



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน



รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

เสนอโดย

บริษัท พีโอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ได้รับการสนับสนุนจาก
กองทุนเพื่อส่งเสริม
การอนุรักษ์พลังงาน



สิงหาคม 2563

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 หลักการและเหตุผล	1-1
1.2 ปัญหาและความเข้าใจในโครงการ	1-5
1.2.1 ปัญหาด้านการจราจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	1-5
1.2.2 ปัญหาด้านการใช้พลังงาน	1-8
1.3 ความสำคัญของโครงการ	1-12
1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-13
1.5 ขอบเขตของการศึกษา	1-17
1.6 ภาพรวมการดำเนินงาน	1-18
1.7 แนวทางและวิธีการดำเนินงาน	1-20
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1-27
บทที่ 2 ผลการดำเนินงาน	2-1
2.1 ภาพรวมการดำเนินงาน	2-1
2.2 การทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ	2-5
2.2.1 การศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงานต่างๆ ที่สอดคล้องและเกี่ยวข้อง	2-5
2.2.2 การศึกษาทบทวนดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค ในการประเมินการใช้พลังงานในระบบขนส่งมวลชน	2-35
2.2.3 การศึกษาทบทวนระบบขนส่งสาธารณะในต่างประเทศ	2-44
2.2.4 การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	2-56
2.3 การสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-63
2.3.1 แนวทางการสำรวจข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-64
2.3.2 การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ	2-66
2.3.3 วิธีการสำรวจข้อมูล	2-71
2.3.4 ผลการสำรวจข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-78
2.3.5 การวิเคราะห์สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง ของระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-110
2.4 การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-136
2.4.1 ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ (Measurement, Reporting and Verification: MRV)	2-137
2.4.2 การวิเคราะห์แนวทางการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ (Measurement, Reporting and Verification: MRV)	2-138

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.3 แนวทางการวิเคราะห์ประเมินการลดการใช้พลังงาน	2-143
2.4.4 การพัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงาน	2-144
2.4.5 แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานของโครงการ	2-173
2.4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากหน่วยงานบริการระบบขนส่งมวลชน	2-175
2.4.7 การศึกษาทบทวนข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ CO ₂ (Emission Factor : EF)	2-189
2.4.8 การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-193
2.4.9 การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)	2-204
2.5 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการ ในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการ ด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง	2-246
2.5.1 ขั้นตอนการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-246
2.5.2 รูปแบบระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพื่อติดตามการใช้พลังงานภาคขนส่ง	2-247
2.5.3 ความก้าวหน้าในการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ	2-249
2.6 การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการ ของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-251
2.6.1 แนวทางการสำรวจข้อมูล	2-251
2.6.2 วิธีการสำรวจข้อมูล	2-256
2.6.3 ผลการสำรวจข้อมูลรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-260
2.6.4 ผลการสำรวจข้อมูลโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต หลังการเปิดดำเนินการ	2-275
2.7 การศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ	2-285
2.7.1 การทบทวนข้อมูลเพื่อวิเคราะห์เรื่องการเลือกรูปแบบการเดินทางของประชาชน	2-286
2.7.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยและแนวโน้มที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการรถไฟฟ้า โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	2-288

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7.3 การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชน	2-293
2.7.4 การจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของระบบขนส่งมวลชน ก่อนเปิดดำเนินการ	2-295
2.8 การศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมิน ทั้งจากการใช้ฐานข้อมูล การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	2-300
2.8.1 แนวทางการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-300
2.8.2 การติดตามประเมิน (Tracking) ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน	2-302
2.8.3 การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)	2-317
2.8.4 การเปรียบเทียบผลกับข้อมูลจากการคาดการณ์	2-322
2.8.5 การสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP 2015)	2-332
2.9 การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-339
2.9.1 การตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Top-Down Approach	2-340
2.9.2 การตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Bottom-Up Approach	2-341
2.9.3 แนวคิดการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking)	2-342
2.10 การประชาสัมพันธ์และสื่อประชาสัมพันธ์	2-349
2.11 การจัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่โครงการ	2-370
2.11.1 การประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ	2-370
2.11.2 การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ	2-385
บทที่ 3 สรุปผลการดำเนินงาน ประโยชน์ที่ได้รับและข้อเสนอแนะจากโครงการ	3-1
3.1 สรุปผลการดำเนินงาน	3-1
3.1.1 ปริมาณพลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ จากมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	3-2
3.1.2 ข้อมูลฐาน (Baseline Data) สำหรับการประเมินปริมาณพลังงาน ที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังจะเปิดให้บริการ	3-13
3.2 สรุปภาพรวมโครงการ	3-13
3.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	3-15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ข้อเสนอแนะจากโครงการ	3-15
3.4.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	3-15
3.4.2 ข้อเสนอแนะเชิงมาตรการ	3-16
ภาคผนวก ก-1 แบบสำรวจ (เปิดดำเนินการ)	
ภาคผนวก ก-2 แบบสำรวจ (ก่อนเปิดดำเนินการ)	
ภาคผนวก ก-3 แบบสำรวจ (หลังเปิดดำเนินการ)	
ภาคผนวก ข-1 แบบฟอร์มกรอกข้อมูลระบบฐานข้อมูล	
ภาคผนวก ข-2 คู่มือการใช้งานระบบฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง	

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1-1 กราฟแสดงเป้าหมายการลด EI ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553	1-1
รูปที่ 1.1-2 โครงการระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ – ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง – สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต – สะพานใหม่ – คูคต (คาดว่าจะเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2562)	1-4
รูปที่ 1.2.1-1 การจราจรในกรุงเทพมหานคร	1-5
รูปที่ 1.2.1-2 สัดส่วนการเดินทางระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2558	1-6
รูปที่ 1.2.1-3 จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ ที่จดทะเบียนในกรุงเทพมหานคร สะสมตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2535 – 2560	1-6
รูปที่ 1.2.1-4 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง ขสมก. ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 – 2560	1-7
รูปที่ 1.2.1-5 จำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเฉลี่ยต่อวัน ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542 – 2560	1-7
รูปที่ 1.2.2-1 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี 2556 – 2561	1-10
รูปที่ 1.2.2-2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี 2556 – 2561	1-11
รูปที่ 1.6-1 ความเชื่อมโยงระหว่างขอบเขตของงาน ผลผลิตและผลลัพธ์ของการศึกษา (Schematic Diagram of the Project)	1-19
รูปที่ 2.1-1 กรอบและแผนการดำเนินงานโครงการในภาพรวม	2-4
รูปที่ 2.2.1-1 ภาพรวมของนโยบายและแผนงานของหน่วยงานต่างๆ ที่สอดคล้องและเกี่ยวข้อง	2-6
รูปที่ 2.2.1-2 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)	2-8
รูปที่ 2.2.1-3 กรอบวิสัยทัศน์และเป้าหมายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12	2-9
รูปที่ 2.2.1-4 เป้าหมายการพัฒนาย่างยั่งยืน (SDGs) 17 เป้าหมาย โดยองค์การสหประชาชาติ	2-16
รูปที่ 2.2.1-5 เป้าหมายของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579	2-19
รูปที่ 2.2.1-6 ภาพรวมแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงานระยะแรก (พ.ศ. 2561 - 2565)	2-22
รูปที่ 2.2.1-7 แนวคิดและภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคม	2-25
รูปที่ 2.2.1-8 ยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2562	2-28
รูปที่ 2.2.1-9 ยุทธศาสตร์จัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2562	2-29
รูปที่ 2.2.1-10 ศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจาก NAMAs และ INDCs	2-30
รูปที่ 2.2.1-11 โครงสร้างของแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง	2-33
รูปที่ 2.2.1-12 แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ สาขาคมนาคมขนส่ง ปี พ.ศ. 2564 – 2573	2-34
รูปที่ 2.2.2-1 แผนภาพปิรามิดของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid)	2-35

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.2.2-2 ปริมาตรของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสาร	2-36
รูปที่ 2.2.3-1 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการขนส่งสินค้า กลุ่มประเทศสมาชิก EEA	2-44
รูปที่ 2.2.3-2 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการเดินทางของประชาชน กลุ่มประเทศสมาชิก EEA	2-45
รูปที่ 2.2.3-3 การเปรียบเทียบอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของการขนส่งรูปแบบต่างๆ	2-45
รูปที่ 2.2.3-4 แนวคิดพื้นฐานของ Green Growth	2-47
รูปที่ 2.2.3-5 แผน 5 ปี ของโครงการ Green Growth	2-48
รูปที่ 2.2.3-6 การศึกษาการขนส่งอย่างยั่งยืนในเมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์	2-49
รูปที่ 2.2.3-7 สัดส่วนการครอบครองยานพาหนะส่วนบุคคล (motor vehicle ownership)	2-50
รูปที่ 2.2.3-8 ความหนาแน่นของพื้นที่ (urban density) ต่อการเดินทางตามการใช้พลังงาน	2-51
รูปที่ 2.2.3-9 ปริมาณ GHG ที่ลดได้ ณ ปี พ.ศ. 2573	2-52
รูปที่ 2.2.3-10 การใช้ยานพาหนะต่อพื้นที่ถนนในเมืองจากาตาร์	2-53
รูปที่ 2.2.3-11 ปริมาณการปล่อย CO ₂ ในแต่ละประเภทยานพาหนะในเมืองจากาตาร์	2-53
รูปที่ 2.2.3-12 ฝังความเข้าใจในการดำเนินงานด้าน TDM	2-55
รูปที่ 2.2.3-13 ร้อยละพลังงานที่ลดได้ เทียบกับกรณีฐาน	2-55
รูปที่ 2.2.4-1 โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางตามแผนแม่บท M-Map	2-58
รูปที่ 2.2.4-2 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พ.ศ. 2562 (Mass Rapid Transit in Bangkok Metropolitan Region 2019)	2-59
รูปที่ 2.2.4-3 โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ – ท่าพระ	2-60
รูปที่ 2.2.4-4 โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงหมอชิต – สะพานใหม่ – คูคต	2-61
รูปที่ 2.2.4-5 โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงสำโรง – สมุทรปราการ	2-62
รูปที่ 2.3-1 ภาพรวมความเข้าใจของรูปแบบและความแตกต่างในการสำรวจระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ระหว่างเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบันและที่กำลังจะเปิดให้บริการ	2-63
รูปที่ 2.3.2-1 จำนวนผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง แยกตามสถานี ปี 2561	2-67
รูปที่ 2.3.2-2 จำนวนผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) แยกตามสถานี ปี 2561	2-68
รูปที่ 2.3.2-3 จำนวนผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน แยกตามสถานี ปี 2561	2-69
รูปที่ 2.3.2-4 โครงข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ให้บริการในปัจจุบัน (พฤษภาคม 2562)	2-70
รูปที่ 2.3.3-1 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง และช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า	2-73
รูปที่ 2.3.3-2 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ	2-74

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.3.3-3 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	2-75
รูปที่ 2.3.3-4 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)	2-76
รูปที่ 2.3.3-5 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน	2-77
รูปที่ 2.3.4-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง	2-78
รูปที่ 2.3.4-2 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง	2-79
รูปที่ 2.3.4-3 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง	2-80
รูปที่ 2.3.4-4 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง	2-81
รูปที่ 2.3.4-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า	2-82
รูปที่ 2.3.4-6 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า	2-83
รูปที่ 2.3.4-7 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า	2-84
รูปที่ 2.3.4-8 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า	2-85
รูปที่ 2.3.4-9 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ	2-86
รูปที่ 2.3.4-10 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ	2-87
รูปที่ 2.3.4-11 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ	2-88
รูปที่ 2.3.4-12 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ ที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ	2-89
รูปที่ 2.3.4-13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	2-90
รูปที่ 2.3.4-14 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	2-91
รูปที่ 2.3.4-15 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	2-92
รูปที่ 2.3.4-16 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	2-93
รูปที่ 2.3.4-17 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)	2-94

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.3.4-18 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เชื่อมต่ออากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)	2-95
รูปที่ 2.3.4-19 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เชื่อมต่ออากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)	2-96
รูปที่ 2.3.4-20 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	2-97
รูปที่ 2.3.4-21 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน	2-98
รูปที่ 2.3.4-22 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน	2-99
รูปที่ 2.3.4-23 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน	2-100
รูปที่ 2.3.4-24 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน	2-101
รูปที่ 2.3.4-25 ข้อมูลรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-102
รูปที่ 2.3.4-26 รายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการ ในปัจจุบัน จำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน)	2-103
รูปที่ 2.3.4-27 อายุของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-103
รูปที่ 2.3.4-28 อายุของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน)	2-104
รูปที่ 2.3.4-29 วัตถุประสงค์การเดินทางครั้งนี้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-105
รูปที่ 2.3.4-30 วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน)	2-105
รูปที่ 2.3.4-31 ความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-106
รูปที่ 2.3.4-32 จำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-106
รูปที่ 2.3.4-33 เหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะ ส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-107

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.3.4-34 เหตุผลหลักที่ท่านเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-107
รูปที่ 2.3.4-35 เหตุผลหลักที่ท่านเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน)	2-108
รูปที่ 2.3.4-36 ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-109
รูปที่ 2.3.5-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง	2-112
รูปที่ 2.3.5-2 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง	2-113
รูปที่ 2.3.5-3 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ	2-116
รูปที่ 2.3.5-4 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ	2-117
รูปที่ 2.3.5-5 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	2-120
รูปที่ 2.3.5-6 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	2-121
รูปที่ 2.3.5-7 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)	2-124
รูปที่ 2.3.5-8 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)	2-125
รูปที่ 2.3.5-9 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน	2-128
รูปที่ 2.3.5-10 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน	2-129
รูปที่ 2.3.5-11 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ	2-132
รูปที่ 2.3.5-12 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ	2-133

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.3.5-13 สรุปภาพรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-134
รูปที่ 2.4.1-1 แนวทางการตรวจวัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จริงแบบปีต่อปี	2-137
รูปที่ 2.4.1-2 แนวทางการตรวจวัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เทียบกับกรณีฐาน	2-137
รูปที่ 2.4.2-1 ภาพรวมของภาคการขนส่งทางบก	2-140
รูปที่ 2.4.3-1 การประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากโครงการ	2-143
รูปที่ 2.4.4-1 การทบทวนแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคม	2-144
รูปที่ 2.4.4-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) เปรียบเทียบก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ	2-153
รูปที่ 2.4.4-2 พฤติกรรมการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป (Mode Shift) เปรียบเทียบก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ	2-153
รูปที่ 2.4.4-3 แผนที่โครงข่ายรถไฟฟ้า M-Map ที่มีกำหนดเปิดให้บริการภายในปี พ.ศ. 2564	2-160
รูปที่ 2.4.6-1 แนวทางในการติดตามผลประหยัดตามมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-188
รูปที่ 2.4.9-1 ระบบพื้นที่ย่อยสำหรับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 1,885 พื้นที่ย่อย	2-205
รูปที่ 2.4.9-2 โครงข่ายการขนส่งของแบบจำลองกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในปัจจุบัน	2-206
รูปที่ 2.4.9-3 ภาพรวมของแบบจำลอง eBUM	2-206
รูปที่ 2.4.9-4 การประมาณค่าโดยใช้ หลักการ FURNESS	2-208
รูปที่ 2.4.9-5 ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	2-211
รูปที่ 2.4.9-6 ค่าสัมประสิทธิ์ Friction Factor ในการเดินทางของแต่ละวัตถุประสงค์	2-212
รูปที่ 2.4.9-7 ตัวอย่างโครงสร้างแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	2-213
รูปที่ 2.4.9-8 หน้าจอหลักของแบบจำลอง eBUM	2-215
รูปที่ 2.4.9-9 การพัฒนาแบบจำลองการจราจรเพื่อประเมินผลการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง	2-216
รูปที่ 2.4.9-10 การคำนวณการระบายมลพิษโดยใช้แบบจำลองด้านการวางแผนการขนส่ง	2-217
รูปที่ 2.4.9-11 ชุดคำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์การระบายมลพิษในโปรแกรม CUBE	2-217
รูปที่ 2.4.9-12 ผลที่คาดว่าจะได้รับจาก Energy Demand Model	2-218
รูปที่ 2.4.9-13 ผลที่คาดว่าจะได้รับจาก eBUM	2-218
รูปที่ 2.4.9-14 การประเมินศักยภาพการประหยัดเชื้อเพลิงโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง	2-219
รูปที่ 2.4.9-15 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Mass Rapid Transit in Bangkok Metropolitan Region)	2-220

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.4.9-16 แนวเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ให้บริการในปัจจุบัน (เมษายน 2562)	2-220
รูปที่ 2.4.9-17 สรุปการเปรียบเทียบกรณีมีโครงการ และไม่มีโครงการในการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่ง	2-230
รูปที่ 2.4.9-18 การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งที่ลดลงในปีเป้าหมาย	2-230
รูปที่ 2.4.9-19 การคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ยในกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการ	2-231
รูปที่ 2.4.9-20 การใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำแนกตาม แต่ละประเภทเชื้อเพลิง และตามแต่ละประเภทยานพาหนะ	2-238
รูปที่ 2.4.9-21 การลดใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำแนกตามแต่ละประเภทเชื้อเพลิง และตามแต่ละประเภทยานพาหนะ	2-239
รูปที่ 2.4.9-22 การเปรียบเทียบค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษ ระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-243
รูปที่ 2.5.1-1 ขั้นตอนการดำเนินงานจัดทำฐานข้อมูลการใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-247
รูปที่ 2.5.2-1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลของโครงการฯ	2-247
รูปที่ 2.5.3-1 แนวคิดในการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ เพื่อติดตามประเมินผลการใช้พลังงานภาคขนส่ง	2-250
รูปที่ 2.6.1-1 พื้นที่สำรวจข้อมูลเส้นทางระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ	2-254
รูปที่ 2.6.1-2 พื้นที่สำรวจข้อมูลเส้นทางระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-255
รูปที่ 2.6.1-3 พื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลเรื่องพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในการเลือกใช้ ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-256
รูปที่ 2.6.2-1 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ	2-258
รูปที่ 2.6.2-2 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-259
รูปที่ 2.6.3-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ	2-262
รูปที่ 2.6.3-2 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ	2-263
รูปที่ 2.6.3-3 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้า สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ	2-264
รูปที่ 2.6.3-4 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ	2-265
รูปที่ 2.6.3-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-266

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.6.3-6 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-267
รูปที่ 2.6.3-7 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-268
รูปที่ 2.6.3-8 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-269
รูปที่ 2.6.3-9 ข้อมูลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทั้ง 2 เส้นทางของผู้ตอบแบบสำรวจในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-270
รูปที่ 2.6.3-10 ข้อมูลรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-270
รูปที่ 2.6.3-11 ข้อมูลอายุของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-271
รูปที่ 2.6.3-12 ข้อมูลวัตถุประสงค์การเดินทางครั้งนี้ของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-272
รูปที่ 2.6.3-13 ข้อมูลความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-272
รูปที่ 2.6.3-14 ข้อมูลจำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-273
รูปที่ 2.6.3-15 ข้อมูลประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-274
รูปที่ 2.6.4-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ	2-276
รูปที่ 2.6.4-2 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ	2-277
รูปที่ 2.6.4-3 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ	2-278
รูปที่ 2.6.4-4 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ	2-279
รูปที่ 2.6.4-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ	2-280
รูปที่ 2.6.4-6 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ	2-281
รูปที่ 2.6.4-7 ข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ	2-282
รูปที่ 2.6.4-8 ข้อมูลยานพาหนะครอบครองของประชาชนที่ไม่ใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ	2-282

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.6.4-9 สรุปรูปภาพรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-283
รูปที่ 2.6.4-10 เหตุผลที่ประชาชนเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเมื่อเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ	2-283
รูปที่ 2.6.4-11 เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-284
รูปที่ 2.7.1-1 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Split) ในเมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์	2-286
รูปที่ 2.7.1-2 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารในเมืองจากแต่ละโหมดมายังระบบขนส่งทางราง	2-287
รูปที่ 2.7.2-1 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของผู้เดินทางต่อปัจจัยในการเดินทาง	2-290
รูปที่ 2.7.2-2 สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากแบบจำลอง eBUM ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2585 กรณีฐาน (ปี 2558)	2-292
รูปที่ 2.7.2-3 สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากแบบจำลอง eBUM ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2585 กรณีมีโครงการรถไฟฟ้า (ตามแผน M-MAP)	2-293
รูปที่ 2.7.3-1 ตัวอย่างการคำนวณสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) จากการสำรวจด้วยแบบสอบถาม	2-294
รูปที่ 2.7.4-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-296
รูปที่ 2.7.4-2 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-297
รูปที่ 2.8.2-1 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตามแผนแม่บท M-Map และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง ในกรณีฐานและกรณีมีโครงการ	2-313
รูปที่ 2.8.2-2 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579	2-314
รูปที่ 2.8.2-3 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง แยกตามประเภทยานพาหนะ ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579	2-314
รูปที่ 2.8.2-4 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂) ของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตามแผนแม่บท M-Map และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง ในกรณีฐานและกรณีมีโครงการ	2-315
รูปที่ 2.8.2-5 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂) ของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579	2-316

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.8.2-6 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO ₂) ของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง แยกตามประเภทยานพาหนะ ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579	2-316
รูปที่ 2.8.3-1 สรุปผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่ง ด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-319
รูปที่ 2.8.3-2 สรุปผลการประหยัดพลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับรถไฟฟ้าสายสีม่วง	2-320
รูปที่ 2.8.3-3 สรุปผลการประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-321
รูปที่ 2.8.3-4 สรุปผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับรถไฟฟ้าสายสีม่วง	2-321
รูปที่ 2.8.4-1 การเปรียบเทียบผลของการประเมินพลังงานที่ลดได้ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)	2-326
รูปที่ 2.8.4-2 การเปรียบเทียบผลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)	2-328
รูปที่ 2.9-1 แนวทางในการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-339
รูปที่ 2.9.3-1 ระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	2-343
รูปที่ 2.9.3-2 ข้อมูลที่ให้หน่วยงานผู้ให้บริการเดินระบบรถกอล์ฟในระบบฐานข้อมูล วิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	2-344
รูปที่ 2.9.3-3 เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) ของระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมิน ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	2-345
รูปที่ 2.9.3-4 การแสดงผลของระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลติดตามประเมินพลังงานที่ลดได้	2-348
รูปที่ 2.10-1 เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ	2-350
รูปที่ 2.10-2 Facebook Fanpage ประชาสัมพันธ์โครงการ	2-351
รูปที่ 2.10-3 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1	2-353
รูปที่ 2.10-4 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 2	2-354
รูปที่ 2.10-5 วิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1 ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย	2-355
รูปที่ 2.10-6 วิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 2 ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย	2-355
รูปที่ 2.10-7 วิดีทัศน์นำเสนอผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของโครงการ	2-356
รูปที่ 2.10-8 วิดีทัศน์นำเสนอเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้และไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของโครงการ	2-356

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.10-9 Infographic นำเสนอข้อมูลภาพรวมโครงการ	2-357
รูปที่ 2.10-9 Infographic นำเสนอข้อมูลวิธีและขั้นตอนการศึกษาของโครงการ	2-358
รูปที่ 2.10-10 Infographic นำเสนอข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-358
รูปที่ 2.10-11 Infographic นำเสนอข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนหลังการเปิดดำเนินการ 2 เส้นทาง	2-359
รูปที่ 2.10-12 Infographic นำเสนอข้อมูลเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-359
รูปที่ 2.10-13 Infographic นำเสนอข้อมูลเหตุผลการตัดสินใจไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-360
รูปที่ 2.10-14 Infographic นำเสนอข้อมูลสรุปผลการศึกษาของโครงการ	2-360
รูปที่ 2.10-15 การประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อต่างๆ (Website ของ สนข., หนังสือพิมพ์บ้านเมือง, หนังสือพิมพ์สยามธุรกิจ, Website ของ BUS&TRUCK และชมรมผู้สื่อข่าวเพื่อการพาณิชย์ TRANSTIME)	2-365
รูปที่ 2.10-16 การประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อต่างๆ (Website ของ สนข., ผู้จัดการออนไลน์, ไทยโพสต์, และผู้จัดการรายวัน 360)	2-369
รูปที่ 2.11.1-1 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 การสัมมนาปฐมนิเทศโครงการเมื่อวันศุกร์ที่ 20 กันยายน 2562 เวลา 8:30 - 12:00 น. ณ โรงแรม โนโวเทล แพลตตินัม ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร	2-371
รูปที่ 2.11.1-2 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามสัมมนา	2-377
รูปที่ 2.11.1-3 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 การสัมมนานำเสนอผลการศึกษา/แถลงผลงานโครงการ เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2563 เวลา 8:30 - 12:00 น. ณ โรงแรมแกรนด์ ไฮแอท เอราวัณ กรุงเทพมหานคร	2-379
รูปที่ 2.11.1-4 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามสัมมนา	2-384
รูปที่ 2.11.2-1 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 เมื่อวันศุกร์ที่ 29 พฤศจิกายน 2562 เวลา 8:30 - 16:00 น. ณ โรงแรมอินเตอร์คอนติเนนตัล กรุงเทพมหานคร	2-386
รูปที่ 2.11.2-2 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุม	2-387
รูปที่ 2.11.2-3 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 เมื่อพฤหัสบดีที่ 18 มิถุนายน 2563 เวลา 8:30 - 16:30 น. ณ โรงแรมบางกอกโอเอซิส กรุงเทพมหานคร	2-389
รูปที่ 2.11.2-4 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุม	2-390
รูปที่ 3.1.1-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ	3-2

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.1.1-2 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ	3-3
รูปที่ 3.1.1-3 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	3-4
รูปที่ 3.1.1-4 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	3-5
รูปที่ 3.1.1-5 ผลของการประเมินการใช้พลังงานจากการติดตามประเมิน (Tracking) ในรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	3-6
รูปที่ 3.1.1-6 ผลของการประเมินการใช้พลังงานจากการติดตามประเมิน (Tracking) ในรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	3-7
รูปที่ 3.1.1-7 สรุปผลการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	3-8
รูปที่ 3.1.1-8 สรุปผลการประเมินปริมาณการลดการปล่อย CO ₂ จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	3-9
รูปที่ 3.1.1-9 การเปรียบเทียบผลของการประเมินพลังงานที่ลดได้ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	3-11
รูปที่ 3.1.1-10 การเปรียบเทียบผลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)	3-12

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1-1	การบรรลุเป้าหมายตามการลด EI ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579
ตารางที่ 1.1-2	มาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง (EE7)
ตารางที่ 1.2.2-1	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี 2556 – 2561
ตารางที่ 1.2.2-2	การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี 2556 – 2561
ตารางที่ 1.4-1	ความเข้าใจในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของงาน
ตารางที่ 1.7-1	แนวทาง วิธีการดำเนินงาน และผลที่คาดว่าจะได้รับ
ตารางที่ 2.1-1	สรุปการดำเนินงานในส่วนต่างๆ และผลงานที่ได้คาดว่าจะได้รับ
ตารางที่ 2.2.1-1	นโยบายและแผนงานของหน่วยงานต่างๆ ที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับโครงการ
ตารางที่ 2.2.1-2	การเปรียบเทียบเป้าหมายการพัฒนาระหว่าง การพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (MDGs) และการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)
ตารางที่ 2.2.1-3	ความสอดคล้องระหว่างเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหา สามารถระบุเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหาของ SDGs และโครงการฯ
ตารางที่ 2.2.1-4	มาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจตามแผนอนุรักษ์พลังงาน
ตารางที่ 2.2.1-5	สรุปมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจก ผู้รับผิดชอบ กลุ่มเป้าหมาย
ตารางที่ 2.2.2-1	สรุปภาพรวมของดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า
ตารางที่ 2.2.2-2	สรุปภาพรวมของหน่วยงานที่เก็บข้อมูลและหน่วยงานรับผิดชอบ ในการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่ง
ตารางที่ 2.2.3-1	ผลการศึกษาการขนส่งอย่างยั่งยืนในเมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์
ตารางที่ 2.2.3-2	มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (TDM) ที่มีศักยภาพ
ตารางที่ 2.2.4-1	ระบบขนส่งมวลชนทางรางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
ตารางที่ 2.3.1-1	การสุ่มจำนวนตัวอย่างตามหลักสถิติ Yamane
ตารางที่ 2.3.2-1	สถานที่ที่มีผู้ใช้บริการสูงสุด 5 อันดับแรก ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว
ตารางที่ 2.3.3-1	พื้นที่และจำนวนตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
ตารางที่ 2.3.5-1	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง
ตารางที่ 2.3.5-2	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง
ตารางที่ 2.3.5-3	ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.3.5-4	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง
ตารางที่ 2.3.5-5	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ
ตารางที่ 2.3.5-6	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ
ตารางที่ 2.3.5-7	ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ
ตารางที่ 2.3.5-8	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ
ตารางที่ 2.3.5-9	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง
ตารางที่ 2.3.5-10	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง
ตารางที่ 2.3.5-11	ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง
ตารางที่ 2.3.5-12	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง
ตารางที่ 2.3.5-13	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)
ตารางที่ 2.3.5-14	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)
ตารางที่ 2.3.5-15	ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)
ตารางที่ 2.3.5-16	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)
ตารางที่ 2.3.5-17	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน
ตารางที่ 2.3.5-18	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน
ตารางที่ 2.3.5-19	ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.3.5-20	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน
ตารางที่ 2.3.5-21	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ
ตารางที่ 2.3.5-22	ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ
ตารางที่ 2.3.5-23	ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ
ตารางที่ 2.7.5-24	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ
ตารางที่ 2.4.4-1	แหล่งข้อมูล AS จากแบบสำรวจ
ตารางที่ 2.4.4-2	แหล่งข้อมูล IF จากแบบจำลองและข้อมูลอ้างอิงจากต่างประเทศ
ตารางที่ 2.4.4-3	แบบจำลองด้านพลังงาน
ตารางที่ 2.4.4-4	จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate)
ตารางที่ 2.4.4-5	คำนวณ GHG ก่อนมีโครงการ
ตารางที่ 2.4.4-6	คำนวณ GHG หลังมีโครงการ
ตารางที่ 2.4.4-7	ระยะทางการเดินทางรวมของแต่ละประเภทยานพาหนะ ในแต่ละช่วงการเดินทางก่อนมีโครงการ
ตารางที่ 2.4.4-8	ระยะทางการเดินทางรวมของแต่ละประเภทยานพาหนะ ในแต่ละช่วงการเดินทางหลังมีโครงการ
ตารางที่ 2.4.4-9	สัดส่วนระยะทางของประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ และพฤติกรรมการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป (Mode Shift)
ตารางที่ 2.4.4-10	สัดส่วนระยะทางรวม ระหว่างประเภทยานพาหนะ และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล
ตารางที่ 2.4.4-11	ผลการคำนวณ GHG ก่อนมีโครงการ
ตารางที่ 2.4.4-12	ผลการคำนวณ GHG หลังมีโครงการ
ตารางที่ 2.4.4-13	สรุปผลการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ด้วยวิธี Bottom-up จากการแจกแบบสำรวจ
ตารางที่ 2.4.4-14	การประเมินการลดการปล่อยก๊าซ CO ₂ เมื่อรถไฟฟ้าเปิดให้บริการ 7 เส้นทาง ในปี พ.ศ. 2564

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.4.4-15 ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งที่ลดลง จากการมีโครงการระบบขนส่งมวลชนทางราง ตามแผนแม่บท M-MAP	2-161
ตารางที่ 2.4.4-16 ปริมาณผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ณ ปี พ.ศ. 2562 และ ปี พ.ศ. 2572	2-167
ตารางที่ 2.4.4-17 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ณ ปี พ.ศ. 2561 – 2580	2-169
ตารางที่ 2.4.4-18 ผลการประเมินการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบขนส่งมวลชน	2-171
ตารางที่ 2.4.4-19 สรุปการประเมินการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบขนส่งมวลชน ณ ปี พ.ศ. 2580	2-172
ตารางที่ 2.4.5-1 แนวทางการคำนวณการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Kilometers Traveled, PKT)	2-174
ตารางที่ 2.4.6-1 จำนวนรถที่ให้บริการในปัจจุบัน บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)	2-176
ตารางที่ 2.4.6-2 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (คน และ คน-กม.) 10 ปีย้อนหลัง บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)	2-177
ตารางที่ 2.4.6-3 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (คน และ คน-กม.) (จำแนกตามชนิดรถ สถานีต้นทาง-ปลายทาง) ปี 2558 - 2562 บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)	2-178
ตารางที่ 2.4.6-4 ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า ปี 2558 - 2562 บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)	2-179
ตารางที่ 2.4.6-5 มูลค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า ปี 2558 - 2562 บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)	2-179
ตารางที่ 2.4.6-6 ประเภทและจำนวนขบวนรถไฟฟ้าที่ให้บริการ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)	2-180
ตารางที่ 2.4.6-7 ความยาวของเส้นทางรถไฟฟ้า (กม.) การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)	2-180
ตารางที่ 2.4.6-8 ความเร็วเฉลี่ยในเส้นทางต่างๆ และความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (กม./ชม.) 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)	2-181
ตารางที่ 2.4.6-9 ความเร็วเฉลี่ยในเส้นทางต่างๆ และความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (กม./ชม.) 3 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)	2-181
ตารางที่ 2.4.6-10 จำนวนผู้โดยสาร 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)	2-181
ตารางที่ 2.4.6-11 การคาดการณ์ผู้โดยสารเฉลี่ยต่อวัน สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)	2-182

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.4.6-12 จำนวนผู้โดยสาร 10 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)	2-183
ตารางที่ 2.4.6-13 การคาดการณ์ผู้โดยสารเฉลี่ยต่อวัน สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)	2-183
ตารางที่ 2.4.6-14 ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (จำแนกตามศูนย์ซ่อมบำรุง สถานี และรางวิ่ง) 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)	2-183
ตารางที่ 2.4.6-15 ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (จำแนกตามศูนย์ซ่อมบำรุง สถานี และรางวิ่ง) 3 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)	2-184
ตารางที่ 2.4.6-16 รายได้จากค่าโดยสารรถไฟฟ้า 10 ปีย้อนหลัง (ล้านบาท) สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)	2-185
ตารางที่ 2.4.6-17 จำนวนรถที่ให้บริการในปัจจุบัน บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)	2-185
ตารางที่ 2.4.6-18 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้ารายเดือน (คน) 10 ปีย้อนหลัง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)	2-186
ตารางที่ 2.4.6-19 รายได้รายเดือน (ล้านบาท) 10 ปีย้อนหลัง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)	2-186
ตารางที่ 2.4.6-20 สรุปข้อมูลพื้นฐานของระบบรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	2-187
ตารางที่ 2.4.7-1 อัตราการปล่อยก๊าซ CO ₂	2-190
ตารางที่ 2.4.7-2 พลังงานที่ใช้ในรางวิ่งและอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	2-190
ตารางที่ 2.4.7-3 ข้อมูลอัตราการปล่อย CO ₂ ของ TEEMP Model	2-191
ตารางที่ 2.4.7-4 อัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) โดยเฉลี่ย ที่ความเร็วเฉลี่ย 30 กม./ชม. และ 60 กม./ชม.	2-192
ตารางที่ 2.4.7-5 อัตราการปล่อยก๊าซ CO ₂ แยกตามประเภทยานพาหนะและเชื้อเพลิง	2-192
ตารางที่ 2.4.8-1 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าชานเมือง ณ ปี พ.ศ. 2561 – 2580	2-194
ตารางที่ 2.4.8-2 ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content) และปริมาณการปล่อยก๊าซ CO ₂ ตามประเภทพลังงาน (Emission Factor)	2-196
ตารางที่ 2.4.8-3 ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy Rate) ตามประเภทยานพาหนะ	2-197
ตารางที่ 2.4.8-4 สัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล	2-198
ตารางที่ 2.4.8-5 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)	2-198
ตารางที่ 2.4.8-6 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ในกรณีฐาน (BAU หรือ WO_MRT 6 route)	2-200

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.4.8-7 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ในกรณีมีโครงการ (W_MRT 6 route)	2-202
ตารางที่ 2.4.8-8 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้ ในกรณีมีโครงการ [กรณีฐาน (W_MRT route) – กรณีมีโครงการ (WO_MRT 6 route)]	2-203
ตารางที่ 2.4.9-1 การทบทวนการแบ่งกลุ่มการครอบครองยานพาหนะ	2-207
ตารางที่ 2.4.9-2 อัตราการเกิดการเดินทาง (Trip Rate) ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล	2-209
ตารางที่ 2.4.9-3 ระยะทางการเดินทางเฉลี่ย (Mean Trip length)	2-212
ตารางที่ 2.4.9-4 ตัวอย่างตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง	2-213
ตารางที่ 2.4.9-5 การปรับปรุงการแจกแจงการเดินทาง	2-214
ตารางที่ 2.4.9-6 จำนวนรถที่ให้บริการในปัจจุบัน บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)	2-222
ตารางที่ 2.4.9-7 ประเภทและจำนวนขบวนรถไฟฟ้าที่ให้บริการ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)	2-223
ตารางที่ 2.4.9-8 จำนวนรถที่ให้บริการในปัจจุบัน บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)	2-223
ตารางที่ 2.4.9-9 ปริมาณผู้โดยสารของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแต่ละสาย ที่ใช้ในแบบจำลองด้านขนส่งและจราจร	2-224
ตารางที่ 2.4.9-10 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)	2-225
ตารางที่ 2.4.9-11 ระยะทางเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการ	2-226
ตารางที่ 2.4.9-12 ระยะทางเดินทางรวมกรณีมีโครงการ	2-227
ตารางที่ 2.4.9-13 ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการ	2-227
ตารางที่ 2.4.9-14 ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีมีโครงการ	2-228
ตารางที่ 2.4.9-15 รายละเอียดความเร็วเฉลี่ยกรณีไม่มีโครงการ	2-228
ตารางที่ 2.4.9-16 ความเร็วเฉลี่ยกรณีมีโครงการ	2-229
ตารางที่ 2.4.9-17 ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ กรณีข้อมูลแยกตามรายถนน	2-232
ตารางที่ 2.4.9-18 ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ กรณีข้อมูลรวมทั้งโครงข่าย	2-232
ตารางที่ 2.4.9-19 ตัวอย่างค่าตัวคูณอัตราการปล่อยมลพิษ	2-233
ตารางที่ 2.4.9-20 ตัวอย่างผลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ	2-233
ตารางที่ 2.4.9-21 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ	2-235

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.4.9-22 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-237
ตารางที่ 2.4.9-23 ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีไม่มีโครงการ	2-240
ตารางที่ 2.4.9-24 ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-241
ตารางที่ 2.4.9-25 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษ (Emission)	2-242
ตารางที่ 2.6.1-1 รายละเอียดเปรียบเทียบวิธีการสำรวจข้อมูล	2-252
ตารางที่ 2.6.2-1 พื้นที่และจำนวนตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-257
ตารางที่ 2.6.3-1 สรุปรายชื่อ ประเภทยานพาหนะและสถานที่สำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ	2-261
ตารางที่ 2.7.2-1 จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์	2-289
ตารางที่ 2.7.2-1 สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากแบบจำลอง eBUM ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2585 กรณีฐาน (ปี 2558) และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้า (ตามแผน M-MAP)	2-292
ตารางที่ 2.7.4-1 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-295
ตารางที่ 2.7.4-2 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	2-296
ตารางที่ 2.8.1-1 ผลการคาดการณ์การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-301
ตารางที่ 2.8.1-2 การลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-302
ตารางที่ 2.8.2-1 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าเมือง ณ ปี พ.ศ. 2561 – 2580	2-303
ตารางที่ 2.8.2-2 ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content) และปริมาณการปล่อยก๊าซ CO ₂ ตามประเภทพลังงาน (Emission Factor)	2-305
ตารางที่ 2.8.2-3 ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy Rate) ตามประเภทยานพาหนะ	2-306
ตารางที่ 2.8.2-4 สัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล	2-307
ตารางที่ 2.8.2-5 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)	2-307
ตารางที่ 2.8.2-6 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ในกรณีฐาน (BAU หรือ WO_MRT)	2-309

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 2.8.2-7	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ในกรณีมีโครงการ (W_MRT)	2-311
ตารางที่ 2.8.2-8	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้ ในกรณีมีโครงการ [กรณีฐาน (W_MRT) – กรณีมีโครงการ (WO_MRT)]	2-312
ตารางที่ 2.8.3-1	การใช้พลังงานระหว่างกรณีปกติ (BAU) และมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-317
ตารางที่ 2.8.3-2	ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO ₂ ระหว่างกรณีปกติ (BAU) และมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-318
ตารางที่ 2.8.3-3	สรุปผลการประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ระหว่างกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-318
ตารางที่ 2.8.4-1	การเปรียบเทียบผลของการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	2-323
ตารางที่ 2.8.5-1	กิจกรรมการเดินทาง ปริมาณการใช้พลังงานและดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน การเดินทางของผู้โดยสารก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-333
ตารางที่ 2.8.5-2	กิจกรรมการเดินทาง ปริมาณการใช้พลังงานและดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน การเดินทางของผู้โดยสารหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-334
ตารางที่ 2.8.5-3	กิจกรรมการเดินทาง ปริมาณการปล่อย CO ₂ และดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน การเดินทางของผู้โดยสารก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-335
ตารางที่ 2.8.5-4	กิจกรรมการเดินทาง ปริมาณการปล่อย CO ₂ และดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน การเดินทางของผู้โดยสารหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	2-335
ตารางที่ 2.8.5-5	อัตราการปล่อยมลพิษของเชื้อเพลิง	2-337
ตารางที่ 2.9.1-1	ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง	2-340
ตารางที่ 2.9.1-2	ตัวอย่างการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากปริมาณการจำหน่ายน้ำมันในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ. 2556	2-341
ตารางที่ 2.11.1-1	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนา	2-377
ตารางที่ 2.11.1-2	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนา	2-384
ตารางที่ 2.11.2-1	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมต่อการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1	2-387
ตารางที่ 2.11.2-2	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	2-390
ตารางที่ 2.11.2-1	รายละเอียดการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ และการประชาสัมพันธ์โครงการ	2-392
ตารางที่ 3.1.1-1	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ	3-2

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 3.1.1-2	
สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	3-4
กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน	
ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1

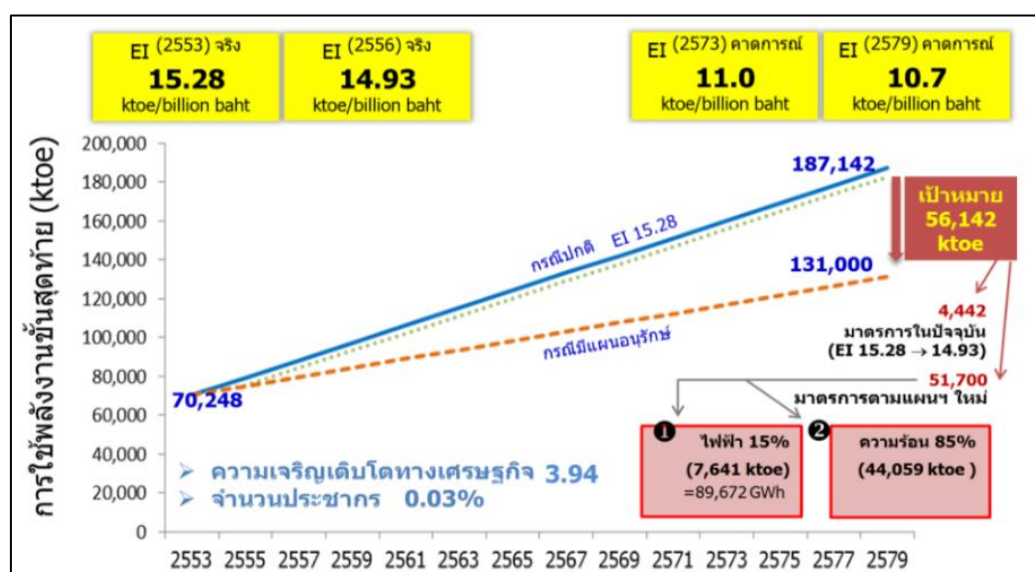
บทนำ

- หลักการและเหตุผล
- ปัญหาและความเข้าใจในโครงการ
- ความสำคัญของโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ขอบเขตของการศึกษา
- ภาพรวมการดำเนินงาน
- แนวทางและวิธีการดำเนินงาน
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.1 หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ระบบคมนาคมขนส่ง เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศ และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งการก่อสร้างถนน การพัฒนาระบบราง ระบบรถโดยสารขนส่งสาธารณะ ทำอากาศยาน และท่าเรือ ซึ่งโครงการเหล่านี้ ต่างก็ทราบดีว่าเป็นโครงการที่สามารถช่วยลดการใช้พลังงาน ในภาคคมนาคมขนส่งและลดการใช้พลังงานของประเทศได้ แต่ทั้งนี้ในการพัฒนาโครงการต่างๆ ยังขาดการดำเนินงานในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การเก็บข้อมูลฐานของสภาพ การคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งแนวทางและวิธีการคำนวณต่างๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan; EEP 2015) 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



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 การบรรลุเป้าหมายตามการลด EI ลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579

มาตรการ->กลุ่มเศรษฐกิจ	อุตสาหกรรม	อาคารธุรกิจ อาคารรัฐ	ที่อยู่อาศัย	ภาคขนส่ง	รวม
1 ความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ณ ปี 2579 (กรณีปกติ)					187,142
2 ผลการอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมา ทำให้ EI ปี 2556 ลดลงคิดเป็นพลังงานที่ประหยัดได้					4,442
3 เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2579	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) มาตรการกำหนดมาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์เครื่องจักร และวัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (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) มาตรการประชาสัมพันธ์สร้างปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	
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>

ทั้งนี้ มาตรการที่ได้ดำเนินการที่ผ่านมา โดยเฉพาะในโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง จากมาตรการ 11 มาตรการ ซึ่งการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งแบ่งได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้า และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

สำหรับมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งในโครงการย่อยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพโดยเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมือง โดยเฉพาะระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งมีโครงการ EE7-8 ระบบโครงสร้างพื้นฐานขนส่งมวลชน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้ศึกษาประเมินทดสอบการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีม่วง ในปี พ.ศ. 2559 โดยโครงการดังกล่าวนี้มีส่วนช่วยในการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงลงได้ (499 ktoe) ทำให้ต้องมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการก่อสร้างรถไฟฟ้าอีกหลายเส้นทาง และจากการทบทวนสถิติปริมาณผู้โดยสารพบว่า มีผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2560 มีผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า BTS สายสีเขียวเฉลี่ยวันละ 750,000 คน-เที่ยวต่อวัน รถไฟฟ้า Airport Rail Link เกือบแสนคน-เที่ยวต่อวัน ขณะที่รถไฟฟ้า MRT ทั้งสายสีน้ำเงินและสายสีม่วง รวมกันเฉลี่ยวันละ 300,000 คน-เที่ยวต่อวัน โดยเฉพาะสายสีม่วงเมื่อมีการต่อเชื่อมสถานีเตาปูน-บางซื่อแล้ว ทำให้มีผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งในอนาคตภายในปี พ.ศ. 2563 คาดว่าจะมีรถไฟฟ้าให้บริการเพิ่มขึ้นอีก 1 เส้นทาง คือ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และส่วนต่อขยายอีก 1 เส้นทาง คือ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ที่เปิดให้บริการแล้ว หากมีผู้ใช้บริการเพิ่มมากขึ้นดังกล่าว จึงควรมีการประเมินการใช้พลังงานตามมาตรการที่กำหนดไว้

ตารางที่ 1.1-2 มาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง (EE7)

ลำดับ	แผนการดำเนินการ	หน่วยงาน	กลุ่ม	ผลประหยัด (ktoe)	งบประมาณ (ล้านบาท)
EE7-1	ยกเลิก/ทบทวนการอุดหนุนราคาพลังงาน (ดีเซล)	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/โครงสร้างภาษี	456	456
EE7-2	สนับสนุนการใช้น้ำมันดีเซลประหยัดพลังงานภาษี และฉลากแสดงประสิทธิภาพ	สศอ./สส./สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/โครงสร้างภาษี	13,731	310
EE7-3	การติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงานในยานยนต์	พพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง	469	
EE7-4	การบริการจัดการขนส่งเพื่อประหยัดพลังงาน	สนพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง	1,362	460
EE7-5	การขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน (ECO Driving)	สนพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง	1,491	5,096
EE7-6	ส่งเสริมเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานสำหรับภาคขนส่ง	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/โครงสร้างภาษี	588	13,500
EE7-7	ส่งเสริมการอุดหนุนผลการประหยัดพลังงานสำหรับภาคขนส่ง	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/โครงสร้างภาษี	1,216	13,440
EE7-8	การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และระบบเชื่อมต่อ	คค.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	4,823	580,000
EE7-9	การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งรถไฟรางคู่	คค.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	4,922	871,460
EE7-10	ขยายระบบขนส่งน้ำมันทางท่อ	ธพ.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	34	
EE7-11	ใช้รถยนต์ไฟฟ้า EV	สนพ.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	1,123	77,472
EE7-12	คาดว่าจะเกิดการลงทุนในการปรับยานพาหนะ				
รวม				30,213	1,561,738

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

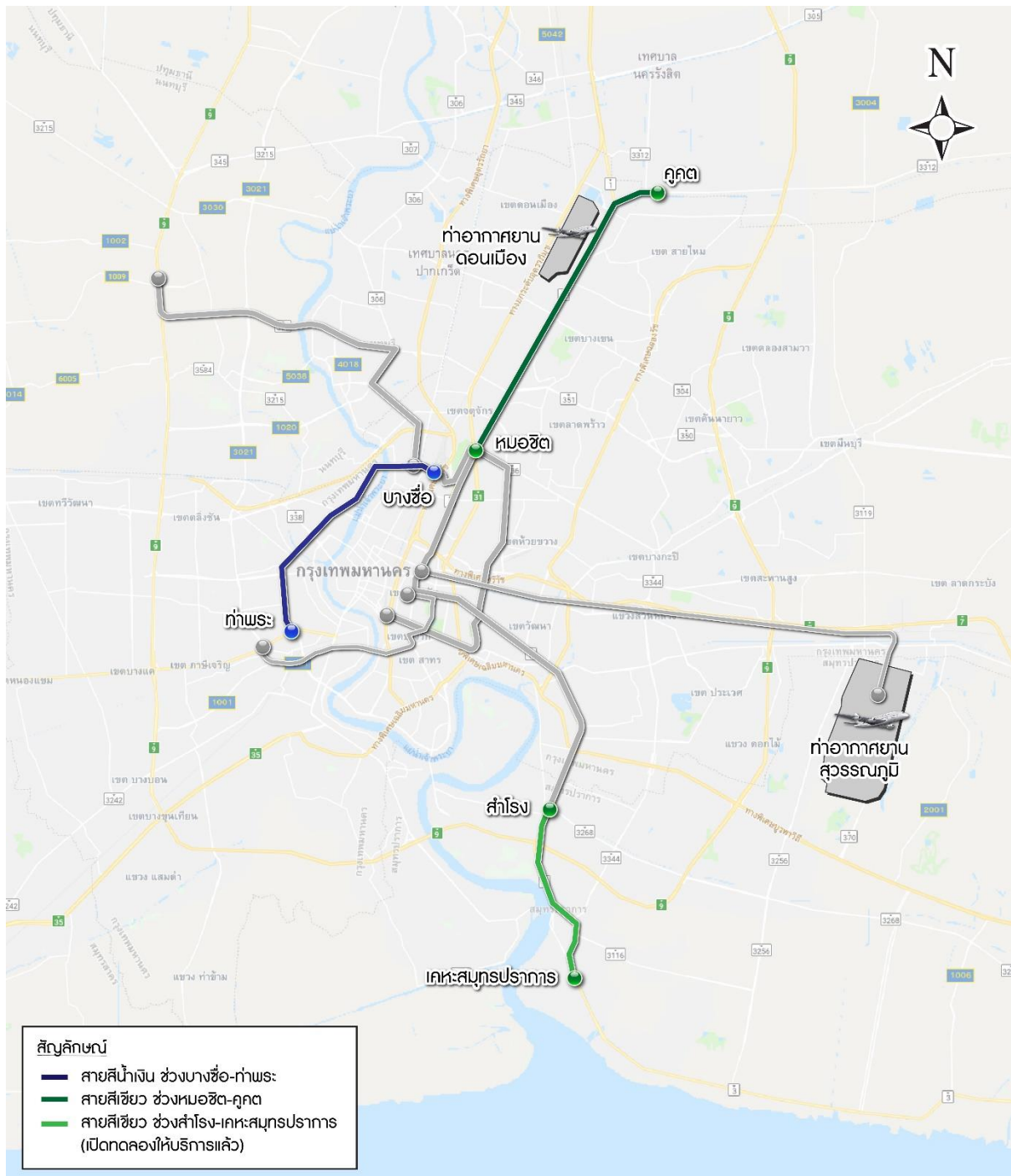
วิเคราะห์ข้อมูลโดย ที่ปรึกษา

จากค่าเป้าหมายที่ถูกกำหนดให้มีความท้าทายสูงขึ้นในการลดการใช้พลังงาน ดังนั้น **จะต้องมีวิธีการในการบริหารจัดการและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานโดยการใช้รถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น** มีมาตรการด้านการบริการและแรงจูงใจให้เห็นความสำคัญของการใช้ระบบขนส่งมวลชนในการเดินทางในเขตเมืองและเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการลดการใช้พลังงาน

สนข. ในฐานะที่มีภารกิจหน้าที่หลักในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ได้เล็งเห็นความจำเป็นในเรื่งดังกล่าว และจะต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อขยายผลอย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ จากค่าเป้าหมายที่ถูกกำหนดให้มีความท้าทายสูงขึ้นในการลดการใช้พลังงาน ดังนั้น **จะต้องมีวิธีการในการบริหารจัดการและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานโดยการใช้รถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น** มีมาตรการด้านการบริการ และแรงจูงใจให้เห็นความสำคัญของการใช้ระบบขนส่งมวลชนในการเดินทางในเขตเมืองและเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการลดการใช้พลังงาน สนข. จึงเห็นควรมีมาตรการติดตามและประเมินผล (Tracking) โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเส้นทางที่ได้มีการเปิดให้บริการแล้ว ทุกเส้นทางรวมทั้งการจัดทำข้อมูลสำหรับเส้นทางใหม่ที่เปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2561 รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงแบริ่ง-สมุทรปราการ และเส้นทางที่จะเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2562 อีก 2 เส้นทาง ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และรถไฟฟ้าสายสีเหลืองส่วนต่อขยาย ช่วงลำโพง-สมุทรปราการ

ดังนั้น หนึ่งในมาตรการหลักในการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งคือการส่งเสริมให้เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะโดยส่งเสริมให้หันมาใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมากขึ้น ทั้งนี้ นอกจากการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานและแนวเส้นทางแล้วจะต้องมีการพัฒนาด้านบริการ ทั้งในเรื่องสถานีการบริหารจัดการจุดเชื่อมต่อ การทำ TOD การมีขนส่งระบบรองเชื่อมโยง (Feeder) การใช้ตั๋วโดยสารร่วมการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการเข้าถึง เป็นต้น และเมื่อมีการใช้บริการรถไฟฟ้ามากขึ้น

ก็ควรมีการติดตามประเมินผล (Tracking) ด้านการใช้พลังงานว่าสามารถมีส่วนช่วยลดการใช้พลังงาน
ภาคการขนส่งลงเท่าใด โดยเฉพาะการเปิดใช้รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ
สายสีเขียวส่วนต่อขยาย ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต



รูปจัดทำโดย: ทีปภิรक्षा

รูปที่ 1.1-2 โครงการระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต และสายสีแดง ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ (คาดว่าจะเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2562)

1.2 ปัญหาและความเข้าใจในโครงการ

1.2.1 ปัญหาด้านการจราจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Bangkok Metropolitan Region, BMR) เป็นเขตเมืองของกรุงเทพมหานครและจังหวัดที่ตั้งอยู่โดยรอบ ได้แก่ นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ และสมุทรสาคร ครอบคลุมพื้นที่กว่า 7 พันตารางกิโลเมตร แม่น้ำสายสำคัญที่ไหลผ่าน ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน มีประชากรที่มีภูมิลำเนาจดทะเบียนตามหลักฐานทะเบียนราษฎรรวมกัน ณ ปี พ.ศ. 2561 ประมาณ 10.9 ล้านคน แต่ยังมีจำนวนผู้อยู่อาศัย (residents) ที่ไม่ได้จดทะเบียนเป็นภูมิลำเนาอยู่อีกเป็นจำนวนมาก กรุงเทพมหานครและปริมณฑลนับว่าเป็นเขตเศรษฐกิจที่มีความเจริญที่สุด และเป็นศูนย์กลางการปกครอง การบริหารราชการ พาณิชยกรรม และการเงินของประเทศ

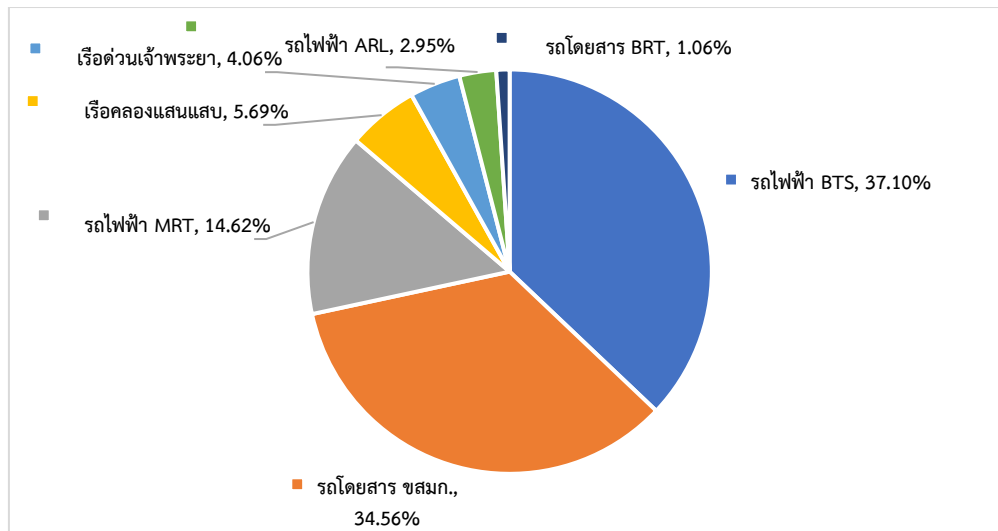
การเดินทางของคนไทย มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบไปตามวิถีชีวิต ในอดีต สังคมไทยเป็นสังคมเกษตรกรรม ชีวิตไม่เร่งรีบนัก การกินการอยู่มักมาจากการผลิตเองทำเอง การเดินทางจึงใช้วิธีเดินเท้าและแรงงานสัตว์ โดยชุมชนที่ตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีลำน้ำคูคลอง ก็ได้อาศัยเรือเป็นพาหนะเดินทางอีกทางหนึ่ง ต่อมาเมื่อวิถีชีวิตคนไทยเปลี่ยนแปลงไปในสังคมอุตสาหกรรม การกินการอยู่จำเป็นต้องซื้อต้องขาย ชีวิตมีความเร่งรีบมากขึ้น เมืองขยายขึ้น การเดินทางจึงต้องเน้นความสะดวก รวดเร็ว และสามารถขนส่งสินค้าปริมาณมากในเวลาจำกัด ดังนั้น รถยนต์จึงเป็นพาหนะ ที่ได้รับความนิยมใช้สูงสุดเมื่อเทียบกับการเดินทางในรูปแบบอื่นๆ



รูปที่ 1.2.1-1 การจราจรในกรุงเทพมหานคร

ปัญหาการจราจรจึงเกิดขึ้นเป็นปัญหาอันดับต้นๆ ของเมืองที่มีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ส่งผลให้เกิดการโยกย้ายถิ่นฐานของประชากรจากชนบทเข้าสู่เมืองมากขึ้น เกิดการกระจุกตัวของประชากรในชุมชนเมือง เมื่อประชากรเพิ่มขึ้นทำให้เกิดความต้องการเดินทางภายในกรุงเทพฯ มากขึ้นจึงต้องการระบบขนส่งมวลชนที่รองรับต่อความต้องการในการเดินทางจากแหล่งที่ทำงานถึงแหล่งที่พักอาศัย ประกอบกับประชาชนส่วนใหญ่ยังพึ่งพารถยนต์ส่วนบุคคล มีการจดทะเบียนรถใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี ขณะที่พื้นที่โครงข่ายถนนไม่ได้เพิ่มขึ้นทันต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณรถยนต์ และโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองและระหว่างเมืองยังไม่ครอบคลุมทั่วถึง และไม่ได้เชื่อมต่อกันอย่างเป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของประชาชน

การศึกษาสัดส่วนการเดินทางระบบขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าในปี พ.ศ. 2558 รถไฟฟ้าบีทีเอสมีส่วนการใช้บริการมากที่สุด ร้อยละ 37.10 รองลงมาคือ รถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ร้อยละ 34.56 และรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิมรัชมงคล ร้อยละ 14.62 (รฟม., 2561) ดังแสดงในรูปที่ 1.2.1-2

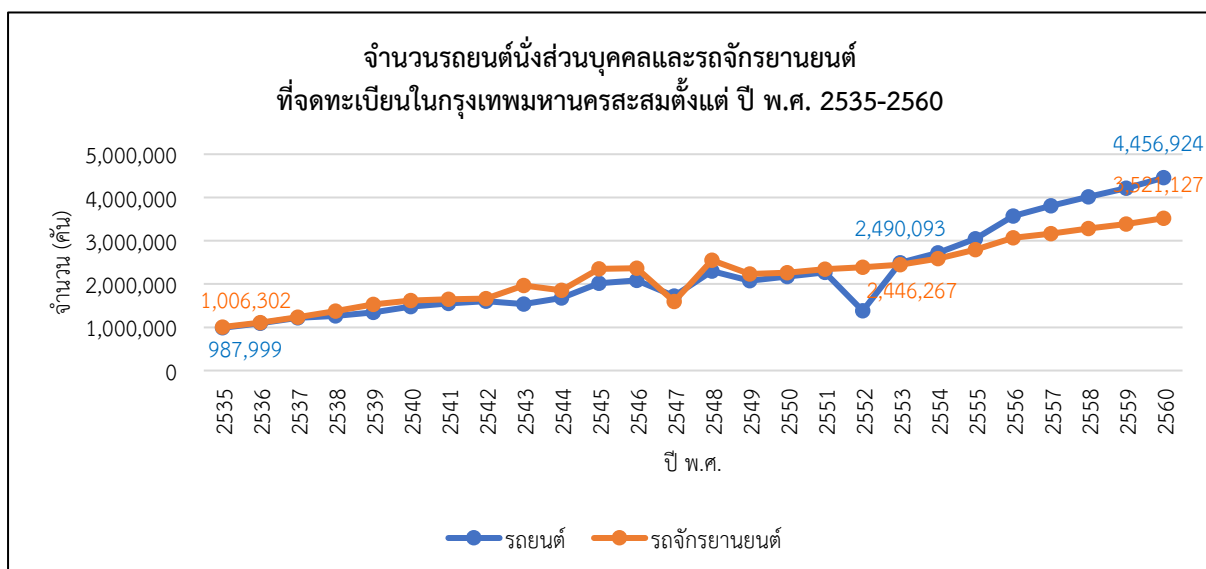


ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.), รายงานประจำปี 2561

รูปที่ 1.2.1-2 สัดส่วนการเดินทางระบบขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2558

ปัจจุบันแม้ว่าแนวโน้มจำนวนผู้ใช้บริการระบบรถไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี แต่จำนวนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและปัญหาจราจรติดขัดก็ยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ แสดงให้เห็นว่าประชาชนในเขตกรุงเทพมหานครยังมีพฤติกรรมใช้รถส่วนบุคคล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระบบขนส่งมวลชนยังอยู่ระหว่างการพัฒนาโครงข่ายให้สมบูรณ์

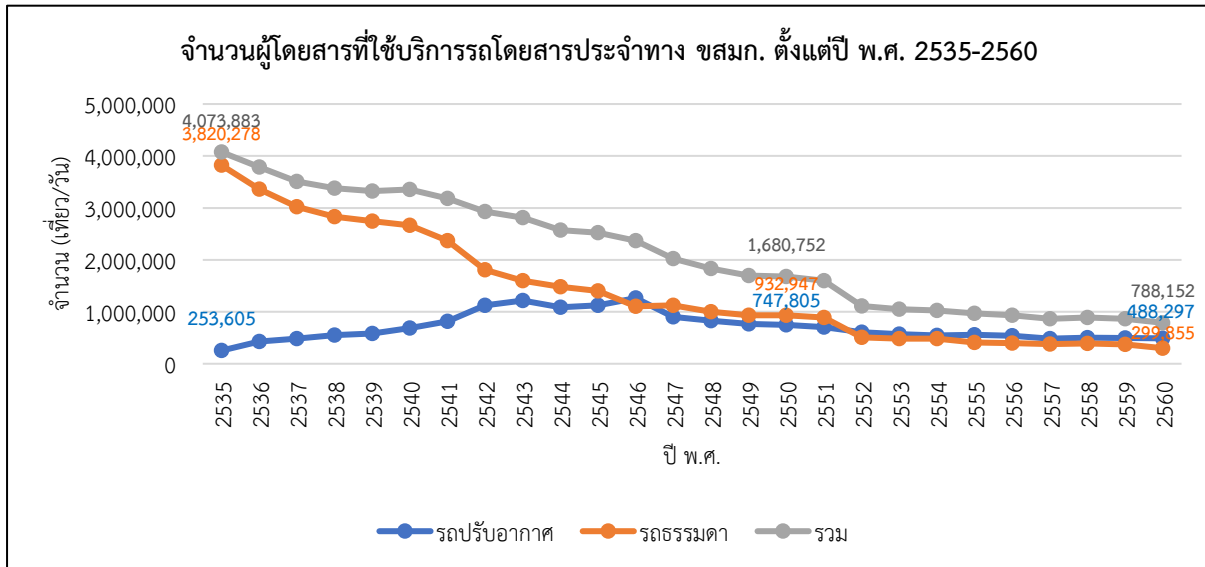
การเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลทั้งรถยนต์และรถจักรยานยนต์ได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อไปในอนาคต โดยจำนวนรถยนต์ที่จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครมีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก 987,999 คัน ในปี พ.ศ. 2535 เป็น 4,456,924 คัน ในปี พ.ศ. 2560 เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.61 ต่อปี และในช่วงระยะเวลาเดียวกัน จำนวนรถจักรยานยนต์ที่จดทะเบียนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้เพิ่มขึ้นจาก 1,006,302 คัน ในปี พ.ศ. 2535 เป็น 3,521,127 คัน ในปี พ.ศ. 2560 เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.18 ต่อปี



ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.), รายงานประจำปี 2561

รูปที่ 1.2.1-3 จำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์ ที่จดทะเบียนในกรุงเทพมหานคร สะสมตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2535-2560

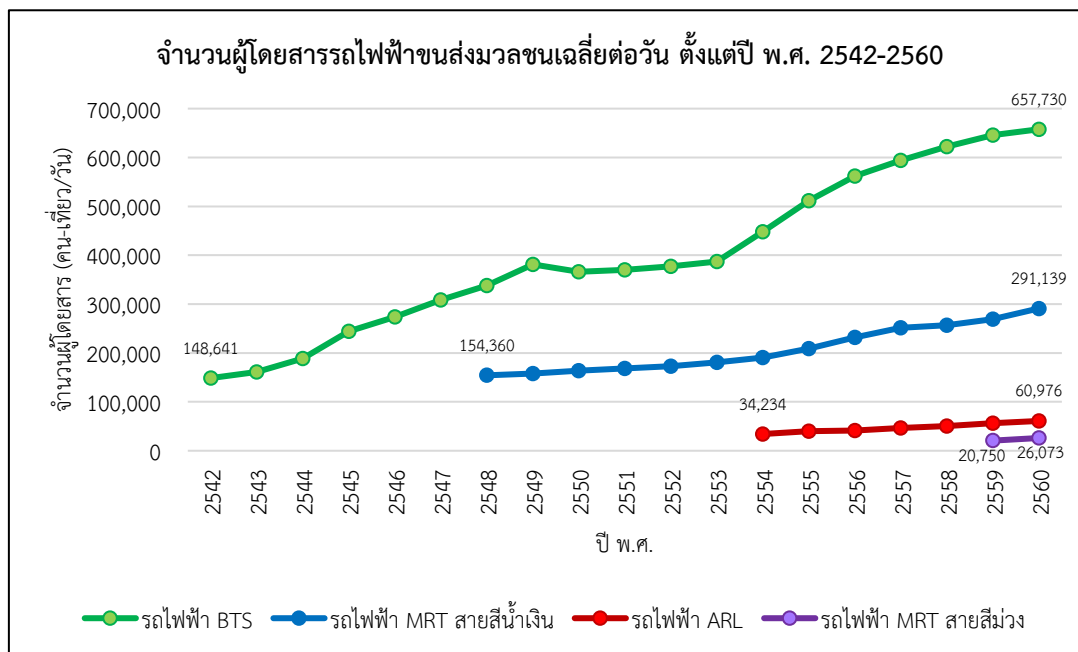
ในทางตรงกันข้ามจำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะมีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยจำนวนผู้โดยสาร ขสมก. ได้ลดลงจาก 4,073,883 เที่ยว/วัน ในปี พ.ศ. 2535 เหลือเพียง 788,152 เที่ยว/วัน ในปี พ.ศ. 2560 (ไม่รวมผู้ใช้บริการรถเมล์ฟรี) ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 6.14 ต่อปี



ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.), รายงานประจำปี 2561

รูปที่ 1.2.1-4 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถโดยสารประจำทาง ขสมก. ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2560

เมื่อพิจารณาถึงจำนวนผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะในส่วนของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยจำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอสได้เพิ่มขึ้นจาก 148,641 คน-เที่ยว/วัน ในปี พ.ศ. 2542 เป็น 657,730 คน-เที่ยว/วัน ในปี พ.ศ. 2560 เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.90 ต่อปี สำหรับแอร์พอร์ตเรลลิงค์ (บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด, รถไฟฟ้า ARL) ได้เพิ่มขึ้นจาก 34,234 คน-เที่ยว/วัน ในปี พ.ศ. 2554 เป็น 60,976 คน-เที่ยว/วัน ในปี พ.ศ. 2560 เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.18 ต่อปี



ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.), รายงานประจำปี 2561

รูปที่ 1.2.1-5 จำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเฉลี่ยต่อวัน ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542-2560

จากข้อมูลดังกล่าวพอสรุปได้ว่าแม้ว่าการเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนรถที่จดทะเบียน ในขณะที่การเดินทางโดยรถโดยสารสาธารณะลดลง แต่การเดินทางโดยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ยังคงมีจำนวนผู้ใช้บริการน้อยกว่าที่ประมาณการไว้ซึ่งอาจเนื่องมาจากโครงข่ายการเดินทางยังไม่ครอบคลุมเพียงพอ ซึ่งปัจจุบันภาครัฐมีการเร่งรัดขยายเส้นทางรถไฟฟ้า ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเพื่อให้บริการประชาชน โดยให้ความสำคัญในการเชื่อมต่อระบบการขนส่งต่างๆ เข้าด้วยกัน นอกจากนี้ราคาน้ำมันมีแนวโน้มสูงขึ้นทำให้ประชาชนอาจหันมาเลือกใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะโดยเฉพาะรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพิ่มมากขึ้น

1.2.2 ปัญหาด้านการใช้พลังงาน

เนื่องจากการอนุรักษ์พลังงานมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ลดค่าใช้จ่ายครัวเรือน ลดต้นทุนการผลิตและบริการ ลดการเสียดุลการค้า และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ตลอดจนลดการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น การอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นนโยบายที่สำคัญของรัฐบาลเรื่อยมา

การใช้พลังงานในภาคการขนส่งนับเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการใช้พลังงานในประเทศไทย โดยจากสถิติของกระทรวงพลังงาน พบว่าประเทศไทยมีการใช้พลังงานใน ปี พ.ศ. 2561 มีปริมาณ 76,584 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 5.6 คิดเป็นมูลค่าการใช้พลังงานรวมกว่า 1,308,848 ล้านบาท โดยในภาคการขนส่งนั้น มีปริมาณ 30,263 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 39.5 ทั้งนี้ การใช้พลังงานยังคงเพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยใช้น้ำมันสำเร็จรูปยังคงเป็นพลังงานที่ใช้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 49.2 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมาประกอบด้วย ไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 20.2 และพลังงานหมุนเวียนคิดเป็นร้อยละ 9.2 ตามลำดับ ดังรูปที่ 1.2.2-2

ในการใช้พลังงานนั้นมีทิศทางที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องอย่างน่าเป็นห่วง ทั้งนี้โดยรวมนั้นยังคงมีแนวโน้มที่มีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นถึงแม้จะมีบางภาคส่วนที่มีการใช้พลังงานที่ลดลง ดังนั้นทุกภาคส่วนมีความจำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันในการลดการใช้พลังงานในทุกเศรษฐกิจสาขาเพื่อบรรเทาผลกระทบเชิงลบจากการใช้พลังงาน ทั้งนี้รายละเอียดการใช้พลังงานแสดงดังตารางที่ 1.2.2-1 และรูปที่ 1.2.2-1 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี 2556-2560 และ เดือน มกราคม-พฤศจิกายน 2561 และตารางที่ 1.2.2-2 และรูปที่ 1.2.2-2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี 2556-2560 และ เดือนมกราคม-พฤศจิกายน 2561

จากปัญหาดังกล่าว รัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน โดยให้ความสำคัญกับการลงทุนที่จะช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงาน การลดต้นทุนการขนส่ง และการลดปัญหามลพิษ รวมถึงการแก้ไขปัญหการจราจรในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จึงได้มีการพิจารณาการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งทางราง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเดินทางให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชน

โดยการให้บริการการขนส่งทางระบบรางของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลนั้นแบ่งการบริการออกเป็น 1) ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทำหน้าที่ในการบริการขนส่งผู้โดยสารที่อยู่อาศัยในพื้นที่ชานเมืองเข้าสู่กรุงเทพมหานครด้วยระบบรางที่รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เพื่อป้อนผู้โดยสารเข้าสู่ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเขต กทม. และ 2) ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งเป็นการกระจายการเดินทางในเมืองที่ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ใน กทม. เกิดเป็นโครงข่ายเชื่อมโยงที่มีประสิทธิภาพ สะดวกในการเดินทางของประชาชน ลดความแออัดการจราจร และมลภาวะทางถนน

เพื่อตอบสนองนโยบายดังกล่าวเพื่อแก้ไขการจราจรของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และการกระจายการเดินทางในเมืองที่ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร จึงเกิด “รถไฟฟ้าบีทีเอส หรือ รถไฟฟ้าเฉลิมพระเกียรติฯ” ซึ่งเป็นรถไฟฟ้าสายแรกของประเทศไทยดำเนินการโดยบริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ทั้งนี้รถไฟฟ้าบีทีเอสนั้นเป็นรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนระดับที่เชื่อมพื้นที่เมืองชั้นในกับชั้นกลางของกรุงเทพมหานครเปิดให้บริการครั้งแรกช่วงปลายปี พ.ศ. 2542 และต่อมาได้มีการขยายเส้นทางรถไฟฟ้าสายใหม่เพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2562 มีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเปิดให้บริการทั้งสิ้น 5 สาย รวม 96 สถานี ครอบคลุมระยะทาง 140 กิโลเมตร

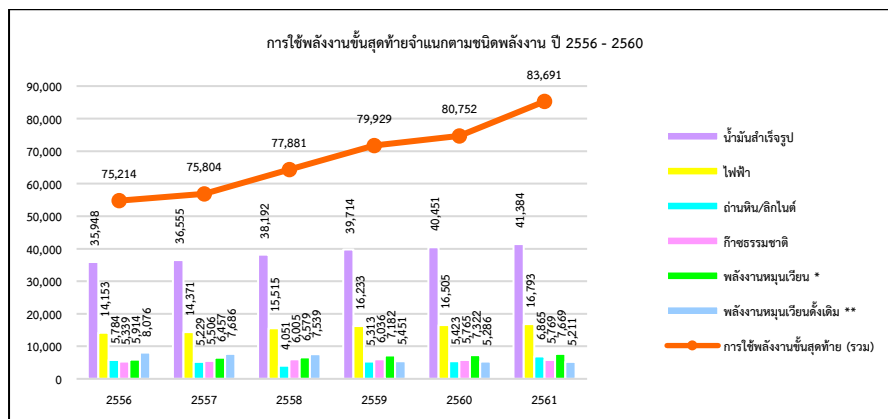
ตารางที่ 1.2.2-1 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี 2556-2561

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 ขยะ และก๊าซชีวภาพ

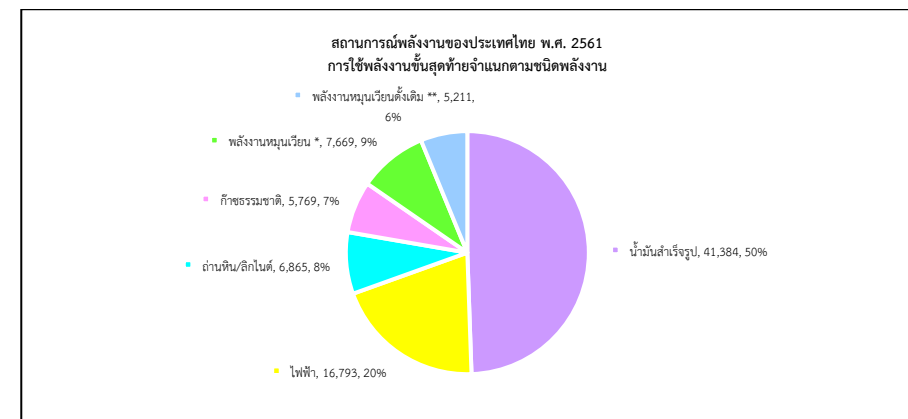
** ประกอบด้วย ฟืนถ่านแกลบ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ที่ใช้ในบ้านอยู่อาศัย และอุตสาหกรรมครัวเรือน
วิเคราะห์ข้อมูลโดย: ทีปรีक्षा

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



วิเคราะห์ข้อมูลโดย: ทีปรีक्षा

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



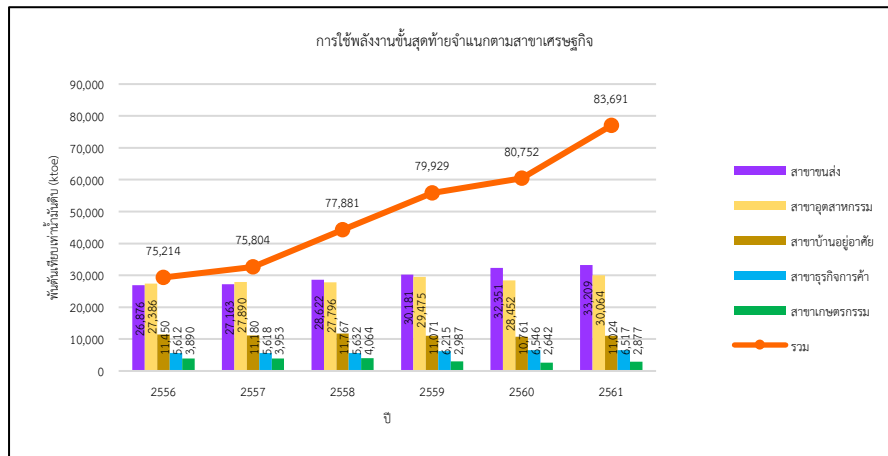
รูปที่ 1.2.2-1 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามชนิดพลังงาน ปี 2556-2561

ตารางที่ 1.2.2-2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี 2556-2561

การใช้พลังงานขั้น สุดท้ายจำแนกตาม สาขาเศรษฐกิจ	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							
■ 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%
■ สาขาธุรกิจการค้า	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%

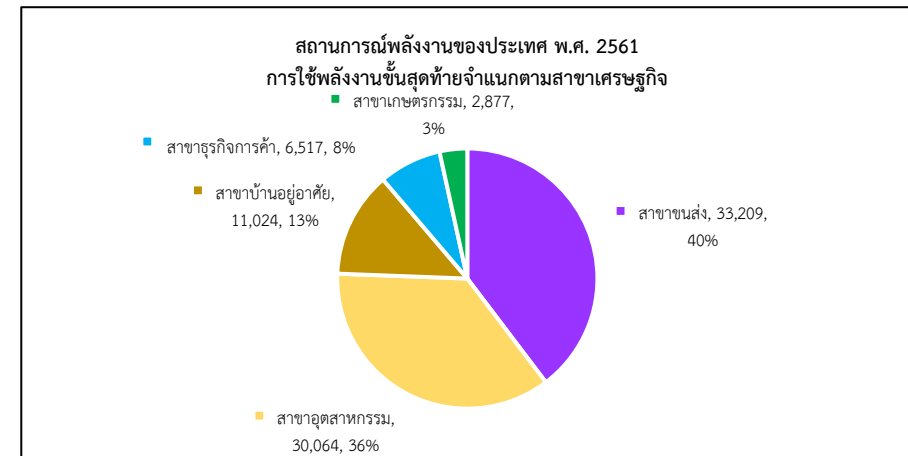
วิเคราะห์ข้อมูลโดย: ทีปรีक्षा

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



วิเคราะห์ข้อมูลโดย: ทีปรีक्षा

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



รูปที่ 1.2.2-2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี 2556-2561

อย่างไรก็ตาม การนำระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเข้ามาให้บริการ รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีความคาดหวังว่า ประชาชนจะตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากเดิม เช่น การใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้บริการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและถ้าเป็นไปตามแผนและนโยบายของทางภาครัฐก็จะสามารถลดปัญหาด้านพลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการจราจรในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้

ดังนั้น การศึกษาโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนนั้น จะทำให้ทราบถึงข้อมูลด้านการใช้พลังงานที่ลดลงเมื่อประชาชนเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางต่างๆ มาใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนซึ่งจะทำให้ภาครัฐมีข้อมูลเพื่อการตัดสินใจและจัดทำนโยบายและแผนด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่งต่อไป

1.3 ความสำคัญของโครงการ

ประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ระบบคมนาคมขนส่ง เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งการก่อสร้างถนน การพัฒนาระบบราง ระบบรถโดยสารขนส่งสาธารณะ ทำอากาศยาน และท่าเรือ ซึ่งโครงการเหล่านี้ ต่างก็ทราบดีว่าเป็นโครงการที่สามารถช่วยลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งและลดการใช้พลังงานของประเทศได้ แต่ทั้งนี้ในการพัฒนาโครงการต่างๆ ยังขาดการดำเนินงานในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การเก็บข้อมูลฐานของสภาพการคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งแนวทางและวิธีการคำนวณต่างๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan; EEP 2015) 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 (ดังรูปที่ 1.1-1)

ทั้งนี้ มาตรการที่ได้ดำเนินการที่ผ่านมา โดยเฉพาะในโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง จากมาตรการ 11 มาตรการ ซึ่งการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งแบ่งได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้าและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

สำหรับมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งในโครงการย่อยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพโดยเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมือง โดยเฉพาะระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งมีโครงการ EE7-8 ระบบโครงสร้างพื้นฐานขนส่งมวลชน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้ศึกษาประเมินทดสอบการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีม่วง ในปี พ.ศ. 2559 โดยโครงการดังกล่าวนี้มีส่วนช่วยในการลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงลงได้ (499 ktoe) ทำให้ต้องมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการก่อสร้างรถไฟฟ้าอีกหลายเส้นทาง และจากการทบทวนสถิติปริมาณผู้โดยสารพบว่า มีผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2560 มีผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า BTS สายสีเขียวเฉลี่ยวันละ 750,000 คน-เที่ยวต่อวัน รถไฟฟ้า Airport Rail Link เกือบแสนคน-เที่ยวต่อวัน ขณะที่รถไฟฟ้า MRT ทั้งสายสีน้ำเงินและสายสีม่วง รวมกันเฉลี่ยวันละ 300,000 คน-เที่ยวต่อวัน โดยเฉพาะสายสีม่วงเมื่อมีการต่อเชื่อมสถานีเตาปูน-บางซื่อแล้ว ทำให้มีผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งในอนาคตภายในปี พ.ศ. 2562 คาดว่าจะมีรถไฟฟ้าให้บริการเพิ่มขึ้นอีก 2 เส้นทาง คือ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

และสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ หากมีผู้ใช้บริการเพิ่มมากขึ้นดังกล่าว จึงควรมีการประเมินการใช้พลังงานตามมาตรการที่กำหนดไว้

ในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อขยายผลอย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ จากค่าเป้าหมายที่ถูกกำหนดให้มีความท้าทายสูงขึ้นในการลดการใช้พลังงาน ดังนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ในการบริหารจัดการและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยการใช้รถไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น มีมาตรการด้านการบริการ และแรงจูงใจให้เห็นความสำคัญของการใช้ระบบขนส่งมวลชนในการเดินทางในเขตเมืองและเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการลดการใช้พลังงาน

ดังนั้น หนึ่งในมาตรการหลักในการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งคือการส่งเสริมให้เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะโดยส่งเสริมให้หันมาใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมากขึ้น ทั้งนี้ นอกจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและแนวเส้นทางแล้วจะต้องมีการพัฒนาด้านบริการ ทั้งในเรื่องสถานีการบริหารจัดการจุดเชื่อมต่อ การทำ TOD การมีขนส่งระบบรองเชื่อมโยง (Feeder) การใช้ตั๋วโดยสารร่วมการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการเข้าถึง เป็นต้น และเมื่อมีการใช้บริการรถไฟฟ้ามากขึ้น ก็ควรมีการติดตามประเมินผล (Tracking) ด้านการใช้พลังงานว่าสามารถมีส่วนช่วยลดการใช้พลังงานภาคการขนส่งลงเท่าใด โดยเฉพาะการเปิดใช้รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียวส่วนต่อขยาย ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- (1) เพื่อวิเคราะห์แนวทางการติดตามประเมินผล (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งที่มีความแม่นยำและสะท้อนถึงการตอบสนองต่อมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน
- (2) เพื่อศึกษาประเมินผล (Tracking) การลดการใช้พลังงานจากระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์ เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการจัดทำ การประเมินผลการลดการใช้พลังงานที่มีความแม่นยำ
- (3) เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
- (4) เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ก่อนการเปิดให้บริการ
- (5) เพื่อสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมิน มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP 2015)

ความเข้าใจในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของงาน แสดงได้ดังตารางที่ 1.4-1

ตารางที่ 1.4-1 ความเข้าใจในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของงาน

วัตถุประสงค์	ความเข้าใจในการดำเนินการ
1. เพื่อวิเคราะห์แนวทางการติดตามประเมินผล (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งที่มีความแม่นยำและสะท้อนถึงการตอบสนองต่อมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน	<p>ประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ระบบคมนาคมขนส่ง เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งการก่อสร้างถนน การพัฒนาระบบราง ระบบรถโดยสารขนส่งสาธารณะ ท่าอากาศยานและท่าเรือ ซึ่งโครงการเหล่านี้ ต่างก็ทราบดีว่าเป็นโครงการที่สามารถช่วยลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งและลดการใช้พลังงานของประเทศได้ แต่ทั้งนี้ในการพัฒนาโครงการต่างๆ ยังขาดการดำเนินงานในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การเก็บข้อมูลฐานของสภาพการคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</p> <p>สืบเนื่องจากการดำเนินงานของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ที่ผ่านมา ได้แก่ โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง งบประมาณกองทุนฯ ปี 2559 และโครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่ง เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ งบประมาณ สนข. ปี 2560 ได้ทำการศึกษาแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกในแผนงานและโครงการในภาคคมนาคมขนส่ง โดยการวิเคราะห์ประเมินศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดก๊าซเรือนกระจก จากแผนงานและโครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วยหลักการ 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 ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนก็เป็นส่วนหนึ่งในโครงการด้านระบบราง (Rail-based system) เช่นกัน และมีศักยภาพสูงในการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แต่ยังไม่มีความชัดเจนและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานที่ชัดเจน ดังนั้น เพื่อตอบสนองต่อค่าเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งภายในปี พ.ศ. 2579 โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนจึงต้องมีการทบทวนและวิเคราะห์แนวทางการติดตามประเมินผล (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งที่มีความแม่นยำและสะท้อนถึงการตอบสนองต่อมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน</p>

วัตถุประสงค์	ความเข้าใจในการดำเนินการ
<p>2. เพื่อศึกษาประเมินผล (Tracking) การลดการใช้พลังงานจากระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์ เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการจัดทำโครงการลดการใช้พลังงานที่มีความแม่นยำ</p>	<p>ปัจจุบันภาครัฐมีมาตรการในการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่งโดยโครงการต่างๆ ทั้งนี้ประจักษ์ได้ว่า โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนนั้นจัดได้ว่าเป็นอีกมาตรการหนึ่งที่จะช่วยในการลดการใช้พลังงานเนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางโดยภาครัฐมีความคาดหวังว่าจะสามารถเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนจากรถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทั้งนี้จะช่วยในการแก้ไขเรื่องปัญหาการจราจรและมลพิษภาคขนส่ง โดยสถิติด้านสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางนั้น สามารถนำมาวิเคราะห์และประมวลผลการลดการใช้พลังงานได้ จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาประเมินผล (Tracking) การลดการใช้พลังงานจากระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์ เพื่อเป็นการยืนยันและตรวจสอบตัวเลขที่ได้คาดการณ์ไว้ว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งถือเป็นการดำเนินการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ของภาคขนส่ง</p> <p>โดยระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง 2) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า 3) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 5) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 6) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ จะทำการประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์กับแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค</p>
<p>3. เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน</p>	<p>ปัจจุบันเป็นยุคของสารสนเทศ เป็นที่ยอมรับกันว่า สารสนเทศเป็นข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรองอย่างเหมาะสม สามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการนำมาใช้งานด้านธุรกิจ การบริหาร และกิจการอื่นๆ องค์การที่มีข้อมูลปริมาณมากจะพบความยุ่งยากลำบากในการจัดเก็บข้อมูล ตลอดจนการนำข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้ให้ทันต่อเหตุการณ์ ฐานข้อมูลจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากเนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นโครงการที่มีศักยภาพในการช่วยลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งและลดการใช้พลังงานของประเทศได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเก็บข้อมูลฐาน (Baseline data) ของสภาพการคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน และระบบรางในกรุงเทพมหานครและระบบรางของประเทศ และจัดทำเป็นฐานข้อมูล (database) และระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการของระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) ซึ่งเป็นหลักการที่แพร่หลายและใช้ในการประเมินการดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (mitigation actions) และติดตามตรวจสอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจริงหลังจากการดำเนินการด้านนโยบาย ซึ่งระบบ MRV นี้ ได้มีการใช้ใน ICLEI (2008), World Bank (2010) และ UNEP (2010) เพื่อให้เป็นไปตามความร่วมมือด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ที่ได้มีการประชุมระดับนานาชาติขึ้นเพื่อหาแนวทางยับยั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับมนุษย์ และลงนามรับรองเป็นอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) อนึ่ง โครงการ</p>

วัตถุประสงค์	ความเข้าใจในการดำเนินการ
	<p>รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นโครงการที่มีศักยภาพในการช่วยลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งและลดการใช้พลังงานของประเทศได้ ดังนั้น จึงต้องมีการเก็บข้อมูลฐานของระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และจัดทำเป็นฐานข้อมูล (database) และระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง</p> <p>ระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำเป็นต้องนำผลการประเมินมาทำการศึกษาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการประเมินในรูปแบบต่างๆ มาสรุปเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โดยในเบื้องต้นแนวทางในการจัดทำฐานข้อมูลฯ ควรมีการดำเนินการใน 3 ระดับ ที่สามารถตรวจวัดได้ ได้แก่ 1) ระดับข้อมูลการตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Top-Down Approach 2) ระดับข้อมูลการตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Bottom-Up Approach และ 3) ระดับข้อมูลการคาดการณ์การใช้พลังงานภาคการขนส่ง</p> <p>การจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จะมีประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ประเมิน และรายงานผลการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วยงานกำกับดูแลหรือหน่วยงานในระดับสูงต่อไป</p>
<p>4. เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ก่อนการเปิดให้บริการ</p>	<p>เพื่อเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก การจัดทำ Baseline Data ของโครงการก่อนการเปิดดำเนินการ มีความสำคัญและเป็นขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดทำ Baseline Data ใช้เพื่อคำนวณคำนวณส่วนต่างของปริมาณการใช้พลังงานก่อนและหลังการเปิดให้บริการ</p> <p>ทั้งนี้ ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) เป็นหลักการที่ต้องใช้ข้อมูล (Baseline data) เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปัจจุบัน ในหลายหน่วยงานยังขาดข้อมูลฐานที่ใช้ในการคำนวณ เช่น ข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal share/ modal split) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) ระยะการเดินทางของรถยนต์ (Vehicle Kilometer of Travel : VKT) เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องมีการเก็บข้อมูลฐานของระบบขนส่งมวลชนก่อนและหลังการเปิดให้บริการ และจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อใช้ในการติดตามประเมินการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน อันเนื่องมาจากการดำเนินมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง และเพื่อเป็นข้อมูลให้ภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีแนวทางในการขับเคลื่อนนโยบายการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางทางถนนมาสู่การเดินทางทางราง (Modal Share & Multimodal) นำไปสู่การเพิ่มศักยภาพการให้บริการขนส่งระบบราง และเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการรองรับจำนวนผู้โดยสารที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคต</p>

วัตถุประสงค์	ความเข้าใจในการดำเนินการ
5. เพื่อสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมิน มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP 2015)	จากแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan : EEP 2015) ได้ระบุตัวชี้วัดในการประเมินการใช้พลังงานไว้ในภาพรวม ได้แก่ การใช้พลังงานของการขนส่งผู้โดยสารต่อคน-กิโลเมตร (passenger-km) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้จะสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมิน มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งที่เหมาะสม เพื่อเสนอแนะดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมในการใช้ประกอบการประเมินการลดการใช้พลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ตัวชี้วัดนี้จะมีประโยชน์ต่อการนำมาวิเคราะห์ด้านการลดการใช้พลังงานจากนโยบายภาครัฐให้มีความละเอียดและถูกต้องมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลให้ภาครัฐประกอบการตัดสินใจดำเนินนโยบายหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานต่อไป และยังสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดในการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้

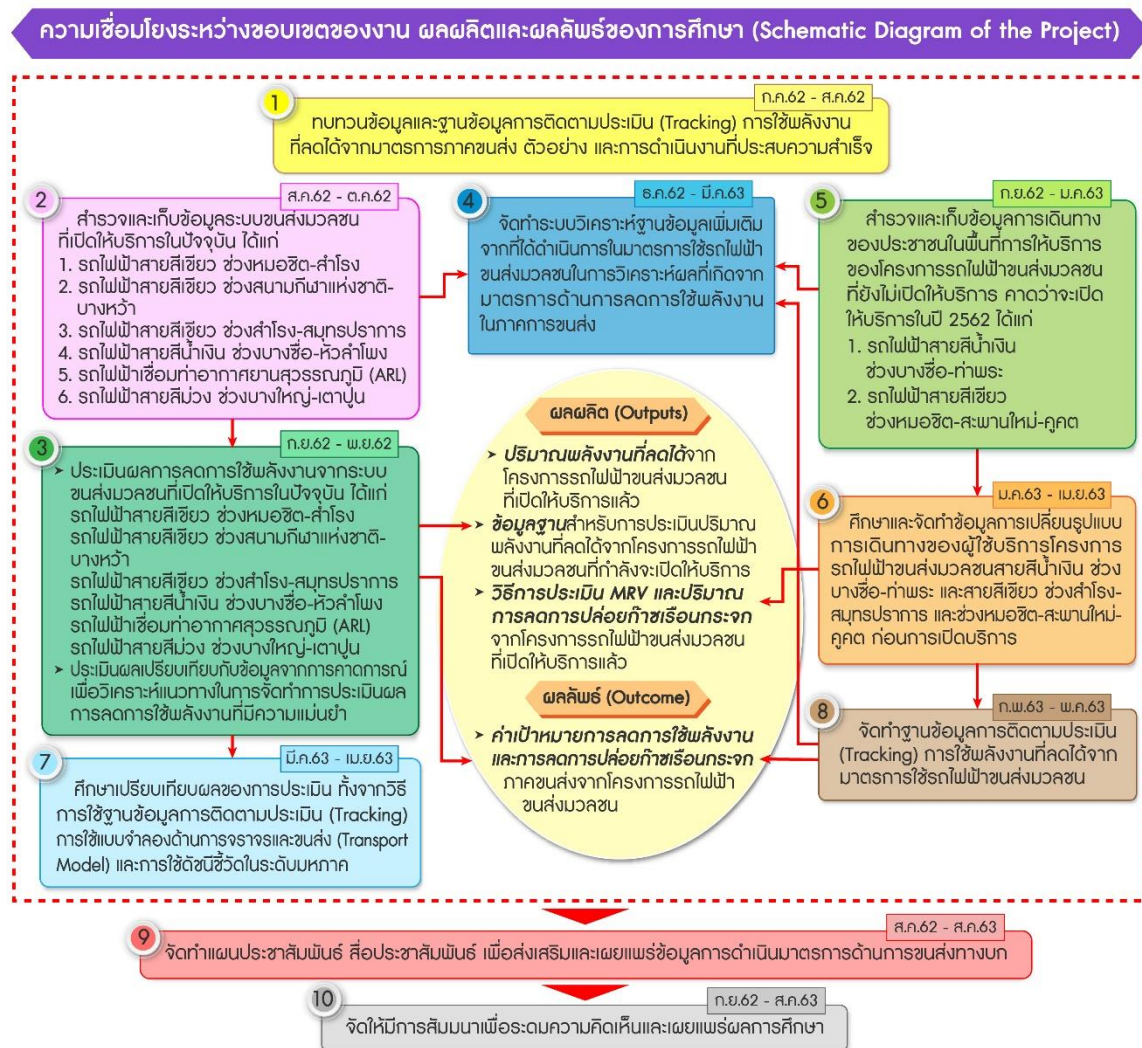
1.5 ขอบเขตของการศึกษา

- (1) ทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ
- (2) สำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน
- (3) ศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน โดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มในการจัดทำโครงการประเมินผลการลดการใช้พลังงานที่มีความแม่นยำ
- (4) จัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง
- (5) สำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ก่อนการเปิดดำเนินการเพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลของโครงการในการคำนวณปริมาณพลังงานที่ลดได้จากโครงการเปรียบเทียบเมื่อมีการเปิดให้บริการแล้ว
- (6) ศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ก่อนการเปิดบริการ
- (7) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค
- (8) จัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยนำผลการศึกษาในหัวข้อที่ (5) ซึ่งจะศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมินในรูปแบบต่างๆ มาสรุปเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โดยในเบื้องต้นแนวทางในการจัดทำฐานข้อมูลฯ มีการดำเนินการใน 3 ระดับ ที่สามารถตรวจวัดได้ ได้แก่

- การตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Top-Down Approach
 - การตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Bottom-Up Approach
 - การคาดการณ์การใช้พลังงานภาคการขนส่ง
- (9) จัดทำแผนประชาสัมพันธ์ สื่อประชาสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่ข้อมูลการดำเนินมาตรการด้านการขนส่งที่ยั่งยืนเพื่อลดการใช้พลังงานจากภาคการขนส่งทางบก
- (10) จัดให้มีการสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษา ดังนี้
- การประชุมเชิงปฏิบัติการอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อเป็นการพัฒนาและแลกเปลี่ยนความรู้ รวมทั้งที่เกี่ยวข้องถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีให้แก่เจ้าหน้าที่ เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
 - การสัมมนาทางวิชาการเพื่อเผยแพร่รายงานการศึกษาน้อย 2 ครั้ง เพื่อระดมความคิดเห็นและหลังจากส่งร่างรายงานฯ (Draft Final Report) ให้กับ สนข. แล้ว เพื่อนำเสนอผลการศึกษาต่อผู้แทนหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและรับข้อเสนอและความคิดเห็นมาประกอบการพิจารณาปรับแก้ความเหมาะสมภายใต้ความเห็นชอบของ สนข. แล้วจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- (11) จัดทำรายงานเบื้องต้น รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1-3 รายงานฉบับสมบูรณ์และบทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1.6 ภาพรวมการดำเนินงาน

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เป็นการศึกษาวิเคราะห์แนวทางในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก (CO₂) จากระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง รวมทั้งการจัดทำข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเส้นทางที่เริ่มเปิดให้บริการในปี 2562 อีก 2 เส้นทาง ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต โดยการวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงาน จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Share Mode) และข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode) ซึ่งได้จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนเปิดให้บริการ และ หลังเปิดให้บริการ รวมทั้ง ทำการประเมินผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก (CO₂) จากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยใช้แบบจำลองด้านจราจรและขนส่งในการคาดการณ์ และประเมินผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกรณีฐาน (BAU) และกรณี que ดำเนินการตามมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (กรณีมีโครงการ) เพื่อเป็นการตรวจสอบความแม่นยำของผลการประเมินโดยใช้ระบบตรวจวัดรายงาน และทวนสอบ (MRV) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ในรูปแบบ Bottom-Up Approach เพื่อให้ทราบปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ ปัจจุบันได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ภาครัฐมีข้อมูลในการวางแผนทางการดำเนินการของภาคคมนาคมขนส่งในอนาคตต่อไป โดยการดำเนินงานโครงการฯ นี้ สามารถแบ่งออกเป็น 10 ส่วนงาน แสดงดังรูปที่ 1.6-1



รูปที่ 1.6-1 ความเชื่อมโยงระหว่างขอบเขตของงาน ผลผลิตและผลลัพธ์ของการศึกษา
(Schematic Diagram of the Project)

1.7 แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานโครงการฯ ในรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) สามารถแบ่งออกเป็น 10 ส่วนงาน ดังนี้

1. การทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ จากมาตรการขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ

การศึกษาทบทวนนโยบาย รายงานการศึกษาวิจัย กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานที่ลดได้ จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทั้งในระดับนานาชาติ ระดับประเทศ และในระดับเมืองหรือกิจกรรม

2. การสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้เดินทางที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

3. การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มในการจัดทำ การประเมินผลการลดการใช้พลังงานที่มีความแม่นยำ

4. การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง

การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เป็นการนำข้อมูลจากการสำรวจ มาจัดเก็บและประมวลผลในระบบฐานข้อมูลของโครงการ โดยข้อมูลดังกล่าว ประกอบด้วย 1) ผลการสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถามระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และ 2) ผลการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มาจัดเก็บและประมวลผลในระบบฐานข้อมูลของโครงการ

5. การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้า ขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ

การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ 2 เส้นทาง ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

6. การศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่ง มวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ

ศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 2 เส้นทาง ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เพื่อให้ทราบถึงสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการระบบ

รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Modal split) รวมทั้ง ทราบถึงปัจจัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ

7. การศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมิน ทั้งจากการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทั้งจากการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)

8. การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อมีฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ให้สะดวกแก่การที่หน่วยงานด้านนโยบายของรัฐสามารถนำไปใช้งานต่อให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรมได้

9. การประชาสัมพันธ์และสื่อประชาสัมพันธ์

เป็นการประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาดำเนินงานโครงการ โดยมีการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ เช่น เว็บไซต์ วิทยุทัศน์ และแผ่นพับ เป็นต้น เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

10. การจัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่โครงการ

เป็นการจัดสัมมนาเพื่อนำเสนอแผนงานการดำเนินโครงการในขั้นต้นหลังจากส่งรายงานเบื้องต้น และนำเสนอผลการศึกษาให้กับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ และประชาชนทั่วไป ก่อนนำความคิดเห็นมาประกอบการพิจารณาปรับแก้การศึกษาตามความเหมาะสม เพื่อดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ รวมถึงการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการจำนวน 2 ครั้ง

แนวทางและวิธีการดำเนินงาน และผลที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละส่วนงาน สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1.7-1

ตารางที่ 1.7-1 แนวทาง วิธีการดำเนินงาน และผลที่คาดว่าจะได้รับ

ลำดับ	ส่วนงาน	แนวทางการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1	ทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ	รวบรวมและศึกษาทบทวนข้อมูลด้านนโยบาย รายงานการศึกษาวิจัย กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตามประเมิน เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	<ul style="list-style-type: none"> ศึกษาทบทวนความสอดคล้องของนโยบาย รายงานการศึกษาวิจัย กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ 	มีความเข้าใจถึงนโยบายและแผนงานของภาคส่วนต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับการลดการใช้พลังงาน และการขนส่งที่ยั่งยืน ส่งผลให้การดำเนินโครงการมีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับนโยบายและแผนงานของประเทศ และยังสามารถวางแผนการดำเนินงานให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
2	สำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	สำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน <ul style="list-style-type: none"> ■ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง ■ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ (เพิ่มเติมจาก TOR เนื่องจากได้เปิดทดลองให้ใช้บริการแล้ว) ■ สายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า ■ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง ■ รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) ■ สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน 	<ul style="list-style-type: none"> สำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยดำเนินการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของผู้เดินทาง ภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันด้วยวิธี Revealed Preference (RP) สำรวจด้วยแบบสอบถาม ซึ่งจะทำการสัมภาษณ์ผู้เดินทางใน 2 จุดประสงค์หลัก คือ 1) เหตุผลที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ และ 2) ก่อนที่จะมีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายนี้ผู้เดินทางเดินทางด้วยรูปแบบไหน เพื่อให้ทราบถึงวัตถุประสงค์การเดินทาง จุดต้นทาง-จุดปลายทาง เวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น 	<p>ทำให้ทราบถึงปัจจัยในการเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบันของผู้เดินทาง แทนการใช้การเดินทางรูปแบบเดิม โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะถูกนำมาวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ด้านการจัดการพลังงาน โดยการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 วิธี ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) 2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค <p>จากนั้นจึงนำการวิเคราะห์ประเมินดังกล่าวทั้งหมดมาเปรียบเทียบ สรุป และอภิปรายผล ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับ มีดังนี้</p>

ลำดับ	ส่วนงาน	แนวทางการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
				<ul style="list-style-type: none"> - ทราบถึงผลประโยชน์ในมิติการใช้พลังงานของโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน - เป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดนโยบายและแผนระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานเป็นแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง
3	ประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	<ul style="list-style-type: none"> ● โดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการจัดทำโครงการประเมินผลการลดการใช้พลังงานที่มีความแม่นยำ 	ทำให้ทราบถึงวิธีการหรือเครื่องมือในการตรวจวัด เพื่อการประเมินผล และติดตามตรวจสอบการใช้พลังงานที่ลดลงได้จากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
4	การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง	การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง	<ul style="list-style-type: none"> ● เป็นการนำข้อมูลจาก 2 งานหลัก ได้แก่ 1) ผลการสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถามระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และ 2) ผลการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มาจัดเก็บและประมวลผลในระบบฐานข้อมูลของโครงการ 	<p>นำข้อมูลจากการสำรวจมาจัดเก็บและประมวลผลในระบบฐานข้อมูลของโครงการ โดยข้อมูลดังกล่าว ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ผลการสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถามระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 2) ผลการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต <p>เพื่อมีระบบเผยแพร่ข้อมูลสำหรับให้หน่วยงานที่ต้องการใช้ข้อมูลสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้</p>
5	การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนก่อนการเปิดดำเนินการ	สำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ยังไม่	การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทั้ง 2 สาย ก่อนการเปิดดำเนินการ ทั้งนี้ ที่ปรึกษาพิจารณาแล้วว่าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการนั้นได้มีการเปิด	ทำให้ทราบถึงแนวโน้มที่ผู้โดยสารจะเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงินช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ

ลำดับ	ส่วนงาน	แนวทางการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
		<p>เปิดให้บริการ คาดว่าจะเปิดให้บริการในปี 2562 ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ ■ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต (เพิ่มเติมจาก TOR เนื่องจาก คาดว่าจะเปิดให้บริการในปี 2563) 	<p>ให้บริการแก่ประชาชนไปแล้วเมื่อปลายปี 2561 ดังนั้น ที่ปรึกษาจะทำการศึกษา สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เพิ่มเติมนอกเหนือขอบเขตของงานเพื่อประกอบการศึกษาข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Split) และเพิ่มเติมผลการศึกษาโครงการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น</p> <ul style="list-style-type: none"> ดำเนินการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของประชาชนภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง ด้วยวิธี Stated Preference (SP) สำรวจด้วยแบบสอบถามกับผู้ใช้งานพาหนะประเภทต่างๆ ในบริเวณพื้นที่ให้บริการของรถไฟฟ้า ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้แท็กซี่ ผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง และผู้ใช้รถตู้ เพื่อต้องการทราบถึงรูปแบบการเดินทางที่ใช้ วัตถุประสงค์การเดินทาง จุดต้นทาง-จุดปลายทาง ปัจจัยที่ส่งผลให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เป็นต้น 	<p>โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะถูกนำมาวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ด้านการจัดการพลังงาน โดยการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 วิธี ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) 2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค <p>จากนั้นจึงนำการวิเคราะห์ประเมินดังกล่าวทั้งหมดมาเปรียบเทียบ สรุป และอภิปรายผล ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับ มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทราบถึงผลประโยชน์ในมิติการใช้พลังงานของโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน - เป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดนโยบายและแผนระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน - เป็นแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง
6	การศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการและสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ	ศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 3 เส้นทาง ได้แก่ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	<ul style="list-style-type: none"> การศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Split) ของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทั้ง 3 สายนี้ โดยจะมีการศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการที่แตกต่างกัน เนื่องจาก <ol style="list-style-type: none"> (1) โครงการสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ ยังไม่มีการเปิดให้บริการ ดังนั้น จะเป็นข้อมูลในการคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางของประชาชน 	<p>ทราบถึงข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ โดยผลลัพธ์ที่จะได้จากงานส่วนนี้ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Modal split)

ลำดับ	ส่วนงาน	แนวทางการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
			<p>(2) โครงการสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ มีการเปิดให้บริการไปแล้ว ดังนั้น จะสามารถพิจารณาลักษณะและปัจจัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนได้</p> <p>(3) โครงการสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ยังไม่มีการเปิดให้บริการ ดังนั้น จะเป็นข้อมูลในการคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางของประชาชน</p> <ul style="list-style-type: none"> สำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากงานส่วนนี้คือ 1) สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Modal split) 2) ปัจจัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ และ 3) ผลการใช้พลังงานที่ลดได้จากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ 	<p>2. ปัจจัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ</p> <p>3. ผลการใช้พลังงานที่ลดได้จากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ</p>
7	การศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมินทั้งจากการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	ศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมินทั้งจากการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	<ul style="list-style-type: none"> การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) โดยจะศึกษาประเมินการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบันด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) และจะศึกษาประเมินการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่ยังไม่เปิดให้บริการ ด้วยแบบจำลองด้านการขนส่งระดับกรุงเทพมหานคร (eBUM) 	<p>ทราบความแตกต่างของวิธีที่ใช้ในการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานทั้ง 3 วิธี ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การประเมินจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) 2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคนั้น <p>โดยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณการลดการใช้พลังงาน เนื่องจากการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ณ ปีเป้าหมาย โดยใช้ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมตามมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)</p>

ลำดับ	ส่วนงาน	แนวทางการดำเนินงาน	วิธีการดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
8	การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	จัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	<ul style="list-style-type: none"> การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อทำการศึกษเปรียบเทียบผลของการประเมินในรูปแบบต่างๆ ดังปรากฏในหัวข้อที่ 6 มาสรุปเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โดยในเบื้องต้นมีแนวทางในการจัดทำฐานข้อมูลฯ ใน 3 ระดับที่สามารถตรวจวัดได้ ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> (1) การตรวจวัดการใช้พลังงานภาคการขนส่งในรูปแบบ Top-Down Approach (2) การตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Bottom-Up Approach (3) การคาดการณ์การใช้พลังงานภาคการขนส่ง 	เพื่อมีฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยนำผลการศึกษาการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มาเปรียบเทียบผลการประเมินด้านพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การประเมินในรูปแบบ Top-Down Approach รูปแบบ Bottom-Up Approach และการคาดการณ์การใช้พลังงานภาคการขนส่งด้วยแบบจำลองพื้นฐานที่สามารถตรวจวัดได้ ซึ่งมีการระบุรายละเอียดต่างๆ ให้สะดวกแก่การที่หน่วยงานด้านนโยบายของรัฐจะนำไปใช้งานต่อให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรม
9	การประชาสัมพันธ์และสื่อประชาสัมพันธ์	ประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาดำเนินงานโครงการ โดยมีการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ	<ul style="list-style-type: none"> วางแผนการประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการและจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการต่างๆ เช่น เว็บไซต์ เพื่อประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 	เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
10	การจัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่โครงการ	จัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่โครงการ	<ul style="list-style-type: none"> เพื่อนำเสนอแผนงานการดำเนินโครงการในขั้นต้นหลังจากส่งรายงานเบื้องต้น และนำเสนอผลการศึกษาให้กับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ และประชาชนทั่วไป ก่อนนำความคิดเห็นมาประกอบการพิจารณาปรับแก้การศึกษาตามความเหมาะสม เพื่อดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ รวมถึงจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ 2 ครั้งด้วย 	จัดการประชุมเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มเป้าหมายของโครงการและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหาข้อสรุปในเรื่องการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับของโครงการ ประกอบด้วย ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบของโครงการ

- **ผลผลิต (Output) :**

1. ปริมาณพลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการแล้ว
2. ข้อมูลฐานสำหรับการประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังจะเปิดให้บริการ
3. วิธีการประเมิน MRV และปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการแล้ว

- **ผลลัพธ์ (Outcome) :** ค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทั้งนี้คาดว่า เมื่อโครงการดำเนินการแล้วเสร็จ ผลประหยัดของโครงการจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ คิดเป็น 826.72 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 และปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คิดเป็น 1.06 MtCO₂e ณ ปี พ.ศ. 2573

บทที่ 2

ผลการดำเนินงาน

บทที่ 2

ผลการดำเนินงาน

- ภาพรวมการดำเนินงาน
- การทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ
- การสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
- การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
- การจัดทำระเบียบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง
- การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ
- การศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ
- การศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมิน ทั้งจากการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค
- การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
- การประชาสัมพันธ์และสื่อประชาสัมพันธ์
- การจัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่โครงการ

2.1 ภาพรวมการดำเนินงาน

การดำเนินงานโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สามารถแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 10 หัวข้อ มีรายละเอียดดังนี้

1. การทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ
2. การสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
3. การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
4. การจัดทำระเบียบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง
5. การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ
6. การศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียวช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ
7. การศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมิน ทั้งจากการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค
8. การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
9. การประชาสัมพันธ์และสื่อประชาสัมพันธ์
10. การจัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่โครงการ

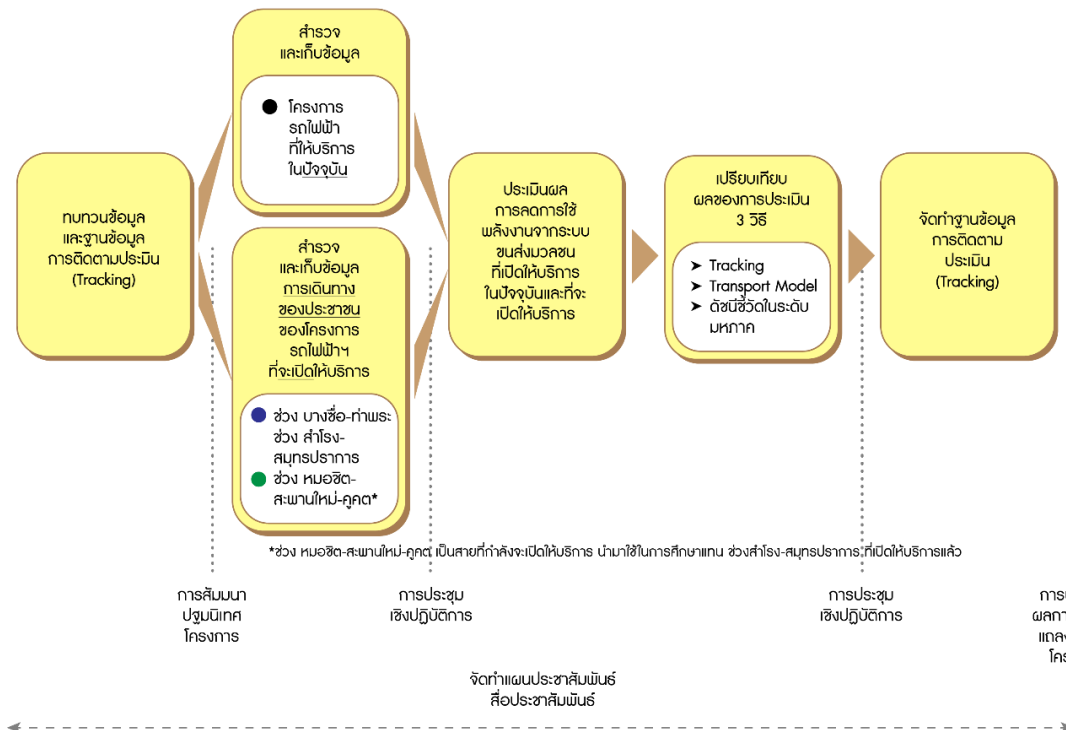
โดยรายละเอียดสรุปการดำเนินงานในส่วนต่างๆ และผลงานที่ได้คาดว่าจะได้รับแสดงดังตารางที่ 2.1-1 และมีกรอบและแผนการดำเนินงานโครงการในภาพรวมแสดงดังรูปที่ 2.1-1

ตารางที่ 2.1-1 สรุปการดำเนินงานในส่วนต่างๆ และผลงานที่ได้คาดว่าจะได้รับ

หัวข้อ	การดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1.	ทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ [อยู่หัวข้อที่ 2.2]	มีความเข้าใจถึงนโยบายและแผนงานของภาคส่วนต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับการลดการใช้พลังงาน และการขนส่งที่ยั่งยืน ส่งผลให้การดำเนินโครงการมีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับนโยบายและแผนงานของประเทศ และยังทำให้สามารถวางแผนการดำเนินงานให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
2.	สำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div> สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง</div> <div> สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ</div> <div> สายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า</div> <div> สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง</div> <div> รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)</div> <div> สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน</div> </div> [อยู่หัวข้อที่ 2.3]	ทำให้ทราบถึงปัจจัยในการเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบันของผู้เดินทาง แทนการใช้การเดินทางรูปแบบเดิม โดยข้อมูลจากการสำรวจจะถูกนำมาวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ด้านการจัดการพลังงาน โดยการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 วิธี ได้แก่ 1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) 2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค จากนั้นจึงนำการวิเคราะห์ประเมินดังกล่าวทั้งหมดมาเปรียบเทียบ สรุป และอภิปรายผล ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับมีดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ทราบถึงผลประโยชน์ในมิติการใช้พลังงานของโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน - เป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดนโยบายและแผนระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน - เป็นแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง
3.	การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน [อยู่หัวข้อที่ 2.4]	ทำให้ทราบถึงวิธีการหรือเครื่องมือในการตรวจวัด เพื่อการประเมินผล และติดตามตรวจสอบการใช้พลังงานที่ลดลงได้จากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
4.	การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง [อยู่หัวข้อที่ 2.5]	เป็นการนำข้อมูลจากการสำรวจมาจัดเก็บและประมวลผลในระบบฐานข้อมูลของโครงการ โดยข้อมูลดังกล่าว ได้แก่ 1) ผลการสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถามระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 2) ผลการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เพื่อมีระบบเผยแพร่ข้อมูลสำหรับให้หน่วยงานที่ต้องการใช้ข้อมูลสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้

หัวข้อ	การดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
5.	<p>การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ</p> <p>■ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ</p> <p>■ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต</p> <p>[อยู่หัวข้อที่ 2.6]</p>	<p>ทำให้ทราบถึงแนวโน้มที่ผู้โดยสารจะเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงินช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจะถูกนำมาวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ด้านการจัดการพลังงาน โดยการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 วิธี ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) 2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค <p>จากนั้นจึงนำการวิเคราะห์ประเมินดังกล่าวทั้งหมดมาเปรียบเทียบ สรุป และอภิปรายผล ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับมีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทราบถึงผลประโยชน์ในมิติการใช้พลังงานของโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน - เป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดนโยบายและแผนระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน - เป็นแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง
6.	<p>การศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ [อยู่หัวข้อที่ 2.7]</p>	<p>ทราบถึงข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียวช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ โดยผลลัพธ์ที่จะได้จากงานส่วนนี้ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Modal split) 2. ปัจจัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ 3. ผลการใช้พลังงานที่ลดได้จากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ
7.	<p>การศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมิน ทั้งจากการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค [อยู่หัวข้อที่ 2.8]</p>	<p>ทราบความแตกต่างของวิธีที่ใช้ในการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานทั้ง 3 วิธี ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การประเมินจากวิธีที่ใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) 2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคนั้น <p>โดยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณการลดการใช้พลังงาน เนื่องจากการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ณ ปีเป้าหมาย โดยใช้ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมตามมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP 2015)</p>

หัวข้อ	การดำเนินงาน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
8.	การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน [อยู่หัวข้อที่ 2.9]	เพื่อมีฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยนำผลการศึกษาดูงานของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มาเปรียบเทียบผลการประเมินด้านพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การประเมินในรูปแบบ Top-Down Approach รูปแบบ Bottom-Up Approach และการคาดการณ์การใช้พลังงานภาคการขนส่งด้วยแบบจำลองพื้นฐานที่สามารถตรวจวัดได้ ซึ่งมีการระบุรายละเอียดต่างๆ ให้สะดวกแก่การที่หน่วยงานด้านนโยบายของรัฐจะนำไปใช้งานต่อไปให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรม
9.	การประชาสัมพันธ์และสื่อประชาสัมพันธ์ [อยู่หัวข้อที่ 2.10]	เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
10.	การจัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่โครงการ [อยู่หัวข้อที่ 2.11]	จัดการประชุมเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มเป้าหมายของโครงการและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหาข้อสรุปในเรื่องการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน



รูปที่ 2.1-1 กรอบและแผนการดำเนินงานโครงการในภาพรวม

ทั้งนี้ รายละเอียดในการดำเนินงานในส่วนต่างๆ นั้นสามารถศึกษาในหัวข้อต่อไป ดังนี้

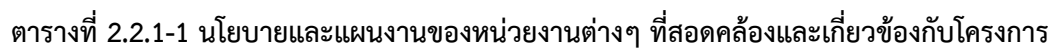
2.2 การทบทวนข้อมูลและฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ

การศึกษาโครงการนี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ และนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทั้งในระดับนานาชาติ ระดับประเทศ และในระดับเมืองหรือกิจกรรม กรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ รายงานการศึกษาวิจัย และเอกสารอื่นๆ ดังนี้

- การศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงานต่างๆ ที่สอดคล้องและเกี่ยวข้อง
 - ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)
 - แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564
 - แผนการพัฒนายั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs)
 - แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan; EEP 2015)
 - แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน (พ.ศ. 2561-2565)
 - แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564
 - ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)
 - กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
 - ยุทธศาสตร์การจัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
 - การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC)
 - แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564-2573 สาขาคมนาคมขนส่ง
- การศึกษาทบทวนดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคในการประเมินการใช้พลังงานในระบบขนส่งมวลชน
- การศึกษาทบทวนระบบขนส่งสาธารณะในต่างประเทศ

2.2.1 การศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงานต่างๆ ที่สอดคล้องและเกี่ยวข้อง

การศึกษาทบทวนด้านนโยบาย และแผนงานต่างๆ ของชาติ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับการลดการใช้พลังงานและการขนส่งที่ยั่งยืน รวมถึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นการทำความเข้าใจถึงทิศทางการดำเนินงานของแต่ละภาคส่วนในการบริหารจัดการด้านการใช้พลังงานด้านการขนส่งของประเทศ ก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่การดำเนินงานของโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อให้การดำเนินโครงการมีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับนโยบายและแผนงานของประเทศ และยังทำให้สามารถวางแผนการดำเนินงานให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยรูปที่ 2.2.1-1 เป็นภาพรวมของนโยบายและแผนงานการพัฒนาของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี มียุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้หน่วยงานต่างๆ ต้องกำหนดนโยบายและแผนงานเพื่อมาสอดคล้องยุทธศาสตร์ชาติในด้านดังกล่าว โดยกระทรวงพลังงานออกแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) และแผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน (พ.ศ. 2561-2565) และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC) ส่วนกระทรวงคมนาคม มียุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) และแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564 เพื่อมาสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ โดยตารางที่ 2.2.1-1 เป็นการแสดงนโยบายและแผนงานของหน่วยงานต่างๆ ที่สอดคล้องกับโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน



หน่วยงาน	นโยบาย/แผนงาน	ความสอดคล้องกับโครงการ
รัฐบาล	ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)	<ul style="list-style-type: none"> ยุทธศาสตร์ที่ 5 ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3 สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.5 พัฒนาความมั่นคงน้ำพลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564	<ul style="list-style-type: none"> ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 7 ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์
องค์กรสหประชาชาติ	แผนการพัฒนายั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs)	<ul style="list-style-type: none"> เป้าหมายที่ 7: พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้ เป้าหมายที่ 9: อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน เป้าหมายที่ 11: เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน เป้าหมายที่ 13: การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายที่ 17: ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
กระทรวงพลังงาน	แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579	<p>มีเป้าหมายลดการใช้พลังงานภาคการขนส่งประมาณ 30,213 ktoe หรือร้อยละ 58 ของเป้าหมายการลดใช้พลังงานทั้งหมด โดยใช้ 3 แนวทางหลัก คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของรถยนต์

หน่วยงาน	นโยบาย/แผนงาน	ความสอดคล้องกับโครงการ
		<ul style="list-style-type: none"> การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและการขนส่งสินค้า การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
	แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน (พ.ศ. 2561-2565)	<ul style="list-style-type: none"> ด้านที่ 4 การสนับสนุนพลังงานทดแทนเพื่อส่งเสริมการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ด้าน 5 การอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
	กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	ส่งเสริมการค้นคว้าวิจัย และการศึกษาพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากการอนุรักษ์พลังงานหรือการพัฒนาพลังงานทดแทน ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ตามแผน EEP 2015 และแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน
	ยุทธศาสตร์การจัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	สอดคล้องกับ ข้อ 1 (1) แผนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน กลุ่มงานค้นคว้าวิจัย ศึกษาเพื่อการพัฒนาและส่งเสริม เพื่อสนับสนุนงานด้านการค้นคว้าวิจัยและส่งเสริมการนำเทคโนโลยีไปใช้อย่างกว้างขวาง
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (Nationally Determined Contribution: NDC)	กำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่ร้อยละ 20-25 จากกรณีดำเนินการปกติ ภายในปี พ.ศ. 2573 โดยจัดทำแผนนำทาง (NDC Roadmap 2021-2030) ใน 3 สาขาหลัก ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> 1) สาขาพลังงานและขนส่ง 2) สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ 3) สาขาการจัดการของเสีย
กระทรวงคมนาคม	ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)	<ul style="list-style-type: none"> ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง (Integrated Transport Systems) <ul style="list-style-type: none"> - การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทุรูปแบบการขนส่งและการบริการ บูรณาการแผนงาน/โครงการกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการบริหารจัดการ (Management) ระบบคมนาคมขนส่ง
	แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564	<ul style="list-style-type: none"> ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยงทั่วถึงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> - กลยุทธ์ที่ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน ทั้งพลังงานที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ประสิทธิภาพและขีดความสามารถ <ul style="list-style-type: none"> - กลยุทธ์ที่ 3.1 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ - กลยุทธ์ที่ 3.3 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และปรับปรุงและพัฒนาระบบกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจ ในด้านราคา/ต้นทุนในระบบขนส่งลดลง
	แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง	จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจก ในด้านคมนาคมขนส่ง เพื่อเป็นไปตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 20 ภายในปี พ.ศ. 2573

สำหรับนโยบาย และแผนงานต่างๆ ที่สอดคล้องกับการลดการใช้พลังงานและการขนส่งที่ยั่งยืน รวมถึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการศึกษาโครงการนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1.1 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย มาตรา 65 กำหนดให้รัฐพึงจัดให้มียุทธศาสตร์ชาติเป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยได้มีการตราพระราชบัญญัติการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2560 มีผลใช้บังคับเมื่อวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่จะนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ดังรูปที่ 2.2.1-2 จึงมีการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศระยะยาวโดยมุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

- 1) ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง
- 2) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
- 3) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
- 4) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
- 5) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 6) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ



ที่มา: ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)

รูปที่ 2.2.1-2 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ในประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนายั่งยืนในทุกมิติทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ และความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ ใช้พื้นที่เป็นตัวตั้งในการกำหนดกลยุทธ์และแผนงานและการให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้เข้ามามีส่วนร่วมในแบบ

ทางตรงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยเป็นการดำเนินการบนพื้นฐานการเติบโตร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิต โดยให้ความสำคัญกับการสร้างสมดุลทั้ง 3 ด้าน อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง

โดยมีประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องดังนี้

- **ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.3 สร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ** มุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และสร้างสังคมคาร์บอนต่ำ ปรับปรุงการบริหารจัดการภัยพิบัติทั้งระบบและการสร้างขีดความสามารถของประชาชนในการรับมือและปรับตัวเพื่อลดความสูญเสียและเสียหายจากภัยธรรมชาติและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พร้อมทั้งสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ
- **ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.5 พัฒนาคความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม** มุ่งเน้นพัฒนาระบบจัดการน้ำทั้งระบบ เพื่อให้เกิดความมั่นคง เพิ่มผลิตผลในเรื่องการจัดการและการใช้น้ำทุกภาคส่วนดูแลภัยพิบัติจากน้ำทั้งระบบ พัฒนาคความมั่นคงทางพลังงานอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เน้นส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกที่คำนึงถึงการพัฒนาอย่างเหมาะสม ให้มีประสิทธิภาพ เพิ่มศักยภาพและการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดพัฒนาคความมั่นคงทางเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ให้เป็นฐานการผลิตอาหารที่มั่นคงและปลอดภัย และเป็นฐานการผลิตที่มีผลิตภาพสูง

2.2.1.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564

ในช่วงการพัฒนาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) จะยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญดังรูปที่ 2.2.1-3



ที่มา: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

รูปที่ 2.2.1-3 กรอบวิสัยทัศน์และเป้าหมายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12

ในการจัดทำแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 นี้ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (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” โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาระบอบที่ประกอบไปด้วย 10 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

- ยุทธศาสตร์ที่ 1: การเสริมสร้าง และพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์
- ยุทธศาสตร์ที่ 2: การสร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในสังคม
- ยุทธศาสตร์ที่ 3: การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ และแข่งขันได้อย่างยั่งยืน
- ยุทธศาสตร์ที่ 4: การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- ยุทธศาสตร์ที่ 5: การเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศ สู่ความมั่นคงและยั่งยืน
- 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 เกิดปัญหาความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้น จากการเข้าถึงและการจัดสรรการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่เป็นธรรม รวมทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมเพิ่มสูงขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจและชุมชนเมือง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนและต้นทุนทางเศรษฐกิจ ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติมีความผันผวน

และรุนแรงมากขึ้นโดยเฉพาะอุทกภัยและภัยแล้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจและห่วงโซ่การผลิตภายในประเทศ และข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งทวีความเข้มข้นทำให้ประเทศไทยต้องเตรียมพร้อมรับภาระในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กระแสการแข่งขันทางการค้า ขณะที่วาระการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลกหลัง ค.ศ. 2015 ซึ่งเป็นการกำหนดทิศทางการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลกในอีก 15 ปี ข้างหน้า (ค.ศ. 2016-2030) จะส่งผลกระทบต่อแนวทางการพัฒนาประเทศในอนาคต ดังนั้น ประเด็นท้าทายที่ต้องเร่งดำเนินการในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 ได้แก่ การสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อสนับสนุนการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชน เร่งแก้ไขปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อมเพื่อลดมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการบริโภค พัฒนาระบบบริหารจัดการที่โปร่งใสเป็นธรรม ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นวงกว้างมากขึ้น ต้องเร่งเตรียมความพร้อมในลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงด้านภัยพิบัติทางธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. รักษา พื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและมีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม
2. สร้างความมั่นคงด้านน้ำของประเทศ และบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งระบบให้มีประสิทธิภาพ
3. บริหารจัดการสิ่งแวดล้อม และลดมลพิษให้มีคุณภาพดีขึ้น
4. พัฒนาขีดความสามารถในการลดก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการรับมือกับภัยพิบัติ

เป้าหมายและตัวชี้วัด

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

โดยเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ คือ เป้าหมายที่ 4) เพิ่มประสิทธิภาพลดก๊าซเรือนกระจกและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เป้าหมายที่ 4 เพิ่มประสิทธิภาพการลดก๊าซเรือนกระจกและขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีกลไกจัดการเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในด้านต่างๆ หรือในพื้นที่หรือสาขาที่มีความเสี่ยงจะได้รับผลกระทบสูง

ตัวชี้วัด 4.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานและคมนาคมขนส่งลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 7 ของการปล่อยในกรณีปกติ ภายในปี 2563

ตัวชี้วัด 4.2 ต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วย (บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) มีแนวโน้มลดลง

แนวทางการพัฒนาที่มีความสำคัญสูงและสามารถผลักดันสู่การปฏิบัติ

สำหรับยุทธศาสตร์ที่ 4 นี้มีแนวทางการพัฒนาที่มีความสำคัญสูงและสามารถผลักดันสู่การปฏิบัติทั้งสิ้น 8 แนวทาง ได้แก่ (1) การศึกษาฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ สร้างสมดุลของการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม (2) เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นคง สมดุล และยั่งยืน (3) แก้ไขปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อม (4) ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (5) สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้แนวทางที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ คือ แนวทางการสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

➤ สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- พัฒนามาตรการและกลไกเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วนโดยเฉพาะสาขาการผลิตไฟฟ้า การใช้พลังงานในภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม ภาคครัวเรือนและอาคาร โดยลดการผลิตและใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนการอนุรักษ์พลังงาน การผลิตพลังงานทดแทนจากของเสีย พัฒนาบุคลากรให้มีความเชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทน ประเภทต่างๆ สนับสนุนระบบการคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์ และเครื่องจักรอุปกรณ์ รวมทั้งส่งเสริมการจัดตั้งกลไกทางการเงินที่สนับสนุนการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สร้างประโยชน์ร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชน อาทิ กลไกตลาดคาร์บอนเครดิต ภาษีคาร์บอน รวมทั้งสนับสนุนให้ภาคเอกชนลงทุนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น
- ส่งเสริมภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีการจัดเก็บและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเริ่มต้นจากข้อมูลการใช้พลังงานและให้ความช่วยเหลือทางวิชาการกับภาคส่วนต่างๆ ด้านการเก็บรวบรวมและจัดทำข้อมูลพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการพัฒนาฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่เป็นปัจจุบัน การขึ้นทะเบียนกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการประเมินแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต
- สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และการมีส่วนร่วมของประชาชน และภาคส่วนต่างๆ ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบและความเสี่ยงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เสริมสร้างศักยภาพบุคลากร และหน่วยงานในระดับต่างๆ ทั้งส่วนกลาง และท้องถิ่น รวมทั้งชุมชน ให้มีความรู้ ความสามารถในการรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ปล่อยคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ระดับปฐมวัยควบคู่กับหลักสูตรเศรษฐกิจพอเพียง และบรรจุไว้ในระบบการศึกษาภาคบังคับ
- แผนงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (NAMA Roadmap) และแผนงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
 - สนับสนุนการดำเนินงานแผนงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (NAMAs Roadmap) ร้อยละ 7 เทียบกับการปล่อยในกรณีปกติ (Business As Usual) ภายในปี 2563 (ค.ศ. 2020) บนพื้นฐานการดำเนินการโดยสมัครใจของภาคพลังงานและคมนาคมขนส่ง ด้วยมาตรการต่างๆ อาทิ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนการปรับปรุงประสิทธิภาพ

การผลิตและการใช้ไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ และมาตรการด้านคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืน รวมทั้งการจัดทำฐานข้อมูลด้านการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การพัฒนาระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) ตลอดจนการพัฒนากลไกทางการเงิน และการตลาดเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก

- ส่งเสริมแผนงานด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมี การประเมินความเปราะบาง จัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีความเปราะบาง พัฒนาทางเลือกในการปรับตัวที่เหมาะสมในสาขาหรือพื้นที่ที่มีความสำคัญหรือเป็นกลุ่มเสี่ยงให้มีความสำคัญกับ แผนการปรับตัวภาคการเกษตรและเมือง การป้องกันพื้นที่เมืองและชายฝั่ง การป้องกันน้ำท่วม ภาคสาธารณสุข รวมทั้งการจัดทำฐานข้อมูล และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ยุทธศาสตร์ที่ 7: ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนเศรษฐกิจและสังคม การกระจายความเจริญ และการพัฒนาเมืองและพื้นที่ รวมทั้งการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน อย่างไรก็ตาม ที่ผ่านมามีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ของประเทศประสบปัญหา ความต่อเนื่อง ในการดำเนินการ และปัญหาเชิงปริมาณ คุณภาพ และการบริหารจัดการการให้บริการ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล ทำให้มีข้อจำกัดในการสนับสนุนการพัฒนาประเทศให้มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ของประเทศในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 จะมุ่งเน้นการขยายขีดความสามารถและพัฒนาคุณภาพการให้บริการ เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจหลัก และส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตของทุกกลุ่มในสังคม สนับสนุนให้เกิด ความเชื่อมโยงในอนุภูมิภาคและในอาเซียนอย่างเป็นระบบ โดยมีโครงข่ายเชื่อมโยงภายในประเทศ ที่สนับสนุนการพัฒนาพื้นที่ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจต่างๆ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการ และการกำกับดูแลให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการ สร้างความเป็นธรรม ในการเข้าถึงบริการพื้นฐาน และการคุ้มครองผู้บริโภค การพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อสร้างโอกาส ทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ และการพัฒนาผู้ประกอบการในสาขาโลจิสติกส์และหน่วยงานที่มีศักยภาพ เพื่อไปทำธุรกิจในต่างประเทศ

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งอำนวยความสะดวกด้านการขนส่งและการค้า รวมทั้งมีกลไกกำกับ ดูแล การประกอบกิจการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและโปร่งใสให้สามารถสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถ ในการแข่งขันของประเทศ และยกระดับคุณภาพชีวิตให้แก่ประชาชน
- 2) เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน และพลังงานสะอาด ตลอดจนขยายโอกาสทางธุรกิจในภูมิภาคอาเซียน
- 3) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขยายการให้บริการด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลอย่างทั่วถึงทั้งประเทศ ในราคาที่เหมาะสมเป็นธรรม และส่งเสริมธุรกิจดิจิทัลใหม่ และนวัตกรรม รวมทั้งพัฒนาระบบ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ให้มีความมั่นคง และคุ้มครองสิทธิส่วนบุคคลให้แก่ผู้ใช้บริการ
- 4) เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพและขยายการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานด้านน้ำประปาทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ลดอัตราน้ำสูญเสียในระบบประปา และสร้างกลไกการบริหาร จัดการการประกอบกิจการน้ำประปาในภาพรวมของประเทศ
- 5) เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เกิดจากลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ

เป้าหมายและตัวชี้วัด

สำหรับยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์นั้นมีเป้าหมายทั้งสิ้น 6 เป้าหมาย ได้แก่ เป้าหมายที่ 1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในภาพรวม เป้าหมายที่ 2) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบขนส่ง เป้าหมายที่ 3) การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ เป้าหมายที่ 4) การพัฒนาด้านพลังงาน เป้าหมายที่ 5) การพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัล และเป้าหมายที่ 6) การพัฒนาด้านสาธารณูปการ (น้ำประปา) ทั้งนี้เป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ คือเป้าหมายที่ 1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในภาพรวม

เป้าหมายที่ 1 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ในภาพรวม มีเป้าหมายเพื่อลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI) และลดต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศ

ตัวชี้วัดที่ 1 สัดส่วนการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศลดลงจาก 8.22 เป็น 7.70 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/พันล้านบาท ในปี 2564

ตัวชี้วัดที่ 2 สัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงจากร้อยละ 14 เป็นร้อยละ 12 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ โดยในส่วนของต้นทุนค่าขนส่งสินค้าต่ำกว่าร้อยละ 7 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ในปี 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 โดย พัฒนามาตรการสนับสนุนด้านการเงินและสร้างแรงจูงใจในการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของภาคอุตสาหกรรม ภาคขนส่ง ภาคธุรกิจ และภาคครัวเรือน อาทิ มาตรการหรือโครงการเพื่อส่งเสริมการประหยัดพลังงาน และมาตรการส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะและระบบรางที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งสร้างความรู้ ความเข้าใจ และรณรงค์สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง

2.2.1.3 แผนการพัฒนาอย่างยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs)

การพัฒนาในด้านอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในช่วง 4 ทศวรรษที่ผ่านมา เป็นการพัฒนาที่ก่อให้เกิดผลกระทบและความเสียหายต่อทรัพยากรโลกเป็นอย่างมาก เมื่อปี 2543 ประเทศไทยและประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวม 189 ประเทศจึงรวมตัวกันในการประชุมองค์การสหประชาชาติที่มหานครนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา และเห็นพ้องต้องกันในการตั้งเป้าหมายการพัฒนาทั้งในระดับชาติและระดับสากลที่ทุกประเทศจะดำเนินการร่วมกันให้ได้ภายในปี 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 และโรคสำคัญอื่นๆ 7. รักษาและจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และ 8. ส่งเสริมการเป็นหุ้นส่วนเพื่อการพัฒนาในประชาคมโลก

ตารางที่ 2.2.1-2 การเปรียบเทียบเป้าหมายการพัฒนาระหว่าง
การพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (MDGs) และการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

MDGs : 8 GOALS	SDGs : 17 GOALS
เพื่อเสริมสร้างมาตรฐานชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน	เพื่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

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

ระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมา (ค.ศ.2000 – 2015) เป้าหมายการพัฒนาแห่งสหประชาชาติทั้ง 8 ข้อ สิ้นสุดลง โดยประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีในหลายประเทศ ซึ่งเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการพัฒนาองค์การสหประชาชาติจึงได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาขึ้นใหม่โดยอาศัยกรอบความคิดที่มองการพัฒนาเป็นมิติ (Dimensions) ของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้มีความเชื่อมโยงกัน เรียกว่าเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Goals (SDGs) ซึ่งจะใช้เป็นทิศทางการพัฒนาตั้งแต่เดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2558 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2573 ครอบคลุมระยะเวลา 15 ปี โดยประกอบไปด้วย 17 เป้าหมาย คือ

- 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 2.2.1-4 เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) 17 เป้าหมาย โดยองค์การสหประชาชาติ

ประจักษ์ได้ว่าเป้าหมายทั้ง 17 เป้าหมายของแผนการพัฒนายั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs) นั้นสามารถระบุเขตเนื้อหาได้ออกเป็นทั้งหมด 10 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคม, ด้านเศรษฐกิจ, ด้านสิ่งแวดล้อม, ด้านการจัดการ, ด้านศักดิ์ศรี, พลเมือง, โลก, ความเจริญรุ่งเรือง, ความยุติธรรม, และความเป็นหุ้นส่วน โดยสามารถระบุเป้าหมายและขอบเขตเนื้อหาของแผนการพัฒนายั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals, SDGs) ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของโครงการฯ 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 คือ การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี, 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: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สรุปได้ว่าถ้าสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้จะทำให้บรรลุเป้าหมายที่ 7, 9, 11, 13, และ 17 กล่าวคือ การที่ทุกคนสามารถเข้าถึงพลังงานสะอาดได้ ประเทศชาติมีระบบอุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐานที่ดี การมีเมืองที่ยั่งยืนทั้งนี้ยังสามารถรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อีกด้วย มากไปกว่านั้น ทุกๆ อย่างจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และพลวัตนั้น จำเป็นต้องมีความร่วมมือกันเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนอีกด้วย ซึ่งจะเกิดผลลัพธ์ที่ดีในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการจัดการ พลเมือง โลก ความเจริญรุ่งเรือง และความเป็นหุ้นส่วน

สำหรับรายละเอียดของเป้าหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

เป้าหมายที่ 7: พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้

รับรองการมีพลังงานที่ทุกคนเข้าถึงได้ เชื่อถือได้ ยั่งยืนทันสมัย

ระหว่างปี 2533 ถึงปี 2553 จำนวนประชากรมีการเข้าถึงไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1,700 ล้านคนทั่วโลกและยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจึงมีการเรียกร้องถึงพลังงานราคาถูก เศรษฐกิจทั่วโลกพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล และการเพิ่มขึ้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งนั่นคือการสร้างการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงต่อระบบภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลถึงทุกทวีปทั่วโลก

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

เป้าหมายที่ 9: อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน

พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง

ส่งเสริมการปรับตัวให้เป็นอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืนและทั่วถึง และสนับสนุนนวัตกรรม

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

สำหรับประเทศไทยนั้นมีตัวชี้วัดเรื่องปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยมูลค่าเพิ่ม ซึ่งมีรายละเอียดคือ ระยะกลางลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงานและคมนาคมขนส่ง ภายในปี พ.ศ. 2563 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 7 ของการปล่อยในกรณีปกติ และในระยะยาวสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณร้อยละ 25 ภายในปี พ.ศ. 2573

เป้าหมายที่ 11: เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน

ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความปลอดภัย ทั่วถึง 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 นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการลงทุนเรื่องการขนส่งสาธารณะ การสร้างพื้นที่สาธารณะสีเขียวและการปรับปรุงการวางผังเมืองและการจัดการในลักษณะแบบมีส่วนร่วม

เป้าหมายที่ 13: การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ดำเนินมาตรการเร่งด่วนเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ

ไม่มีประเทศใดในโลกที่ไม่เห็นผลกระทบอันรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังคงเพิ่มขึ้น และตอนนี้เพิ่มขึ้นจากปี 2533 มากกว่า 50% นอกจากนี้ ภาวะโลกร้อนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอันยาวนานกับระบบสภาพภูมิอากาศ ซึ่งผลลัพธ์ที่ตามมาอาจไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าหากไม่เริ่มดำเนินการในตอนนี้

การสร้าง ความเข้มแข็ง ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวของภูมิภาคที่มีความเสี่ยง เช่น ประเทศที่ไม่มีทางออกทะเล และประเทศที่เป็นเกาะ จำเป็นต้องร่วมมือกันเพื่อพยายามสร้างความตระหนักรู้และบูรณาการมาตรการเข้าไปในนโยบายและกลยุทธ์ระดับชาติ ซึ่งยังคงมีความเป็นไปได้ด้วยเจตจำนงทางการเมืองและความหลากหลายของมาตรการทางเทคโนโลยีที่สามารถจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกได้ถึงสององศาเซลเซียสซึ่งจำกัดได้มากกว่าก่อนยุคอุตสาหกรรม สิ่งนี้จำเป็นต้องดำเนินการร่วมกันอย่างเร่งด่วน

เป้าหมายที่ 17: ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

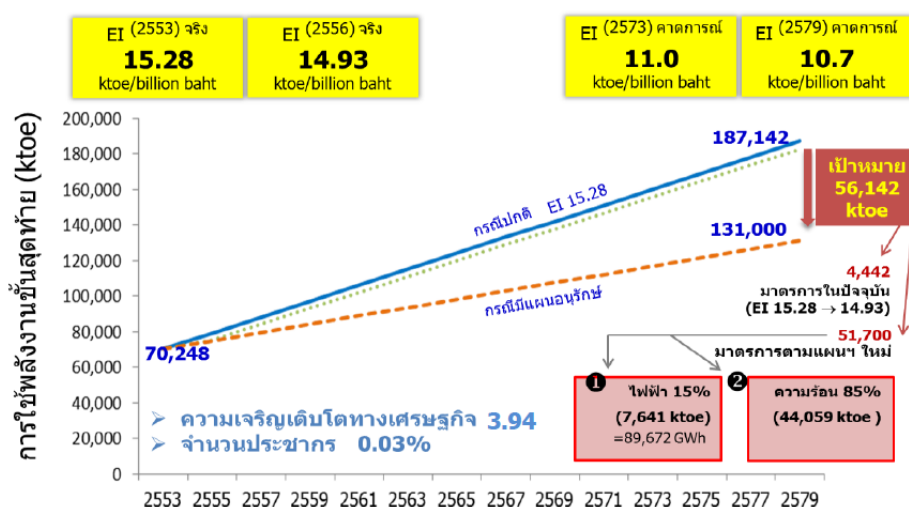
สร้างพลังแห่งการเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระดับสากลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ในโลกยุคปัจจุบันมีการเชื่อมต่อกันมากขึ้นกว่าเดิม การพัฒนาในการเข้าถึงเทคโนโลยีและความรู้เป็นสิ่งสำคัญในการแบ่งปันความคิดและสนับสนุนนวัตกรรม การประสานงานด้านนโยบายจะช่วยให้ประเทศกำลังพัฒนาสามารถจัดการหนี้ได้ เช่นเดียวกับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อการพัฒนาเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ประสิทธิผลในการเติบโตและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

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

2.2.1.4 แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan; EEP 2015)

แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan 2015) หรือแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (Energy Efficiency Plan, EEP 2015) มีเป้าหมายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 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 2.2.1-5 โดยแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 มีมาตรการที่สำคัญเพื่อจะบรรลุเป้าหมายการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน 10 มาตรการโดยแบ่งตามภาคเศรษฐกิจได้ดังแสดงในตารางที่ 2.2.1-4



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2558)

รูปที่ 2.2.1-5 เป้าหมายของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579

ตารางที่ 2.2.1-4 มาตรการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจตามแผนอนุรักษ์พลังงาน

มาตรการ -> กลุ่มเศรษฐกิจ	อุตสาหกรรม	อาคารธุรกิจ อาคารรัฐ	ที่อยู่อาศัย	ภาคขนส่ง	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) มาตรการบังคับมาตรฐานอาคารก่อสร้างใหม่เพื่อการอนุรักษ์ พลังงาน	-	1,166	-	-	1,166
(3) มาตรการกำหนดมาตรฐานและติดฉลากอุปกรณ์เครื่องจักร และวัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Labeling)	749	1,648	1,753	-	4,149
(4) มาตรการบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานอนุรักษ์พลังงานสำหรับผู้ ผลิตและจำหน่ายพลังงาน (EERS)	202	184	114	-	500
(5) มาตรการช่วยเหลือ/อุดหนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับ การอนุรักษ์พลังงาน	8,895	629	-	-	9,524
(6) มาตรการส่งเสริมการใช้แสงสว่างเพื่ออนุรักษ์พลังงาน (LED)	281	424	286	-	991
(7) มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง	-	-	-	30,213	30,213
(8) มาตรการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	-
(9) มาตรการพัฒนาบุคลากรด้านอนุรักษ์พลังงาน	-	-	-	-	-
(10) มาตรการประชาสัมพันธ์สร้างปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์ พลังงาน	-	-	-	-	-
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)

จากตารางที่ 2.2.1-4 เห็นได้ว่า ในภาคขนส่งมีเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานสูงสุดประมาณ 30,213 ktoe หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 58 ของเป้าหมายการลดการใช้พลังงานทั้งหมด ซึ่งการอนุรักษ์พลังงานในภาคการขนส่งแบ่งได้เป็น 3 แนวทางหลัก คือ (1) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์ (2) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้าและ (3) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยการจัดการความต้องการเดินทาง (Travel Demand Management, TDM) และเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว แผนอนุรักษ์พลังงานได้กำหนดกลยุทธ์และมาตรการเฉพาะเจาะจงที่จะนำมาประยุกต์ใช้ ประกอบด้วยกลยุทธ์ 5 ด้าน ได้แก่

- กลยุทธ์ด้านที่ 1 การบังคับด้วยกฎระเบียบและมาตรฐาน
- กลยุทธ์ด้านที่ 2 การส่งเสริมและสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงาน
- กลยุทธ์ด้านที่ 3 การสร้างความตระหนักและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม
- กลยุทธ์ด้านที่ 4 การส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม
- กลยุทธ์ด้านที่ 5 การพัฒนากำลังคนและความสามารถเชิงสถาบัน

สำหรับภาคขนส่งแล้วประกอบด้วยมาตรการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) กลยุทธ์ด้านการบังคับด้วยกฎระเบียบและมาตรฐาน
 - (1.1) มาตรการการบังคับให้ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงาน (Mandatory Labeling) เพื่อให้ผู้บริโภคมีโอกาสเลือกซื้อหรือใช้ยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง
 - (1.2) มาตรการการบังคับใช้มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานขั้นต่ำ (Minimum Energy Performance Standards หรือ MEPS) สำหรับยานยนต์เพื่อไม่ให้เกิดการจำหน่ายและใช้สินค้าที่มีประสิทธิภาพพลังงานต่ำ ทั้งนี้ รัฐจะมีการปรึกษาหารือกับผู้ผลิตและผู้จำหน่ายสินค้าเพื่อกำหนดระยะเวลาเตรียมการที่เหมาะสมก่อนการบังคับใช้ในแต่ละกรณี
- (2) กลยุทธ์ด้านการส่งเสริมและสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงาน
 - (2.1) มาตรการการสนับสนุนและจูงใจให้มีการติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงานแบบสมัครใจสำหรับยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง
 - (2.2) มาตรการสนับสนุนการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน (Mass transit) และขนส่งสินค้าด้วยระบบ Logistics ที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง
- (3) กลยุทธ์ด้านการสร้างความตระหนักและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม
 - (3.1) มาตรการการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานแก่ประชาชนทั่วไป โดยผ่านการศึกษาในสถานศึกษา การปลูกจิตสำนึกของเยาวชนและกิจกรรมต่างๆ เช่น การขับขี่ยานยนต์อย่างประหยัดพลังงาน (Eco-driving)
 - (3.2) มาตรการการผลักดันแนวคิดและส่งเสริมกิจกรรมด้านการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ (Low carbon society และ Low carbon economy) ซึ่งจะทำให้องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ชุมชน และภาคธุรกิจมีส่วนร่วมในการวางแผนและดำเนินกิจกรรมที่จะนำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
 - (3.3) มาตรการการกำหนดราคาพลังงานที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงและการใช้มาตรการทางภาษีเป็นเครื่องมือที่สำคัญในส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเพื่อผลักดันให้เกิดความตระหนักและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้พลังงาน
- (4) กลยุทธ์ด้านการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม
 - (4.1) มาตรการการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานและลดต้นทุนของเทคโนโลยี โดยเฉพาะอุปกรณ์/เครื่องใช้ที่มีตลาดขนาดใหญ่และมีฐานอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศ
 - (4.2) มาตรการการส่งเสริมการสาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงานสูงที่พิสูจน์ทางเทคนิคแล้วแต่ยังไม่มีใช้ในเชิงพาณิชย์ภายในประเทศ รวมทั้งการสนับสนุนกิจกรรมเตรียมการต่างๆ เพื่อให้เกิดการใช้ในเชิงพาณิชย์อย่างแพร่หลาย (Deployment)
- (5) กลยุทธ์ด้านการพัฒนากำลังคนและความสามารถเชิงสถาบัน
 - (5.1) มาตรการการส่งเสริมการพัฒนามืออาชีพด้านการอนุรักษ์พลังงานเพื่อเป็นผู้รับผิดชอบด้านการจัดการและปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบและติดตาม ด้านการให้คำปรึกษาและวิศวกรรม และด้านการจัดทำแผน การกำกับดูแลและการส่งเสริมการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน
 - (5.2) มาตรการการส่งเสริมการพัฒนาความสามารถเชิงสถาบันของหน่วยงาน/องค์กร ของทั้งภาครัฐและเอกชนที่ทำหน้าที่วางแผน กำกับดูแลและส่งเสริมการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.1.5 แผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน (พ.ศ. 2561-2565)

จากสถานการณ์พลังงานที่การจัดหาพลังงานไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ตลาดไม่เอื้อต่อการแข่งขัน การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีใหม่ที่จะมีผลต่อการใช้และการจัดหาพลังงานยังไม่มีผลกระทบ และการกำหนดทิศทางพัฒนาที่ชัดเจน ตลอดจนการบริหารจัดการภาครัฐที่ผ่านมาขาดการยอมรับของประชาชน ก่อให้เกิดความขัดแย้งและนำไปสู่การชะงักของการลงทุนด้านพลังงานที่สำคัญของประเทศ อาทิ การสำรวจและผลิตปิโตรเลียม และการลงทุนโรงไฟฟ้า เป็นต้น

คณะกรรมการปฏิรูปประเทศด้านพลังงานพิจารณาแล้วเห็นว่าหากไม่เร่งแก้ปัญหาและปรับเปลี่ยนการพัฒนาด้านพลังงานใหม่ทั้งระบบ อาจส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก “พลังงาน” ถือเป็นสาขาการผลิตที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ คณะกรรมการฯ จึงวิเคราะห์ สถานการณ์ ปัญหา อย่างครบวงจร และกำหนดโรดแมปการปฏิรูป 5 ปี (พ.ศ.2561-2565) เพื่อมุ่งปรับการบริหารจัดการพลังงานของภาครัฐใหม่ ที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน ปรับรูปแบบการวางแผนจัดหาพลังงาน เพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ปรับโครงสร้างกิจการพลังงานให้มีการแข่งขันเพิ่มขึ้น พัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อเป็นทางเลือกให้ประชาชนมีอิสระด้านพลังงานในการผลิตเอง ใช้เอง เหลือขาย ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในทุกภาคส่วน ตลอดจนผลักดันการสร้างฐานรายได้ใหม่ของประเทศจากอุตสาหกรรมพลังงาน โดยมีสาระสำคัญการดำเนินการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน 6 ด้าน 17 ประเด็นปฏิรูป ที่จะต้องผลักดันให้เริ่มดำเนินการภายในปี พ.ศ. 2561 และผลประโยชน์ที่ประเทศและประชาชนจะได้รับ แสดงดังรูปที่ 2.2.1-6



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

รูปที่ 2.2.1-6 ภาพรวมแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงานระยะแรก (พ.ศ. 2561-2565)

การศึกษานี้สอดคล้องกับแผนการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ด้านที่ 4 การสนับสนุนพลังงานทดแทน เพื่อส่งเสริมการแข่งขันและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ 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 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564

แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564 จัดทำเพื่อให้การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นกระทรวงคมนาคมจึงได้กำหนดแผนการดำเนินงานที่สนับสนุนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ให้บรรลุวิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าประสงค์ของกระทรวงคมนาคม โดยมีประเด็นยุทธศาสตร์ 4 ประเด็นหลัก ดังนี้

- 1) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 “ทั่วถึงและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐาน
- 2) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 “ปลอดภัยและมั่นคง” การยกระดับความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบขนส่ง
- 3) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 “ประสิทธิภาพและขีดความสามารถ” การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ
- 4) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 “ปัจจัยขับเคลื่อนยุทธศาสตร์” การพัฒนาปัจจัยสนับสนุนการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์สู่ความสำเร็จ

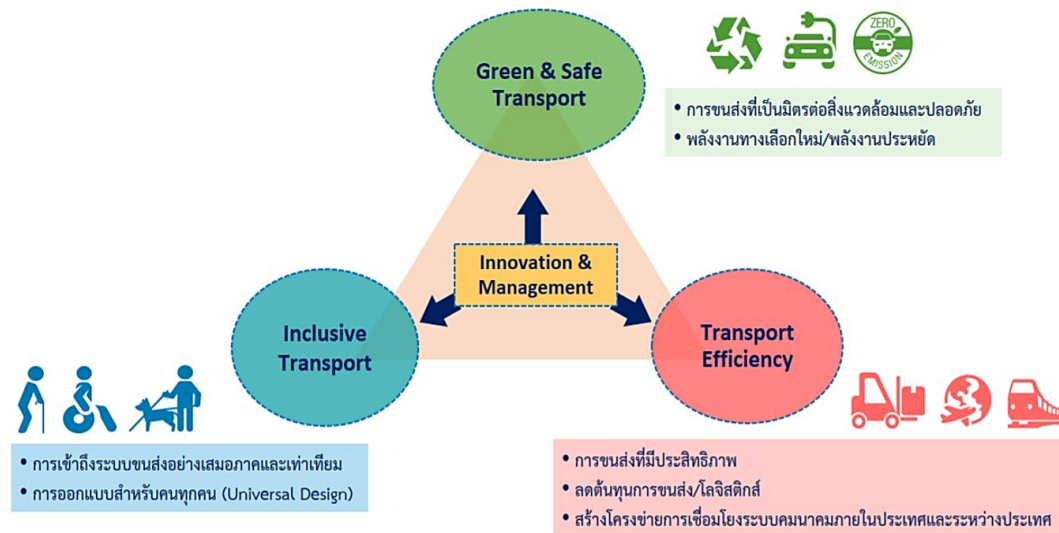
ทั้งนี้ แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564 มีกลยุทธ์การดำเนินงานภายใต้แผนยุทธศาสตร์ชาติ โดยมีความสอดคล้องกับการศึกษานี้ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยงทั่วถึงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กลยุทธ์ที่ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน พึ่งพิงพลังงานที่สะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ประสิทธิภาพและขีดความสามารถ กลยุทธ์ที่ 3.1 และ กลยุทธ์ที่ 3.3 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และปรับปรุงและพัฒนาระบบกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจ ในด้านราคา/ต้นทุนในระบบขนส่งลดลง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทัวถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
 - กลยุทธ์ 1.5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน พึ่งพิงพลังงานที่สะอาด และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green) มีวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ 4 ข้อ ประกอบด้วย (1) ส่งเสริมการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองในภาคการขนส่ง (Avoid) (2) ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งที่สะอาด (Shift) (3) สนับสนุนการพัฒนาและประยุกต์ และ (4) ใช้เทคโนโลยีระบบขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น (Improve)
- ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ
 - กลยุทธ์ 3.1 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งและโลจิสติกส์ให้สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ มีวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ คือ มีโครงสร้างพื้นฐานที่ได้รับการพัฒนาเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาภาคส่วนที่สำคัญ ได้แก่ การท่องเที่ยว เขตเศรษฐกิจพิเศษ และอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม
 - กลยุทธ์ 3.3 ปรับปรุงและพัฒนาระบบกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจ มีวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ 4 ข้อ ประกอบด้วย (1) มีระบบการกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจที่ชัดเจนและสอดคล้องกับบริบท (2) มีการปรับปรุง/พัฒนาระบบกำกับและดูแลด้านเศรษฐกิจที่สอดคล้องกับข้อค้นพบ (3) มีการเพิ่มขึ้นของระดับการแข่งขันในตลาดการขนส่ง และ (4) ราคา/ต้นทุนในระบบขนส่งลดลง

2.2.1.7 ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)

กระทรวงคมนาคมได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) เพื่อเป็นกรอบทิศทางในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยในระยะยาว และให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขับเคลื่อนไปในทิศทางและมุ่งสู่เป้าหมายเดียวกัน สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ตลอดจนการก้าวสู่การเป็นประเทศไทย 4.0 ที่มีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาในอนาคตของประเทศไทยในระยะยาว เกิดการบูรณาการแผนงานโครงการร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้สำเร็จ โดยการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งต้องคำนึงถึงประเด็นที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- การขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green and Safe Transport) เป็นการคมนาคมขนส่งที่มุ่งเน้นความปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่ปลอดภัยได้มาตรฐาน มีการบังคับใช้กฎหมายจราจรและขนส่งที่เข้มงวด และสนับสนุนการคมนาคมขนส่งที่ไม่ต้องใช้เครื่องยนต์
- การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (Transport Efficiency) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและโลจิสติกส์ โดยการลดต้นทุนโลจิสติกส์ และส่งเสริมการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ซึ่งการขนส่งทางรางและทางน้ำเป็นรูปแบบหลัก และให้การขนส่งทางถนนเป็นระบบสนับสนุน (Feeder Systems) รวมถึงการใช้ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transport Systems: ITS) ในการบริหารจัดการคมนาคมขนส่งให้เกิดประสิทธิภาพ และการใช้เทคโนโลยี GPS ในการเพิ่มประสิทธิภาพการคมนาคม
- ระบบคมนาคมขนส่งที่เข้าถึงได้อย่างเสมอภาคและเท่าเทียม (Inclusive Transport) เป็นการยกระดับการขนส่งให้สามารถรองรับผู้ใช้งานได้ทุกกลุ่ม (Universal Design/Transport for all) ทั้งกลุ่มผู้สูงอายุ คนพิการ และเด็ก เพื่อให้สามารถเข้าถึง (Accessible) บริการระบบขนส่งมวลชน และระบบขนส่งสาธารณะได้อย่างสะดวก มีค่าโดยสารที่เหมาะสม (Affordable) และมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมาตรการสนับสนุนค่าโดยสาร (Subsidy) แก่ผู้มีรายได้น้อยหรือผู้ด้อยโอกาสทางสังคม



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

รูปที่ 2.2.1-7 แนวคิดและภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง

ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี กำหนดวิสัยทัศน์ คือ “มุ่งสู่การขนส่งที่ยั่งยืน” เพื่อการคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (เชื่อมโยง ตรงต่อเวลา สะดวก ปลอดภัย ค่าโดยสารที่เป็นธรรม) ครอบคลุมทั่วถึงและเท่าเทียม ทั้งในด้านการลงทุนและการให้บริการรองรับการพัฒนาในอนาคตเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ 5 ด้าน ดังนี้

- **ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง (Integrated Transport Systems)** เป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งและบริการ โดยบูรณาการกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในด้านการวางแผนและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อให้เกิดโครงข่ายคมนาคมขนส่งที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ
- **ยุทธศาสตร์ที่ 2 การบริการของภาคคมนาคมขนส่ง (Transport Services)** ยกระดับการให้บริการและการบริหารจัดการในการขนส่งสินค้า (Logistics) และอำนวยความสะดวกการขนส่งผู้โดยสาร เพื่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบขนส่งมวลชนที่ทั่วถึง เพียงพอ และมีคุณภาพ
- **ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนา ปรับปรุงกฎหมาย กำกับดูแล และปฏิรูปองค์กร (Regulations and Institution)** ปรับโครงสร้างองค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านคมนาคมขนส่งให้มีบทบาทที่ชัดเจน และปรับปรุงกฎหมายด้านคมนาคมขนส่งให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับสถานการณ์เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบริหารจัดการด้านคมนาคมขนส่ง (Public Private Partnership: PPP)
- **ยุทธศาสตร์ที่ 4 การผลิตและพัฒนาบุคลากร (Human Resource Development)** จัดตั้งสถาบันพัฒนาและฝึกอบรมบุคลากรด้านการขนส่งในภาพรวม เพื่อให้มีบุคลากรด้านคมนาคมขนส่งในด้านต่างๆ ที่มีคุณภาพ เพียงพอ รองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมด้านคมนาคมขนส่งทั้งภายในประเทศและในระดับภูมิภาค
- **ยุทธศาสตร์ที่ 5 การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง (Technology and Innovation)** ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อนำนวัตกรรมและระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะต่างๆ ที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วมาปรับใช้ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและบริหารจัดการด้านคมนาคมขนส่งให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การศึกษานี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง (Integrated Transport Systems) โดยพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทุกรูปแบบการขนส่งและการบริการ บูรณาการแผนงาน/โครงการกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการบริหารจัดการ (Management) ระบบคมนาคมขนส่ง โดยเฉพาะการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทุกรูปแบบการขนส่งและการบริการ

โดยบูรณาการแผนงาน/โครงการกับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนจนถึงขั้นตอนการก่อสร้างให้มีความสอดคล้องกับ การพัฒนาโครงข่ายการขนส่งทั้งระบบและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ให้มีโครงข่ายคมนาคมขนส่งที่สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ เป้าหมายสำคัญ ประกอบด้วย การเชื่อมโยงโครงข่าย (Connectivity) การเข้าถึง (Accessibility) และความคล่องตัวในการจราจร (Mobility) โดยมี การบูรณาการระหว่างรูปแบบการขนส่ง (Intermodal transport) มุ่งเน้นให้ระบบโครงสร้างพื้นฐานทางรางและทางน้ำเป็นรูปแบบการขนส่งหลัก ของประเทศ ระบบการขนส่งทางถนนเป็นระบบเสริม (Feeder Systems) เพื่อขนส่งทั้งผู้โดยสารและสินค้า คำนึงถึงการเชื่อมต่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง พัฒนาศูนย์การเปลี่ยนถ่ายรูปแบบ การขนส่งสินค้า เช่น Inland Container Depot (ICD) หรือ Container Yard (CY) เป็นต้น รวมทั้งการพัฒนา จุดเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบการขนส่ง (เช่น ท่าเรือสาทรที่เป็นจุดเชื่อมต่อเรือด่วนเจ้าพระยา รถไฟฟ้า BTS และระบบขนส่งสาธารณะ) และการพัฒนาสถานีขนส่งผู้โดยสาร เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเดินทาง

2) การบริหารจัดการ (Management) ระบบคมนาคมขนส่ง

โดยเฉพาะการบริหารจัดการ โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การบริหารจัดการจราจรในทุกรูปแบบ การบูรณาการการใช้ประโยชน์ท่าอากาศยานและทรัพยากรทางอากาศชาติ ส่งเสริมลดการใช้พลังงานและ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่ง ส่งเสริมความร่วมมือในด้านต่างๆ โดยปรับเปลี่ยนเป็นโครงสร้าง เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม การผลิตและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าและบริการ และการพัฒนา คลัสเตอร์อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพที่จะส่งเสริมให้เกิดการขยายการลงทุนในประเทศมากขึ้น ทั้งนี้ ประเทศไทย สามารถใช้ประโยชน์ความได้เปรียบในเชิงที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งให้เชื่อมต่อกับนานาชาติ และเป็นจุดเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างประเทศที่สำคัญของภูมิภาค โดยเร่งรัดพัฒนาทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน บริการ และกฎ ระเบียบที่เอื้ออำนวยต่อการค้า การลงทุนและความต้องการในการเดินทางที่จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต

2.2.1.8 กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

สืบเนื่องจากความต้องการใช้พลังงาน เพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเพิ่มขึ้น ในอัตราที่สูง ทำให้จำเป็นต้องจัดหาพลังงาน จากแหล่งในประเทศและนอกประเทศ เป็นเงินจำนวนมาก จึงได้มีการประกาศใช้ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 เพื่อเป็นเครื่องมือในการกำหนดมาตรการกำกับดูแลและส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้มีการจัดตั้งกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานขึ้น เพื่อใช้เป็นทุนหมุนเวียน และเป็นเงินช่วยเหลือ หรืออุดหนุน การดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานทั้งด้านการลงทุนและดำเนินงานในการอนุรักษ์พลังงาน ของส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ตลอดจนเป็นเงินช่วยเหลือหรือเงินอุดหนุนโครงการทางด้านการอนุรักษ์พลังงาน การค้นคว้า วิจัย การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนา การส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงานและเกี่ยวกับการกำหนดนโยบาย และวางแผนพลังงาน โครงการสาธิต หรือโครงการริเริ่มที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน หรือการป้องกัน

และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน การศึกษา การฝึกอบรม และการประชุมเกี่ยวกับพลังงาน การโฆษณา การเผยแพร่ข้อมูล และการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนา การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน

วิสัยทัศน์ (Vision)

กองทุนชั้นนำของรัฐที่มุ่งเน้นให้เกิดการผลิตและการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ยังประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชนและประเทศอย่างยั่งยืน

ภารกิจหลัก (Mission)

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

วัตถุประสงค์หลัก (Main Objectives)

เพื่อใช้เป็นทุนหมุนเวียนและใช้จ่ายช่วยเหลืออุดหนุนการดำเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน ตามมาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

ความสอดคล้องและสัมพันธ์กับโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

วัตถุประสงค์การใช้จ่ายเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน มาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 เพื่อเป็นเงินช่วยเหลือหรืออุดหนุนให้แก่ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ สถาบันการศึกษา หรือองค์กรเอกชนที่ไม่มุ่งค้าหากำไรในการดำเนินงานส่งเสริม คำนคว้าวิจัย ศึกษาเพื่อการพัฒนาและส่งเสริม สาธิตหรือริเริ่ม และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการอนุรักษ์พลังงานหรือการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงานด้านพลังงานของประเทศให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ตามแผน EEP 2015 และแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน

2.2.1.9 ยุทธศาสตร์การจัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

การศึกษานี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การจัดสรรเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ประจำปีงบประมาณ 2562 (รอบ 2) ข้อ 1 (1) แผนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน กลุ่มงานคั่นคว้าวิจัย ศึกษาเพื่อการพัฒนาและส่งเสริม เพื่อสนับสนุนงานด้านการคั่นคว้าวิจัยและส่งเสริมการนำเทคโนโลยีไปใช้อย่างกว้างขวาง โดยมีเอกสารแนบแสดงดังรูปที่ 2.2.1-8 และรูปที่ 2.2.1-9



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 2.2.1-8 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

เป็นยุทธศาสตร์ที่ให้ความสำคัญกับ 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 การทำงานในระดับพื้นที่ตามแนวทางพระราชรัฐ

- กิจกรรมสร้างโอกาส ผลิภัณฑ์ชุมชนลดใช้พลังงาน
- กิจกรรมสร้างการพึ่งพาตนเอง สู่น้ำพลังงานแสงอาทิตย์
- กิจกรรมสร้างภูมิคุ้มกัน ผลิเชื้อเพลิงพลังงานชุมชน

ทั้งนี้ ให้ผู้ประสงค์จะขอรับการสนับสนุนใช้เป็นแนวทาง ในการขอรับการสนับสนุน ต่อไป

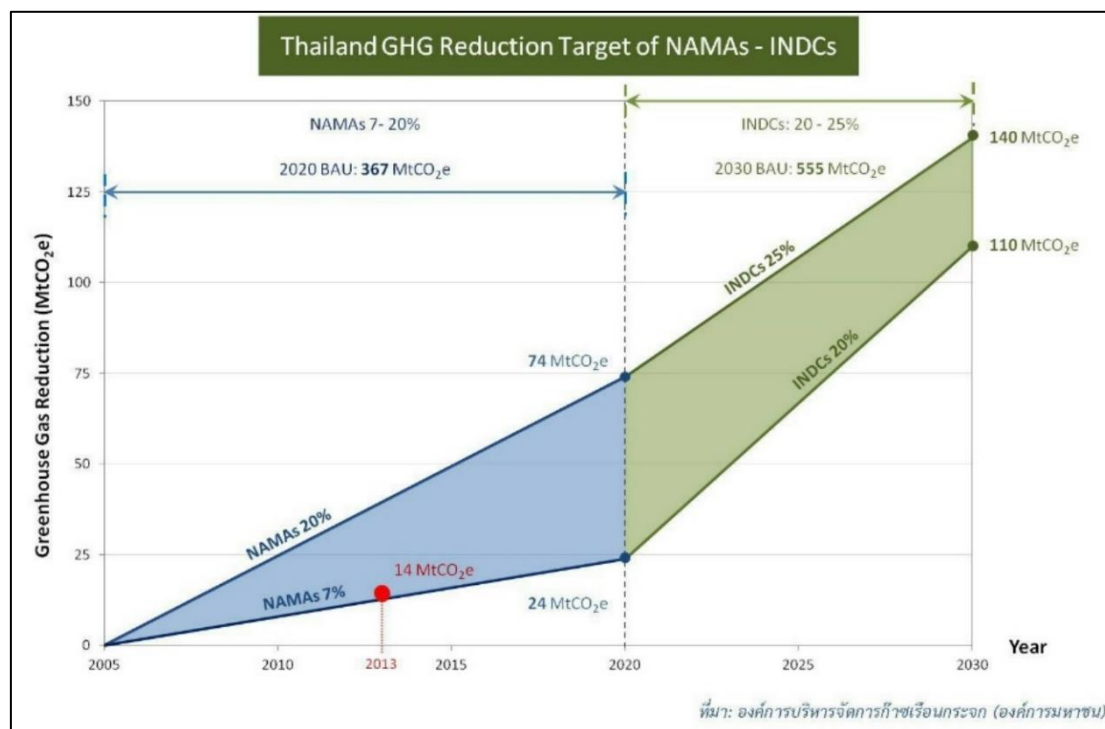
ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๑

(นายธนรัช จังพานิช)

ผู้จัดการสำนักงานบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.1.10 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) โดยมีการกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่ร้อยละ 20-25 จากกรณีดำเนินการปกติ ภายใน ปี พ.ศ. 2573 ดังนั้นเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่กำหนดไว้ สผ. 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 2.2.1-10 ศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจาก NAMAs และ INDCs

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

ตารางที่ 2.2.1-5 สรุปมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจก ผู้รับผิดชอบ กลุ่มเป้าหมาย

ลำดับ	สาขา	ศักยภาพ (Mt- CO ₂ e)	หน่วยงานรับผิดชอบหลัก	หน่วยงานสนับสนุน	กลุ่มเป้าหมาย	แผน/การดำเนินงานของหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้อง
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	- PDP2015
2	มาตรการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน	18	พพ. กฟผ. กฟภ. กฟน.	สนพ. สกพ. สศก. อปท. คพ. สผ. อบก.	ผู้ผลิตไฟฟ้า	- AEDP2015 - PDP2015
การใช้พลังงานในครัวเรือน		4				
3	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในครัวเรือน	4	พพ. กฟผ.	สมอ. สส. สผ. อบก.	ครัวเรือน	- EEP2015
4	มาตรการใช้พลังงานทดแทนในครัวเรือน		พพ. กฟผ.	สมอ. สส. สผ. อบก.	ครัวเรือน	- AEDP2015
การใช้พลังงานในอาคารเชิงพาณิชย์ (รวมอาคารรัฐ)		1				
5	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร	1	พพ.	สมอ. สส. สผ. อบก.	สถานประกอบการ/อาคารรัฐ	- EEP2015
การใช้พลังงานในอุตสาหกรรม		43				
6	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรม	11	พพ.	กรอ. กนอ. สผ. อบก.	ผู้ประกอบการเอกชน	- EEP2015 - โครงการ RAC NAMA
7	มาตรการใช้พลังงานทดแทนในอุตสาหกรรม	32	พพ.	กรอ. กนอ. สผ. อบก.	ผู้ประกอบการเอกชน	- AEDP2015
การคมนาคมขนส่ง		41				
8	มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่ง	31	สนพ. สมอ. สนข. รฟท.	สผ. อบก. กทม. หน่วยงานในสังกัด คค.	ผู้ผลิต/ผู้เดินทาง/ระบบขนส่ง ทางบก ทางน้ำ และอากาศ/ ประชาชน	- EEP2015 - แผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืน
9	มาตรการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับยานพาหนะ	10	พพ.	สนข. สผ. อบก.	ผู้ผลิต/ผู้ใช้รถยนต์	- AEDP2015

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

2.2.1.11 แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564-2573 สาขาคมนาคมขนส่ง

แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564-2573 สาขาคมนาคมขนส่ง จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ซึ่งในด้านคมนาคมขนส่ง สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร หรือ 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 จากการประเมินศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถรายงาน ตรวจวัด และทวนสอบ (MRV) ได้ในโครงการและแผนงานในภาคคมนาคมมีศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้รวมทั้งสิ้น 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)

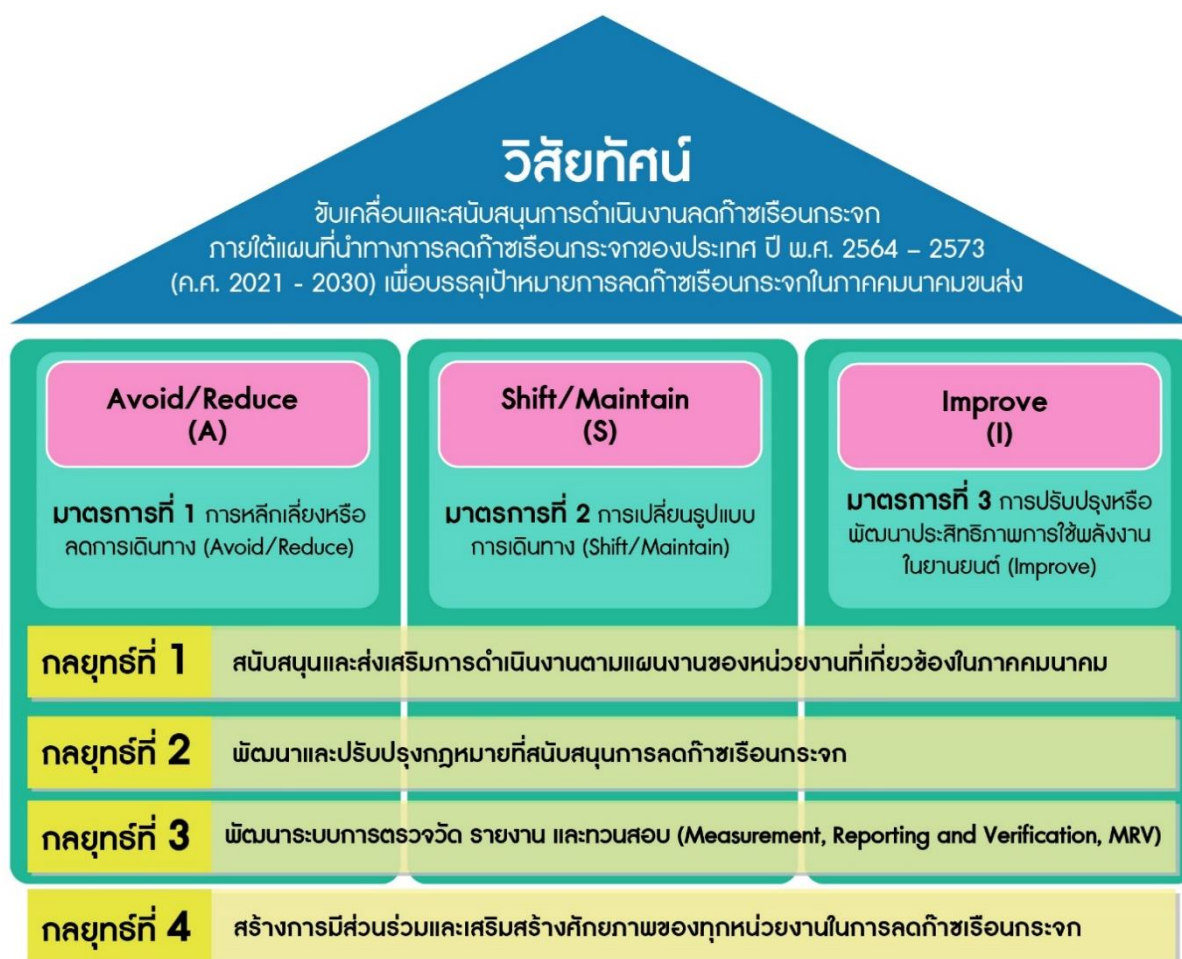
นโยบายที่ส่งเสริมให้ประชาชนหลีกเลี่ยงการเดินทาง หรือลดระยะทางการเดินทางที่ไม่จำเป็น โดยการบูรณาการระหว่างการพัฒนาผังเมืองกับการวางแผนด้านการขนส่งที่เหมาะสม เช่น การพัฒนาพื้นที่ใช้สอยในลักษณะของ Compact Area การพัฒนาเมืองโดยประยุกต์ใช้ TOD การส่งเสริมมาตรการการทำงานอยู่กับบ้าน การสร้างศูนย์ราชการหรือศูนย์การค้าในพื้นที่ 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 การส่งเสริมการใช้น้ำมัน Gasohol และการส่งเสริมการใช้รถและจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น



รูปที่ 2.2.1-11 โครงสร้างของแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
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

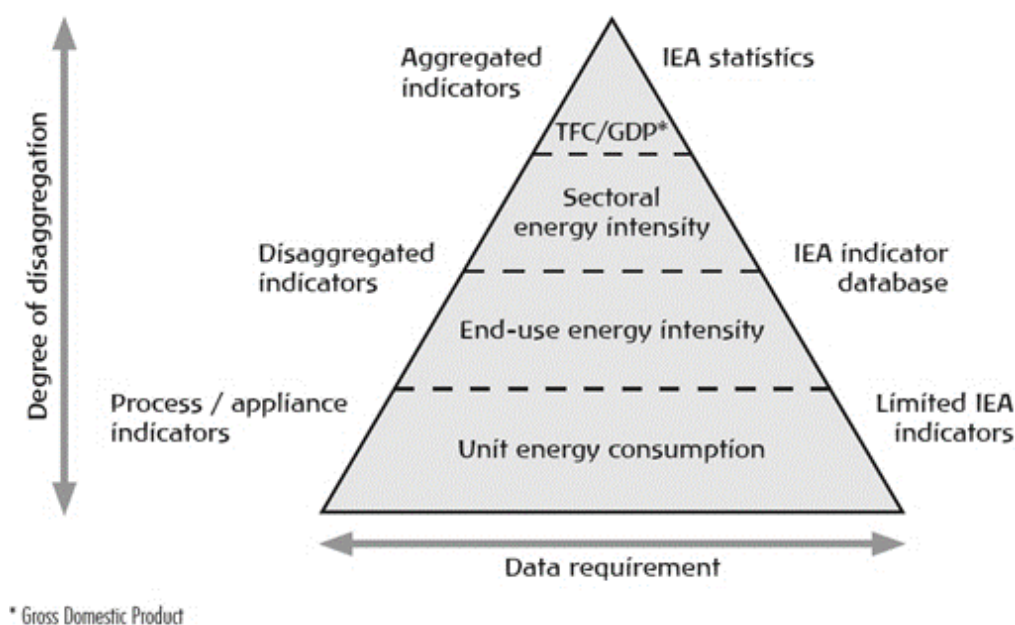


2.2.2 การศึกษาทบทวนดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคในการประเมินการใช้พลังงานในระบบขนส่งมวลชน

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator; EEI) เป็นค่าสถิติการใช้พลังงานเพื่อช่วยวิเคราะห์ว่ามีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ค่า EEI มีความสำคัญต่อการวางแผนทางด้านนโยบายด้านพลังงาน ทั้งใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการใช้พลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจ รวมทั้งยังใช้เป็นค่าอ้างอิงในการสังเกตการณ์และตรวจสอบ (Monitoring) การดำเนินงานของแผนและนโยบายด้านพลังงานด้วย

รูปที่ 2.2.2-1 แสดงปิรามิดของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid) ซึ่งแสดงระดับของค่าดัชนีการใช้พลังงานจากระดับความละเอียดของข้อมูลพลังงาน (Degree of Disaggregation) โดยทั่วไปแล้วค่า EEI จะเป็นค่าสัดส่วนระหว่างการใช้พลังงาน (Energy Consumption) ต่อค่ากิจกรรม (Activity Data) ดังแสดงในสมการที่ (2.2.2-1) โดยค่าพลังงานแสดงได้ในหลากหลายหน่วย เช่น กิโลวัตต์-ชม. (kWh) จูล (Jule) ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (tonnes of oil equivalent) เป็นต้น ในขณะที่กิจกรรมแสดงได้หลากหลายขึ้นอยู่กับภาคเศรษฐกิจ เช่น หน่วยผลิตภัณฑ์ พื้นที่ใช้สอย passenger-kilometers ton-kilometers โดยจะมีหน่วยของกิจกรรมเป็น ต้น ตารางเมตร กิโลเมตร เป็นต้น หรือค่า EEI นี้เรียกได้อีกอย่างว่าค่าความเข้มข้นพลังงาน (Energy Intensity)



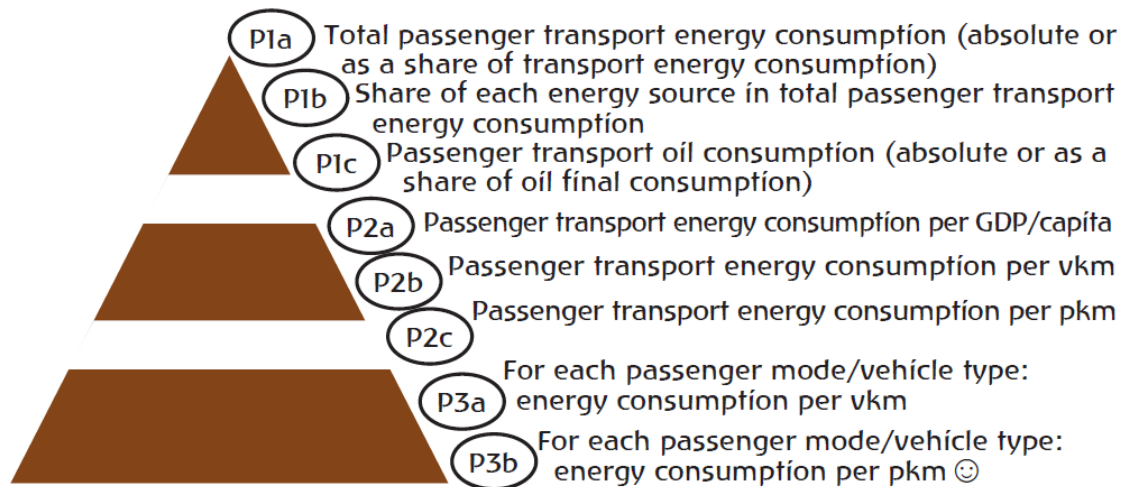
ที่มา: International Energy Agency (2014)

รูปที่ 2.2.2-1 แผนภาพปิรามิดของค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Indicators Pyramid)

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption}}{\text{Activity data}} \quad \text{.....(2.2.2-1)}$$

ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร

การขนส่งผู้โดยสาร ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์การขนส่งผู้โดยสารสามารถอธิบายได้หลายดัชนีชี้วัด ดังแสดงในรูปที่ 2.2.2-2 โดยมีรายละเอียดดังนี้



ที่มา: International Energy Agency (2014)

รูปที่ 2.2.2-2 พีระมิดของดัชนีการใช้พลังงานรวมของการขนส่งผู้โดยสาร

ตารางที่ 2.2.2-1 สรุปภาพรวมของดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่งทั้งการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า และข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในระดับต่างๆ 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)

2.2.2.1 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 เช่น Light duty vehicles ในการขนส่งทางถนน เป็นต้น ข้อมูลส่วนนี้จะใช้เป็นตัวตั้งในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม P3a และ P3b

● การขนส่งสินค้า (Freight transport)

- การใช้พลังงานขนส่งสินค้ารวมเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นตัวตั้ง (Numerator) ในการคำนวณค่าดัชนีในประเภท F1a, F2a, F2b และ F2c และเป็นตัวหาร (Denominator) ในการคำนวณค่าดัชนีประเภท F1b
- การใช้พลังงานโดยรวมของการขนส่งสินค้าตามแหล่งพลังงานหรือชนิดเชื้อเพลิงคือข้อมูลการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละประเภทที่ใช้ในการขนส่งสินค้า เช่น การใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดในการขนส่งสินค้าในแต่ละ Sub-sector ข้อมูลส่วนนี้ใช้เป็นตัวตั้งในค่าดัชนีประเภท F1b และ F1c ในกรณีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
- การใช้พลังงานรวมของการขนส่งสินค้าแต่ละ 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/capita¹ คือสัดส่วนระหว่าง GDP และจำนวนประชากรในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารสำหรับการคำนวณค่าดัชนีประเภท P2a

¹ ค่า GDP per capita เป็นค่าที่ใช้แสดงขนาดเศรษฐกิจของประเทศต่างๆ ซึ่งโดยทั่วไปปริมาณการใช้พลังงานจะมีความสัมพันธ์กับค่านี้

- ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งผู้โดยสาร คือค่าระยะทางในการเดินทางของยานพาหนะทั้งหมดในหน่วย vkm ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีในกลุ่ม P2b
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของผู้โดยสารในหน่วย pkm ระยะทางในการเดินทางรวมของผู้โดยสารทั้งหมด ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท P2c
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของยานพาหนะที่ขนส่งผู้โดยสารแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย vkm) คือค่าระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะรวม เช่น ระยะทางการเดินทางรวมในการขนส่งต่อครั้งของเครื่องบินโดยสารภายในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีกลุ่ม P3a

ระยะการเดินทางทั้งหมดของผู้โดยสารแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย pkm) คือค่าระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท P3b

- **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) คือค่าระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะรวม เช่น ระยะทางการขนส่งต่อครั้งของเครื่องบินโดยสารภายในประเทศ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีกลุ่ม F3a
- ระยะการเดินทางทั้งหมดของสินค้าแยกตามประเภทรูปแบบการเดินทางหรือประเภทยานพาหนะ (ในหน่วย tkm) คือค่าระยะทางในการเดินทางรวมแต่ละรูปแบบการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะ ซึ่งจะถูกใช้เป็นตัวหารในการคำนวณค่าดัชนีประเภท F3b

ข้อมูลการใช้พลังงาน (Energy consumption) และข้อมูลกิจกรรมการขนส่ง (Activity Data) ใช้ในการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง ตารางที่ 2.2.2-2 แสดงหน่วยงานที่มีการดำเนินการเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง โดยในสาขาคมนาคมขนส่ง จะใช้ค่าการใช้พลังงานต่อหนึ่งหน่วยการขนส่งผู้โดยสาร (Passenger transport) และการขนส่งสินค้า (Freight transport) เป็นดัชนีในการวิเคราะห์ด้านพลังงาน เพื่อให้ภาครัฐสามารถบรรลุเป้าความเข้มการใช้พลังงาน (Energy Intensity, EI) ของประเทศ

ตารางที่ 2.2.2-2 สรุปภาพรวมของหน่วยงานที่เก็บข้อมูลและหน่วยงานรับผิดชอบในการจัดเก็บข้อมูล
ที่ใช้ในการประเมินดัชนีประสิทธิภาพพลังงานสำหรับภาคขนส่ง

	ประเภทข้อมูล	แหล่งที่มา/หน่วยงาน	หน่วยงานรับผิดชอบ *
1.	ข้อมูลด้านยานพาหนะ		
1.1	จำนวนยานพาหนะจดทะเบียน รวมถึงจำนวนยานพาหนะ (รถไฟฟ้า)	กรมการขนส่งทางบก	- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) - บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)
1.2	จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนใหม่ รวมถึงจำนวนยานพาหนะ (รถไฟฟ้า)	กรมการขนส่งทางบก	- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) - บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)
1.3	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะ	กรมการขนส่งทางบก	- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) - บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)
1.4	อายุการใช้งานยานพาหนะ	กรมการขนส่งทางบก	- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) - บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)
1.5	อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม/กรมควบคุมมลพิษ/สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน	- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) - บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)
1.6	อัตราการปล่อยมลพิษ	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม/กรมควบคุมมลพิษ	
1.7	ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
1.8	รูปแบบการขับขี่ยานพาหนะ (Driving pattern)	กรมควบคุมมลพิษ	
1.9	สัดส่วนการเดินทาง (Mode share)	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
2.	ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม		
2.1	รายได้และรายจ่าย	สำนักงานสถิติแห่งชาติ	
2.2	ผลผลิตมวลรวมในประเทศ	สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
2.3	จำนวนประชากร	สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	
3.	ข้อมูลด้านการจราจรขนส่ง และผังเมือง		
3.1	ระยะทางของโครงข่ายถนน	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม	

	ประเภทข้อมูล	แหล่งที่มา/หน่วยงาน	หน่วยงานรับผิดชอบ *
3.2	ปริมาณผู้โดยสารของระบบขนส่งสาธารณะ รวมถึงอัตราการบรรทุกผู้โดยสารของรถไฟฟ้า	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม	- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) - บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)
3.3	ปริมาณการขนส่งสินค้า	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงคมนาคม	- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) - บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)
3.4	อัตราการบรรทุกผู้โดยสารของรถยนต์ส่วนบุคคล	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน/สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร	
3.5	อัตราการบรรทุกผู้โดยสารของรถโดยสารสาธารณะ	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน/สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร	
4.	ข้อมูลด้านเชื้อเพลิง		
4.1	ข้อมูลการผลิตและการใช้เชื้อเพลิง	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน/กรมธุรกิจพลังงาน	
4.2	คุณสมบัติของเชื้อเพลิง	กรมธุรกิจพลังงาน	
4.3	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง		- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟท.) - บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) - บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)

หมายเหตุ: * ระบุโดยโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

2.2.2.2 วิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

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

$$\begin{array}{c} \text{GHG} \\ \text{Emission} \\ \text{Estimation} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Activity} \\ \text{(A)} \\ \text{Transport} \\ \text{performance} \\ \text{(pkm, tkm) or} \\ \text{vehicle-km} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Modal Share} \\ \text{(S)} \\ \text{modal-split of} \\ \text{passenger and} \\ \text{freight transport} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Energy} \\ \text{Intensity} \\ \text{(I)} \\ \text{the energy} \\ \text{demand by mode} \\ \text{and by fuel per} \\ \text{pkm, tkm or Vkm} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Carbon} \\ \text{Intensity} \\ \text{(F)} \\ \text{the carbon} \\ \text{intensity per unit} \\ \text{of energy demand} \\ \text{by fuel} \end{array} \quad \dots (2.2.2-2)$$

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ (kg)
A = กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)
S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ
Fi = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน

รายละเอียดแนวทางการวิเคราะห์ของส่วนต่างๆ ในสมการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

1) การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาแยกตามประเภทการขนส่ง (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของกิจกรรมการขนส่ง (Activity, A) และรูปแบบการขนส่ง (Structure, S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูลความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ค่ากิจกรรมการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าแยกตามรูปแบบการขนส่ง (Transport mode)

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

$$VKT_i = \text{Total Trips} \times S_i \times \text{AvgDIST}_i \quad \dots (2.2.2-3)$$

โดย VKT_i = Vehicle Kilometers Traveled สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

Total Trips = จำนวนเที่ยวการเดินทางรวมในพื้นที่

S_i = สัดส่วนของรูปแบบการเดินทาง i

AvgDIST_i = ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง

$$PKT_i = VKT_i \times \text{AvgOCC}_i \quad \dots (2.2.2-4)$$

โดย PKT_i = Passenger Kilometer Travel (PKT) สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

AvgOCC_i = อัตราเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารในยานพาหนะแต่ละประเภท

2) อัตราการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ (I)

อัตราการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่างๆ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้อ้างอิงได้จากการศึกษาความสิ้นเปลืองพลังงานหรือเชื้อเพลิงของยานพาหนะประเภทต่างๆ จากการสำรวจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สำหรับพลังงานที่ใช้ในกลุ่มระบบราง ประกอบด้วยการขนส่งภายในเมือง (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)

$EC \text{ for Passengers}$ = 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)
 $EC \text{ for Passengers}$ = พลังงานที่ใช้รวมของระบบรางที่ขนส่งสินค้า
 $Total PKT$ = ปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งหมด (Ton-kilometer, tkm)

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

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

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

3) ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

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

ผลการประหยัดพลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกสามารถวิเคราะห์ได้จากผลต่างของปริมาณการใช้พลังงานหรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างก่อนการดำเนินโครงการและหลังการดำเนินโครงการระบบรถไฟฟ้ามหานคร ดังแสดงในสมการที่ (2.2.2-9)

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)	=	ปริมาณในอดีตก่อนมีโครงการ (Emission _{Before})	-	ปริมาณหลังจากมีโครงการ (Emission _{After})
---	---	--	---	--

..... (2.2.2-9)

2.2.3 การศึกษาทบทวนระบบขนส่งสาธารณะในต่างประเทศ

การศึกษาทบทวนระบบขนส่งสาธารณะในต่างประเทศ ได้ทำการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งที่ยั่งยืนและลดปัญหาการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งที่ประสบความสำเร็จในต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

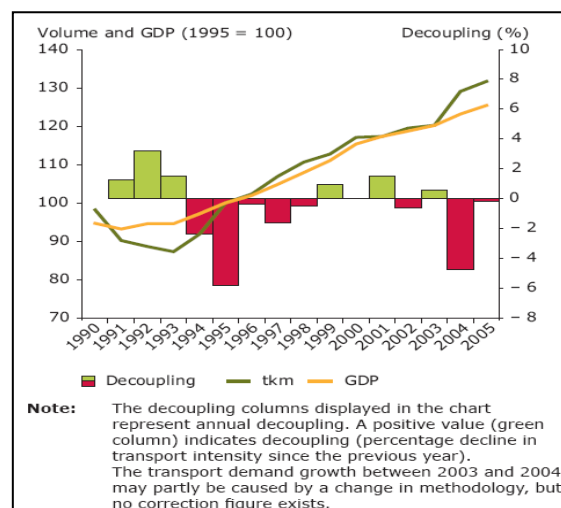
2.2.3.1 Climate for a transport change: TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union, European Environmental Agency²

จากการเติบโตของการขนส่งทั้งทางด้านการขนส่งสินค้าและการเดินทางของประชาชน แสดงในรูปที่ 2.2.3-1 และ รูปที่ 2.2.3-2 ส่งผลให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทำให้ปัญหาภาวะโลกร้อนเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง การเดินทางรูปแบบต่างๆ นั้น จะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณที่แตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการขนส่งด้วยรถประจำทางมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกมาน้อยที่สุด และการขนส่งด้วยรถยนต์ขนาดใหญ่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกมามากที่สุด ซึ่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของยานพาหนะแต่ละประเภทจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- ลักษณะของยานพาหนะ เช่น น้ำหนัก รูปร่าง ชนิดเครื่องยนต์ ชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง และขนาดบรรทุก เป็นต้น
- ลักษณะการใช้งาน เช่น ความเร็วและความเร่งในการขับ เป็นต้น
- ลักษณะของโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ลักษณะถนน ความหนาแน่นของการจราจร เป็นต้น
- การบำรุงรักษายานพาหนะ

ตัวอย่างนโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการขนส่งรูปแบบต่างๆ มีดังนี้

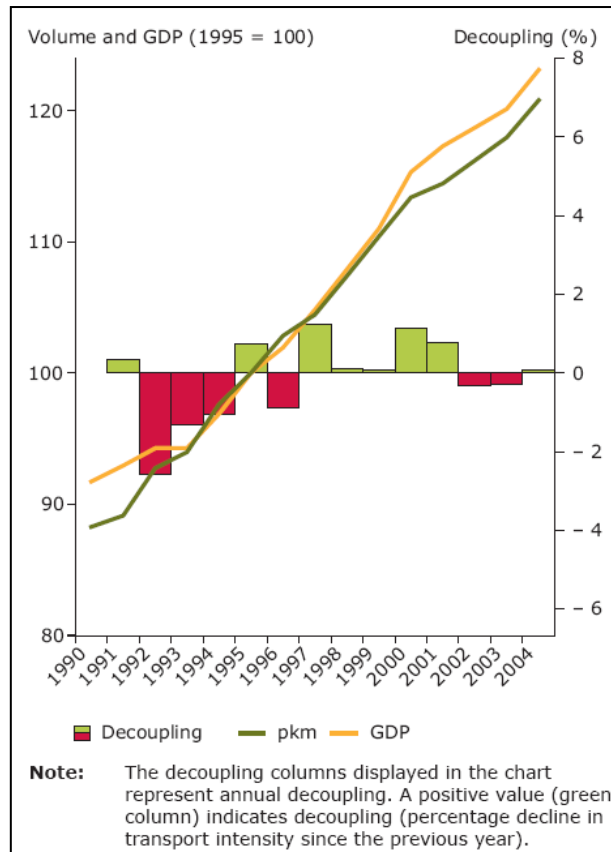
- การขนส่งทางถนน เช่น การรณรงค์การใช้รถร่วมกัน (Car Sharing) คือ การลดความต้องการการเป็นเจ้าของรถยนต์ส่วนตัว เพิ่มการขนส่งระบบขนส่งสาธารณะ เป็นต้น
- การขนส่งทางรถไฟ มีการเปลี่ยนมาใช้พลังงานไฟฟ้าแทนการใช้น้ำมันดีเซล
- การขนส่งทางอากาศ มีพัฒนาระบบการจัดการจราจรทางอากาศให้ดีขึ้น
- การขนส่งทางเรือ มีการพัฒนาดัชนีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อใช้ในการพัฒนาน้ำมันเชื้อเพลิงให้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยลง



ที่มา: Eurostat

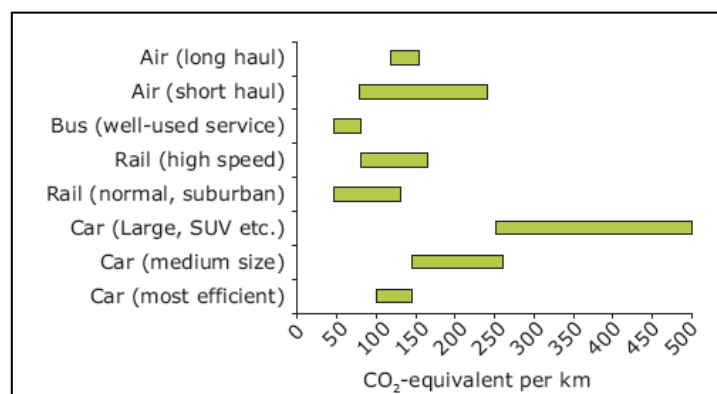
รูปที่ 2.2.3-1 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการขนส่งสินค้า กลุ่มประเทศสมาชิก EEA

² Climate for a transport change : TERM 2007: indicators tracking transport and environment in the European Union, European Environmental Agency, 2008



ที่มา: Eurostat

รูปที่ 2.2.3-2 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของการเดินทางของประชาชน กลุ่มประเทศสมาชิก EEA



ที่มา: Adapted from AEF, 2007

รูปที่ 2.2.3-3 การเปรียบเทียบอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของการขนส่งรูปแบบต่างๆ

2.2.3.2 Primer on Transportation and Climate Change, American Association of State Highway and Transportation Officials³

รายงานฉบับนี้ ได้ระบุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) จากภาคขนส่งทางถนนอย่างชัดเจน โดยสรุปได้ดังนี้

- 1) เป้าหมายเพื่อลดการใช้น้ำมันของรถยนต์ส่วนบุคคลและรถบรรทุกเล็ก ร้อยละ 20 ในระยะเวลา 10 ปี
- 2) การขยายส่วนแบ่งการตลาดของผู้โดยสารและขนส่งสินค้าโดยทางรถไฟ ในปี ค.ศ. 2030
- 3) ลดการเจริญเติบโตของระยะทางการเดินทางรวม (VMT) จาก 3 ล้านล้านคัน-ไมล์ ในปี 2006 ให้เป็น 5 ล้านล้านคัน-ไมล์ แทนที่จะเป็น 7 ล้านล้านคัน-ไมล์ในปี ค.ศ. 2055
- 4) การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนผู้โดยสารร่วมกันไปในเส้นทางเดียวกัน การใช้จักรยาน การเดินเท้า หรือ การเลือกที่จะทำงานอยู่กับที่บ้าน

การคาดการณ์ของรัฐบาลปัจจุบัน พบว่าจำนวนการใช้น้ำมัน และการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงระหว่างปัจจุบัน และปี 2020 จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

นอกจากนั้น การพัฒนายานพาหนะและน้ำมันเชื้อเพลิงจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในภาคขนส่ง จากแนวโน้มล่าสุด ระหว่างปี 1982 และปี 2007 พบว่า VMT ขยายตัวโดยเฉลี่ยที่ประมาณ ร้อยละ 2.5 เป็นประจำทุกปี การเจริญเติบโตใน VMT บางส่วนจะยังเป็นที่ต้องการเพื่อรองรับการเจริญเติบโต ของประชากรและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ รวมทั้งการจัดส่งรถบรรทุกขนส่งสินค้าด้วย AASHTO ได้เสนอเป้าหมายของการลดอัตราการเจริญเติบโตใน VMT เหลือร้อยละ 1 ต่อปี

AASHTO เชื่อว่านโยบายของประเทศสหรัฐอเมริกา จะต้องรักษาสมดุลโดยสามารถช่วยลดผลกระทบ ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ขณะเดียวกันก็ยังรักษาการขยายตัว VMT ในระดับที่จำเป็น ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

(1) Sustainable Transportation: Problems and Solutions⁴

ปัญหาด้านการขนส่ง ประกอบไปด้วย ปัญหาการจราจรติดขัด ปัญหาความปลอดภัยในการขนส่ง ปัญหาคุณภาพอากาศในเมือง ปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ปัญหาด้านพลังงานสำรอง ในประเทศที่ไม่เพียงพอ จึงได้มีการเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา ดังนี้

- 1) การกำหนดราคา (Pricing) เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการเดินทางสำหรับผู้ที่ใช้รถยนต์ส่วนตัว เพื่อที่จะลดความต้องการด้านการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวลง ประกอบด้วย
 - การจัดเก็บค่าเดินทางในพื้นที่ที่มีการจราจรติดขัด (Congestion Pricing)
 - การจัดเก็บค่าใช้จ่ายในการใช้ช่องทางเฉพาะ เช่น HOT Lane
 - การจัดเก็บค่าใช้จ่ายในการจอดรถ
 - การจัดเก็บภาษีน้ำมัน
- 2) การวางผังเมือง (Urban Planning) ต้องมีการเชื่อมโยงระหว่างความต้องการการเดินทางกับการใช้ที่ดิน มีการวางแผนการขยายตัวของเมือง และมีการกำหนดการใช้ที่ดินอย่างชัดเจน

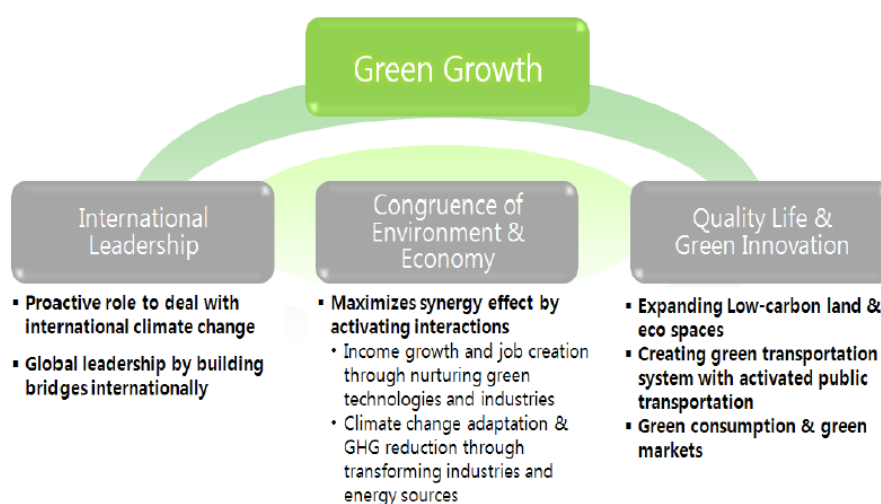
³ Primer on Transportation and Climate Change, American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 2008

⁴ Sustainable Transportation: Problems and Solutions, William R. Black, 2010

- 3) การกำหนดนโยบาย (Policy) เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เช่น การบังคับใช้กฎหมายจำกัดความเร็ว มีแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เกิดการขนส่งที่ยั่งยืน เป็นต้น
- 4) การให้การศึกษา (Education) เป็นการปลูกฝังความรู้และสร้างจิตสำนึกในการเดินทาง เช่น มารยาทในการขับรถ ประชาสัมพันธ์ประโยชน์การใช้จักรยาน เผยแพร่คุณประโยชน์จากการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ เป็นต้น
- 5) การใช้เทคโนโลยี (Technology) เป็นการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น
 - การใช้ระบบโทรคมนาคมในการติดต่อสื่อสาร
 - การใช้พลังงานทางเลือก
 - การใช้รถยนต์ประหยัดพลังงาน
 - การใช้ระบบขนส่งอัจฉริยะในการจัดการจราจร

(2) A Low-Carbon Green City Project in Korea⁵

ประเทศเกาหลีใต้เริ่มนโยบาย Green Growth ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 ตามภาระหน้าที่ของกลุ่มประเทศ G8 โดยนโยบาย Green Growth นี้ จะมีความสอดคล้องกันทั้งด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ คุณภาพชีวิต และนวัตกรรมที่สะอาด แนวความคิดด้านระบบขนส่งอย่างยั่งยืน ดังรูปที่ 2.2.3-4



รูปที่ 2.2.3-4 แนวคิดพื้นฐานของ Green Growth

รัฐบาลเกาหลีใต้ ได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการ Green Growth ซึ่งคณะกรรมการชุดดังกล่าวได้มีการจัดทำแผนพัฒนาชาติและยุทธศาสตร์ Green Growth ซึ่งเป็นแผน 5 ปี ประกอบไปด้วย 3 ยุทธศาสตร์ และ 10 แนวทางการพัฒนา โดยมีวิสัยทัศน์มุ่งไปสู่การติดอันดับ 1 ใน 7 ของประเทศที่พัฒนาอย่างสะอาดภายในปี ค.ศ. 2020 และติดอันดับ 1 ใน 5 ภายในปี 2050 วิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์และแนวทางในการพัฒนาที่สะอาดของประเทศเกาหลีแสดงในรูปที่ 2.2.3-5

⁵ A Low-Carbon Green City Project in Korea, Korean Voluntary Carbon Credit Initiative for Low ,Han and Yun-Cheol, KEMCO, 2010



รูปที่ 2.2.3-5 แผน 5 ปี ของโครงการ Green Growth

นอกจากนี้ แผนนโยบายดังกล่าวยังได้มีการนำไปปฏิบัติโดยได้จัดทำโครงการ Low Carbon Green City ซึ่งหมายถึง เมืองพัฒนาอย่างสะอาด ยั่งยืน และรื่นรมย์ เป็นเมืองที่ลดการปล่อยคาร์บอน ควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจโดยได้คัดเลือกพื้นที่บริเวณทะเลสาบ Gyungpo เป็นพื้นที่โครงการ นำร่องเพื่อนำแผน Green Growth ไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

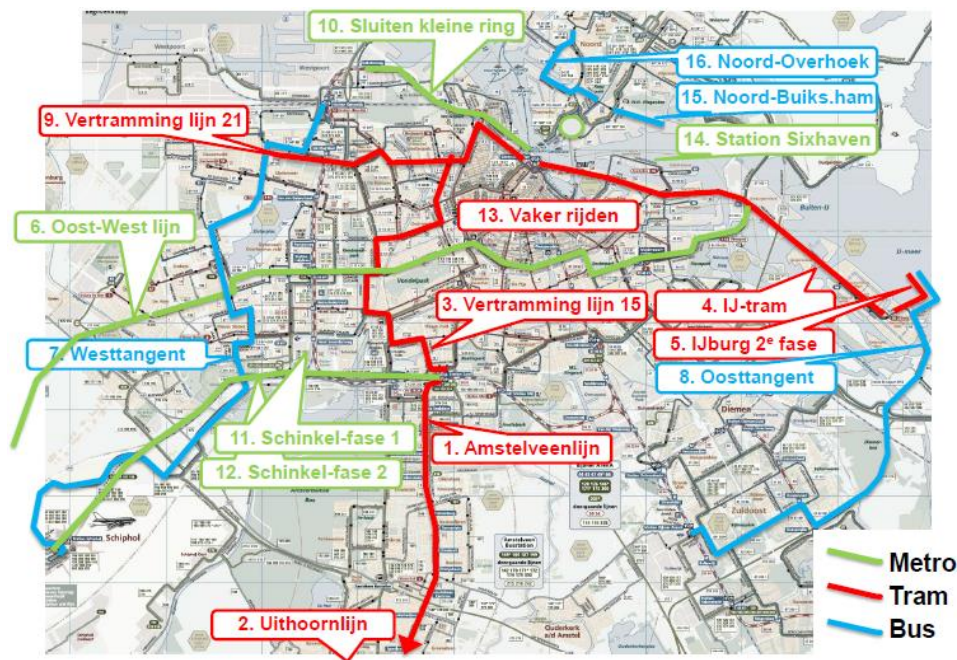
2.2.3.3 เมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์

จากการศึกษาของ European Investment Bank ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก the European Union (EU) ปี 2018 เรื่อง Funding Sustainable Public Transport in Amsterdam ได้คาดการณ์ว่าจะมีนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นเป็น 1 ล้านคน ในปี 2020 ดังนั้น เมืองอัมสเตอร์ดัมจึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซ CO₂ เช่น การส่งเสริมการใช้ระบบรถไฟฟ้าใต้ดิน (Metro) การส่งเสริมระบบ Smart City IT ในเมือง การสนับสนุนการใช้รถโดยสารปลอดมลพิษ และการใช้เรือเฟอร์รี่ไฟฟ้าหรือไฮบริด โดยได้ดำเนินการ 4 มาตรการดังกล่าว มาเป็นเวลา 4 ปี คิดเป็นพลังงานที่ลดได้จาก 4 มาตรการ รวม 68.9 GWh/yr ดังแสดงในตารางที่ 2.2.3-1

ตารางที่ 2.2.3-1 ผลการศึกษาการขนส่งอย่างยั่งยืนในเมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์

ลำดับ	มาตรการ	CO ₂ ที่ลดได้ (tCO ₂ e/yr)	NO _x ที่ลดได้ (tNO _x /yr)	พลังงานที่ลดได้ (GWh/yr)
1.	การส่งเสริมการใช้ระบบรถไฟฟ้าใต้ดิน (Metro)	0	0	38.0
2.	การส่งเสริมระบบ Smart City IT ในเมือง	- *	-	-
3.	การสนับสนุนการใช้รถโดยสารปลอดมลพิษ (Zero Emission Buses)	7,050	15.8	17.4
4.	การใช้เรือเฟอร์รี่ไฟฟ้าหรือไฮบริด (Hybrid or electric ferries)	4.5	50.2	13.5

หมายเหตุ: * Total estimation of accumulated modal shift = 5.1 CO₂e/yr



รูปที่ 2.2.3-6 การศึกษาการขนส่งอย่างยั่งยืนในเมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์

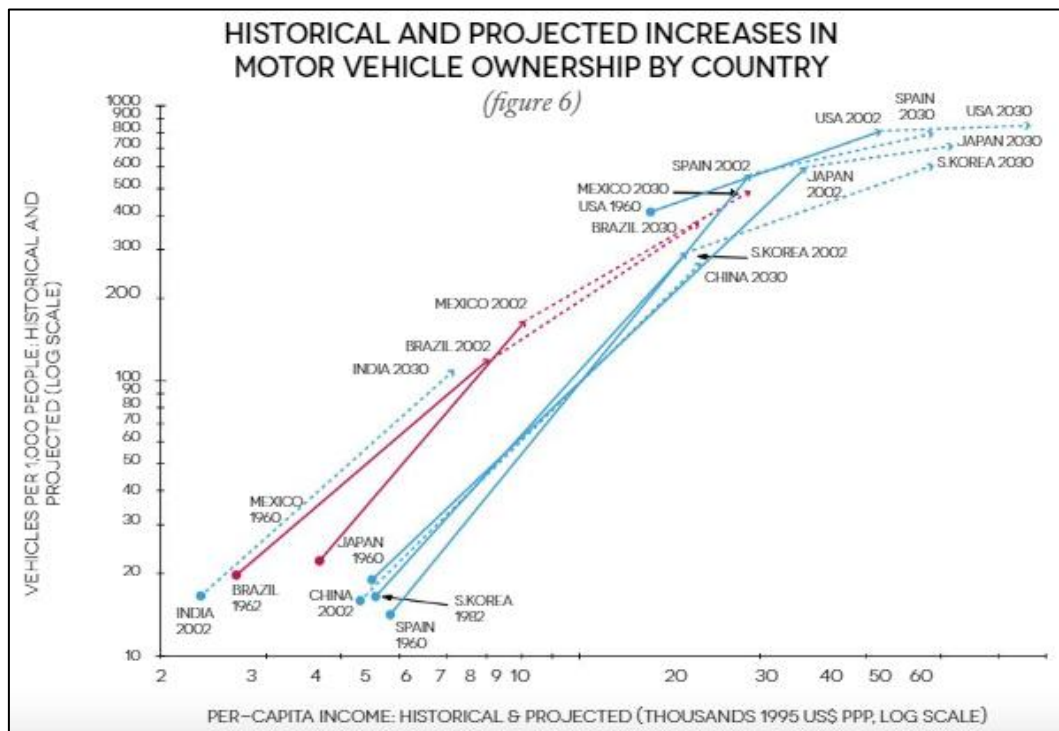
จากการสรุปในเบื้องต้นจะเห็นได้ว่า ปัจจุบันในต่างประเทศจะเริ่มมีการส่งเสริมการเดินทางด้วยวิธีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งจะเป็นการรณรงค์ให้ใช้ระบบขนส่งมวลชนระบบราง ระบบรถโดยสาร ระบบรถโดยสารปาร์ตี้ การเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport) เช่น การใช้จักรยาน เป็นต้น และควบคุมปริมาณการเดินทางที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ จะมีมาตรการจูงใจทางด้านเศรษฐศาสตร์หลายมาตรการ ที่จะช่วยจำกัดการเป็นเจ้าของรถยนต์ส่วนตัวและการใช้รถยนต์ส่วนตัว ซึ่งเป็นรูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพต่ำให้ลดลงได้ เทคโนโลยีต่างๆ ก็เป็นอีกมาตรการหนึ่งที่นิยมอย่างแพร่หลายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น เชื้อเพลิงสะอาด หรือเชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดมลพิษต่ำ การใช้เทคโนโลยีสื่อสารแทนการเดินทาง เป็นต้น

2.2.3.4 ประเทศอิตาลี

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

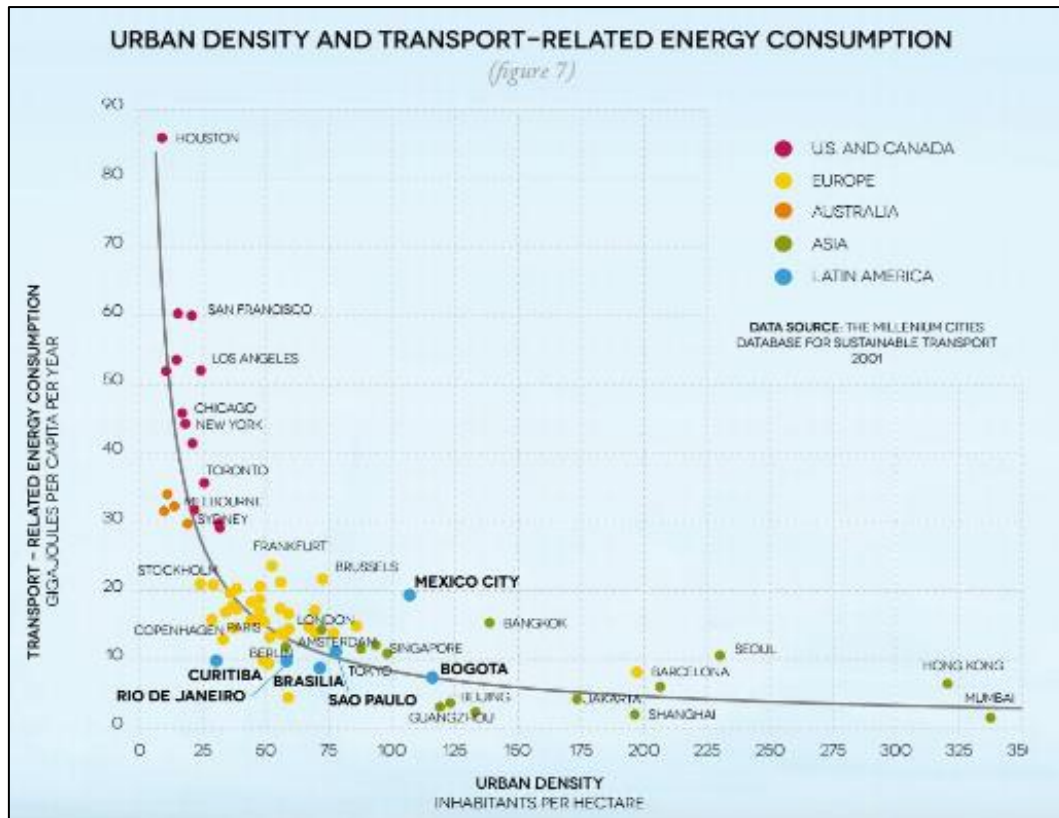
- การส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้า (electric cars)
- ไบโอมีเทน (biomethane)
- เชื้อเพลิงชีวภาพ (biofuels)
- การเพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (modal shift)
 - ด้วยการเดินและใช้จักรยานอย่างน้อย ร้อยละ 10
 - การขนส่งสาธารณะ ร้อยละ 40
 - การเพิ่มรูปแบบการขนส่งสินค้า (freight modal share) ร้อยละ 30
 - 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 ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-7 และ 2.2.3-8



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

รูปที่ 2.2.3-7 สัดส่วนการครอบครองยานพาหนะส่วนบุคคล (motor vehicle ownership)



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

รูปที่ 2.2.3-8 ความหนาแน่นของพื้นที่ (urban density) ต่อการเดินทางตามการใช้พลังงาน

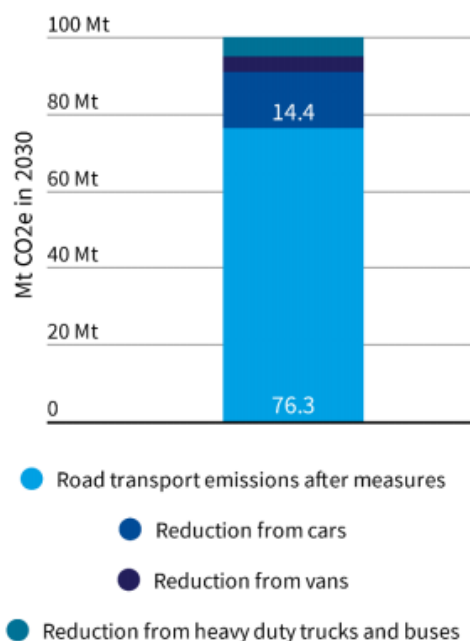
ประเทศอิตาลีได้มีมาตรการระดับประเทศเพื่อบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2573 ไว้หลายมาตรการ โดยมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของโครงการนี้ ได้แก่

- การเปลี่ยนจากการเดินทางโดยรถยนต์ไปยังรถโดยสาร 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 สัดส่วนการครอบคลุมการเดินทางทางรางที่เป็นระบบไฟฟ้า สูงถึงร้อยละ 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 ใช้ในการประมาณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินมาตรการหรือกิจกรรมต่างๆ 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 2.2.3-9**

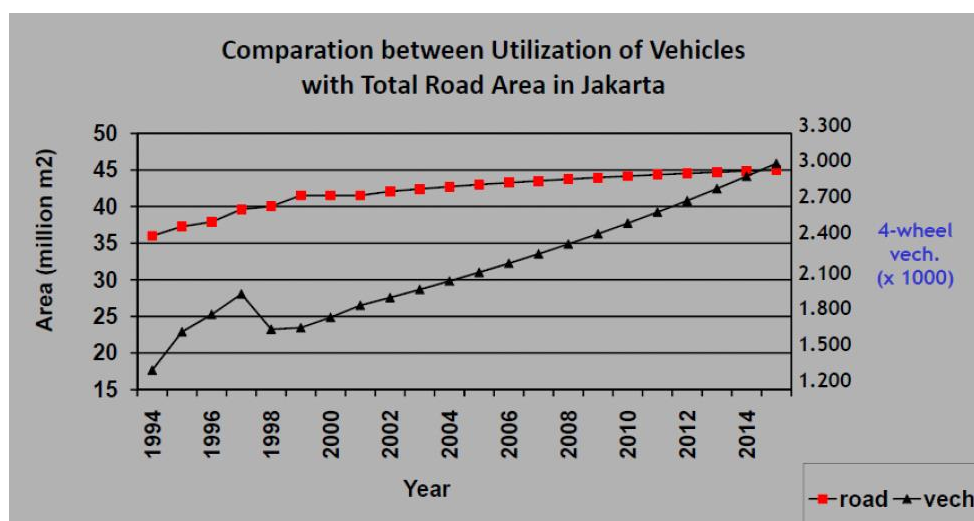


ที่มา: Emission reduction strategies for the transport sector in Italy, The European Climate Initiative (EUKI), 2018

รูปที่ 2.2.3-9 ปริมาณ GHG ที่ลดได้ ณ ปี พ.ศ. 2573

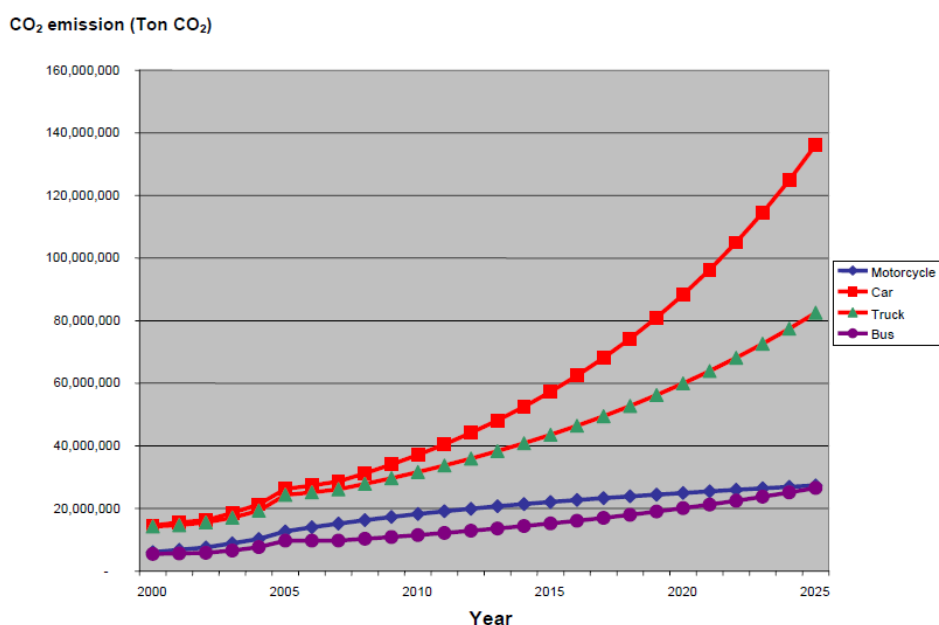
2.2.3.5 เมืองจกาทาร์ ประเทศอินโดนีเซีย

เมืองจกาทาร์ ประเทศอินโดนีเซีย ได้มีกรณีศึกษาของ NAMA โดยใช้มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (Transport Demand Management : TDM) เพื่อตรวจวัดปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินมาตรการดังกล่าวในเมืองจกาทาร์ เป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศได้กำหนดไว้ที่ร้อยละ 30 จากกรณีฐาน (Business as usual: BAU) ในปี พ.ศ. 2573 ในภาคคมนาคมขนส่ง เมืองจกาทาร์ประสบปัญหาจำนวนยานพาหนะที่เพิ่มสูงขึ้นจนไม่เพียงพอต่อพื้นที่ถนน ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-10 นอกจากนี้ ยานพาหนะยังมีแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-11



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

รูปที่ 2.2.3-10 การใช้ยานพาหนะต่อพื้นที่ถนนในเมืองจาการ์



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

รูปที่ 2.2.3-11 ปริมาณการปล่อย CO₂ ในแต่ละประเภทยานพาหนะในเมืองจาการ์

เมืองจาการ์จึงได้กำหนดแผนแม่บทการคมนาคมขนส่ง (Transportation Masterplan) ขึ้น โดยเน้น 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 2.2.3-2 มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (TDM) ที่มีศักยภาพ

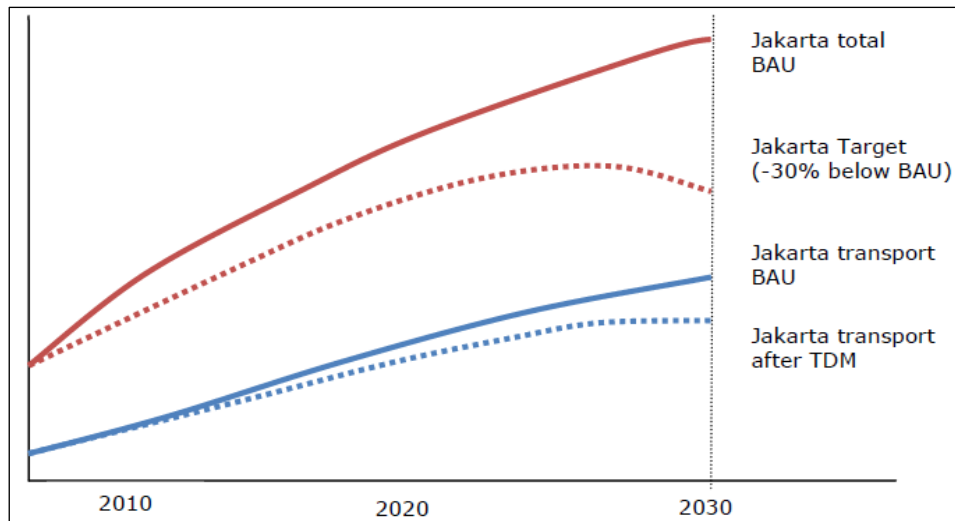
Supply-side Measures	Demand- side Measures
Dedicated bus corridors	Congestion pricing
Cycle routes	Parking policies
Pedestrian areas	Zone restrictions
Improve roads	Travel planning information
Improve bus service	Teleconferencing
Improve rail service	Land use allocations

ทั้งหมดนี้ เรียกว่า **มาตรการบริหารจัดการความต้องการเดินทาง (Transport Demand Management : TDM)** ซึ่งต้องมีมาตรการอื่นร่วมด้วย เพื่อช่วยเสริมมาตรการ TDM ให้บรรลุเป้าหมาย ดังแสดงในตารางที่ 2.2.3-2

หัวใจสำคัญของการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย NAMA นี้คือ ภาครัฐกำหนด TDM ให้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง NAMA โดยมี 3 ส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่

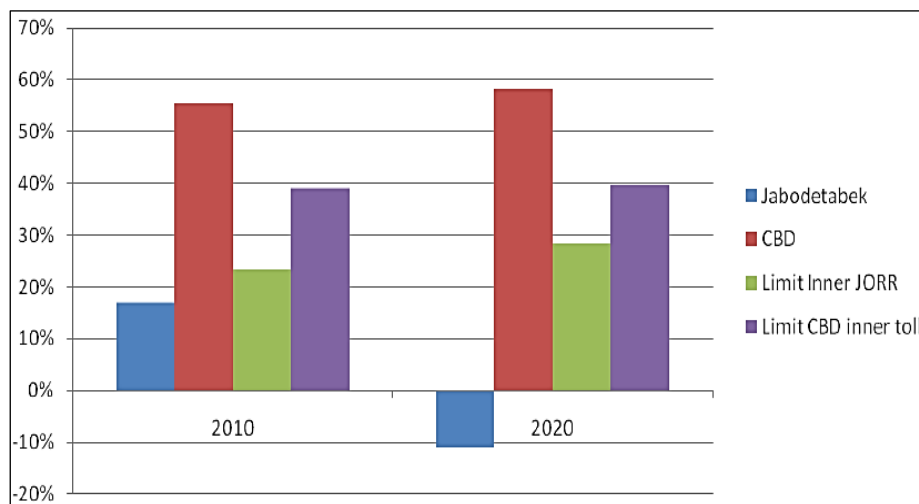
- **MRV** ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ เพื่อประเมินการดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (mitigation actions) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในการประเมิน และติดตามตรวจสอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจริงหลังจากการดำเนินการด้านนโยบาย ซึ่งระบบ MRV นี้ ได้มีการใช้ใน ICLEI (2008), World Bank (2010) และ UNEP (2010)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

ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ได้มีการประเมินโดยใช้ระบบ MRV โดยมีผังความเข้าใจแสดงกรณีฐานของทั้งเมืองจากатар เป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 30 กรณีฐานของภาคคมนาคมในเมืองจากатар และกรณีหลังดำเนินมาตรการ TDM ดังแสดงในรูปที่ 2.2.3-12 ปริมาณพลังงานที่ลดได้ ณ ปี 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 2.2.3-13



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

รูปที่ 2.2.3-12 ผังความเข้าใจในการดำเนินงานด้าน TDM



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

รูปที่ 2.2.3-13 ร้อยละพลังงานที่ลดได้ เทียบกับกรณีฐาน

2.2.4 การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

รัฐบาลไทยได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลอย่างต่อเนื่อง โดยได้มีการจัดทำแผนแม่บทฉบับแรกตั้งแต่ พ.ศ. 2537 ตามโครงการแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร (MTMP) จนถึงแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ ระยะที่ 1 (BMT) ซึ่งกำหนดระยะเวลาในการพัฒนาไว้ในช่วงปี พ.ศ. 2547-2552 ภายหลังประสบปัญหาและอุปสรรคหลายประการทำให้ไม่สามารถดำเนินงานได้ตามแผนที่กำหนด สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) จึงมีการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (M-Map) ในปี พ.ศ. 2553 เพื่อให้เกิดเหมาะสมกับสถานะการในปัจจุบันและรองรับกับการพัฒนาในอนาคต

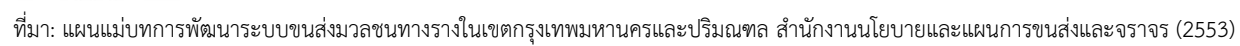
แผนแม่บท M-Map ผ่านการศึกษาวเคราะห์โดยยึดพื้นฐานแนวคิดเดิมจากแผนแม่บทการขนส่งมวลชนระบบรางในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่อง (URMAP, พ.ศ. 2543) และแนวเส้นทางจากโครงการแปลงแผนแม่บทการขนส่งมวลชนระบบรางในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ต่อเนื่องไปสู่การปฏิบัติ (BMT, พ.ศ. 2547) โดยแนวเส้นทางทั้งหมดได้ถูกนำมาพิจารณาและปรับปรุงให้มีความเหมาะสมต่อรูปแบบโครงข่ายและการให้บริการในภาพรวม

2.2.4.1 โครงข่ายเส้นทางระบบขนส่งมวลชนทางรางตามแผนแม่บท M-Map

โครงข่ายเส้นทางระบบขนส่งมวลชนทางรางตามแผนแม่บท M-Map ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2553-พ.ศ. 2572) มีจำนวนเส้นทาง 12 เส้นทาง ระยะทางรวม 508.8 กม. ประกอบด้วย

- โครงข่ายสายหลัก จำนวน 8 เส้นทาง รวมระยะทาง 406.9 กม. ดังนี้
 1. รถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดงเข้ม ระยะทาง 80.8 กม. 36 สถานี เป็นเส้นทางในแนวเหนือ-ใต้ตามแนวทางรถไฟเดิมของ รฟท. ได้แก่ ช่วงบางซื่อ-รังสิต-ธรรมศาสตร์ บางซื่อ-หัวลำโพง-บางบอน และบางบอน-มหาชัย
 2. รถไฟฟ้าชานเมืองสายสีแดงอ่อน ระยะทาง 58.5 กม. 22 สถานี เป็นเส้นทางในแนวตะวันตก-ตะวันออก ตามแนวทางรถไฟเดิมของ รฟท. ได้แก่ ช่วงบางซื่อ-ตลิ่งชัน ตลิ่งชัน-ศาลายา บางซื่อ-พญาไท-มักกะสัน มักกะสัน-หัวหมาก และบางบำหรุ-มักกะสัน
 3. รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตลิงค์ ระยะทาง 50.3 กม. 13 สถานี เป็นเส้นทางเชื่อมศูนย์กลางเมืองกับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และท่าอากาศยานดอนเมือง ได้แก่ ช่วงดอนเมือง-บางซื่อ-พญาไท และพญาไท-สุวรรณภูมิ
 4. รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียวเข้ม ระยะทาง 66.5 กม. 55 สถานี เป็นเส้นทางส่วนต่อขยายจากระบบเดิมในแนวเหนือ-ตะวันออก ตามแนวถนนพหลโยธินและถนนสุขุมวิท ได้แก่ ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่ สะพานใหม่-คูคต คูคต-ลำลูกกา อ่อนนุช-แบริ่ง แบริ่ง-สมุทรปราการ และสมุทรปราการ-บางปู
 5. รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียวอ่อน ระยะทาง 15.5 กม. 14 สถานี เป็นเส้นทางส่วนต่อขยายจากระบบเดิมในแนวตะวันตก-ใต้ ตามแนวถนนพระราม 1 และสาทร ได้แก่ ช่วงถนนตากสิน-บางหว้า และสนามกีฬา-ยศเส
 6. รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ระยะทาง 55 กม. 42 สถานี เป็นเส้นทางสายวงแหวนต่อขยายจากโครงข่ายเดิมมีแนวเส้นทางส่วนใหญ่อยู่บนถนนรัชดาภิเษก (วงแหวนชั้นใน) ได้แก่ ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ หัวลำโพง-ท่าพระ-บางแค และบางแค-พุทธมณฑลสาย 4

7. รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีม่วง ระยะทาง 42.8 กม. 32 สถานี เป็นระบบขนส่งมวลชนหลักในแนวเหนือ-ใต้ ตามแนวถนนรัตนธิเบศร์ ถนนติวานนท์ ถนนสามเสน ถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน และถนนสุขสวัสดิ์ ได้แก่ ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ และบางซื่อ-ราษฎร์บูรณะ
 8. รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีส้ม ระยะทาง 37.5 กม. 29 สถานี เป็นระบบขนส่งมวลชนหลักในแนวตะวันตก-ตะวันออก ตามแนวถนนรามคำแหง ราชปรารภ เพชรบุรีหลานหลวง และราชดำเนิน ได้แก่ ช่วงตลิ่งชัน-ศูนย์วัฒนธรรม ศูนย์วัฒนธรรม-บางกะปิ และบางกะปิ-มีนบุรี
 - โครงข่ายสายรองที่เป็นระบบขนส่งมวลชนรอง จำนวน 4 เส้นทาง รวมระยะทาง 101.9 กม. ดังนี้
 1. รถไฟฟ้าสายสีชมพู ระยะทาง 36 กม. 24 สถานี เป็นเส้นทางสายรองตามแนวถนนติวานนท์ แจ้งวัฒนะ และรามอินทรา ได้แก่ ช่วงแคราย-ปากเกร็ด ปากเกร็ด-วงเวียนหลักสี่ วงเวียนหลักสี่-วงแหวนรอบนอก และวงแหวนรอบนอก-มีนบุรี
 2. รถไฟฟ้าสายสีเหลือง ระยะทาง 30.4 กม. 21 สถานี เป็นเส้นทางสายรองตามแนวถนนลาดพร้าว และศรีนครินทร์ ได้แก่ ช่วงลาดพร้าว-พัฒนาการ และพัฒนาการ-สำโรง
 3. รถไฟฟ้าสายสีเทา ระยะทาง 26 กม. 21 สถานี เป็นเส้นทางสายใหม่เพื่อรองรับพื้นที่ชุมชนหนาแน่นย่านสาธุประดิษฐ์และการเจริญเติบโตทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของกรุงเทพฯ ได้แก่ ช่วงวีรพล-ลาดพร้าว ลาดพร้าว-พระราม 4 และพระราม 4-สะพานพระราม 9
 4. รถไฟฟ้าสายสีฟ้า ระยะทาง 9.5 กม. 9 สถานี เป็นเส้นทางสายใหม่ภายในเขตเมืองชั้นในตามแนวถนนประชาสงเคราะห์ ถนนเพชรบุรี ถนนวิฑู และถนนสาทร ได้แก่ ช่วงดินแดง-สาทร
- โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางตามแผนแม่บท M-Map ทั้งหมดมีรายละเอียดดังรูปที่ 2.2.4-1



PSK • NU

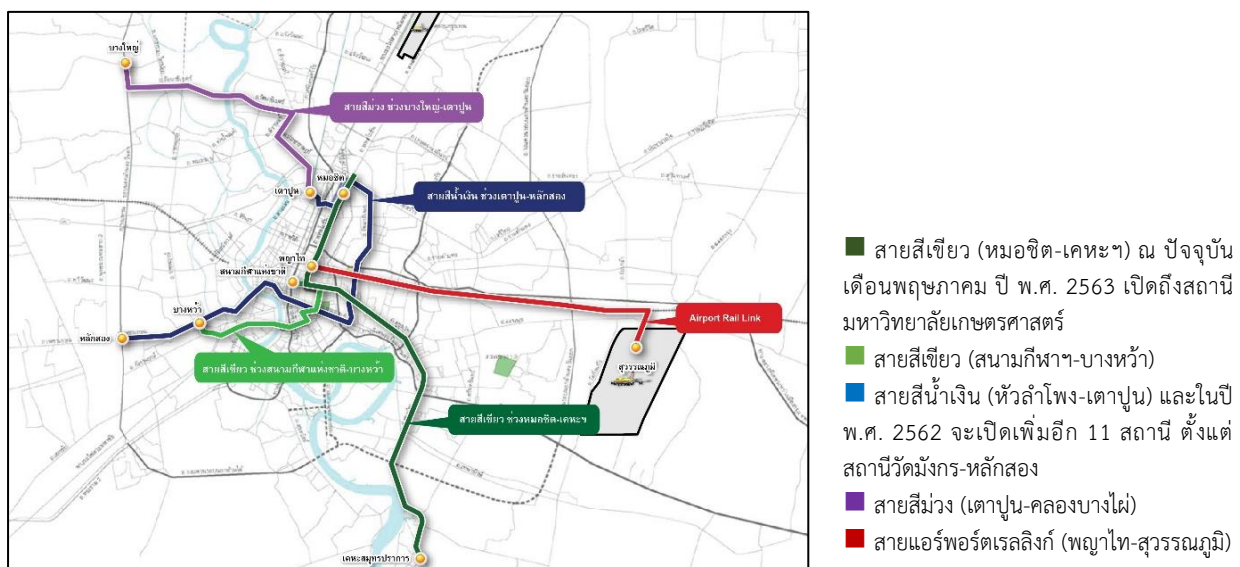
2.2.4.2 ระบบขนส่งมวลชนทางรางในปัจจุบัน

ระบบขนส่งมวลชนทางรางในกรุงเทพฯ และปริมณฑล เริ่มเปิดให้บริการเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2542 ในเส้นทางสายสุขุมวิท ช่วงหมอชิต-อ่อนนุช และสายสีลม ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-สะพานตากสิน โดยในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการแล้วทั้งสิ้น 5 สาย 87 สถานี ครอบคลุมระยะทางประมาณ 125.09 กิโลเมตร ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 2.2.4-1 และรูปที่ 2.2.4-2

ตารางที่ 2.2.4-1 ระบบขนส่งมวลชนทางรางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

สาย	สถานี (ต้นทาง-ปลายทาง)	จำนวน สถานี	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปีที่เปิดให้บริการ
■ สายสุขุมวิท	หมอชิต-เคหะฯ	31	37.02	<ul style="list-style-type: none"> - เปิดบริการครั้งแรก ปี พ.ศ. 2542 - เปิดส่วนต่อขยายช่วงอ่อนนุช-แบริ่ง ปี พ.ศ. 2560 - เปิดส่วนต่อขยายจนถึงสมุทรปราการ ปี พ.ศ. 2561
■ สายสีลม	สนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า	13	14.67	<ul style="list-style-type: none"> - เปิดบริการครั้งแรก ปี พ.ศ. 2542 - เปิดส่วนต่อขยายช่วงสะพานตากสิน-วงเวียนใหญ่ ปี พ.ศ. 2552 - เปิดส่วนต่อขยายถึงบางหว้า ปี พ.ศ. 2556
■ สายเฉลิมรัชมงคล	เตาปูน-หัวลำโพง	19	21.20	<ul style="list-style-type: none"> - เปิดบริการครั้งแรกปี พ.ศ. 2547 - เปิดส่วนต่อขยายช่วงสะพาน ช่วงบางซื่อ-เตาปูน ปี พ.ศ. 2560
■ สายฉลองรัชธรรม	คลองบางไผ่-เตาปูน	16	23.6	<ul style="list-style-type: none"> - เปิดบริการครั้งแรก ปี พ.ศ. 2559
■ สายแอร์พอร์ตเรลลิงก์	พญาไท-สุวรรณภูมิ	8	28.6	<ul style="list-style-type: none"> - เปิดบริการครั้งแรก ปี พ.ศ. 2553

ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (พฤษภาคม 2562)



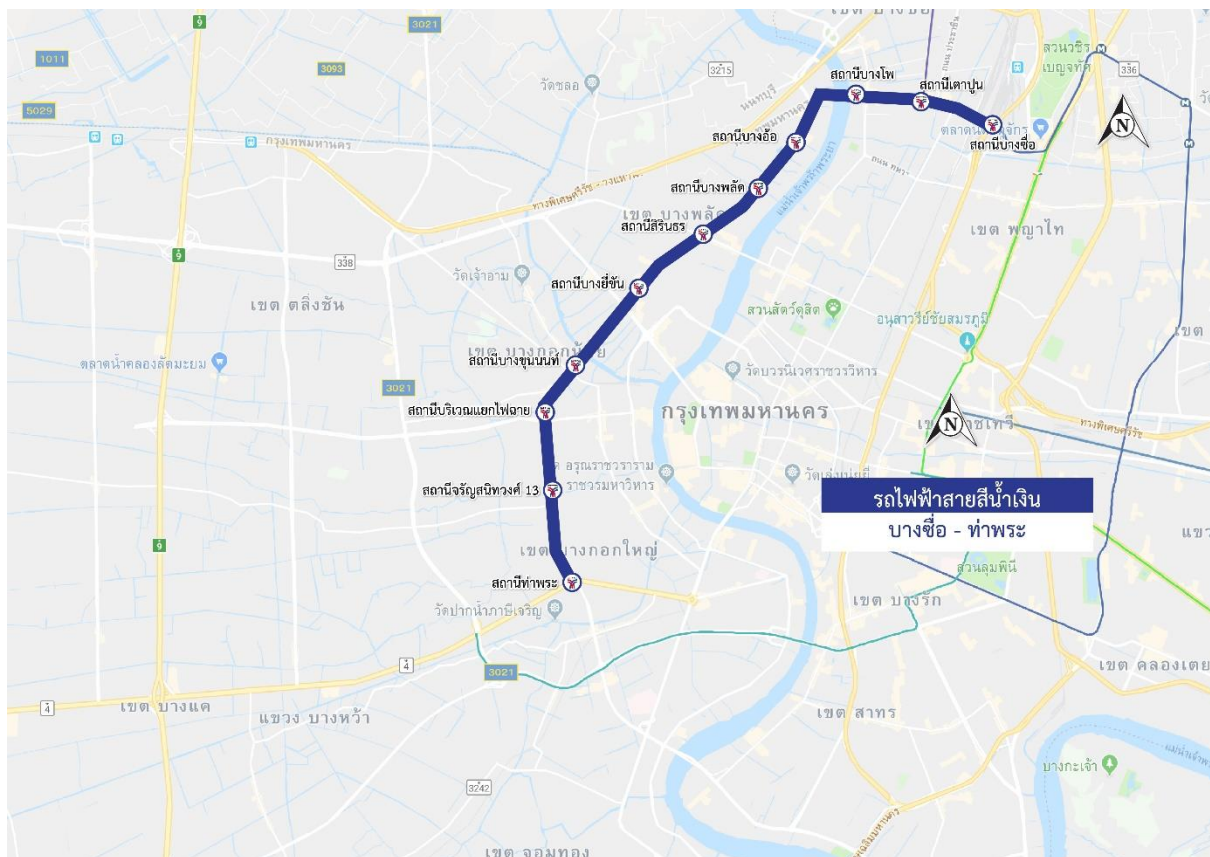
ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (พฤษภาคม 2563)

รูปที่ 2.2.4-2 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พ.ศ. 2562
(Mass Rapid Transit in Bangkok Metropolitan Region 2019)

ปัจจุบันมีโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางที่กำลังอยู่ในระหว่างดำเนินการก่อสร้างด้วยกันหลายเส้นทาง โดยการศึกษาจะมีการดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต และสายสีเขียว ช่วงลำโพง-สมุทรปราการ ซึ่งมีการเปิดทดลองให้บริการไปแล้วเมื่อปลายปี 2561 มีรายละเอียดโครงการ ดังนี้

■ โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

โครงการเริ่มต้นโดยเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล บริเวณสถานีบางซื่อ ผ่านสถานีเตาปูนซึ่งเป็นสถานีร่วมกับโครงการฯ สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ เข้าสู่ถนนประชากรราษฎร์สาย 2 ผ่านสี่แยกบางโพ ข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา เลี้ยวซ้ายเข้าถนนเจริญสนิทวงศ์บริเวณโรงเรียนเทคโนโลยีพระราม 6 ผ่านแยกบางพลัด แยกบรมราชชนนี แยกไฟฉาย และสิ้นสุดที่แยกท่าพระ โดยเชื่อมต่อกับโครงการฯ สายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค มีระยะทาง 11.08 กม. เป็นเส้นทางยกระดับทั้งหมด มี 11 สถานี ได้แก่ (1) บางซื่อ (2) เตาปูน (3) บางโพ (4) บางอ้อ (5) บางพลัด (6) สิรินคร (7) บางยี่ขัน (8) ตลาดน้ำตลิ่งชัน (9) แยกไฟฉาย (10) จรัญสนิทวงศ์ และ (11) ท่าพระ แสดงดังรูปที่ 2.2.4-3

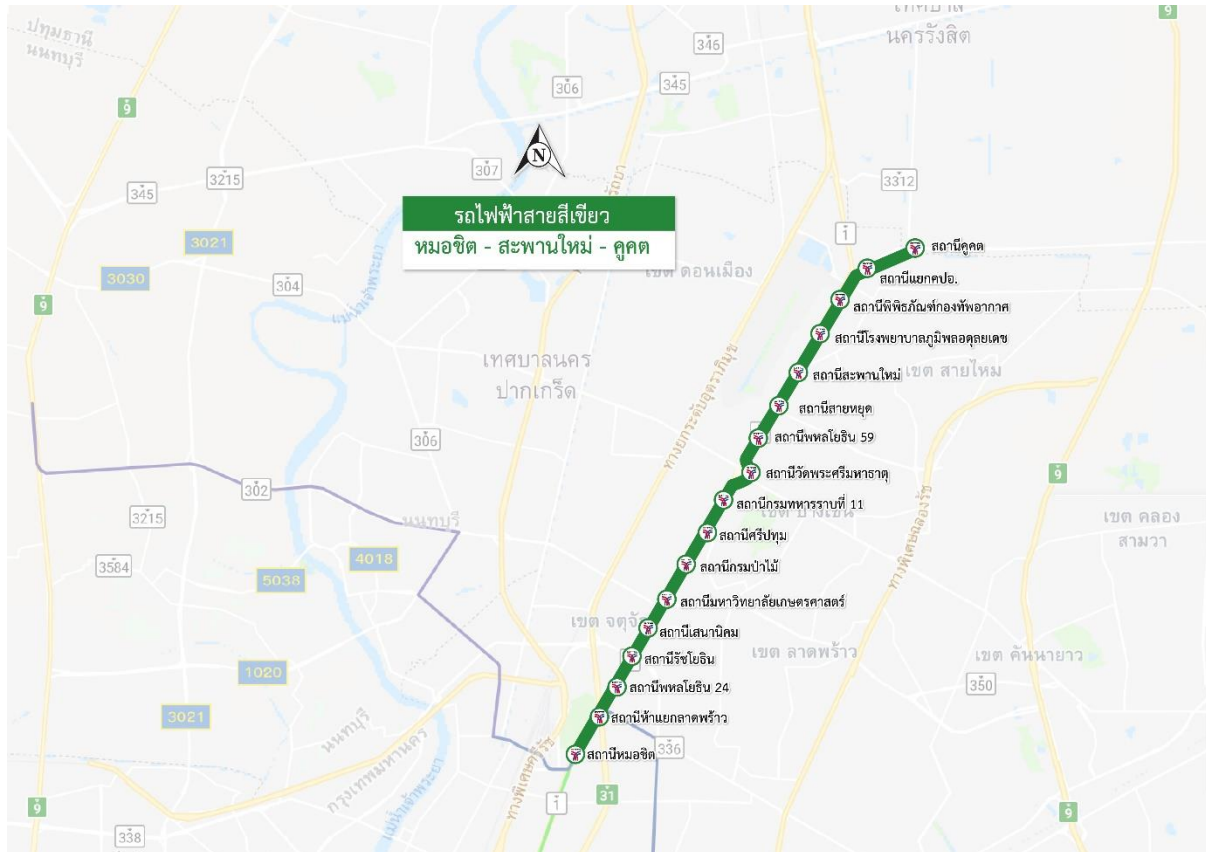


ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

รูปที่ 2.2.4-3 โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

■ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โครงการเริ่มต้นต่อเนื่องจากแนวเส้นทางของโครงการ สายสีเขียวที่สถานีหมอชิต ข้ามทางยกระดับดอนเมืองโทลล์เวย์บริเวณห้าแยกลาดพร้าว ผ่านแยกรัชโยธิน แยกมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แยกหลักสี่ ไปจนถึงสะพานใหม่หน้าตลาดยิ่งเจริญ และสิ้นสุดที่บริเวณคลองสอง มีระยะทาง 19 กม. เป็นเส้นทางยกระดับมี 16 สถานี ได้แก่ (1) ห้าแยกลาดพร้าว (2) พหลโยธิน 24 (3) รัชโยธิน (4) เสนานิคม (5) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (6) กรมป่าไม้ (7) ศรีปทุม (8) กรมทหารราบที่ 11 (9) วัดพระศรีมหาธาตุ (10) พหลโยธิน 59 (11) สายหยุด (12) สะพานใหม่ (13) โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (14) พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ (15) แยก คปอ. และ (16) คูคต แสดงดังรูปที่ 2.2.4-4

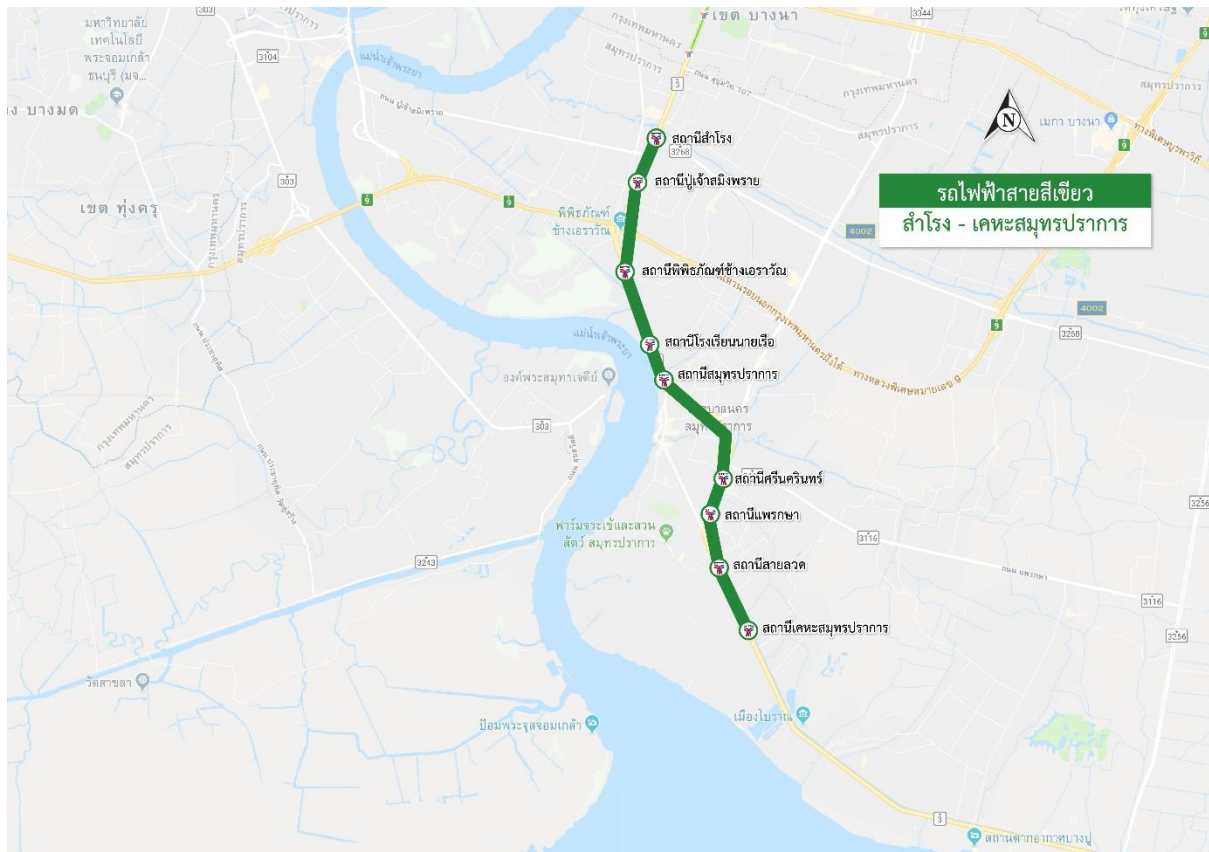


ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

รูปที่ 2.2.4-4 โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

■ โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ

โครงการเริ่มต้นต่อเนื่องจากแนวเส้นทางของโครงการ สายสีเขียว ช่วงอ่อนนุช-แบริ่ง ไปตามถนนสุขุมวิท ผ่านคลองลำโรง ผ่านแยกเทพารักษ์ แยกปู่เจ้าสมิงพราย แยกศาลากลาง แยกการไฟฟ้า แยกแพรงกษา แยกสายลวด จนถึงจุดสิ้นสุดโครงการบริเวณหน้าสถานีไฟฟ้าย่อยบางปิ้ง มีระยะทาง 13 กม. เป็นเส้นทางยกระดับทั้งหมดมี 9 สถานี ได้แก่ (1) ลำโรง (2) ปู่เจ้าสมิงพราย (3) พิศิธภัณฑ์เอรารวิน (4) โรงเรียนนายเรือ (5) สมุทรปราการ (6) ศรีนครินทร์ (7) แพรงกษา (8) สายลวด และ (9) เคหะสมุทรปราการ แสดงดังรูปที่ 2.2.4-5

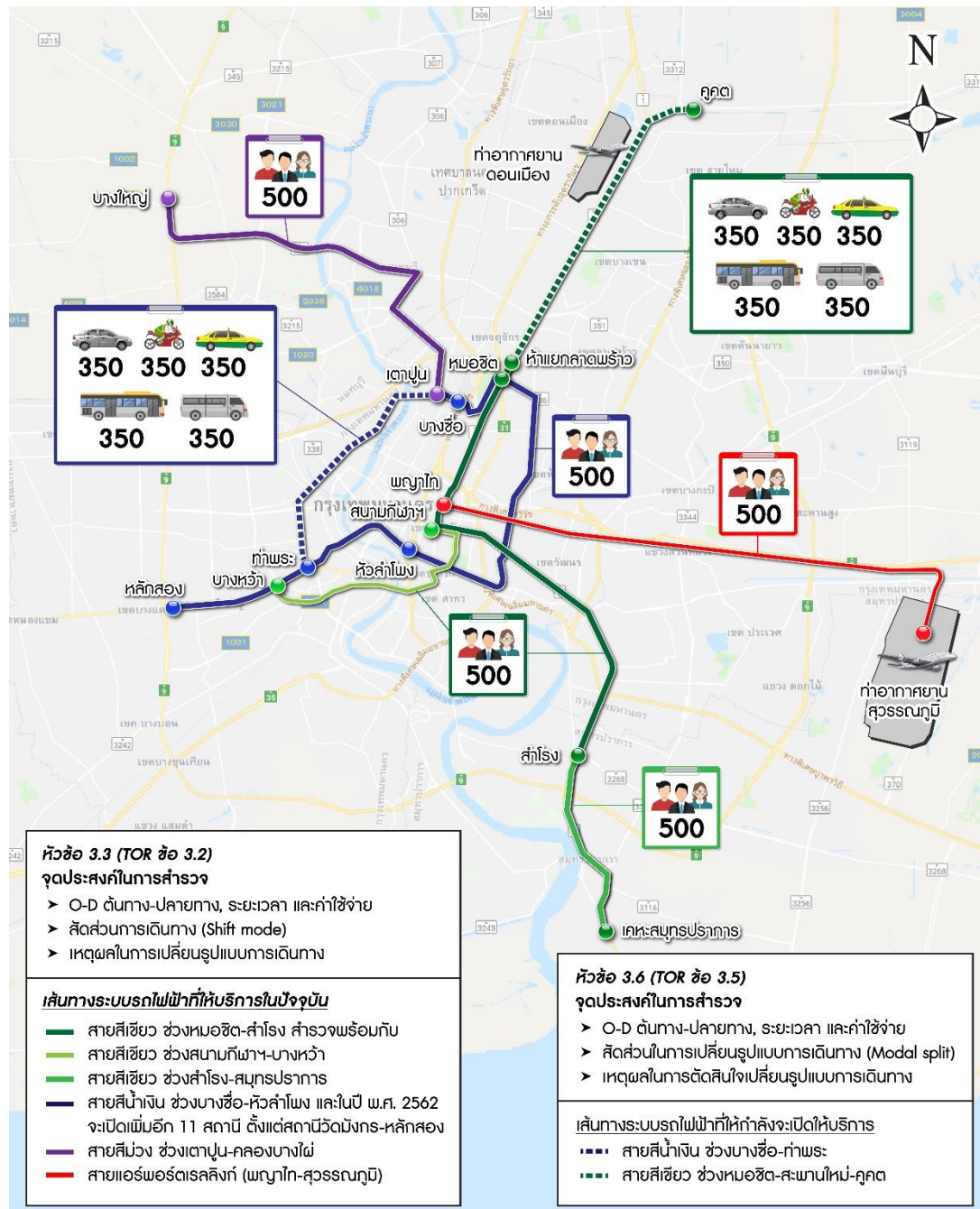


ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

รูปที่ 2.2.4-5 โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ

2.3 การสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

สำหรับโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (โครงการศึกษานี้) จากข้อกำหนดตาม TOR จะต้องทำการสำรวจข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง และสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ 2 เส้นทาง ซึ่งเป็นโครงการรถไฟฟ้าคนละเส้นทาง ดังนั้น ก่อนการศึกษาแนวทางการสำรวจข้อมูลต่างๆ จึงแสดงภาพรวมความเข้าใจของรูปแบบและความแตกต่างในการสำรวจระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนระหว่างเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบันและที่กำลังจะเปิดให้บริการ ดังแสดงในรูปที่ 2.3-1 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.3-1 ภาพรวมความเข้าใจของรูปแบบและความแตกต่างในการสำรวจระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนระหว่างเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบันและที่กำลังจะเปิดให้บริการ

2.3.1 แนวทางการสำรวจข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

งานส่วนนี้เป็นการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน ทั้งนี้ โครงการฯ พิจารณาแล้วว่า สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ นั้นได้มีการเปิดให้บริการแก่ประชาชนไปแล้วเมื่อปลายปี พ.ศ. 2561 ดังนั้น จึงทำการศึกษาเพิ่มเติมในการสำรวจนี้ และโครงการฯ ได้ดำเนินการศึกษา สายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า เพิ่มเติมนอกเหนือขอบเขตของงานเพื่อให้การศึกษาโครงการนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น โดยดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า พร้อมกับสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง บริเวณสถานีสยาม ซึ่งเป็นสถานีเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้าสายสุขุมวิทและสายสีลม เพื่อให้ได้ข้อมูลการเดินทางของผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง โดยดำเนินการสำรวจข้อมูลการเดินทางที่สนใจในการเดินทางของประชาชนภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันด้วยวิธี Revealed Preference (RP) ด้วยการใช้แบบสอบถาม (ภาคผนวก ก-1) ทำการสัมภาษณ์ผู้เดินทางใน 2 วัตถุประสงค์หลัก คือ 1) เหตุผลที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ และ 2) ก่อนที่จะมีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายนี้ผู้เดินทางเดินทางด้วยรูปแบบไหน โดยรายละเอียดแบบสอบถามมีด้วยกัน 2 ประเด็นหลัก ประกอบด้วย

- **ประเด็นที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล** มีรายละเอียดของคำถาม เช่น เพศ อายุ รายได้ต่อเดือน ที่อยู่ปัจจุบัน จำนวนผู้อยู่อาศัยในที่พักอาศัยปัจจุบัน การครอบครองยานพาหนะ เป็นต้น
- **ประเด็นที่ 2 ข้อมูลและรายละเอียดการเดินทางส่วนบุคคล** ในการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และรูปแบบการเดินทางก่อนจะมีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มีรายละเอียดของคำถาม เช่น วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความถี่ในการเดินทาง รายละเอียดการเดินทางใช้รูปแบบการเดินทางอะไรบ้าง เวลาในการเดินทาง จุดต้นทาง-จุดปลายทาง ระยะทาง และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นต้น

สำหรับการกำหนดจำนวนตัวอย่างนั้น ใช้จำนวนตัวอย่างในการสำรวจตามหลักทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนประมาณร้อยละ 5 โดยอ้างอิงวิธีของ Yamane (1973) ดังตารางที่

2.3.1-1 เพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับการสำรวจ

ตารางที่ 2.3.1-1 การสุ่มจำนวนตัวอย่างตามหลักสถิติ Yamane

ขนาด ประชากร	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	400	100

หมายเหตุ: * คือ ขนาดตัวอย่างไม่เหมาะสมที่จะ assume ให้เป็นการกระจายแบบปกติ จึงไม่สามารถใช้สูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้
ที่มา : Yamane (1973)

2.3.2 การคัดเลือกพื้นที่สำรวจ

โครงการฯ ดำเนินการคัดเลือกพื้นที่สำรวจในบริเวณพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน โดยกำหนดพื้นที่สำรวจตามสถานีของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทั้ง 6 สาย ซึ่งมีรายละเอียดของสถานีดังนี้

■ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง และช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า

รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียวหรือสายสุขุมวิท รวมระยะทาง 22.8 กม. มีสถานีทั้งหมด 23 สถานี ได้แก่ (1) หมอชิต (2) สะพานควาย (3) อารีย์ (4) สนามเป้า (5) อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ (6) พญาไท (7) ราชเทวี (8) สยาม (9) ชิดลม (10) เพลินจิต (11) นานา (12) อโศก (13) พร้อมพงษ์ (14) ทองหล่อ (15) เอกมัย (16) พระโขนง (17) อ่อนนุช (18) บางจาก (19) ปุณณวิถี (20) อุดมสุข (21) บางนา (22) แบริ่ง (23) สำโรง

ในการคัดเลือกพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง จากสถานีรถไฟฟ้าที่มีปริมาณผู้ใช้บริการสูงสุด⁶ แสดงดังตารางที่ 2.3.2-1 และคัดเลือกสถานีที่อยู่ช่วงต้นทาง กลางทาง และปลายทางของเส้นทาง เพื่อให้มีความเหมาะสมเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างการสำรวจผู้ใช้บริการโดยสถานีรถไฟฟ้าที่ดำเนินการเข้าสำรวจมีจำนวน 8 สถานี ได้แก่ (1) สยาม เป็นสถานีที่มีจำนวนผู้ใช้บริการมากที่สุดและเป็นสถานีเชื่อมต่อระหว่างรถไฟฟ้าสายสุขุมวิทและสายสีลม เพื่อเป็นพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า (2) หมอชิต (3) อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ (4) พญาไท เป็นสถานีช่วงต้นทางของเส้นทาง (5) เอกมัย (6) พระโขนง เป็นสถานีช่วงกลางทางของเส้นทาง และ (7) อุดมสุข (8) บางนา เป็นสถานีช่วงปลายทางของเส้นทาง

ตารางที่ 2.3.2-1 สถานีที่มีผู้ใช้บริการสูงสุด 5 อันดับแรก ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว

อันดับที่	สถานี	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)
1	สยาม	148,000
2	อโศก	135,000
3	หมอชิต	118,000
4	ศาลาแดง	88,000
5	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	87,000

ที่มา: บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (เมษายน 2561)

⁶ <https://www.prachachat.net/prachachat-top-story/news-145681>

■ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

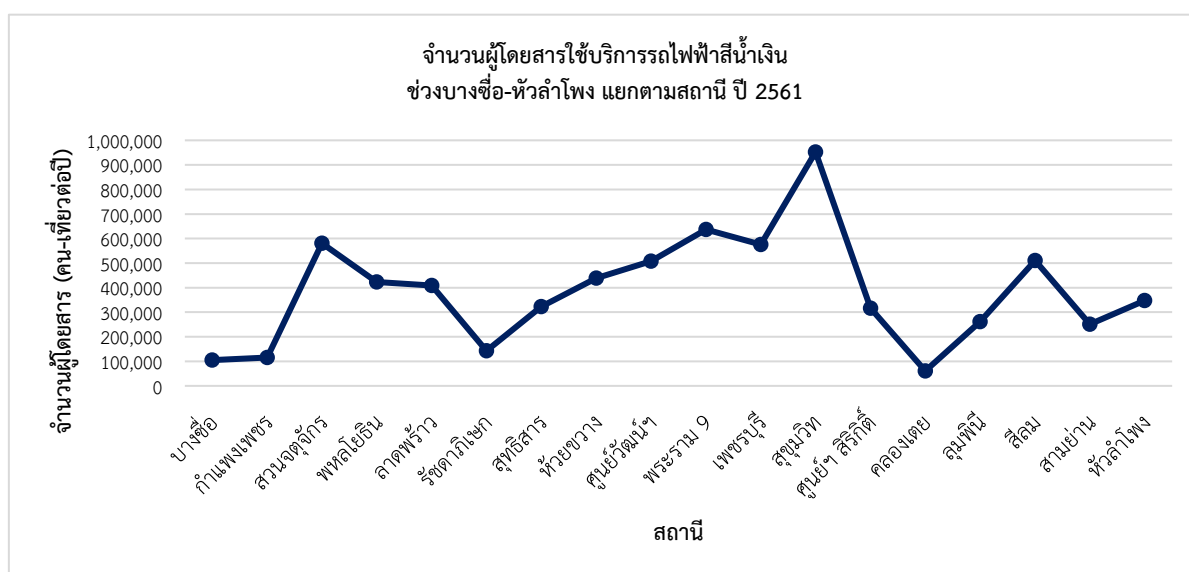
โครงการเริ่มต้นที่สถานีสำโรง และสิ้นสุดโครงการที่สถานีเคหะสมุทรปราการ รวมระยะทาง 13 กม. มีสถานีทั้งหมด 9 สถานี ได้แก่ (1) สำโรง (2) ปู่เจ้า (3) ช้างเอราวัณ (4) โรงเรียนนายเรือ (5) ปากน้ำ (6) ศรีนครินทร์ (7) แพรกษา (8) สายลวด (9) เคหะฯ สมุทรปราการ

เนื่องจากรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ เพิ่งมีการเปิดให้บริการแก่ประชาชนไปเมื่อปลายปี พ.ศ. 2561 ทำให้ไม่ทราบถึงข้อมูลสถานีรถไฟฟ้าที่มีปริมาณผู้ใช้บริการสูงสุด จึงได้ดำเนินการคัดเลือกพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ จากสถานีที่อยู่ช่วงต้นทาง กลางทาง และปลายทางของเส้นทาง เพื่อให้มีความเหมาะสมเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างการสำรวจผู้ใช้บริการ โดยสถานีรถไฟฟ้าที่ดำเนินการเข้าสำรวจมีจำนวน 6 สถานี ได้แก่ (1) สำโรง (2) ปู่เจ้า เป็นสถานีช่วงต้นทางของเส้นทาง (3) ปากน้ำ (4) ศรีนครินทร์ (5) แพรกษา เป็นสถานีช่วงกลางทางของเส้นทาง และ (6) เคหะฯ สมุทรปราการ เป็นสถานีช่วงปลายทางของเส้นทาง

■ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงินหรือสายเฉลิมรัชมงคล รวมระยะทาง 20 กม. มีสถานีทั้งหมด 18 สถานี ได้แก่ (1) บางซื่อ (2) กำแพงเพชร (3) สวนจตุจักร (4) พหลโยธิน (5) ลาดพร้าว (6) รัชดาภิเษก (7) สุทธิสาร (8) ห้วยขวาง (9) ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย (10) พระราม 9 (11) เพชรบุรี (12) สุขุมวิท (13) ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ (14) คลองเตย (15) ลุมพินี (16) สีลม (17) สามย่าน (18) หัวลำโพง

ในการคัดเลือกพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพงจากสถานีรถไฟฟ้าที่มีจำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด แสดงดังรูปที่ 2.3.2-1 และคัดเลือกสถานีที่อยู่ช่วงต้นทาง กลางทาง และปลายทางของเส้นทาง เพื่อให้มีความเหมาะสมเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างการสำรวจผู้ใช้บริการ โดยสถานีรถไฟฟ้าที่ดำเนินการเข้าสำรวจมีจำนวน 6 สถานี ได้แก่ (1) บางซื่อ เป็นสถานีช่วงต้นทางของเส้นทาง (2) ศูนย์วัฒนธรรมฯ (3) พระราม 9 (4) เพชรบุรี (5) สุขุมวิท เป็นสถานีช่วงกลางทางของเส้นทาง และเป็นสถานีที่มีจำนวนผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก และ (6) หัวลำโพง เป็นสถานีช่วงปลายทางของเส้นทาง



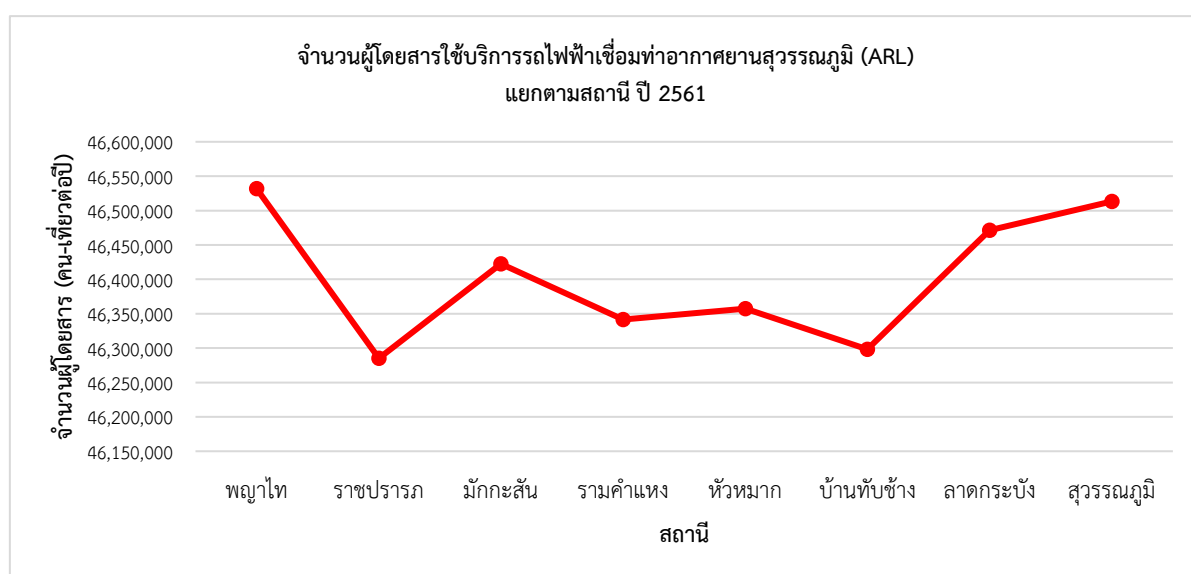
ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

รูปที่ 2.3.2-1 จำนวนผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง แยกตามสถานี ปี 2561

■ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเชื่อมต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเชื่อมต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิหรือ Airport Rail Link รวมระยะทาง 28.6 กม. มีสถานีทั้งหมด 8 สถานี ได้แก่ (1) พญาไท (2) ราชปรารภ (3) มักกะสัน (4) รามคำแหง (5) หัวหมาก (6) บ้านทับช้าง (7) ลาดกระบัง (8) สุวรรณภูมิ

ในการคัดเลือกพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้าเชื่อมต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) จากสถานีรถไฟฟ้าที่มีจำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด แสดงดังรูปที่ 2.3.2-2 และคัดเลือกสถานีที่อยู่ช่วงต้นทาง กลางทาง และปลายทางของเส้นทาง เพื่อให้มีความเหมาะสมเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างการสำรวจ ผู้ใช้บริการ โดยสถานีรถไฟฟ้าที่ดำเนินการเข้าสำรวจมีจำนวน 6 สถานี ได้แก่ (1) พญาไท (2) ราชปรารภ (3) มักกะสัน เป็นสถานีช่วงต้นทางของเส้นทาง และสถานีพญาไทเป็นสถานีที่มี ผู้ใช้บริการมากที่สุด (4) หัวหมาก เป็นสถานีช่วงกลางทาง (5) ลาดกระบัง (6) สุวรรณภูมิ เป็นสถานี ช่วงปลายทางของเส้นทาง



ที่มา: บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด

รูปที่ 2.3.2-2 จำนวนผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าเชื่อมต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) แยกตามสถานี ปี 2561

■ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

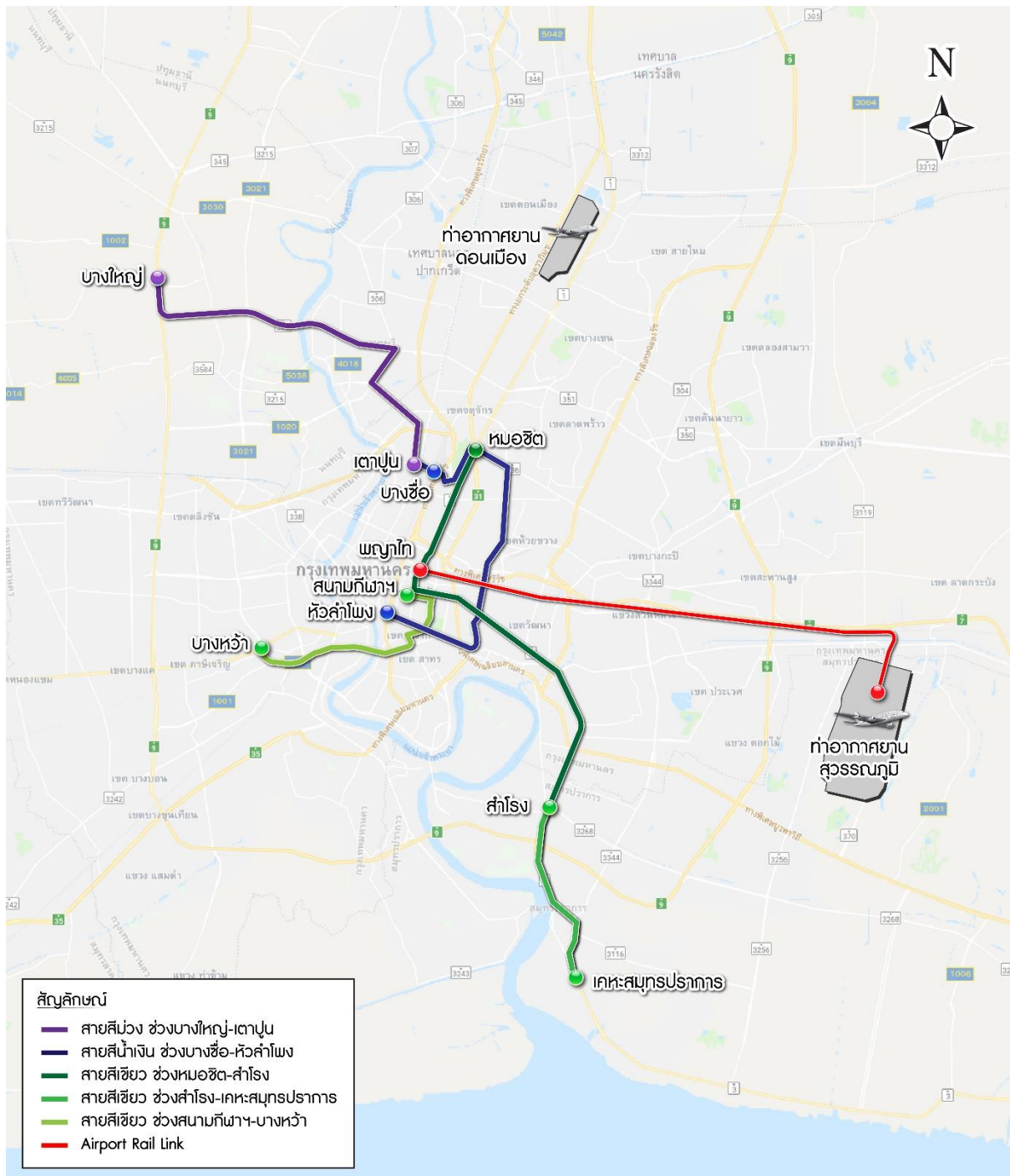
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงินหรือสายเฉลิมรัชมงคล รวมระยะทาง 20.1 กม. มีสถานีทั้งหมด 14 สถานี ได้แก่ (1) สามแยกบางใหญ่ (2) บางพลู (3) บางรักใหญ่ (4) บางรักน้อยท่าอิฐ (5) ไทรมา (6) สะพานพระนั่งเกล้า (7) แยกถนนพหลโยธิน 1 (8) บางกระสอ (9) ศูนย์ราชการนนทบุรี (10) กระทรวงสาธารณสุข (11) แยกติวานนท์ (12) วงศ์สว่าง (13) บางซ่อน (14) เตาปูน

ในการคัดเลือกพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน จากสถานีรถไฟฟ้าที่มีจำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด แสดงดังรูปที่ 2.3.2-3 และคัดเลือกสถานีที่อยู่ช่วงต้นทาง กลางทาง และปลายทางของเส้นทาง เพื่อให้มีความเหมาะสมเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างการสำรวจ ผู้ใช้บริการ โดยสถานีรถไฟฟ้าที่ดำเนินการเข้าสำรวจมีจำนวน 8 สถานี ได้แก่ (1) สามแยกบางใหญ่ เป็นสถานีช่วงต้นทางของเส้นทาง (2) สะพานพระนั่งเกล้า (3) แยกถนนพหลโยธิน (4) ศูนย์ราชการนนทบุรี (5) กระทรวงสาธารณสุข เป็นสถานีช่วงกลางทางของเส้นทาง (6) แยกติวานนท์ (7) วงศ์สว่าง (8) เตาปูน เป็นสถานีช่วงปลายทางของเส้นทางและเป็นสถานีที่มีผู้ใช้บริการมากที่สุด



ที่มา: การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

รูปที่ 2.3.2-3 จำนวนผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน แยกตามสถานี ปี 2561



ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

รูปที่ 2.3.2-4 โครงข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ให้บริการในปัจจุบัน (พฤษภาคม 2562)

2.3.3 วิธีการสำรวจข้อมูล

ในการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน ดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามทำการสัมภาษณ์ผู้เดินทางตามสถานีรถไฟฟ้าเส้นทางต่างๆ โดยกำหนดพื้นที่และจำนวนทั้งสิ้น 2,500 ชุด จำแนกตามรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเส้นทางต่างๆ เส้นทางละ 500 ชุด แสดงดังตารางที่ 2.3.3-1

สำหรับการสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้ดำเนินการเข้าสำรวจที่สถานีของรถไฟฟ้าเส้นทางต่างๆ ในช่วงเวลา 07:00-21:00 น. โดยรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง สำรวจในวันที่ 13-14 พฤศจิกายน 2562 รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ สำรวจในวันที่ 4-6 พฤศจิกายน 2562 รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง สำรวจในวันที่ 11-12 พฤศจิกายน 2562 รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) สำรวจในวันที่ 7-8 พฤศจิกายน 2562 และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน สำรวจในวันที่ 15-18 พฤศจิกายน 2562

ตารางที่ 2.3.3-1 พื้นที่และจำนวนตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

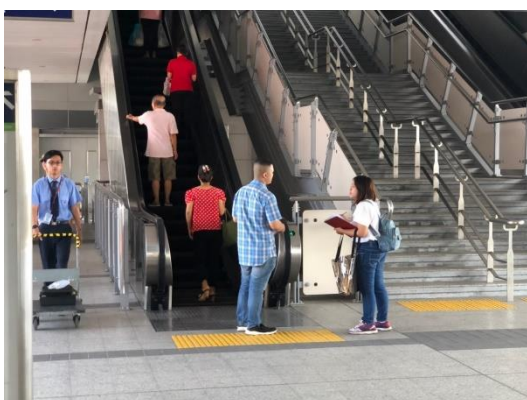
พื้นที่สำรวจ		จำนวน แบบสอบถาม (ชุด)	จำนวนแบบสอบถาม ทั้งหมด (ชุด)
■ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง และ ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ- บางหว้า	1.สยาม	100*	500
	2.หมอชิต	58	
	3.อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	57	
	4.พญาไท	57	
	5.เอ็กมัย	57	
	6.พระโขนง	57	
	7.อุดมสุข	57	
	8.บางนา	57	
■ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ	1.สำโรง	84	500
	2.ปู่เจ้า	83	
	3.ปากน้ำ	83	
	4.ศรีนครินทร์	83	
	5.แพรกษา	83	
	6.เคหะฯ สมุทรปราการ	84	
■ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	1.บางซื่อ	83	500
	2.ศูนย์วัฒนธรรมฯ	83	
	3.พระราม 9	84	
	4.เพชรบุรี	83	
	5.สุขุมวิท	84	
	6.หัวลำโพง	83	

พื้นที่สำรวจ		จำนวน แบบสอบถาม (ชุด)	จำนวนแบบสอบถาม ทั้งหมด (ชุด)
■ รถไฟฟ้าเชื่อมต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)	1.พญาไท	84	500
	2.ราชปรารภ	83	
	3.มักกะสัน	83	
	4.หัวหมาก	83	
	5.ลาดกระบัง	83	
	6.สุวรรณภูมิ	84	
■ รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน	1.สามแยกบางใหญ่	63	500
	2.สะพานพระนั่งเกล้า	62	
	3.แยกนนทบุรี	62	
	4.ศูนย์ราชการนนทบุรี	62	
	5.กระทรวงสาธารณสุข	63	
	6.แยกติวานนท์	62	
	7.วงศ์สว่าง	63	
	8.เตาปูน	63	
รวม			2,500

หมายเหตุ: * ดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า (เพิ่มเติม) พร้อมกับสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง บริเวณสถานีสยาม ซึ่งเป็นสถานีเชื่อมต่อระหว่างสายสุขุมวิทและสายสีลม จำนวนแบบสำรวจจึงมีปริมาณมากกว่าจุดอื่น



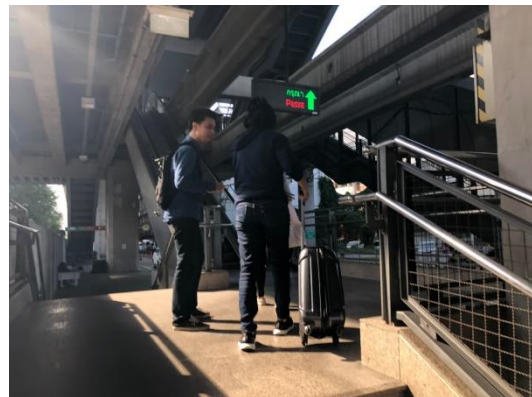
รูปที่ 2.3.3-1 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-ลำโรง
และช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า



รูปที่ 2.3.3-2 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ



รูปที่ 2.3.3-3 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง



รูปที่ 2.3.3-4 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)



รูปที่ 2.3.3-5 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

2.3.4 ผลการสำรวจข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

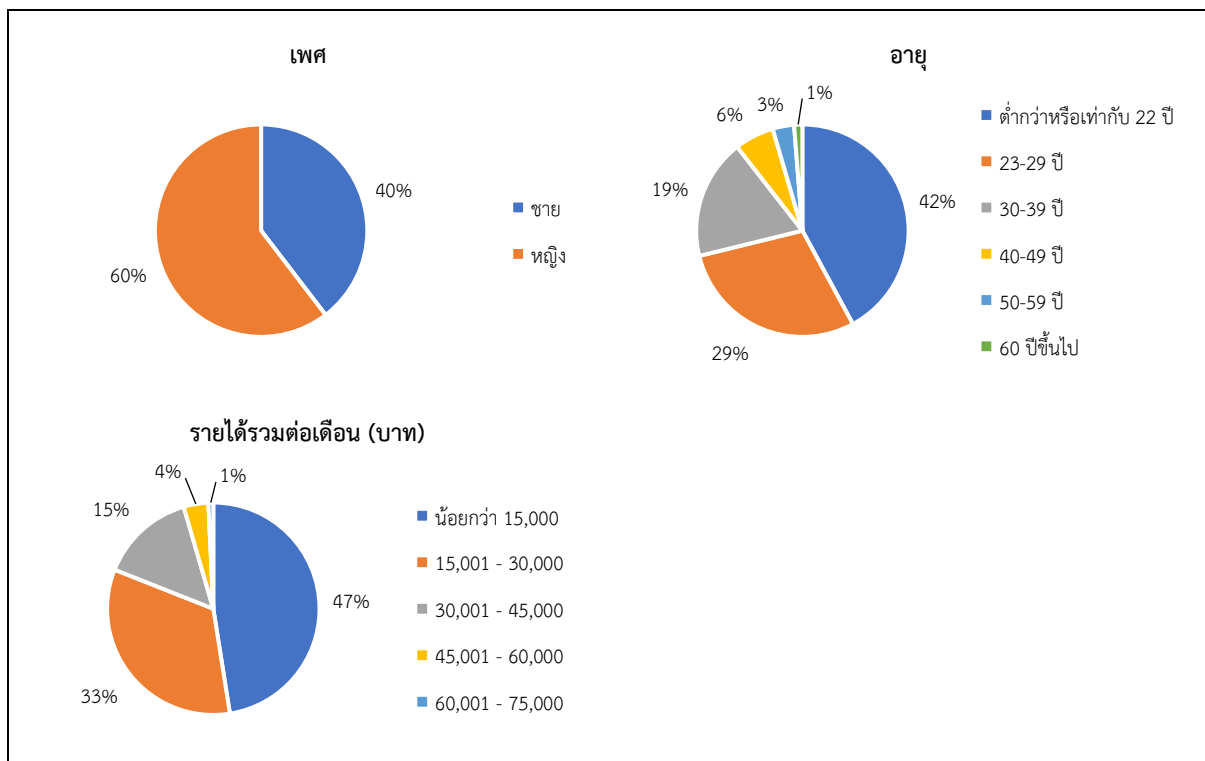
ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานได้ทำการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดด้านข้อมูลสถิติของรถไฟฟ้าเส้นทางต่างๆ ดังนี้

2.3.4.1 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีอายุอยู่ในช่วงต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42 ทั้งนี้ ในลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุที่ 23-29 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 และช่วงอายุ 30-39 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19 ตามลำดับ

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 47 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-1



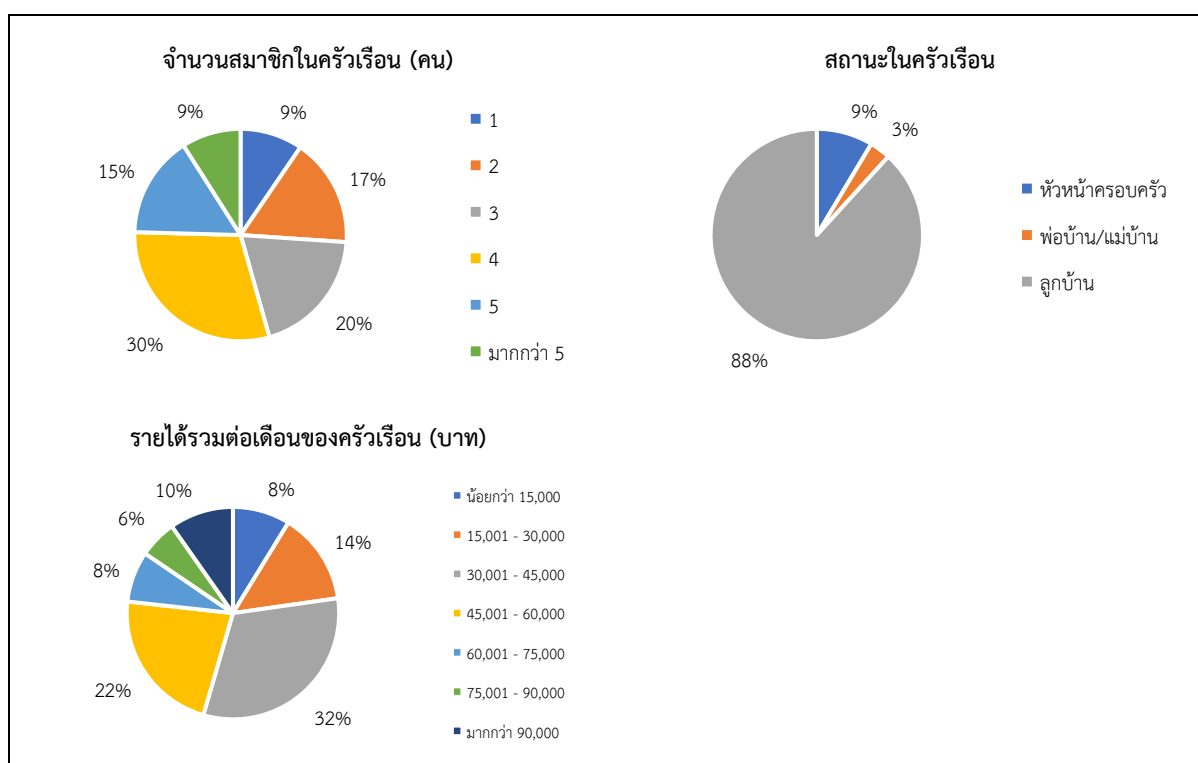
รูปที่ 2.3.4-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 88 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ พ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 45,001-60,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-2



รูปที่ 2.3.4-2 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

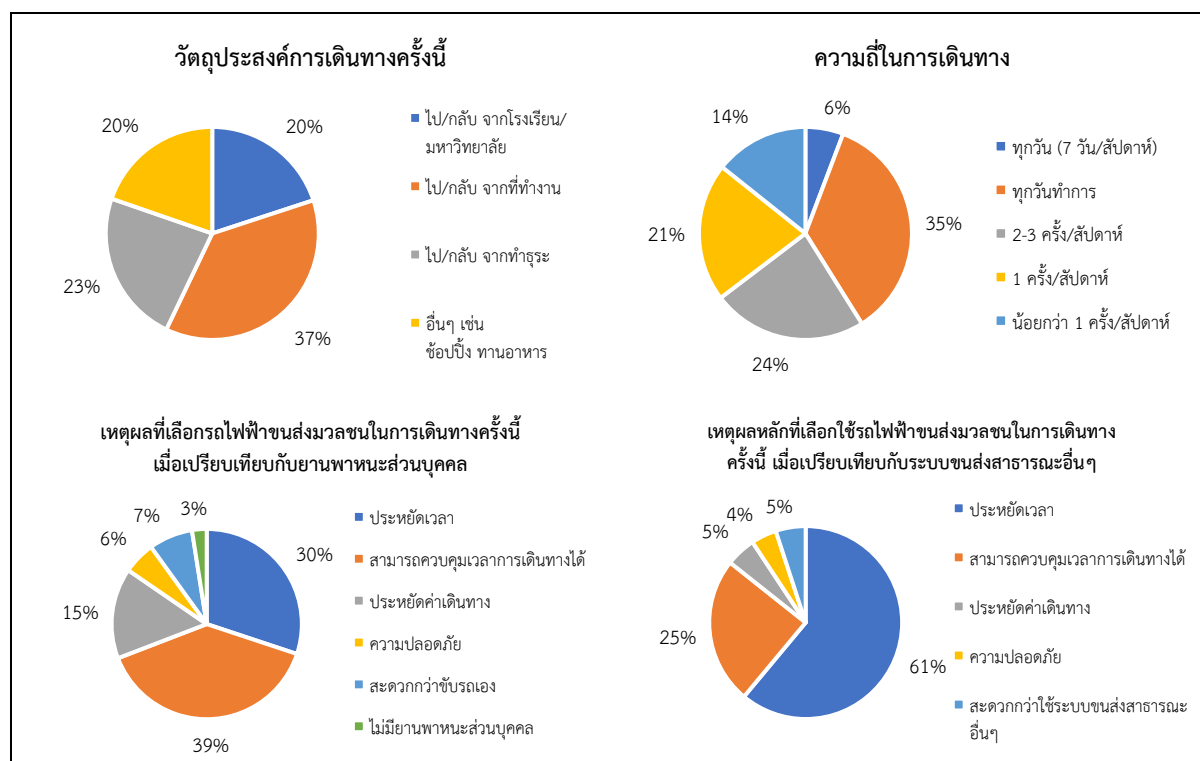
(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากที่ทำงาน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไป/กลับ จากท่าเรือ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย และอื่นๆ เช่น ซุปเปอร์ มาร์ทอาหาร เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทาง ทุกวันทำการ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21

ผลสถิติด้านเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประหยัดเวลา คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15

ผลสถิติด้านเหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 61 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาในการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง และสะดวกกว่าใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-3



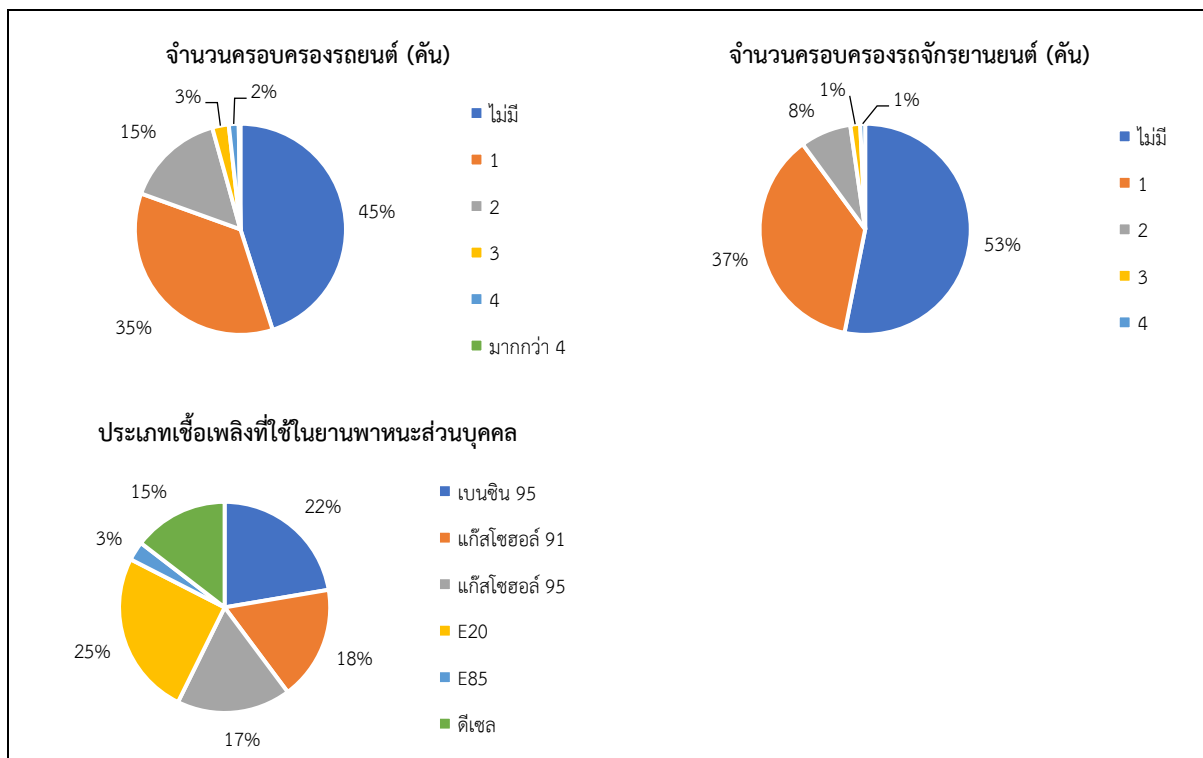
รูปที่ 2.3.4-3 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 45 โดยในลำดับที่ 2 และที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน และ 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 และร้อยละ 15 ตามลำดับ

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 53 โดยในลำดับที่ 2 และที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน และ 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 และร้อยละ 8 ตามลำดับ

ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิง E20 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-4



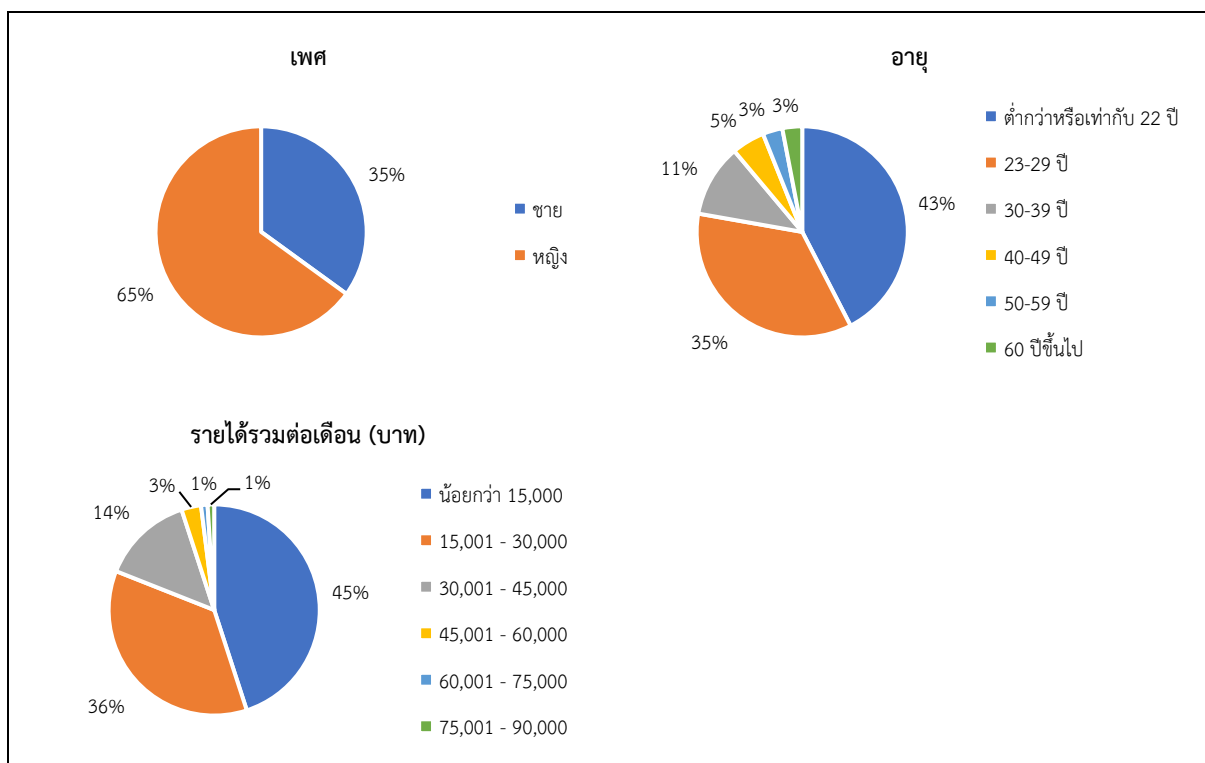
รูปที่ 2.3.4-4 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

2.3.4.2 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 65 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีอายุอยู่ในช่วงต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 43 ทั้งนี้ ในลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุที่ 23-29 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 และช่วงอายุ 30-39 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11 ตามลำดับ

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 45 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-5



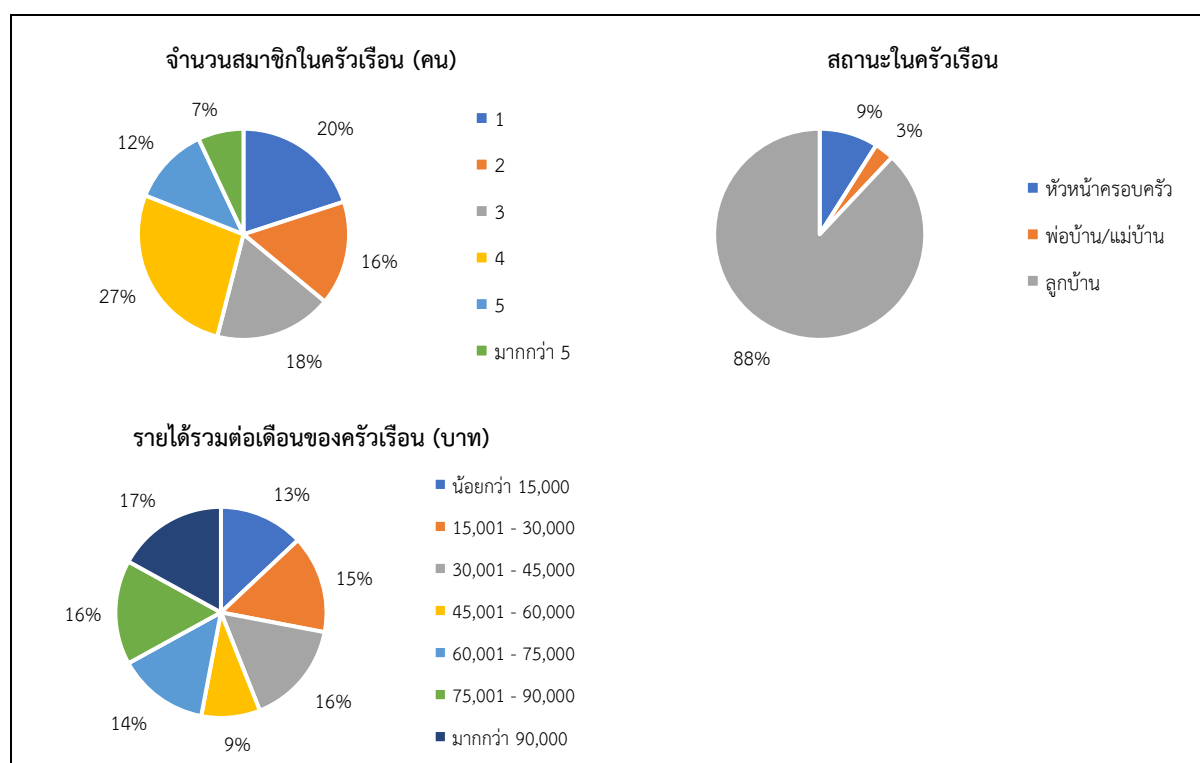
รูปที่ 2.3.4-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว
ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 1 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 88 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ พ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือนมากกว่า 90,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาท และ 75,001-90,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 เท่ากัน ส่วนในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-6



รูปที่ 2.3.4-6 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว
ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า

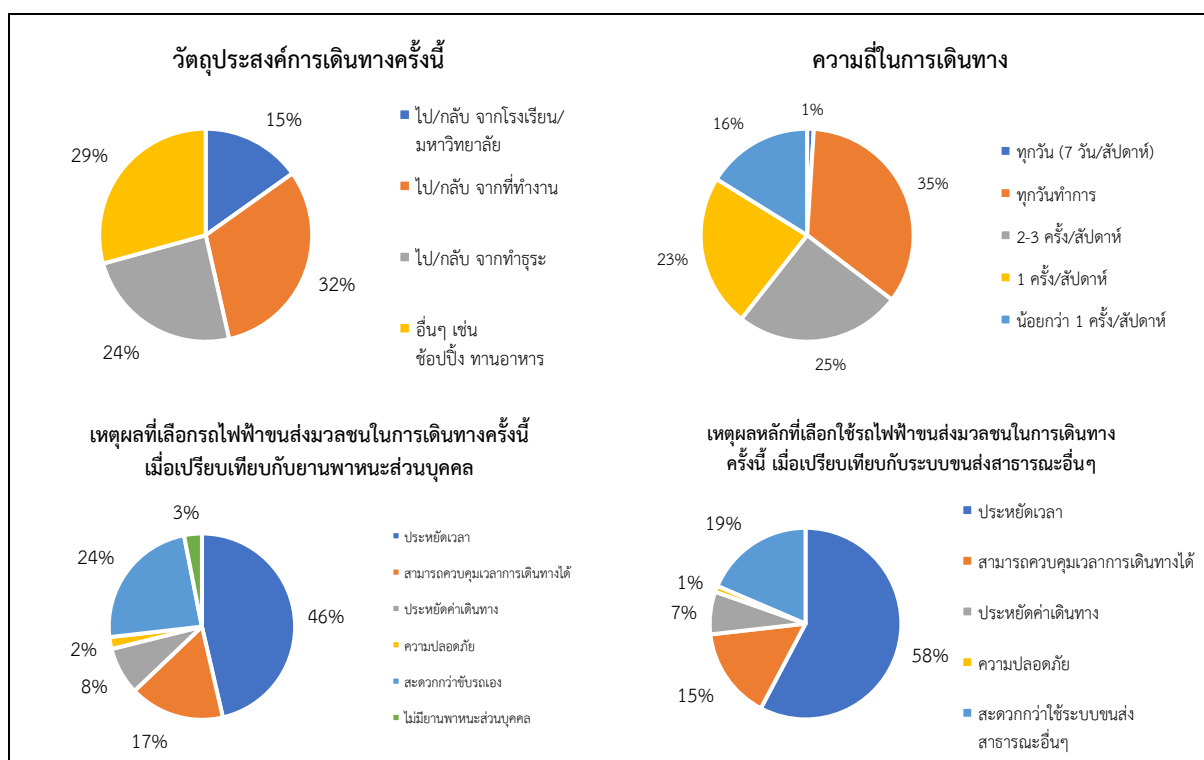
(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากที่ทำงาน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ อื่นๆ เช่น ซุปเปอร์ ทานอาหาร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไป/กลับ จากท่ารถ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทาง ทุกวันทำการ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23

ผลสถิติด้านเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สะดวกกว่าขับรถเอง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาในการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17

ผลสถิติด้านเหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 58 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สะดวกกว่าใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาในการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-7



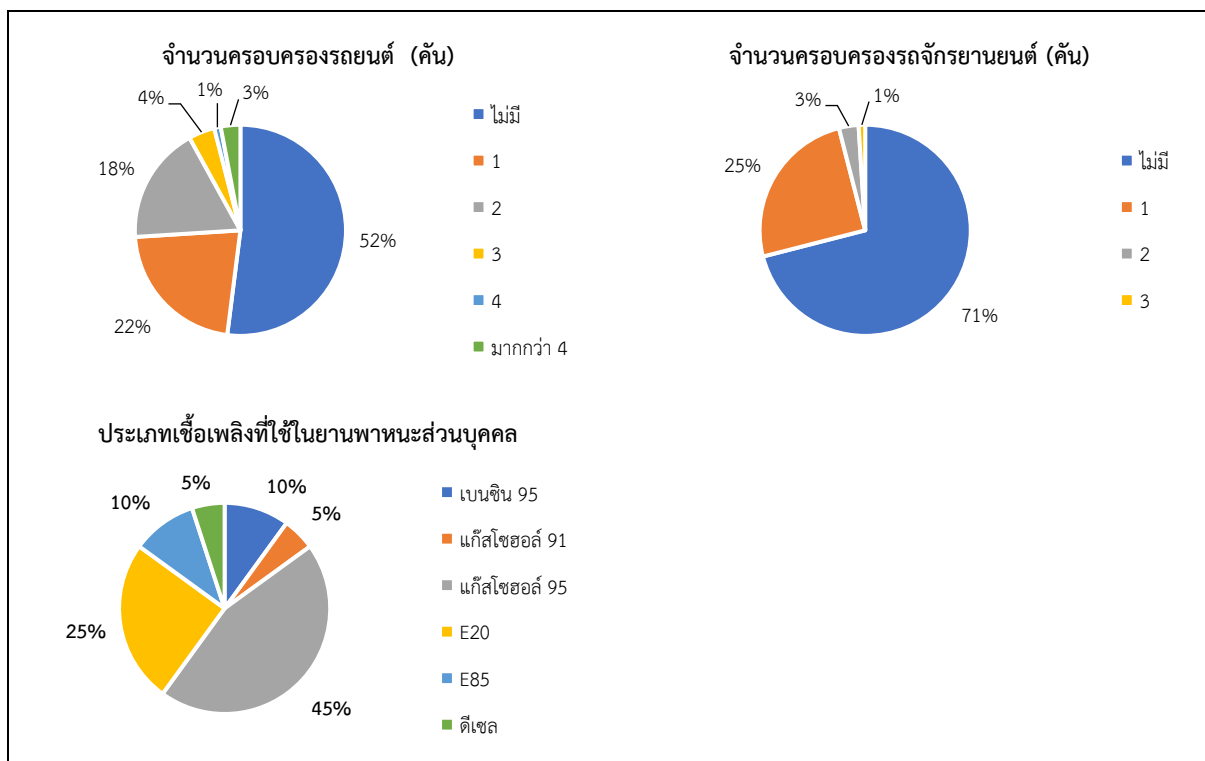
รูปที่ 2.3.4-7 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 52 โดยในลำดับที่ 2 และที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน และ 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และร้อยละ 18 ตามลำดับ

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 71 โดยในลำดับที่ 2 และที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน และ 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และร้อยละ 3 ตามลำดับ

ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 45 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิง E20 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิง E85 และเบนซิน 95 เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-8



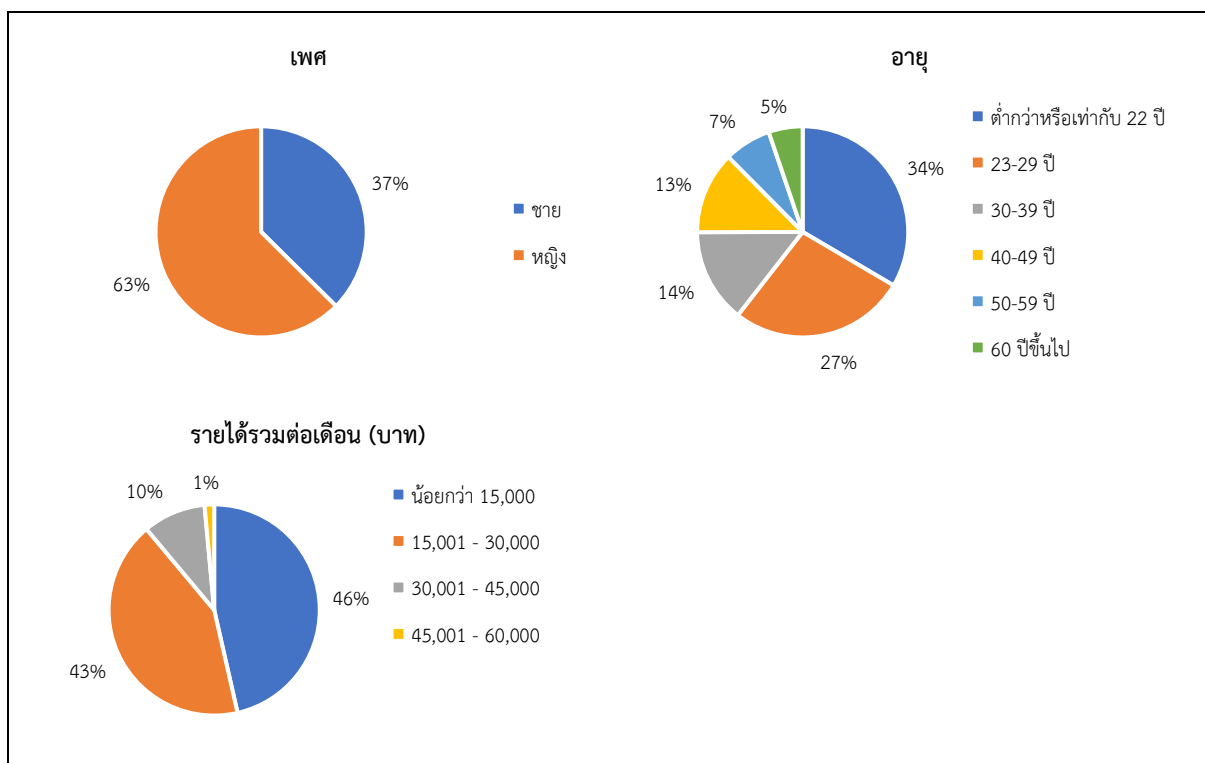
รูปที่ 2.3.4-8 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า

2.3.4.3 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 63 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีอายุอยู่ในช่วงต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34 ทั้งนี้ ในลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุที่ 23-29 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 และช่วงอายุ 30-39 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 ตามลำดับ

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 43 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-9



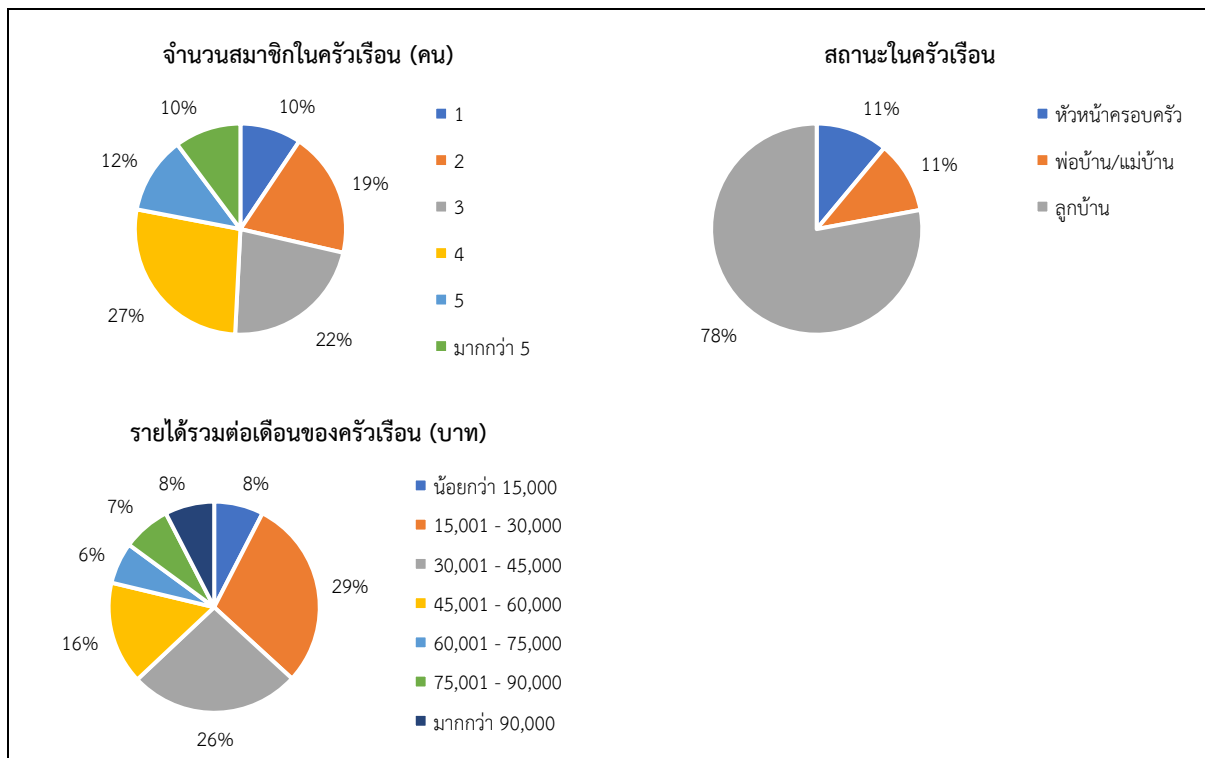
รูปที่ 2.3.4-9 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 78 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว และพ่อบ้าน/แม่บ้าน เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 15,001-30,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 45,001-60,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-10



รูปที่ 2.3.4-10 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

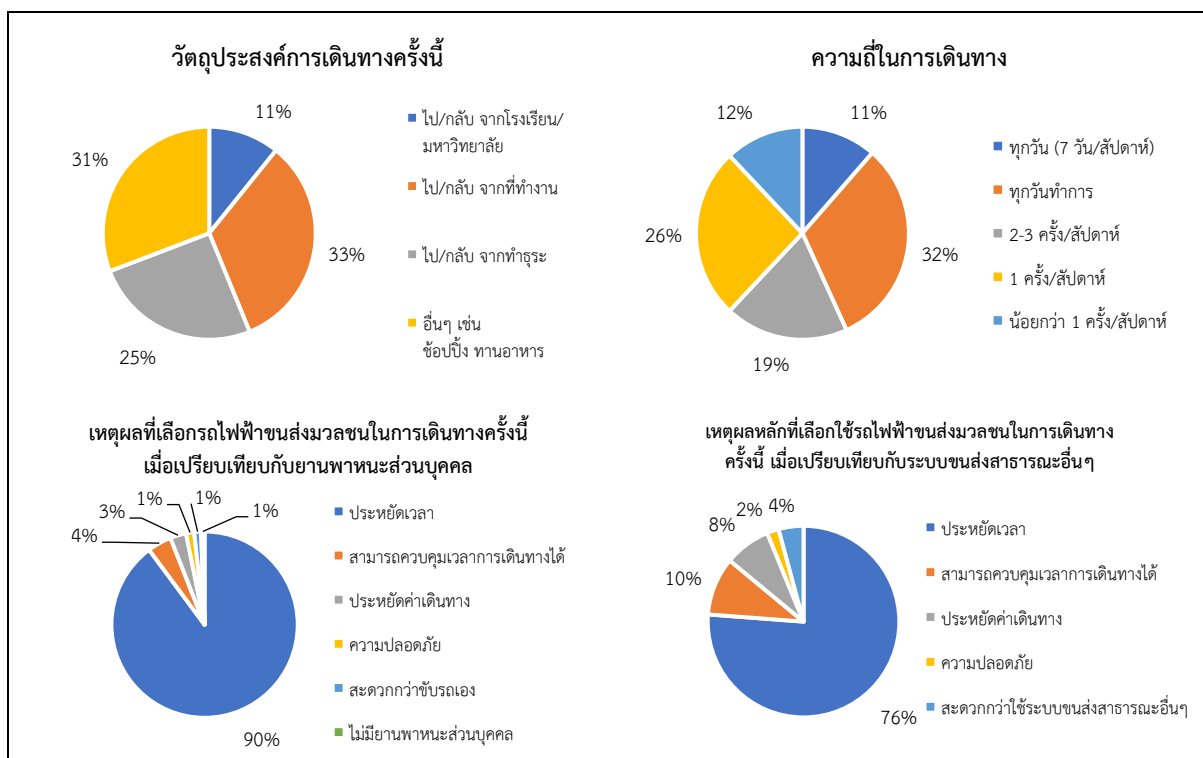
(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากที่ทำงาน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ซุปเปอร์ ทานอาหาร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไป/กลับ จากท่าเรือ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทางทุกวันทำการ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19

ผลสถิติด้านเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 90 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 4 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3

ผลสถิติด้านเหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 76 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาในการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-11



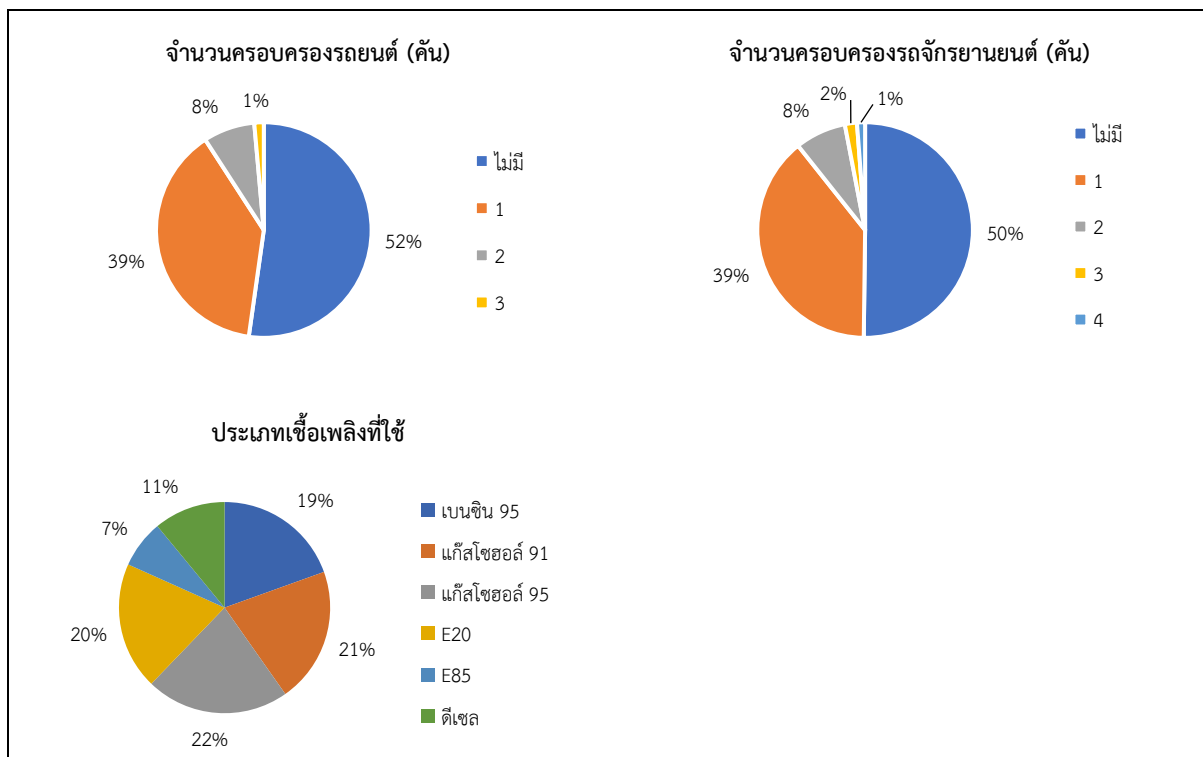
รูปที่ 2.3.4-11 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 52 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 50 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8

ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิง E20 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-12



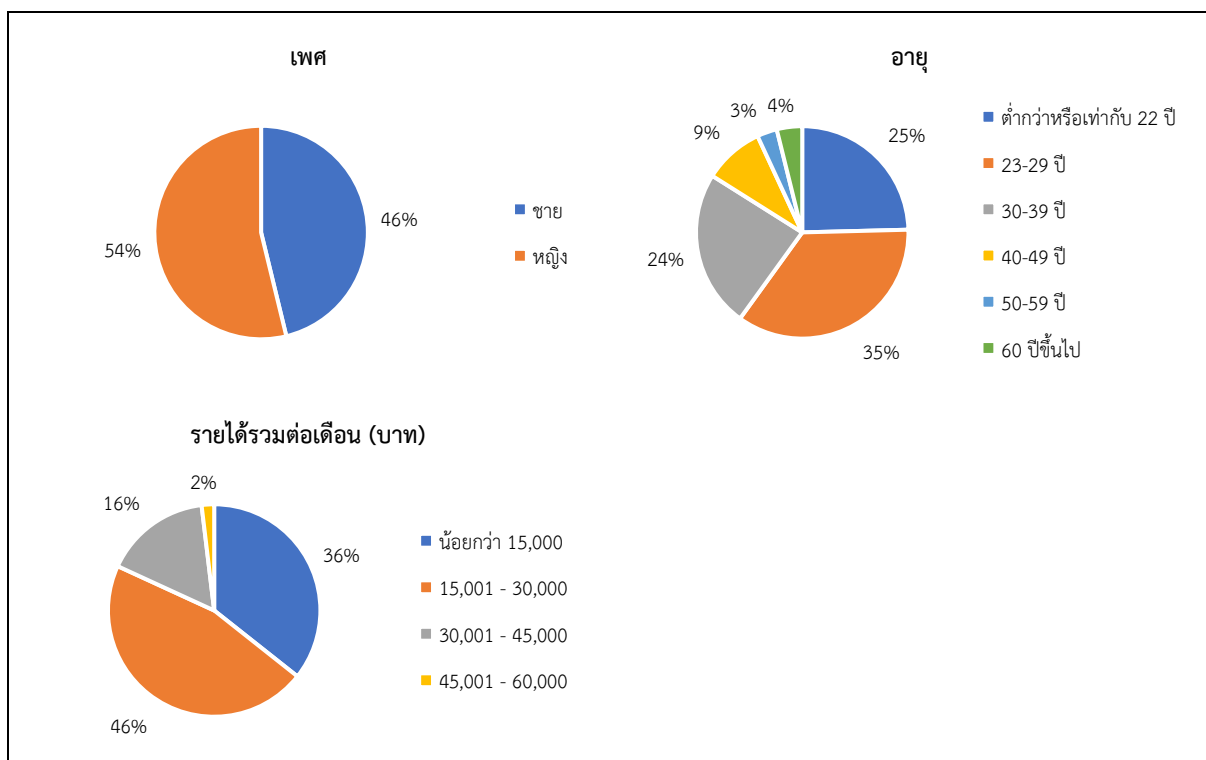
รูปที่ 2.3.4-12 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

2.3.4.4 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 54 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีอายุอยู่ในช่วง 23-29 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 ทั้งนี้ ในลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และช่วงอายุ 30-39 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 ตามลำดับ

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-13



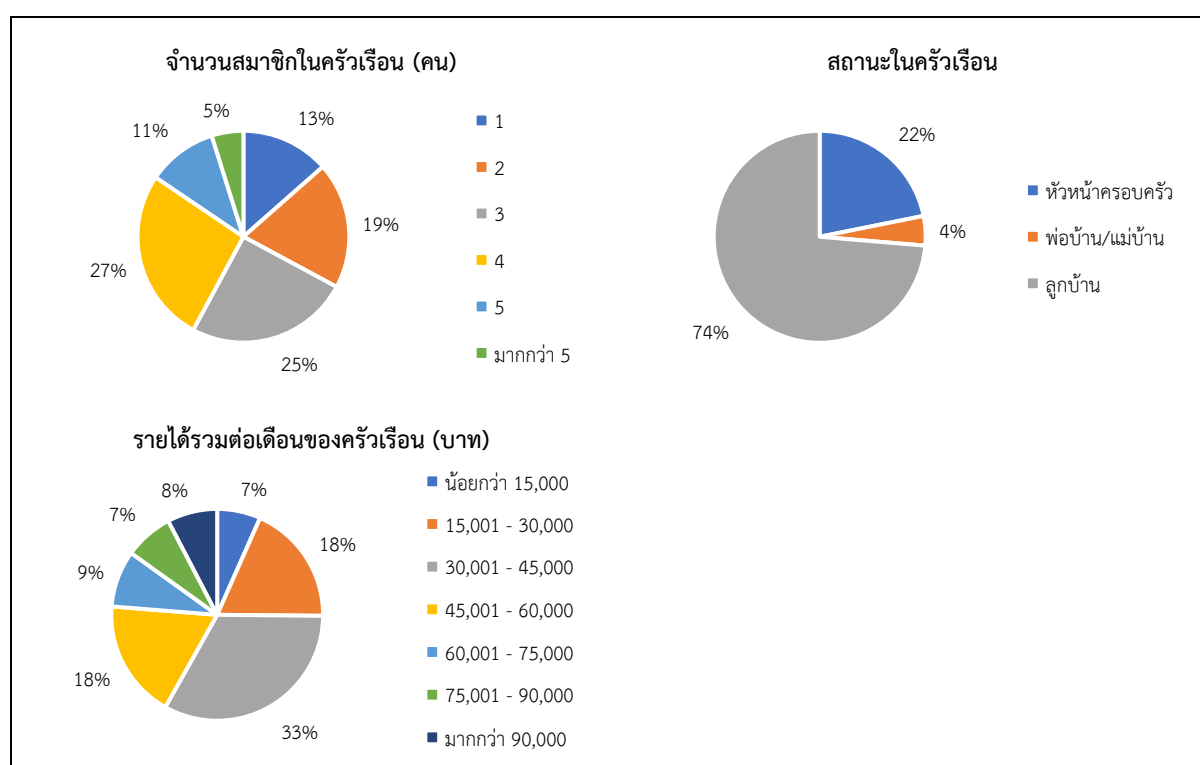
รูปที่ 2.3.4-13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 74 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ พ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 4

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 15,001-30,000 บาท และ 45,001-60,000 บาท เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 60,001-75,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-14



รูปที่ 2.3.4-14 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

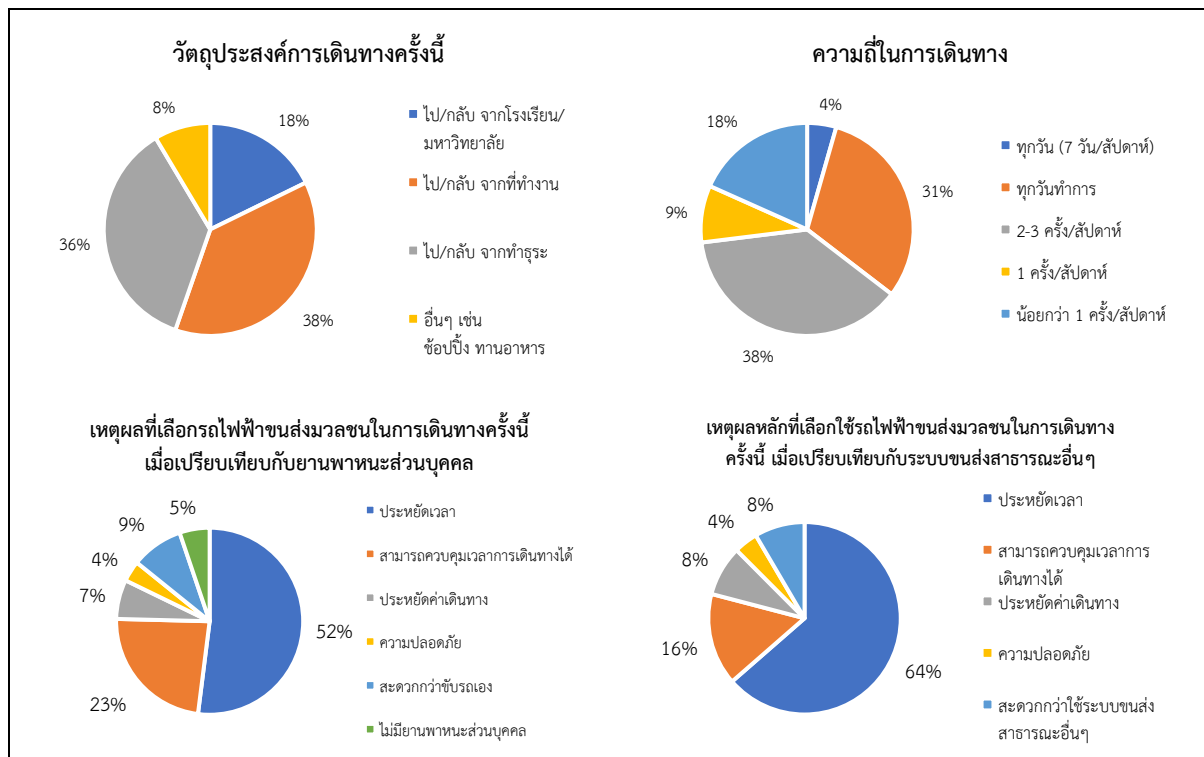
(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากที่ทำงาน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 38 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไป/กลับ จากท่าเรือ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทาง 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 38 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ทุกวันทำการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18

ผลสถิติด้านเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 52 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ สะดวกกว่าขับรถเอง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9

ผลสถิติด้านเหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 64 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาในการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง และสะดวกกว่าใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-15



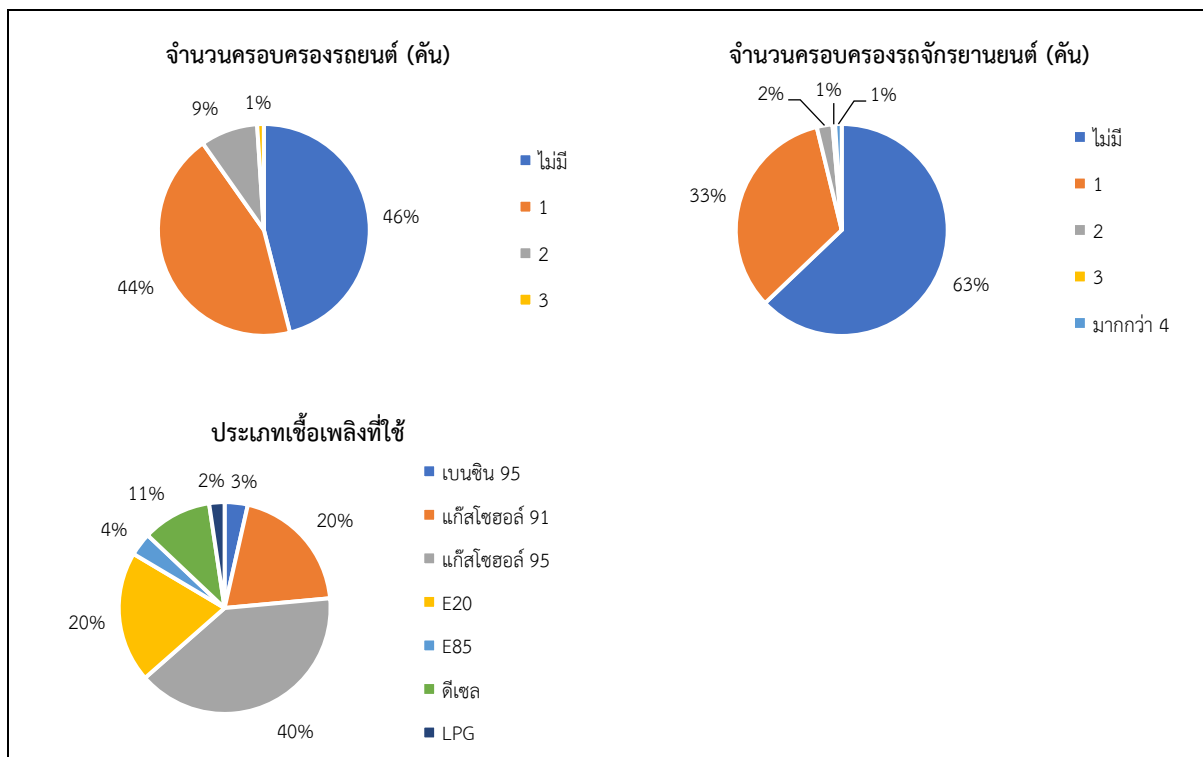
รูปที่ 2.3.4-15 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 44 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 63 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 2

ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 และ E20 เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงดีเซล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-16



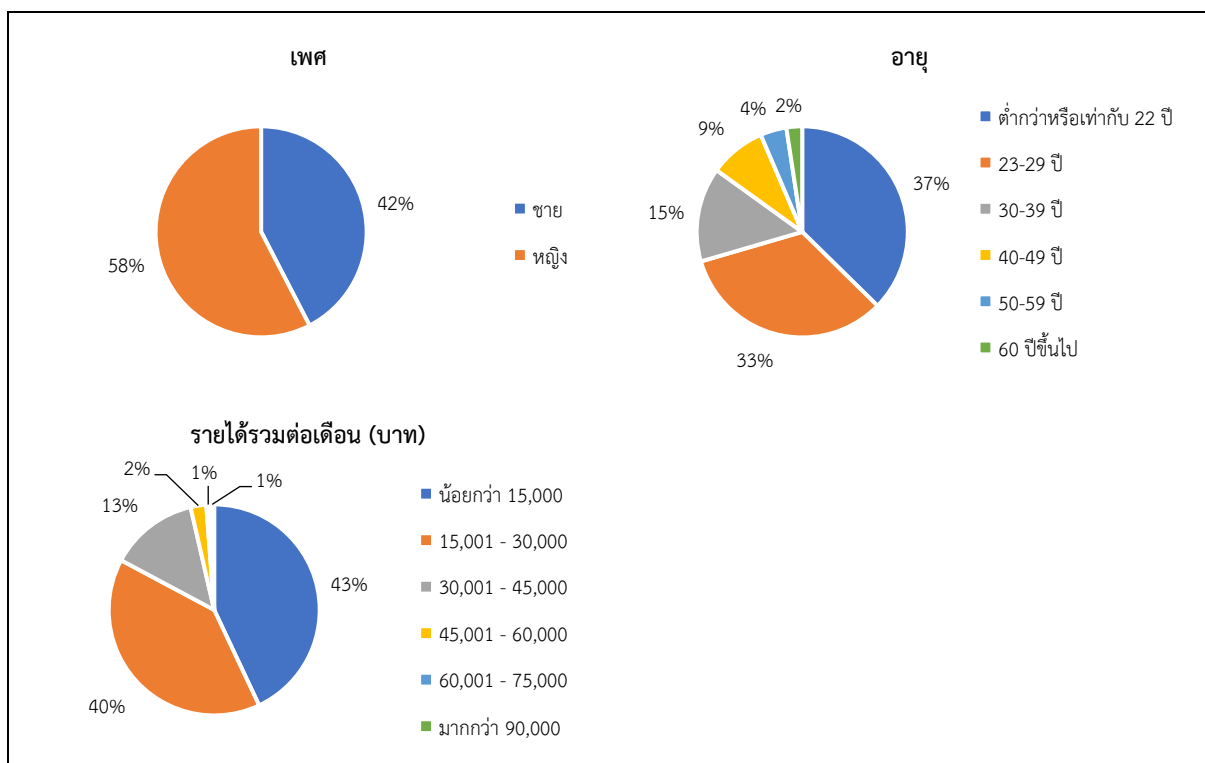
รูปที่ 2.3.4-16 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

2.3.4.5 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเชื่อมต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 58 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ช่วงอายุ 23 – 29 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 และลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุ 30-39 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 43 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-17



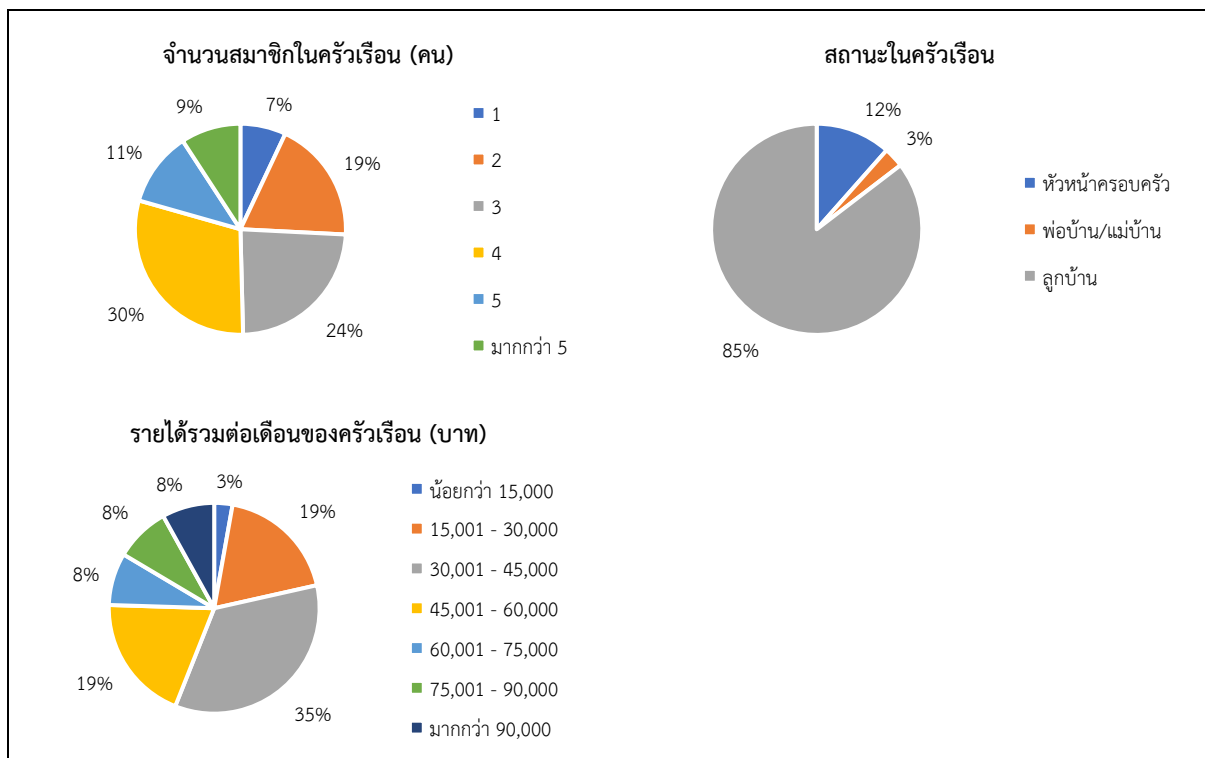
รูปที่ 2.3.4-17 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
เชื่อมต่อท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 85 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ พ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 15,001-30,000 บาท และ 45,001-60,000 บาท เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 60,001-75,000 บาท, 75,001-90,000 บาท และมากกว่า 90,000 บาท เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-18



รูปที่ 2.3.4-18 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
เชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

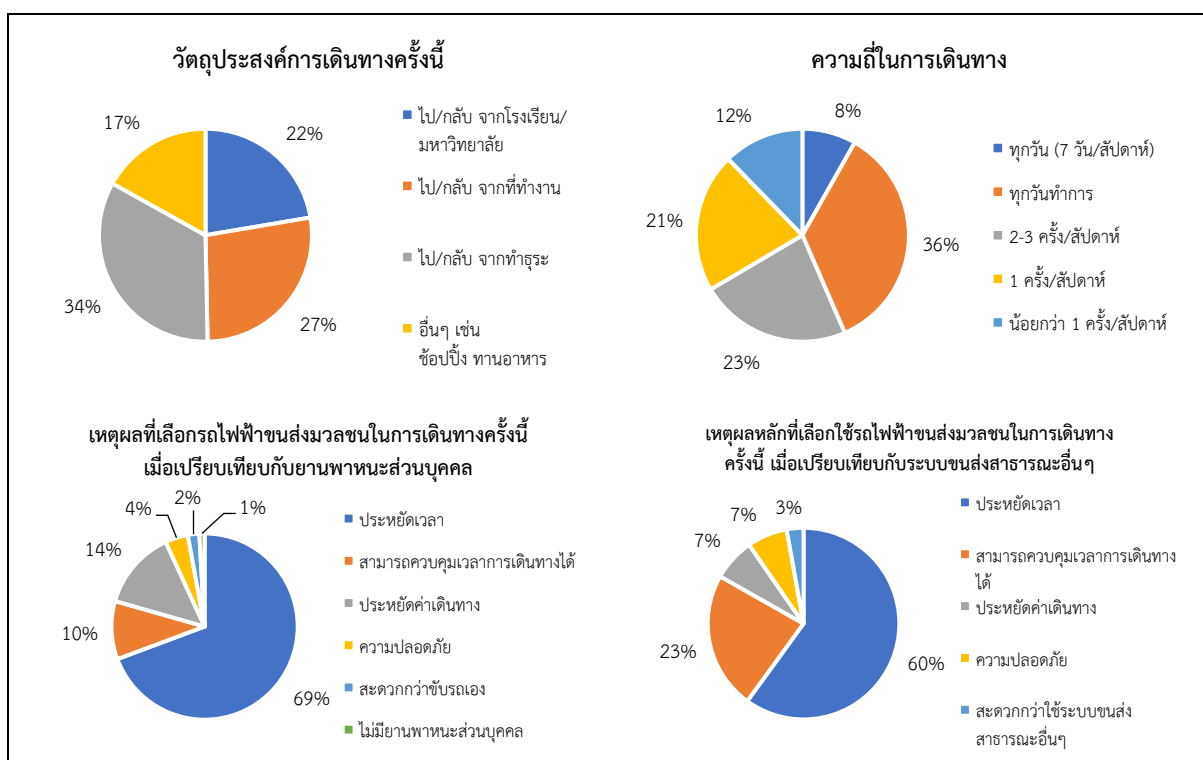
(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากท่ารถฯ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไป/กลับ จากที่ทำงาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทาง ทุกวันทำการ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21

ผลสถิติด้านเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 69 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10

ผลสถิติด้านเหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 60 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาในการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง และความปลอดภัย เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 7 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-19



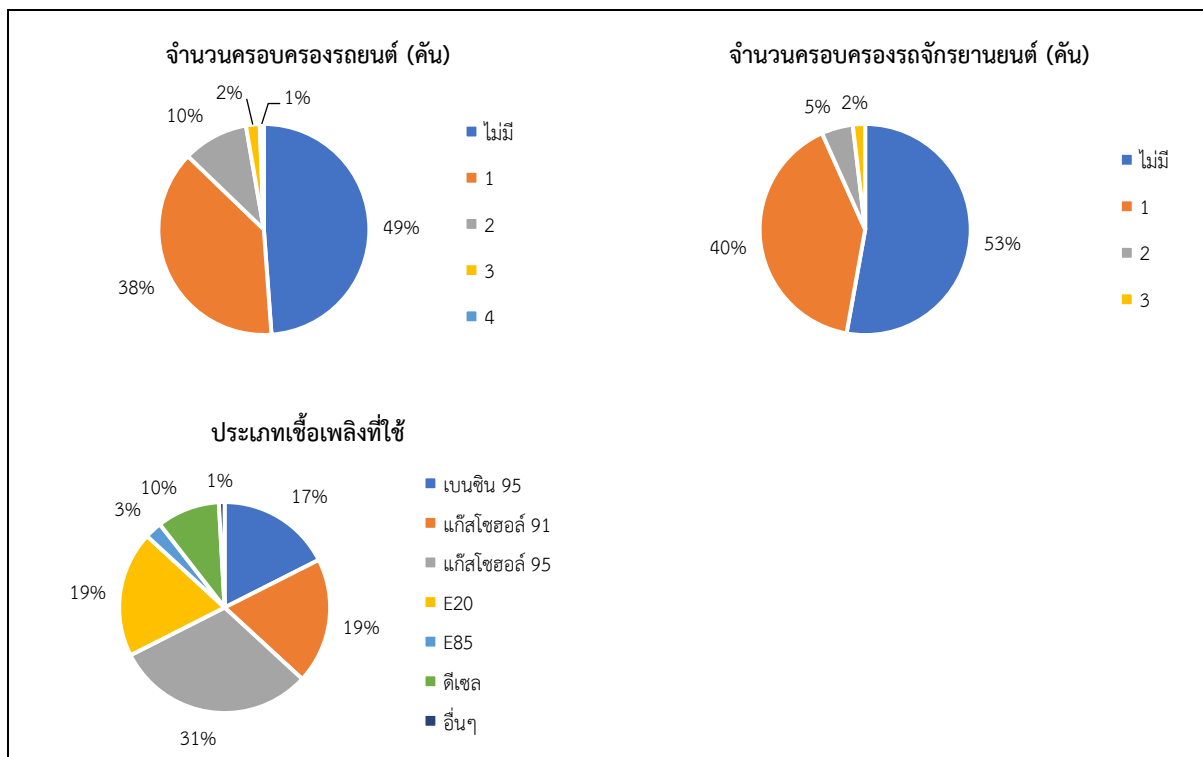
รูปที่ 2.3.4-19 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
เชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 49 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 38 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 53 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5

ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 และ E20 เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงเบนซิน 95 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-20



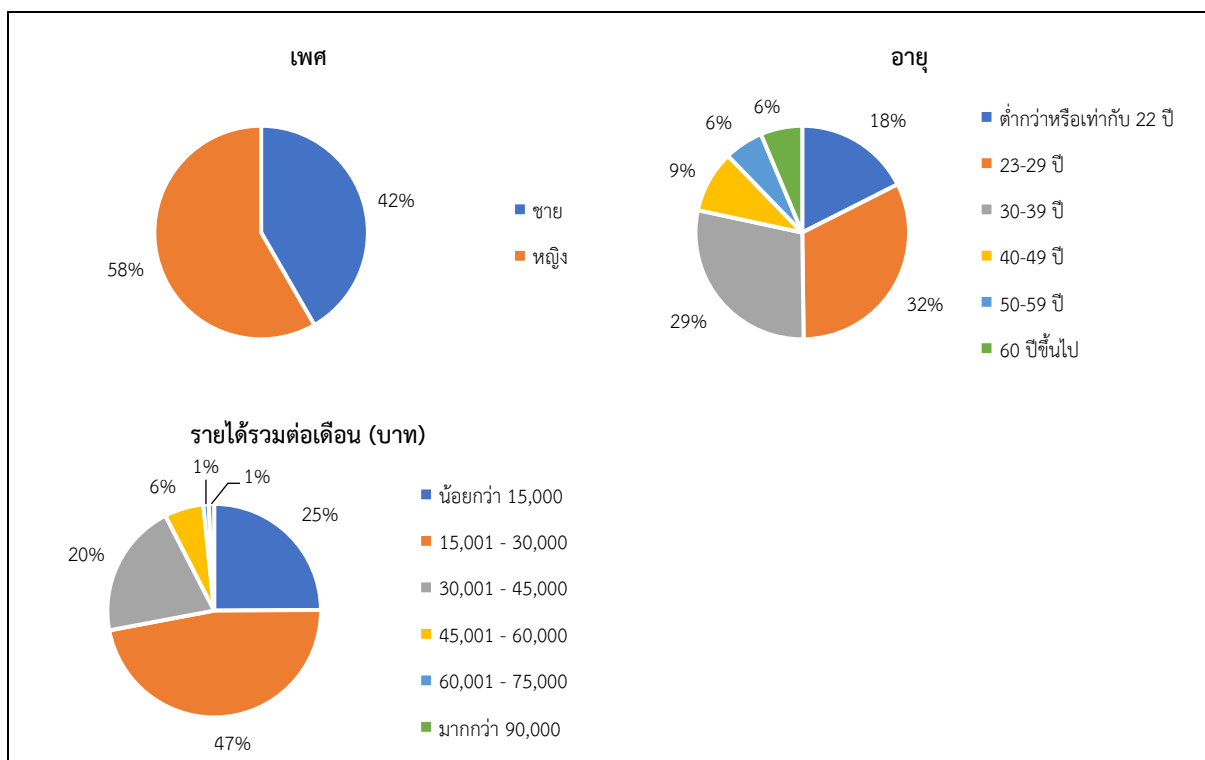
รูปที่ 2.3.4-20 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

2.3.4.6 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 58 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีช่วงอายุ 23-29 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ช่วงอายุ 30-39 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 และลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 47 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-21



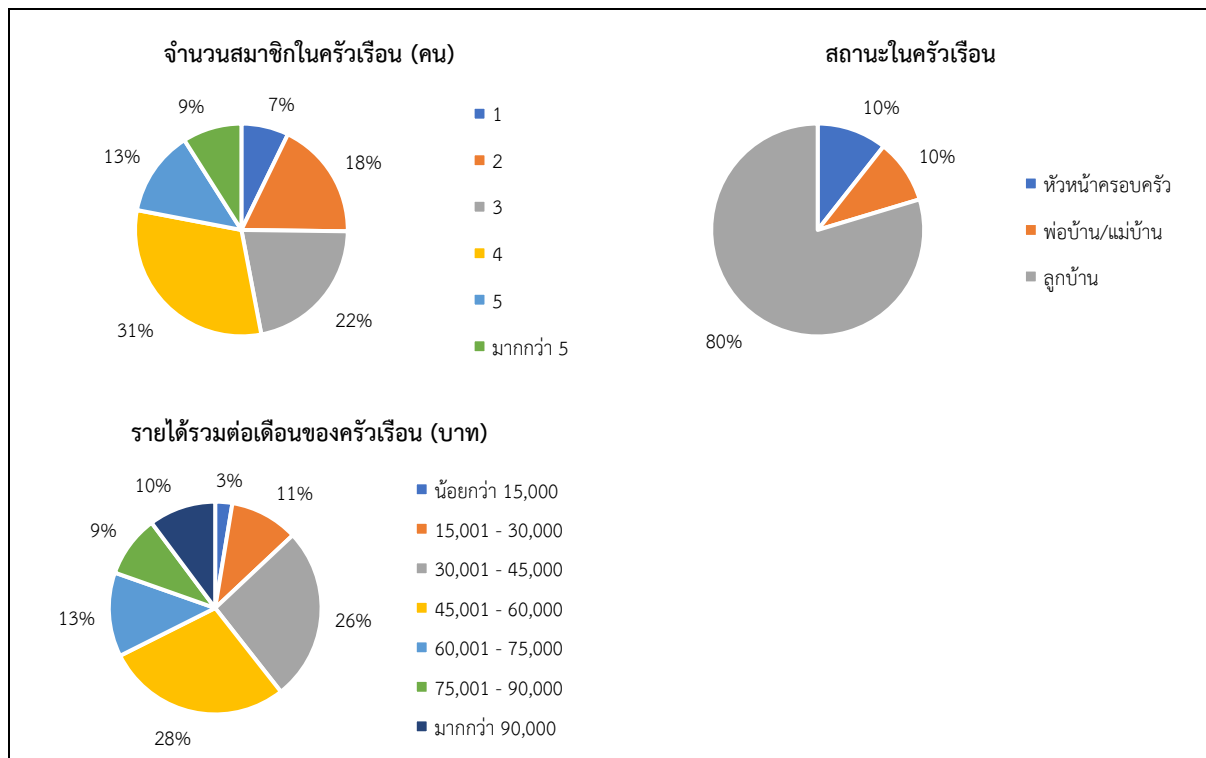
รูปที่ 2.3.4-21 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 80 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว และพ่อบ้าน/แม่บ้าน เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 45,001-60,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 28 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 60,001-75,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-22



รูปที่ 2.3.4-22 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

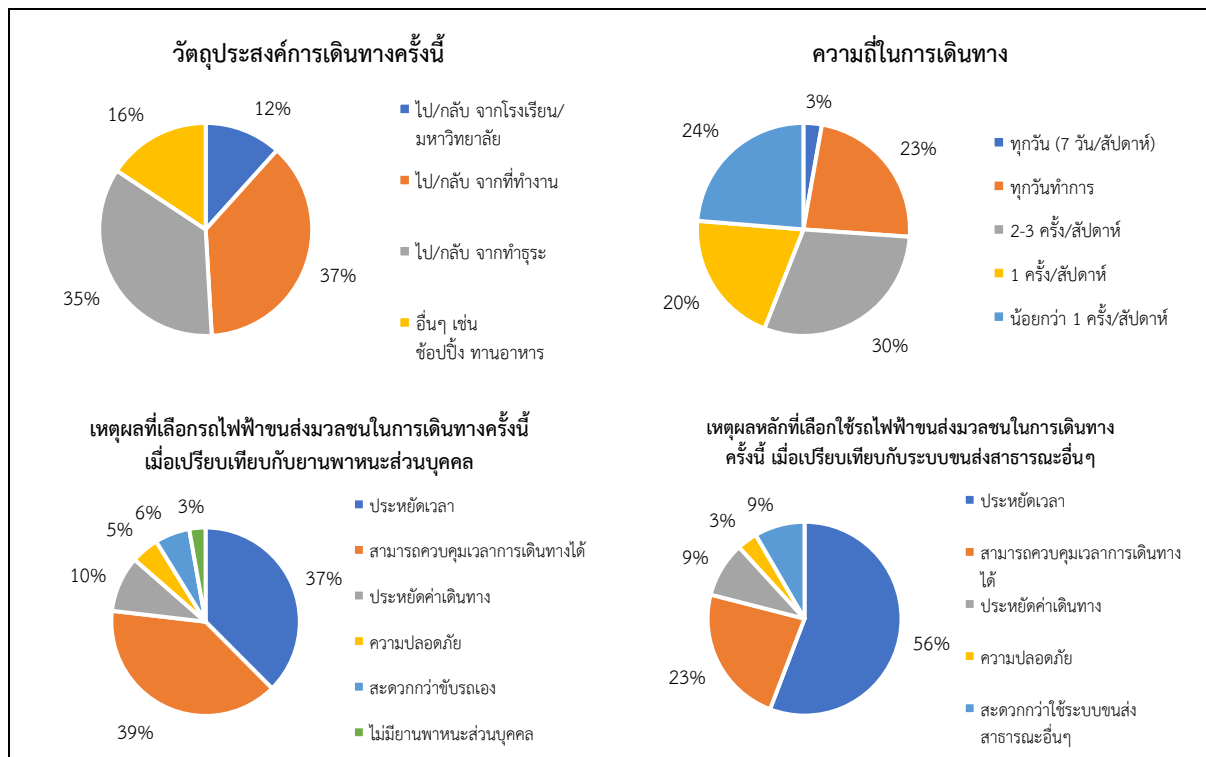
(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากที่ทำงาน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไป/กลับ จากท่าอู่ระ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ อื่นๆ เช่น ซุปปิ้งทานอาหาร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทาง 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ทุกวันทำการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23

ผลสถิติด้านเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประหยัดเวลา คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10

ผลสถิติด้านเหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 56 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สามารถควบคุมเวลาในการเดินทางได้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง และสะดวกกว่าใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-23



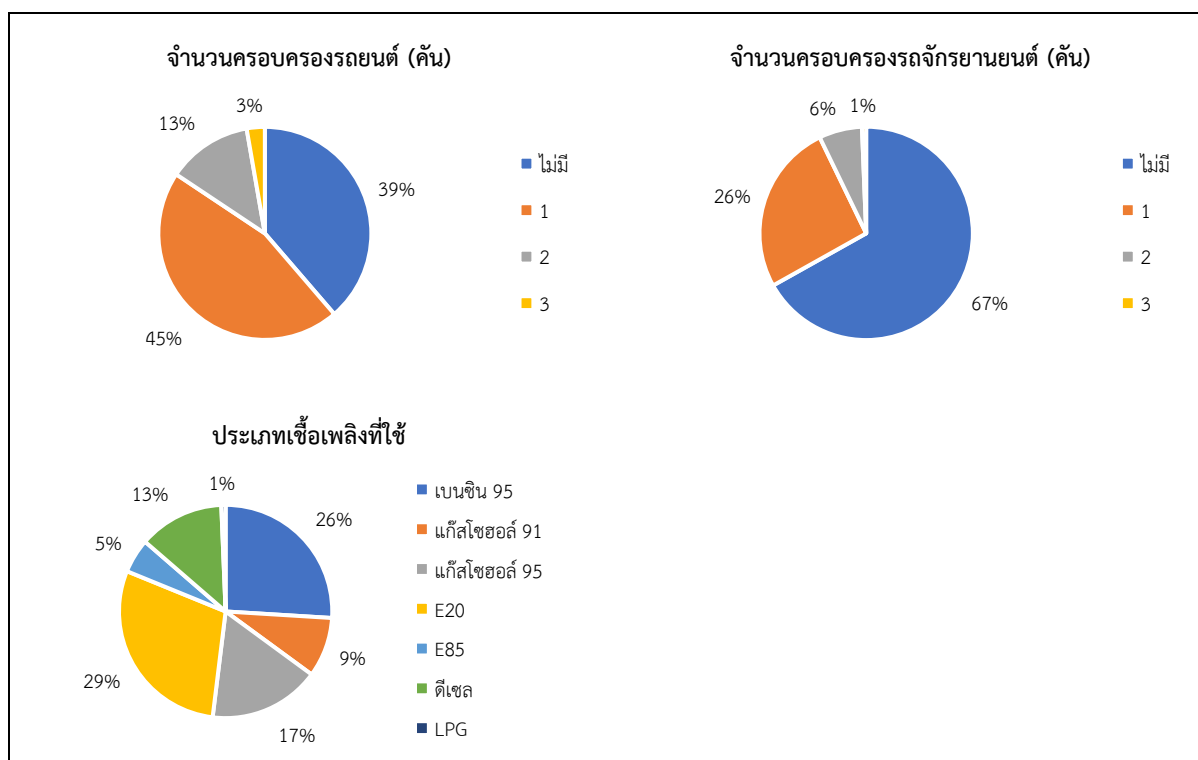
รูปที่ 2.3.4-23 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 45 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 67 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6

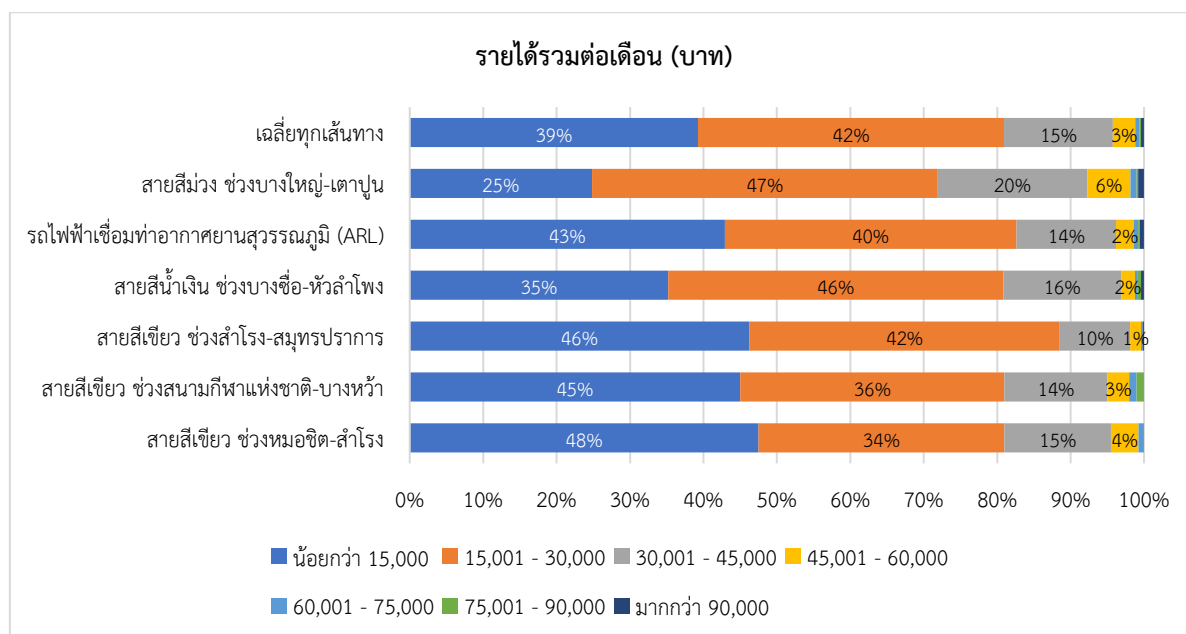
ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิง E20 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงเบนซิน 95 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.3.4-24



รูปที่ 2.3.4-24 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

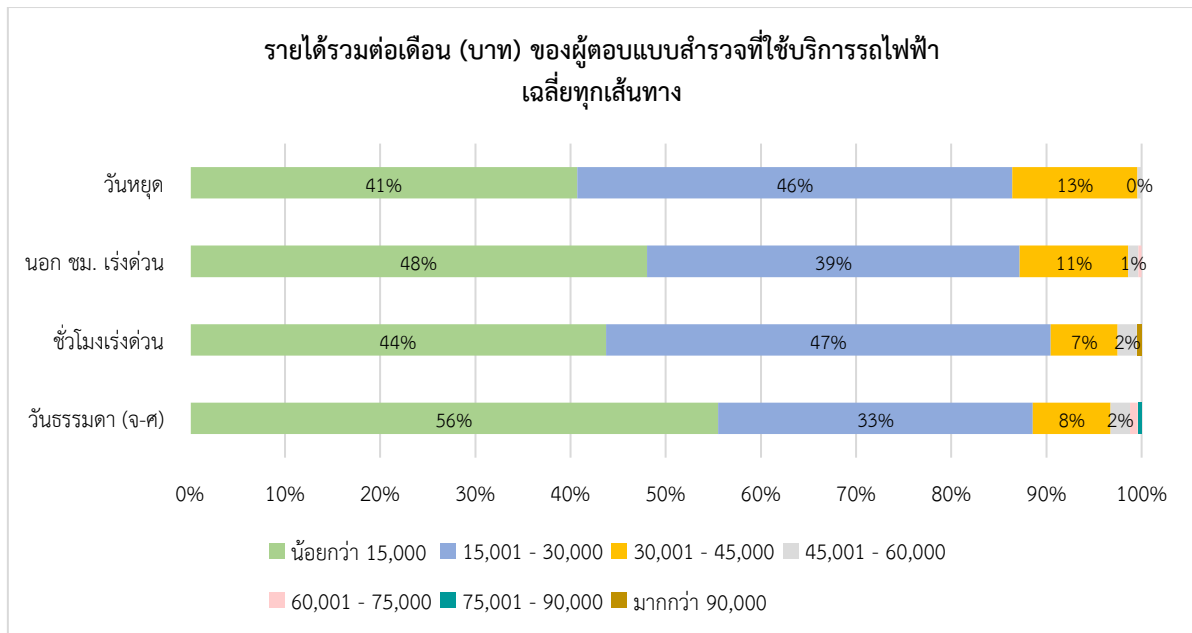
2.3.4.7 สรุปฐานข้อมูลเบื้องต้นการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลเบื้องต้นการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทุกเส้นทาง ส่วนใหญ่มีรายได้รวมต่อเดือน ไม่เกิน 30,000 บาท มีช่วงอายุไม่เกิน 29 ปี มีวัตถุประสงค์การเดินทาง ไป/กลับ จากที่ทำงาน และทำธุระ มีความถี่ในการเดินทางเป็นทุกวันทำการ และมียานพาหนะครอบครองประเภทยนต์ไม่เกิน 1 คัน โดยเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคล เนื่องจากประหยัดเวลา สำหรับเหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ เนื่องจากประหยัดเวลาเช่นกัน ซึ่งประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลส่วนใหญ่ คือ น้ำมันกลุ่มเบนซิน



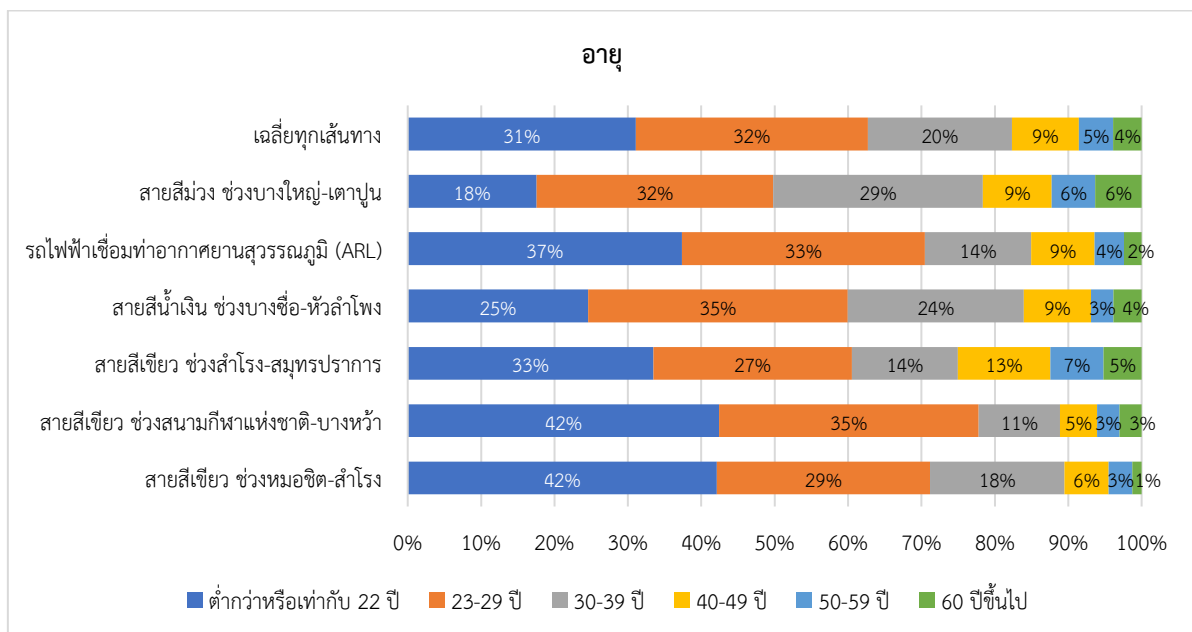
รูปที่ 2.3.4-25 ข้อมูลรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากรูปที่ 2.3.4-25 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทุกเส้นทาง ส่วนใหญ่มีรายได้รวมต่อเดือนเฉลี่ย ไม่เกิน 30,000 บาท โดยรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ มีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 30,000 บาท มากที่สุด ประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน มีช่วงรายได้รวมต่อเดือน ที่ 15,000-30,000 บาท มากที่สุด รองลงมาคือรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ตามลำดับ หากพิจารณารายเส้นทาง พบว่า รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน มีรายได้รวมต่อเดือน ช่วง 30,001-45,000 บาท มากที่สุด และมีรายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 15,000 บาท น้อยที่สุด หากเทียบกับสายอื่นๆ



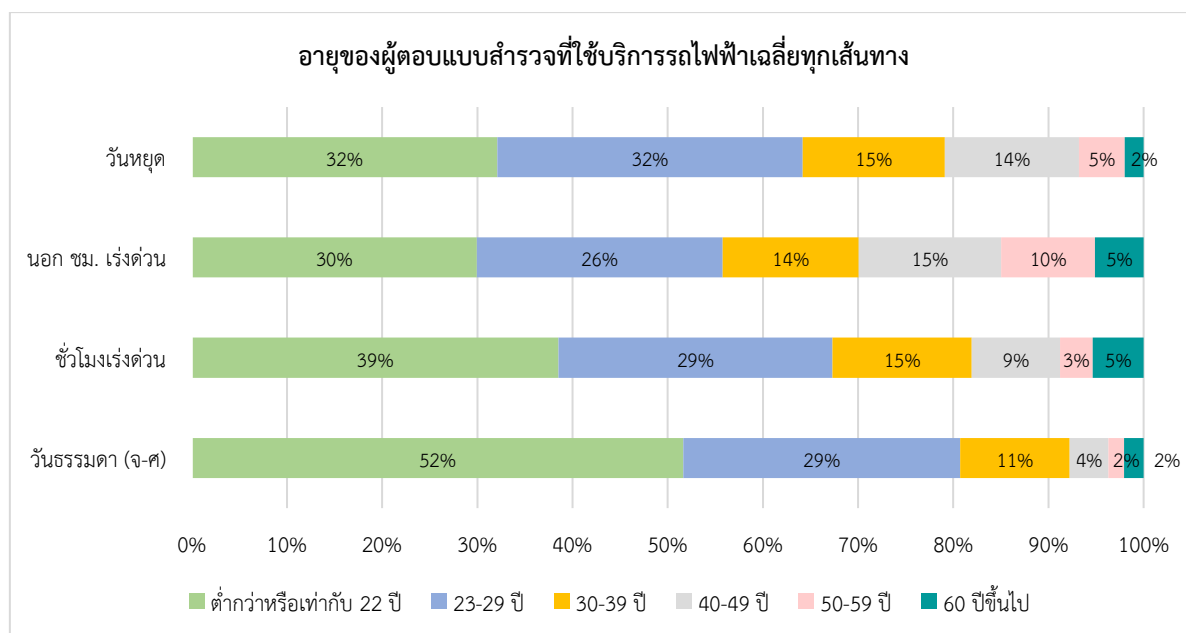
รูปที่ 2.3.4-26 รายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน)

จากรูปที่ 2.3.4-26 พบว่า หากจำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน) ประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทุกเส้นทาง ส่วนใหญ่ในช่วงรายได้รวมต่อเดือน ที่ 15,000-30,000 บาท ใช้บริการในวันหยุดและในชั่วโมงเร่งด่วนมากที่สุด แต่วันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) มีรายได้รวมต่อเดือนต่ำกว่า 15,000 บาท



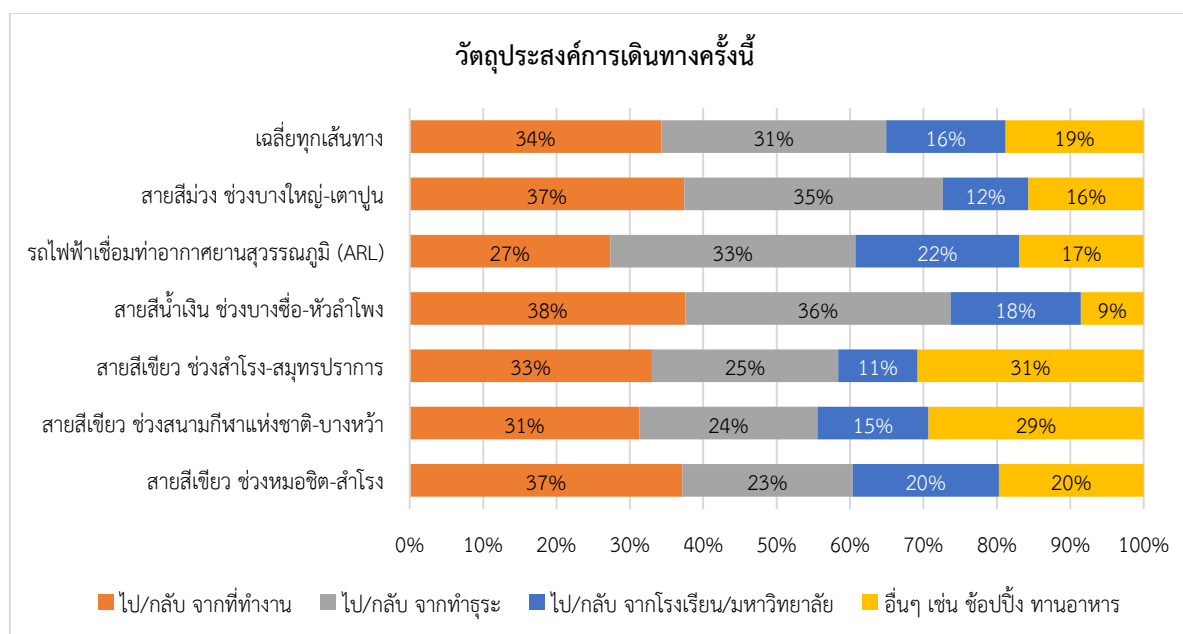
รูปที่ 2.3.4-27 อายุของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากรูปที่ 2.3.4-27 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทุกเส้นทาง ส่วนใหญ่มีช่วงอายุไม่เกิน 29 ปี โดยรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า มีช่วงอายุไม่เกิน 29 ปี มากที่สุด รองลงมาคือ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง และรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) ตามลำดับ หากพิจารณา รายเส้นทาง พบว่า รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน มีอายุเกิน 29 ปี มากที่สุด รองลงมาคือ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง และสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ



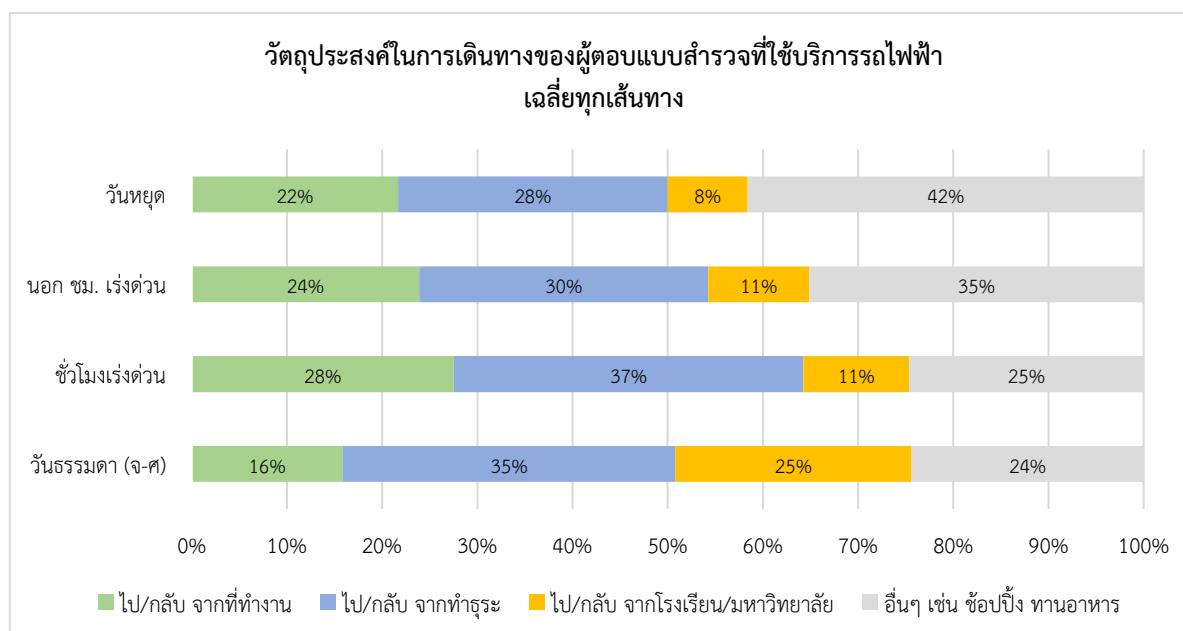
รูปที่ 2.3.4-28 อายุของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน
จำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน)

จากรูปที่ 2.3.4-28 พบว่า หากจำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน) ประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทุกเส้นทาง ส่วนใหญ่ที่มีช่วงอายุไม่เกิน 29 ปี ใช้บริการในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) มากที่สุด โดยเฉพาะช่วงอายุต่ำกว่า 22 ปี มีการใช้บริการมากถึงร้อยละ 52

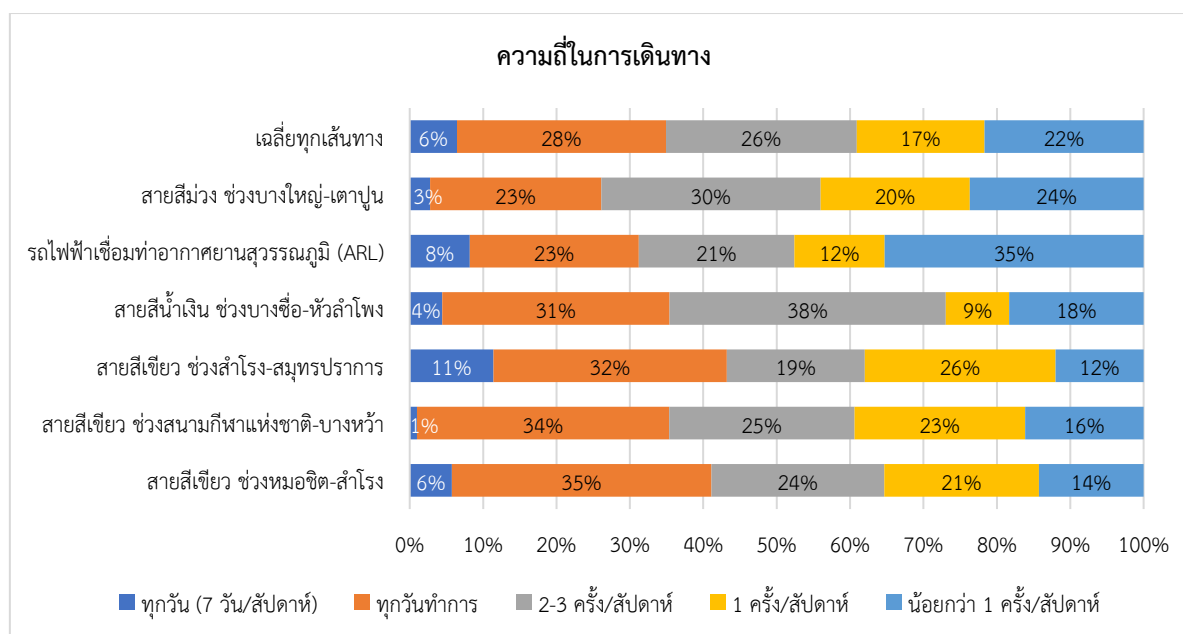


รูปที่ 2.3.4-29 วัตถุประสงค์การเดินทางครั้งนี้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากรูปที่ 2.3.4-29 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทุกเส้นทาง ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์การเดินทาง ไป/กลับ จากที่ทำงาน และทำธุระ ในสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง มากที่สุด รองลงได้แก่ สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) ตามลำดับ หากจำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน) พบว่า วันธรรมดาในชั่วโมงเร่งด่วน มีการเดินทาง ไป-กลับ จากการทำธุระ มากที่สุด และในวันหยุด มีวัตถุประสงค์เพื่อช้อปปิ้งและทานอาหารมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2.3.4-30

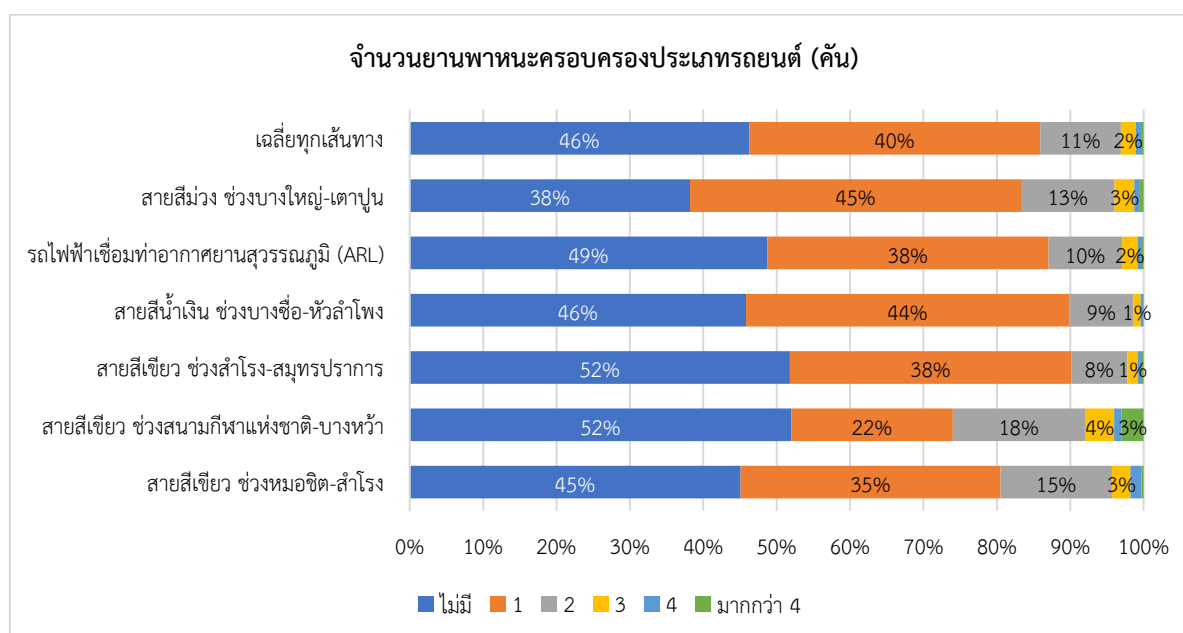


รูปที่ 2.3.4-30 วัตถุประสงค์การเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน)



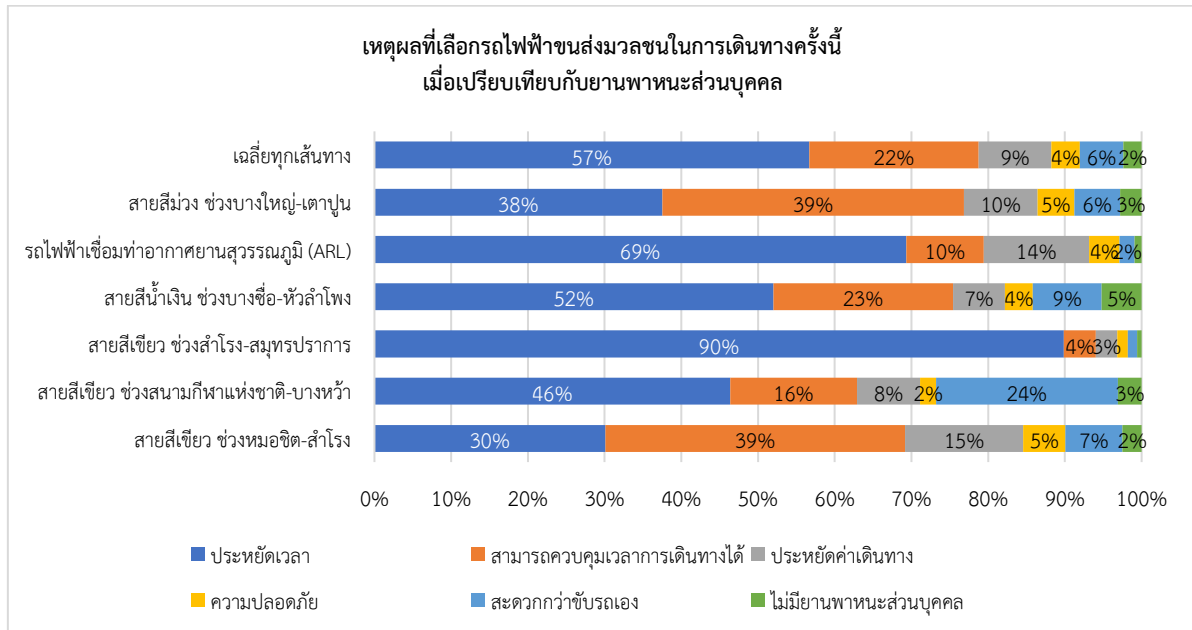
รูปที่ 2.3.4-31 ความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากรูปที่ 2.3.4-31 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทุกเส้นทาง ส่วนใหญ่มีความถี่ในการเดินทางเป็นทุกวันทำการ โดยในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง มีความถี่ในการเดินทางมากที่สุด รองลงมาคือ สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง มีความถี่ในการเดินทางทุกวันทำการมากที่สุด รองลงมาคือ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า ตามลำดับ



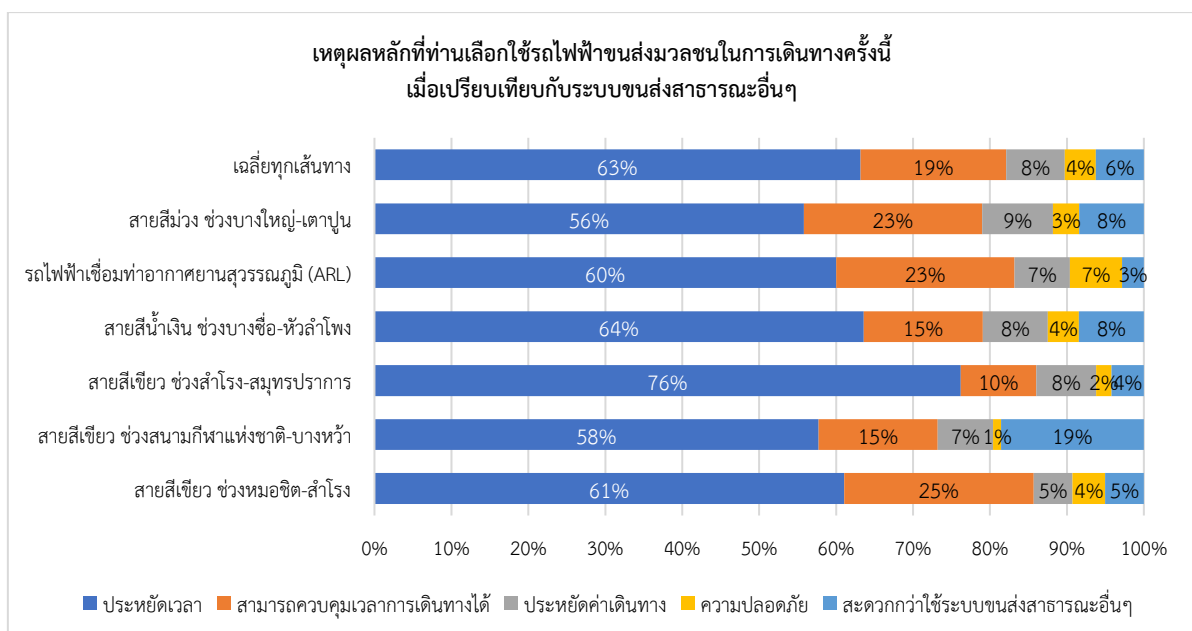
รูปที่ 2.3.4-32 จำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากรูปที่ 2.3.4-32 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทุกเส้นทาง ส่วนใหญ่มียานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ไม่เกิน 1 คัน ในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง และสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ มากที่สุด และสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า มี 2 คันขึ้นไป มากที่สุด



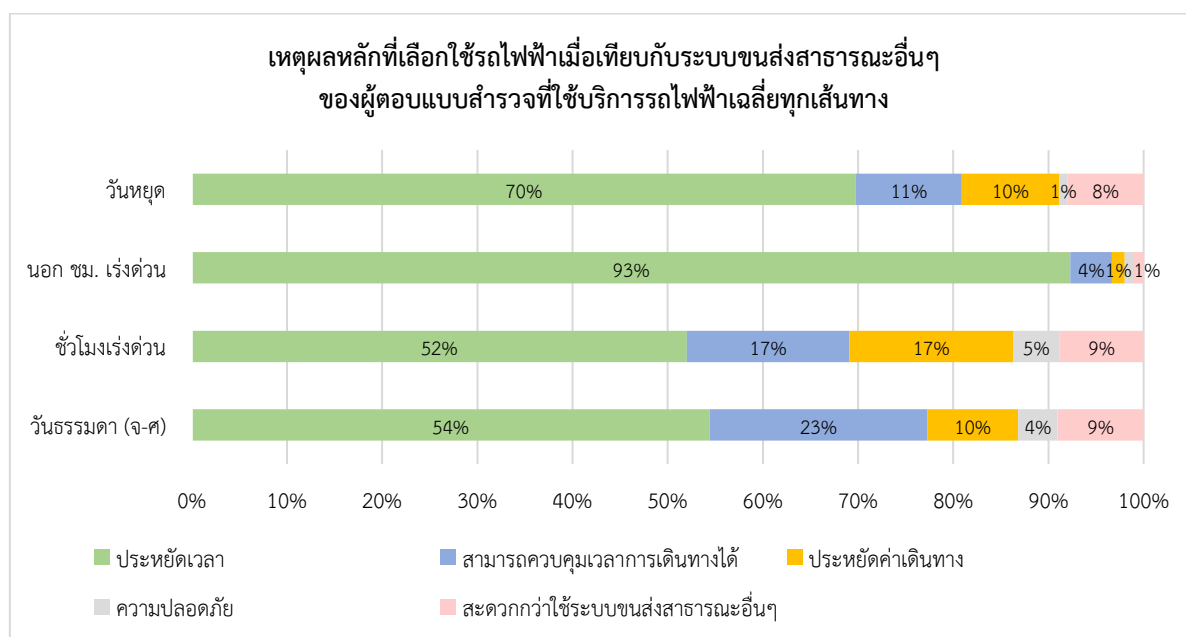
รูปที่ 2.3.4-33 เหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากรูปที่ 2.3.4-33 พบว่า เหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคล เนื่องจากประหยัดเวลา มากที่สุด โดยในรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ มีมากถึงร้อยละ 90 และเหตุผลรองลงมา คือสามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ที่ร้อยละ 40 ในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง



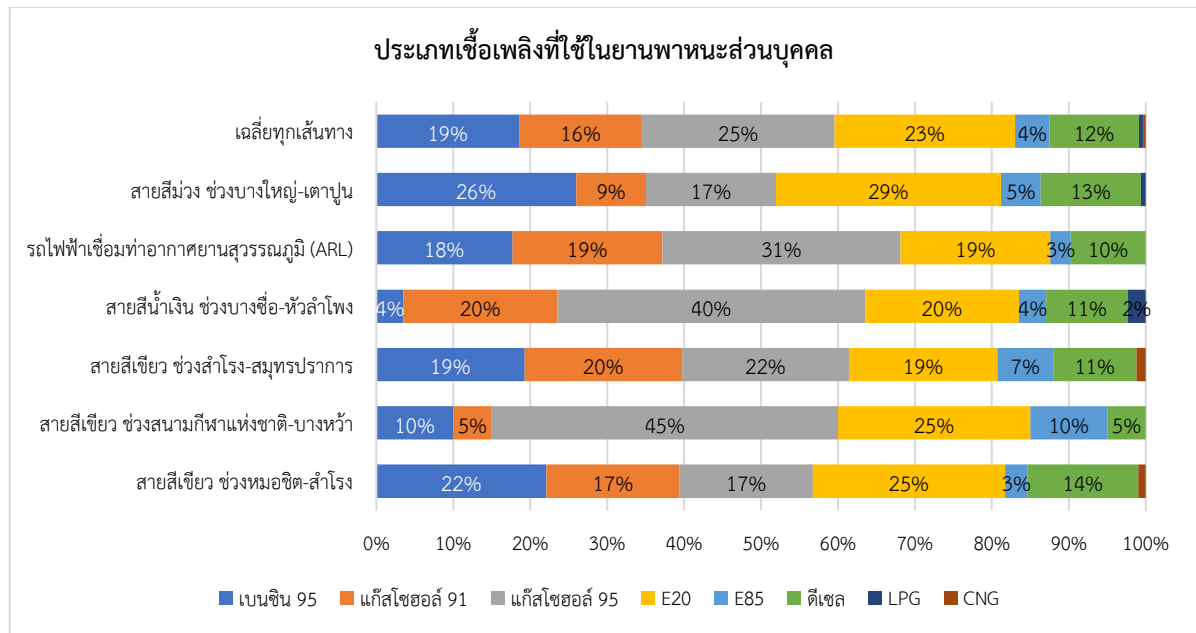
รูปที่ 2.3.4-34 เหตุผลหลักที่ท่านเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากรูปที่ 2.3.4-34 พบว่า เหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ เนื่องจากประหยัดเวลา มากที่สุด โดยในรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ มีมากถึงร้อยละ 76 และเหตุผลรองลงมา คือสามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ที่ร้อยละ 40 ในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง ร้อยละ 25 และสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน ร้อยละ 23 หากจำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน) พบว่า ในวันธรรมดา (จันทร์-ศุกร์) สามารถประหยัดเวลา และสามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ และในชั่วโมงเร่งด่วน สามารถประหยัดเวลา และประหยัดค่าเดินทางได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.3.4-35



รูปที่ 2.3.4-35 เหตุผลหลักที่ท่านเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จำแนกตามวัน (วันหยุด/วันธรรมดา) และเวลา (ชั่วโมงเร่งด่วน/นอก ชม. เร่งด่วน)

จากรูปที่ 2.3.4-36 พบว่า ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลส่วนใหญ่ คือ น้ำมันกลุ่มเบนซิน ได้แก่ เบนซิน 95 แก๊สโซฮอล์ 91 แก๊สโซฮอล์ 95 E20 และ E85 โดยในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า มีการใช้เชื้อเพลิงประเภทกลุ่มน้ำมันเบนซินมากที่สุด และมีการใช้น้ำมันดีเซลน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ เส้นทางไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) และสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.4-36 ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

2.3.5 การวิเคราะห์สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

สำหรับการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จะแสดงผลการศึกษาเป็นรายเส้นทางและค่าเฉลี่ยของรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการทั้ง 6 เส้นทาง โดยเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า ถูกวิเคราะห์รวมอยู่ในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.3.5.1 รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

(1) ระยะการเดินทางรวมและเฉลี่ยของแต่ละยานพาหนะ

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง และช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ในกรณีมีรถไฟฟ้าและกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการ ได้ดังตารางที่ 2.3.5-1 และตารางที่ 2.3.5-2 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3.5-1 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละ ประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	96.79	128.59	17.55	1.75	244.68	0.49	2.54%
2	ขับจักรยานยนต์	257.90	1.40	-	-	259.30	0.52	2.69%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	631.34	41.80	28.00	2.90	704.04	1.41	7.31%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	61.40	-	-	-	61.40	0.12	0.64%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	89.43	1.70	2.30	2.70	96.13	0.19	1.00%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	146.34	6.40	1.70	2.30	156.74	0.31	1.63%
7	รถสามล้อเครื่อง	3.70	-	-	-	3.70	0.01	0.04%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	64.70	-	-	-	64.70	0.13	0.67%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	1,062.75	120.70	63.30	46.60	1,293.35	2.59	13.43%
10	รถตุ้	778.45	91.90	103.24	-	973.59	1.95	10.11%
11	รถแท็กซี่	68.40	70.30	24.70	-	163.40	0.33	1.70%
12	รถไฟฟ้า BTS	681.67	3,234.01	574.45	153.87	4,644.00	9.29	48.22%
13	รถไฟฟ้า MRT	90.99	217.81	26.29	-	335.09	0.67	3.48%
14	รถไฟฟ้า ARL	149.86	264.00	28.38	-	442.24	0.88	4.59%
15	รถไฟ	140.70	-	-	-	140.70	0.28	1.46%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือ โรงเรียน	-	-	2.60	-	2.60	0.01	0.03%
17	เรือ	27.10	1.50	1.00	-	29.60	0.06	0.31%
18	จักรยาน	6.80	9.00	-	-	15.80	0.03	0.16%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	4,358.32	4,189.11	873.51	210.12	9,631.06	19.26	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	8.72	8.38	1.75	0.42	19.26		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	45.25%	43.50%	9.07%	2.18%	100.00%		

ตารางที่ 2.3.5-2 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-ลำโพง

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละ ประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	9.55	3.78	2.80	-	16.13	0.03	0.20%
2	ขี่จักรยานยนต์	1,158.50	-	-	-	1,158.50	2.32	14.57%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	748.80	-	-	-	748.80	1.50	9.42%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	182.70	2.50	-	-	185.20	0.37	2.33%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	154.50	1.90	8.40	-	164.80	0.33	2.07%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	33.50	-	-	-	33.50	0.07	0.42%
7	รถสามล้อเครื่อง	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	24.00	-	-	-	24.00	0.05	0.30%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	2,137.50	354.89	69.80	-	2,562.19	5.12	32.22%
10	รถตู้	754.90	193.38	13.10	-	961.38	1.92	12.09%
11	รถแท็กซี่	1,785.20	102.50	27.60	-	1,915.30	3.83	24.09%
12	รถไฟฟ้า BTS	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
13	รถไฟฟ้า MRT	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
14	รถไฟฟ้า ARL	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
15	รถไฟ	136.00	-	-	-	136.00	0.27	1.71%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	20.30	1.70	-	-	22.00	0.04	0.28%
17	เรือ	3.40	19.82	-	-	23.22	0.05	0.29%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	7,148.85	680.47	121.70	-	7,951.02	15.90	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	14.30	1.36	0.24	-	15.90		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	89.91%	8.56%	1.53%	0.00%	100.00%		

(2) สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-ลำโพง จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการประเมินสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคล ได้ดังตารางที่ 2.3.5-3

ตารางที่ 2.3.5-3 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-ลำโพง

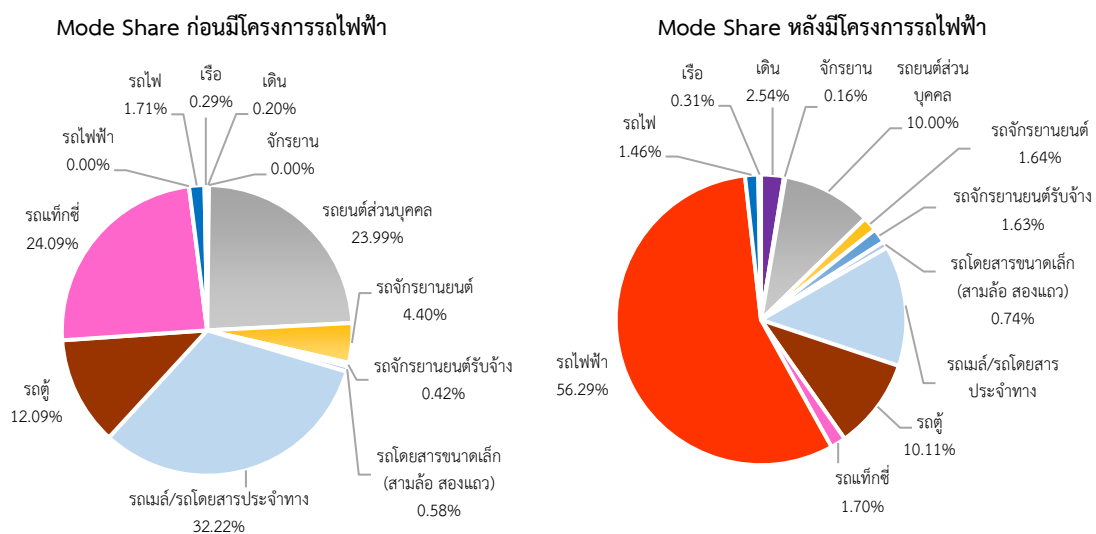
สัดส่วนระยะการเดินทางรวม ระหว่างประเภทยานพาหนะ และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล									รวมการใช้ เชื้อเพลิงแยก ตามประเภท ยานพาหนะ	
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า		อื่นๆ ระบุ
รถยนต์ส่วนบุคคล	23.00%	7.00%	19.00%	30.00%	3.00%	16.00%	-	1.00%	-	1.00%	100%
รถจักรยานยนต์ ส่วนบุคคล	8.00%	48.00%	32.00%	4.00%	8.00%	-	-	-	-	-	100%

(3) สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนก สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 2.3.5-4 และรูปที่ 2.3.5-1

ตารางที่ 2.3.5-4 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

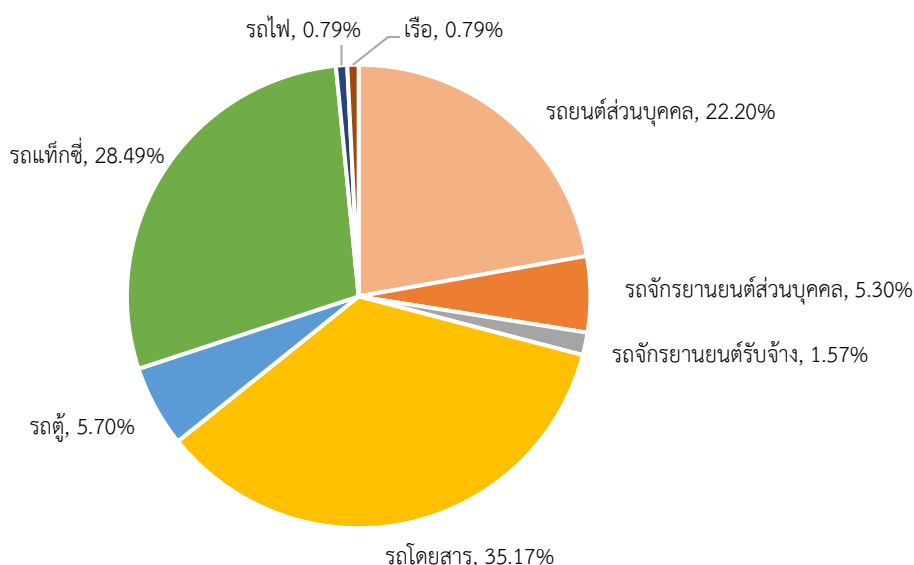
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	0.20%	2.54%
2	จักรยาน	0.00%	0.16%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล (ผู้ขับขี้อยนต์/ผู้โดยสารรถยนต์)	23.99%	10.00%
4	รถจักรยานยนต์ (ผู้ขับขี้อยนต์/ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์)	4.40%	1.64%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	0.42%	1.63%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ/สองแถว/รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน)	0.58%	0.74%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	32.22%	13.43%
8	รถตู้	12.09%	10.11%
9	รถแท็กซี่	24.09%	1.70%
10	รถไฟฟ้า (BTS/MRT/ARL)	0.00%	56.29%
11	รถไฟ	1.71%	1.46%
12	เรือ	0.29%	0.31%
รวม		100.00%	100.00%



รูปที่ 2.3.5-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำหรับการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมไปยังรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง จำนวน 500 ตัวอย่าง จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ และก่อนหน้าที่มีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสารหนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง จะนับช่วงหลักและไม่นับการเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport : NMT) เนื่องจากผู้โดยสารไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าแทนการเดินทาง (NMT) แต่จะเปลี่ยนจากรูปแบบยานพาหนะอื่นที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบอื่นมาสู่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง แสดงได้ดังรูปที่ 2.3.5-2 จากผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 35.71 รองลงมา คือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 28.49 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 22.20 ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.5-2 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง

2.3.5.2 รถไฟฟ้าสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ

(1) ระยะการเดินทางรวมและเฉลี่ยของแต่ละยานพาหนะ

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ในกรณีมีรถไฟฟ้า และกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการ ได้ดังตารางที่ 2.3.5-5 และตารางที่ 2.3.5-6 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3.5-5 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ
กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละ ประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	83.07	20.70	21.01	-	124.78	0.25	1.55%
2	ขับจักรยานยนต์	87.50	86.95	-	-	174.45	0.35	2.16%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	344.60	40.70	2.90	-	388.20	0.78	4.82%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	67.97	4.00	2.20	-	74.17	0.15	0.92%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	187.20	30.40	1.60	-	219.20	0.44	2.72%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	215.80	11.50	4.10	-	231.40	0.46	2.87%
7	รถสามล้อเครื่อง	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	302.00	40.50	10.90	-	353.40	0.71	4.39%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	382.90	84.20	37.30	-	504.40	1.01	6.26%
10	รถตู้	87.90	175.40	12.40	-	275.70	0.55	3.42%
11	รถแท็กซี่	88.84	-	28.50	-	117.34	0.23	1.46%
12	รถไฟฟ้า BTS	1,847.77	3,457.00	184.96	-	5,489.73	10.98	68.12%
13	รถไฟฟ้า MRT	6.17	30.89	-	19.89	56.95	0.11	0.71%
14	รถไฟฟ้า ARL	-	23.51	-	-	23.51	0.05	0.29%
15	รถไฟ	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือ โรงเรียน	1.80	-	-	-	1.80	0.00	0.02%
17	เรือ	-	23.90	-	-	23.90	0.05	0.30%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	3,703.52	4,029.65	305.87	19.89	8,058.93	16.12	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	7.41	8.06	0.61	0.04	16.12		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	45.96%	50.00%	3.80%	0.25%	100.00%		

ตารางที่ 2.3.5-6 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละ ประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	17.25	2.89	0.60	-	20.74	0.04	0.26%
2	ขี่จักรยานยนต์	1,054.40	33.30	-	-	1,087.70	2.18	13.86%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	333.00	-	-	-	333.00	0.67	4.24%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	340.10	1.20	-	-	341.30	0.68	4.35%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	108.60	58.70	-	-	167.30	0.33	2.13%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	188.10	-	-	-	188.10	0.38	2.40%
7	รถสามล้อเครื่อง	10.80	-	-	-	10.80	0.02	0.14%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	1,130.00	82.50	9.90	-	1,222.40	2.44	15.58%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	1,992.30	463.45	40.50	-	2,496.25	4.99	31.81%
10	รถตู้	723.70	155.20	-	-	878.90	1.76	11.20%
11	รถแท็กซี่	1,055.40	20.30	-	-	1,075.70	2.15	13.71%
12	รถไฟฟ้า BTS	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
13	รถไฟฟ้า MRT	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
14	รถไฟฟ้า ARL	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
15	รถไฟ	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	18.10	-	-	-	18.10	0.04	0.23%
17	เรือ	-	6.08	-	-	6.08	0.01	0.08%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	6,971.75	823.62	51.00	-	7,846.37	15.69	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	13.94	1.65	0.10	-	15.69		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	88.85%	10.50%	0.65%	0.00%	100.00%		

(2) สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการประเมินสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคล ได้ดังตารางที่ 2.3.5-7

ตารางที่ 2.3.5-7 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงลำโรง-สมุทรปราการ

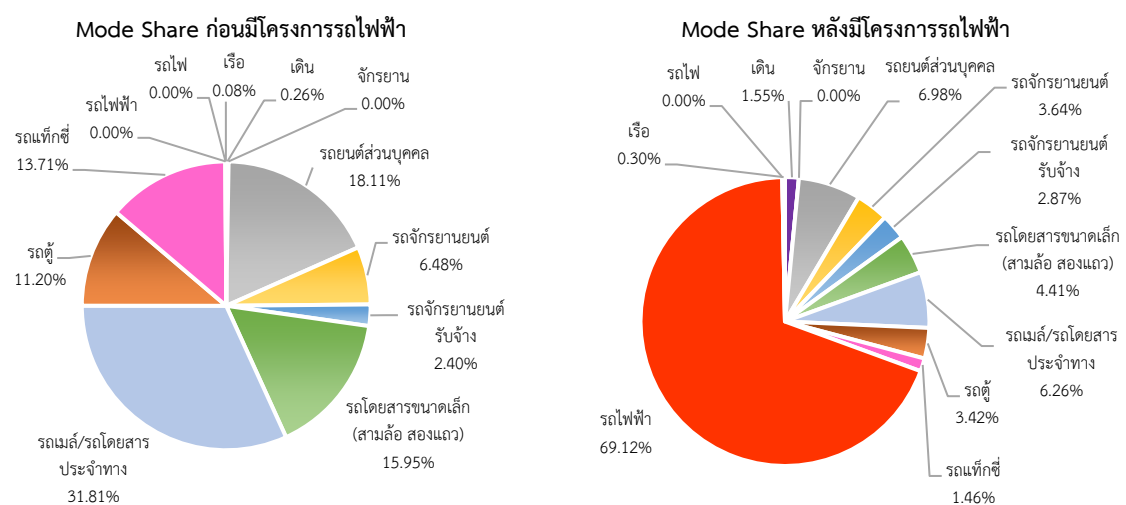
สัดส่วนระยะการเดินทางรวม ระหว่างประเภทยานพาหนะ และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้ เชื้อเพลิงแยก ตามประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
รถยนต์ส่วนบุคคล	22.03%	6.78%	18.64%	25.42%	10.17%	15.25%	-	1.69%	-	-	100%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	13.04%	56.52%	30.43%	-	-	-	-	-	-	-	100%

(3) สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 2.3.5-8 และรูปที่ 2.3.5-3

ตารางที่ 2.3.5-8 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

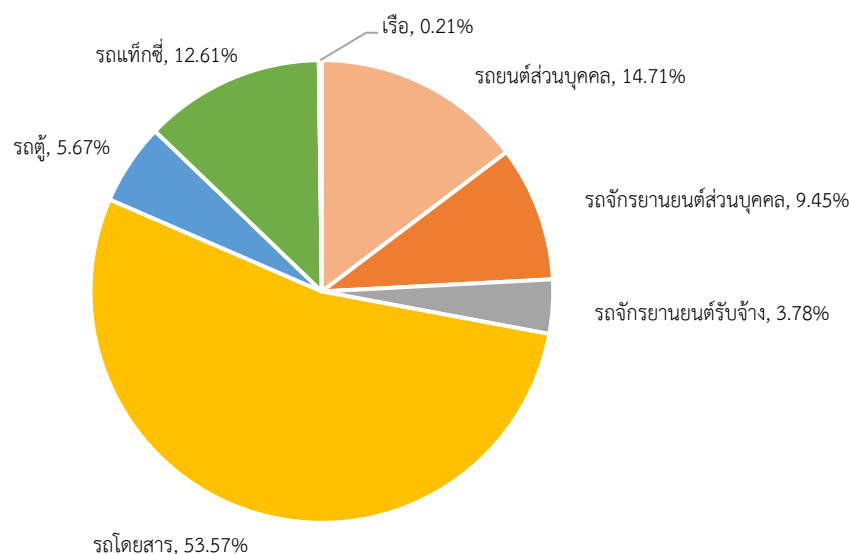
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	0.26%	1.55%
2	จักรยาน	0.00%	0.00%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล (ผู้ขับขี้อยนต์/ผู้โดยสารรถยนต์)	18.11%	6.98%
4	รถจักรยานยนต์ (ผู้ขับขี้อยนต์/ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์)	6.48%	3.64%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	2.40%	2.87%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ/สองแถว/รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน)	15.95%	4.41%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	31.81%	6.26%
8	รถตู้	11.20%	3.42%
9	รถแท็กซี่	13.71%	1.46%
10	รถไฟฟ้า (BTS/MRT/ARL)	0.00%	69.12%
11	รถไฟ	0.00%	0.00%
12	เรือ	0.08%	0.30%
รวม		100.00%	100.00%



รูปที่ 2.3.5-3 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำหรับการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมไปยังรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ จำนวน 500 ตัวอย่าง จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ และก่อนหน้าที่มีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสารหนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง จะนับช่วงหลักและไม่นับการเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport : NMT) เนื่องจากผู้โดยสารไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าแทนการเดินทาง (NMT) แต่จะเปลี่ยนจากรูปแบบยานพาหนะอื่นที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบอื่นมาสู่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ แสดงได้ดังรูปที่ 2.3.5-4 จากผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 53.57 รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 14.71 และรถแท็กซี่ ร้อยละ 12.61 ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.5-4 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

2.3.5.3 รถไฟฟ้าสีเขียว ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

(1) ระยะการเดินทางรวมและเฉลี่ยของแต่ละยานพาหนะ

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ในกรณีมีรถไฟฟ้า และกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการ ได้ดังตารางที่ 2.3.5-9 และตารางที่ 2.3.5-10 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3.5-9 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละ ประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	78.03	29.56	10.08	0.60	118.27	0.24	2.07%
2	ขับจักรยานยนต์	187.92	-	-	5.80	193.72	0.39	3.40%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	143.10	4.20	142.20	-	289.50	0.58	5.07%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	157.50	37.22	-	-	194.72	0.39	3.41%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	197.15	12.00	20.40	-	229.55	0.46	4.02%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	89.50	-	8.20	-	97.70	0.20	1.71%
7	รถสามล้อเครื่อง	2.54	-	-	-	2.54	0.01	0.04%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	9.05	-	5.00	-	14.05	0.03	0.25%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	351.95	25.40	29.90	3.50	410.75	0.82	7.20%
10	รถตุ๊ก	181.20	37.90	28.70	-	247.80	0.50	4.34%
11	รถแท็กซี่	68.30	9.18	7.40	-	84.88	0.17	1.49%
12	รถไฟฟ้า BTS	11.26	33.32	38.45	-	83.03	0.17	1.46%
13	รถไฟฟ้า MRT	827.26	2,292.00	112.35	35.01	3,266.62	6.53	57.25%
14	รถไฟฟ้า ARL	104.44	42.04	49.74	-	196.22	0.39	3.44%
15	รถไฟ	143.42	43.80	-	-	187.22	0.37	3.28%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	9.40	-	-	-	9.40	0.02	0.16%
17	เรือ	79.81	-	-	-	79.81	0.16	1.40%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	2,641.83	2,566.62	452.42	44.91	5,705.78	11.41	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	5.28	5.13	0.90	0.09	11.41		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	46.30%	44.98%	7.93%	0.79%	100.00%		

ตารางที่ 2.3.5-10 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	3.95	0.53	0.33	-	4.81	0.01	0.10%
2	ขับจักรยานยนต์	772.80	-	-	-	772.80	1.55	15.76%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	129.55	-	2.40	-	131.95	0.26	2.69%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	142.01	-	-	-	142.01	0.28	2.90%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	124.44	-	7.64	5.90	137.98	0.28	2.81%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	235.80	-	-	-	235.80	0.47	4.81%
7	รถสามล้อเครื่อง	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	1,723.04	176.54	8.83	11.60	1,920.01	3.84	39.15%
10	รถตุ้	112.30	40.30	-	-	152.60	0.31	3.11%
11	รถแท็กซี่	1,273.76	21.64	-	-	1,295.40	2.59	26.42%
12	รถไฟฟ้า BTS	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
13	รถไฟฟ้า MRT	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
14	รถไฟฟ้า ARL	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
15	รถไฟ	71.07	29.62	-	-	100.69	0.20	2.05%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
17	เรือ	9.90	-	-	-	9.90	0.02	0.20%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	4,598.62	268.63	19.20	17.50	4,903.95	9.81	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	9.20	0.54	0.04	0.04	9.81		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	93.77%	5.48%	0.39%	0.36%	100.00%		

(2) สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการประเมินสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคล ได้ดังตารางที่ 2.3.5-11

ตารางที่ 2.3.5-11 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

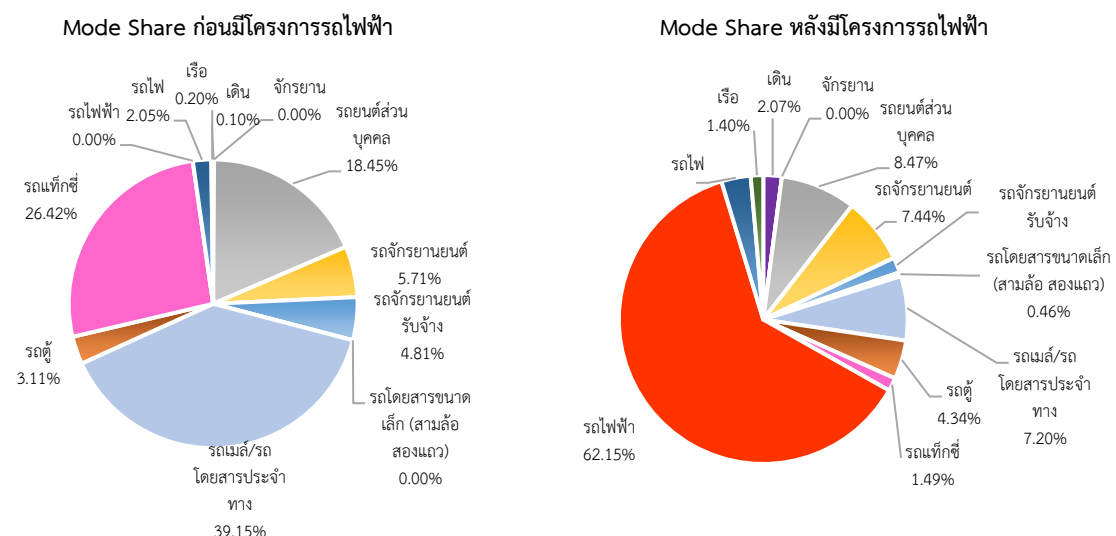
สัดส่วนระยะการเดินทางรวม ระหว่างประเภทยานพาหนะ และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้ เชื้อเพลิงแยก ตามประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
รถยนต์ส่วนบุคคล	3.23%	16.13%	35.48%	24.19%	4.84%	12.90%	3.23%	-	-	-	100%
รถจักรยานยนต์ ส่วนบุคคล	8.70%	30.43%	52.17%	8.70%	-	-	-	-	-	-	100%

(3) สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 2.3.5-12 และรูปที่ 2.3.5-5

ตารางที่ 2.3.5-12 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

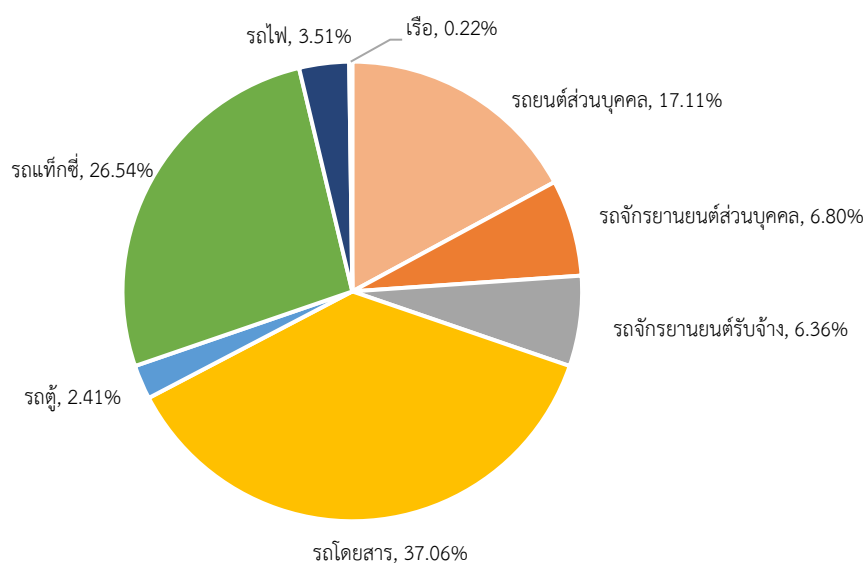
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	0.10%	2.07%
2	จักรยาน	0.00%	0.00%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล (ผู้ขับขี่รถยนต์/ผู้โดยสารรถยนต์)	18.45%	8.47%
4	รถจักรยานยนต์ (ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์/ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์)	5.71%	7.44%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	4.81%	1.71%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ/สองแถว/รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน)	0.00%	0.46%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	39.15%	7.20%
8	รถตุ้	3.11%	4.34%
9	รถแท็กซี่	26.42%	1.49%
10	รถไฟฟ้า (BTS/MRT/ARL)	0.00%	62.15%
11	รถไฟ	2.05%	3.28%
12	เรือ	0.20%	1.40%
รวม		100.00%	100.00%



รูปที่ 2.3.5-5 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำหรับการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมไปยังรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง จำนวน 500 ตัวอย่าง จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทางใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ และก่อนหน้าที่มีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสารหนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง จะนับช่วงหลักและไม่นับการเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport : NMT) เนื่องจากผู้โดยสารไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าแทนการเดินทาง (NMT) แต่จะเปลี่ยนจากรูปแบบยานพาหนะอื่นที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบอื่นมาสู่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพงแสดงได้ดังรูปที่ 2.3.5-6 จากผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 37.06 รองลงมา คือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 26.54 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 17.11 ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.5-6 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

2.3.5.4 รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

(1) ระยะการเดินทางรวมและเฉลี่ยของแต่ละยานพาหนะ

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ในกรณีมีรถไฟฟ้า และกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการ ได้ดังตารางที่ 2.3.5-13 และตารางที่ 2.3.5-14 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3.5-13 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	146.78	21.80	28.40	0.85	197.83	0.40	1.95%
2	ขี่จักรยานยนต์	420.50	53.20	-	-	473.70	0.95	4.68%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	133.08	48.20	74.70	5.00	260.98	0.52	2.58%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	185.80	19.80	13.60	-	219.20	0.44	2.16%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	139.74	14.40	-	-	154.14	0.31	1.52%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	114.45	6.30	16.60	-	137.35	0.27	1.36%
7	รถสามล้อเครื่อง	8.80	8.10	1.60	-	18.50	0.04	0.18%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	179.75	-	48.10	-	227.85	0.46	2.25%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	387.21	45.00	125.35	158.70	716.26	1.43	7.07%
10	รถตุ้	73.30	26.70	76.80	7.60	184.40	0.37	1.82%
11	รถแท็กซี่	178.36	13.40	6.80	23.10	221.66	0.44	2.19%
12	รถไฟฟ้า BTS	37.05	98.20	107.30	1.40	243.95	0.49	2.41%
13	รถไฟฟ้า MRT	28.41	191.87	62.90	7.10	290.28	0.58	2.86%
14	รถไฟฟ้า ARL	772.04	5,414.60	338.20	110.90	6,635.74	13.27	65.49%
15	รถไฟ	11.20	61.00	3.70	-	75.90	0.15	0.75%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	3.00	-	-	-	3.00	0.01	0.03%
17	เรือ	31.26	-	-	-	31.26	0.06	0.31%
18	จักรยาน	40.40	-	-	-	40.40	0.08	0.40%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	2,891.13	6,022.57	904.05	314.65	10,132.40	20.26	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	5.78	12.05	1.81	0.63	20.26		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการเดินทาง (%)	28.53%	59.44%	8.92%	3.11%	100.00%		

ตารางที่ 2.3.5-14 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	7.70	4.04	8.25	1.85	21.84	0.04	0.26%
2	ขับจักรยานยนต์	1,421.73	-	-	-	1,421.73	2.84	17.01%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	453.02	-	-	-	453.02	0.91	5.42%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	350.30	-	-	-	350.30	0.70	4.19%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	198.80	5.30	0.14	-	204.24	0.41	2.44%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	24.80	6.50	-	-	31.30	0.06	0.37%
7	รถสามล้อเครื่อง	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	123.60	58.40	23.35	-	205.35	0.41	2.46%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	1,670.30	76.78	12.88	-	1,759.96	3.52	21.05%
10	รถตู้	592.50	87.57	22.90	-	702.97	1.41	8.41%
11	รถแท็กซี่	2,401.69	4.40	-	-	2,406.09	4.81	28.78%
12	รถไฟฟ้า BTS	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
13	รถไฟฟ้า MRT	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
14	รถไฟฟ้า ARL	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
15	รถไฟ	574.00	26.91	-	-	600.91	1.20	7.19%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
17	เรือ	154.39	37.66	9.54	-	201.59	0.40	2.41%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	7,972.83	307.56	77.06	1.85	8,359.30	16.72	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	15.95	0.62	0.15	0.00	16.72		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	95.38%	3.68%	0.92%	0.02%	100.00%		

(2) สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) จำนวน 500 ตัวอย่างที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการประเมินสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคล ได้ดังตารางที่ 2.3.5-15

ตารางที่ 2.3.5-15 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

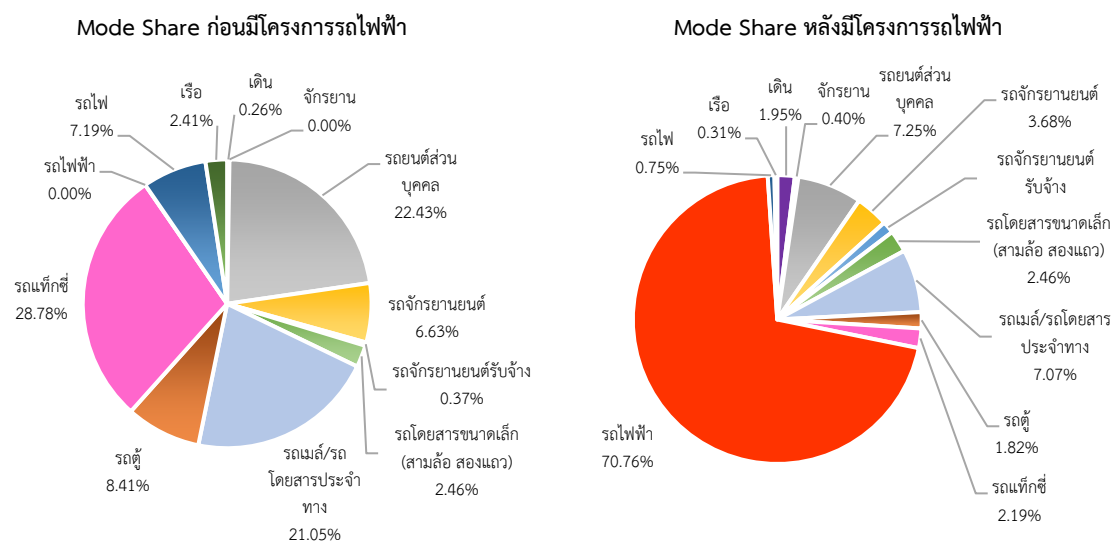
สัดส่วนระยะการเดินทางรวม ระหว่างประเภทยานพาหนะ และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้ เชื้อเพลิงแยก ตามประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
รถยนต์ส่วนบุคคล	22.97%	4.05%	27.03%	27.03%	4.05%	14.86%	-	-	-	-	100%
รถจักรยานยนต์ ส่วนบุคคล	2.78%	52.78%	41.67%	2.78%	-	-	-	-	-	-	100%

(3) สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 2.3.5-16 และรูปที่ 2.3.5-7

ตารางที่ 2.3.5-16 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

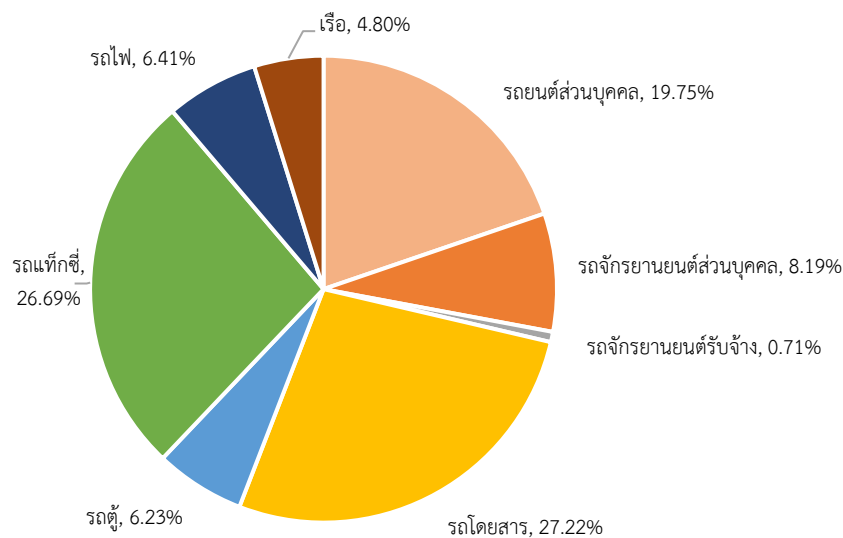
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	0.26%	1.95%
2	จักรยาน	0.00%	0.40%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล (ผู้ขับขี้อยนต์/ผู้โดยสารรถยนต์)	22.43%	7.25%
4	รถจักรยานยนต์ (ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์/ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์)	6.63%	3.68%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	0.37%	1.36%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ/สองแถว/รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน)	2.46%	2.46%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	21.05%	7.07%
8	รถตุ้	8.41%	1.82%
9	รถแท็กซี่	28.78%	2.19%
10	รถไฟฟ้า (BTS/MRT/ARL)	0.00%	70.76%
11	รถไฟ	7.19%	0.75%
12	เรือ	2.41%	0.31%
รวม		100.00%	100.00%



รูปที่ 2.3.5-7 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำหรับการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมไปยังรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) จำนวน 500 ตัวอย่าง จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ และก่อนหน้านี้ที่มีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสารหนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง จะนับช่วงหลักและไม่นับการเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport : NMT) เนื่องจากผู้โดยสารไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าแทนการเดินทาง (NMT) แต่จะเปลี่ยนจากรูปแบบยานพาหนะอื่นที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบอื่นมาสู่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) แสดงได้ดังรูปที่ 2.3.5-8 จากผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 27.22 รองลงมา คือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 26.69 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 19.75 ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.5-8 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
ของเส้นทางรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL)

2.3.5.5 รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

(1) ระยะการเดินทางรวมและเฉลี่ยของแต่ละยานพาหนะ

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ในกรณีมีรถไฟฟ้า และกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการ ได้ดังตารางที่ 2.3.5-17 และตารางที่ 2.3.5-18 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3.5-17 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละ ประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	154.54	16.70	28.04	3.74	203.02	0.41	2.07%
2	ขี่จักรยานยนต์	201.60	4.00	6.80	-	212.40	0.42	2.17%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	203.37	-	18.21	-	221.58	0.44	2.26%
4	ผู้ขี่จักรยานยนต์	35.60	-	7.30	-	42.90	0.09	0.44%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	153.45	-	34.12	-	187.57	0.38	1.92%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	322.60	-	39.62	1.00	363.22	0.73	3.71%
7	รถสามล้อเครื่อง	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	109.50	4.00	8.04	-	121.54	0.24	1.24%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	322.20	25.80	47.44	17.60	413.04	0.83	4.22%
10	รถตุ้	97.30	9.00	43.10	-	149.40	0.30	1.53%
11	รถแท็กซี่	192.40	10.20	22.00	-	224.60	0.45	2.30%
12	รถไฟฟ้า BTS	69.04	147.70	53.82	175.73	446.29	0.89	4.56%
13	รถไฟฟ้า MRT	343.73	4,613.18	2,030.57	130.72	7,118.20	14.24	72.74%
14	รถไฟฟ้า ARL	-	60.42	-	-	60.42	0.12	0.62%
15	รถไฟ	3.70	-	-	-	3.70	0.01	0.04%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	6.00	-	-	-	6.00	0.01	0.06%
17	เรือ	-	11.00	0.30	1.12	12.42	0.02	0.13%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	2,215.03	4,902.00	2,339.36	329.91	9,786.30	19.57	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	4.43	9.80	4.68	0.66	19.57		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	22.63%	50.09%	23.90%	3.37%	100.00%		

ตารางที่ 2.3.5-18 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	4.80	2.70	0.50	0.80	8.80	0.02	0.12%
2	ขี่จักรยานยนต์	1,711.50	-	-	-	1,711.50	3.42	24.08%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	401.50	-	23.10	-	424.60	0.85	5.97%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	71.70	-	-	-	71.70	0.14	1.01%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	39.40	-	1.60	-	41.00	0.08	0.58%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	113.50	19.20	-	1.00	133.70	0.27	1.88%
7	รถสามล้อเครื่อง	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	13.10	6.00	-	-	19.10	0.04	0.27%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	1,144.70	413.84	54.56	-	1,613.10	3.23	22.69%
10	รถตู้	266.10	112.50	35.40	-	414.00	0.83	5.82%
11	รถแท็กซี่	2,464.20	63.20	-	-	2,527.40	5.05	35.56%
12	รถไฟฟ้า BTS	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
13	รถไฟฟ้า MRT	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
14	รถไฟฟ้า ARL	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
15	รถไฟ	32.50	-	-	-	32.50	0.07	0.46%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
17	เรือ	31.38	75.20	4.13	-	110.71	0.22	1.56%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	6,294.38	692.64	119.29	1.80	7,108.11	14.22	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	12.59	1.39	0.24	0.00	14.22		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	88.55%	9.74%	1.68%	0.03%	100.00%		

(2) สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการประเมินสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคล ได้ดังตารางที่ 2.3.5-19

ตารางที่ 2.3.5-19 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

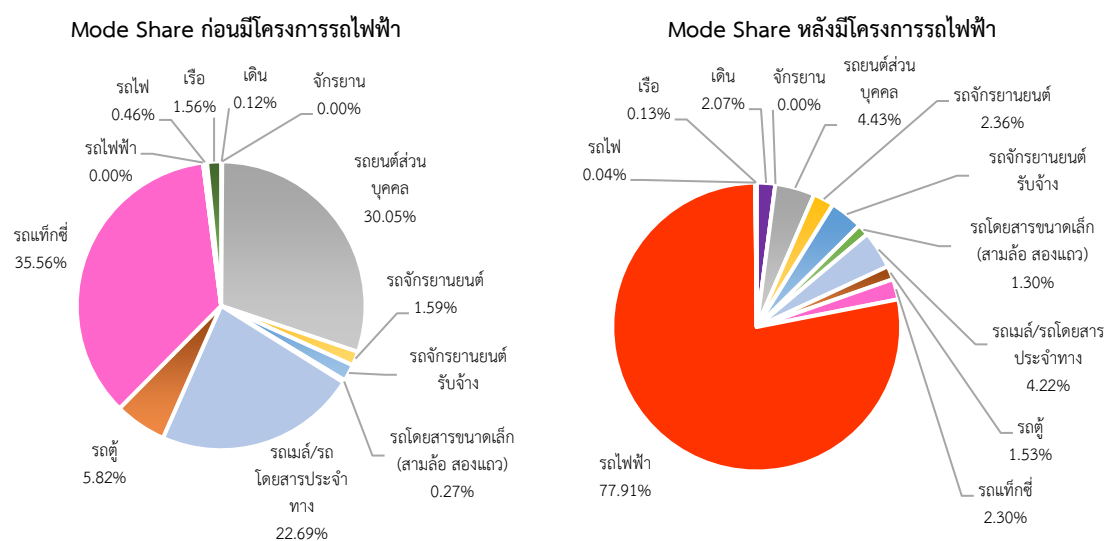
สัดส่วนระยะการเดินทางรวม ระหว่างประเภทยานพาหนะ และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้ เชื้อเพลิงแยก ตามประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
รถยนต์ส่วนบุคคล	28.57%	7.86%	14.29%	28.57%	5.71%	14.29%	0.71%	-	-	-	100%
รถจักรยานยนต์ ส่วนบุคคล	16.67%	25.00%	50.00%	-	8.33%	-	-	-	-	-	100%

(3) สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน จำนวน 500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนก สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 2.3.5-20 และรูปที่ 2.3.5-9

ตารางที่ 2.3.5-20 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

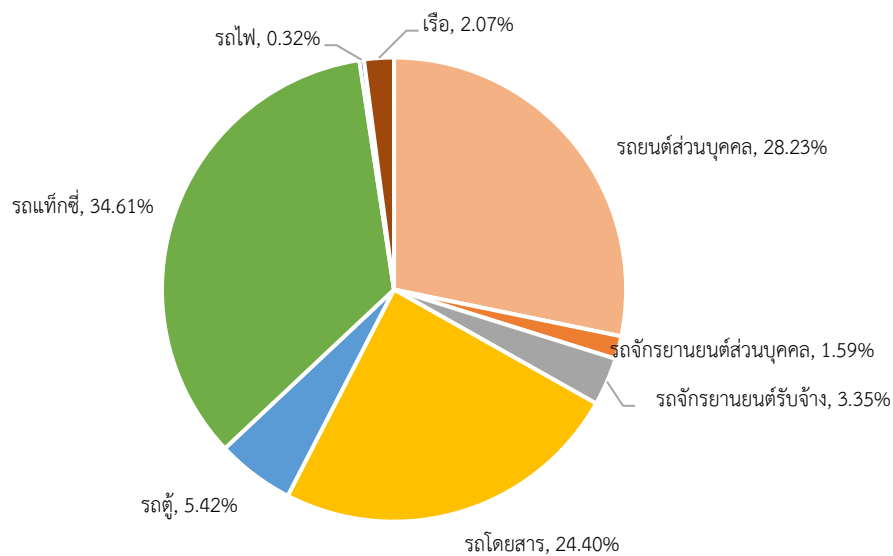
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	0.12%	2.07%
2	จักรยาน	0.00%	0.00%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล (ผู้ขับขี้อยนต์/ผู้โดยสารรถยนต์)	30.05%	4.43%
4	รถจักรยานยนต์ (ผู้ขับขี้อยนต์/ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์)	1.59%	2.36%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	1.88%	3.71%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ/สองแถว/รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน)	0.27%	1.30%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	22.69%	4.22%
8	รถตู้	5.82%	1.53%
9	รถแท็กซี่	35.56%	2.30%
10	รถไฟฟ้า (BTS/MRT/ARL)	0.00%	77.91%
11	รถไฟ	0.46%	0.04%
12	เรือ	1.56%	0.13%
รวม		100.00%	100.00%



รูปที่ 2.3.5-9 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำหรับการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมไปยังรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน จำนวน 500 ตัวอย่าง จากแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ และก่อนหน้าที่มีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสารหนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง จะนับช่วงหลักและไม่นับการเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport : NMT) เนื่องจากผู้โดยสารไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าแทนการเดินทาง (NMT) แต่จะเปลี่ยนจากรูปแบบยานพาหนะอื่นที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบอื่นมาสู่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน แสดงได้ดังรูปที่ 2.3.5-10 จากผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถแท็กซี่มาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 34.61 รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 28.23 และรถโดยสาร ร้อยละ 24.40 ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.5-10 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน

2.3.5.6 สรุปสัดส่วนรูปแบบการเดินทางของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

(1) ระยะการเดินทางรวมและเฉลี่ยของแต่ละยานพาหนะ

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้โดยสารรถไฟฟ้าใน 6 เส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ จำนวนรวม 2,500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ในกรณีมีรถไฟฟ้า และกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการ ได้ดังตารางที่ 2.3.5-21 และตารางที่ 2.3.5-22 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3.5-21 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	111.84	43.47	21.02	1.39	177.72	0.36	2.05%
2	ขี่จักรยานยนต์	231.08	29.11	1.36	1.16	262.71	0.53	3.03%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	291.10	26.98	53.20	1.58	372.86	0.75	4.30%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	101.65	12.20	4.62	-	118.48	0.24	1.37%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	153.39	11.70	11.68	0.54	177.32	0.35	2.05%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	177.74	4.84	14.04	0.66	197.28	0.39	2.28%
7	รถสามล้อเครื่อง	3.01	1.62	0.32	-	4.95	0.01	0.06%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	133.00	8.90	14.41	-	156.31	0.31	1.80%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	501.40	60.22	60.66	45.28	667.56	1.34	7.71%
10	รถตู้	243.63	68.18	52.85	1.52	366.18	0.73	4.23%
11	รถแท็กซี่	119.26	20.62	17.88	4.62	162.38	0.32	1.87%
12	รถไฟฟ้า BTS	529.36	1,394.05	191.80	66.20	2,181.40	4.36	25.18%
13	รถไฟฟ้า MRT	259.31	1,469.15	446.42	38.54	2,213.43	4.43	25.55%
14	รถไฟฟ้า ARL	205.27	1,160.91	83.26	22.18	1,471.63	2.94	16.99%
15	รถไฟ	59.80	20.96	0.74	-	81.50	0.16	0.94%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	4.04	-	0.52	-	4.56	0.01	0.05%
17	เรือ	27.63	7.28	0.26	0.22	35.40	0.07	0.41%
18	จักรยาน	9.44	1.80	-	-	11.24	0.02	0.13%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	3,161.97	4,341.99	975.04	183.90	8,662.89	17.33	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	6.32	8.68	1.95	0.37	17.33		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการ เดินทาง (%)	36.50%	50.12%	11.26%	2.12%	100.00 %		

ตารางที่ 2.3.5-22 ระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะ กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ ในการเดินทาง	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทาง รวมแต่ละ ประเภท	ระยะทาง เฉลี่ยแต่ละ ประเภท	สัดส่วน แต่ละ ประเภท (%)
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	8.65	2.79	2.50	0.53	14.46	0.03	0.20%
2	ขับจักรยานยนต์	1,223.79	6.66	-	-	1,230.45	2.46	17.01%
3	ผู้โดยสารรถยนต์	413.17	-	5.10	-	418.27	0.84	5.78%
4	ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	217.36	0.74	-	-	218.10	0.44	3.02%
5	ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์	125.15	13.18	3.56	1.18	143.06	0.29	1.98%
6	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	119.14	5.14	-	0.20	124.48	0.25	1.72%
7	รถสามล้อเครื่อง	2.16	-	-	-	2.16	0.00	0.03%
8	รถโดยสารในซอย (สองแถว)	258.14	29.38	6.65	-	294.17	0.59	4.07%
9	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	1,733.57	297.10	37.31	2.32	2,070.30	4.14	28.62%
10	รถตู้	489.90	117.79	14.28	-	621.97	1.24	8.60%
11	รถแท็กซี่	1,796.05	42.41	5.52	-	1,843.98	3.69	25.49%
12	รถไฟฟ้า BTS	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
13	รถไฟฟ้า MRT	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
14	รถไฟฟ้า ARL	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
15	รถไฟ	162.71	11.31	-	-	174.02	0.35	2.41%
16	รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	7.68	0.34	-	-	8.02	0.02	0.11%
17	เรือ	39.81	27.75	2.73	-	70.30	0.14	0.97%
18	จักรยาน	-	-	-	-	-	0.00	0.00%
	ระยะทางรวม แต่ละช่วงการเดินทาง	6,597.29	554.58	77.65	4.23	7,233.75	14.47	100.00%
	ระยะทางเฉลี่ย แต่ละช่วงการเดินทาง	13.19	1.11	0.16	0.01	14.47		
	สัดส่วนแต่ละช่วงการเดินทาง (%)	91.20%	7.67%	1.07%	0.06%	100.00%		

(2) สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ จำนวน 2,500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการประเมินสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคล ได้ดังตารางที่ 2.3.5-23

ตารางที่ 2.3.5-23 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

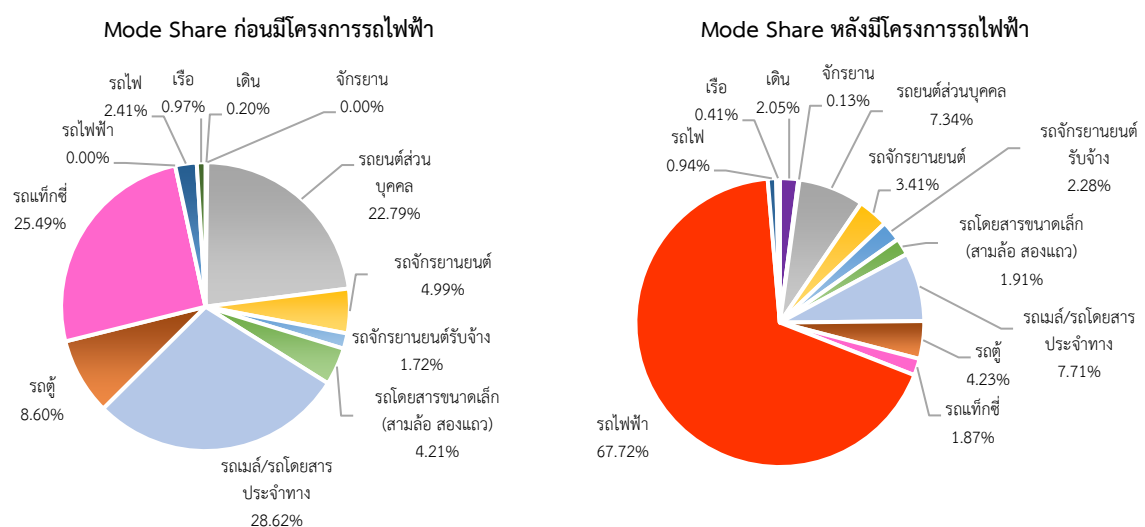
สัดส่วนระยะการเดินทางรวม ระหว่างประเภทยานพาหนะ และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้ เชื้อเพลิงแยก ตามประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
รถยนต์ส่วนบุคคล	19.96%	8.36%	22.89%	27.04%	5.56%	14.66%	0.79%	0.54%	-	0.20%	100%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	9.84%	42.55%	41.26%	3.09%	3.27%	-	-	-	-	-	100%

(3) สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ จำนวน 2,500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 2.3.5-24 และรูปที่ 2.3.5-11

ตารางที่ 2.3.5-24 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

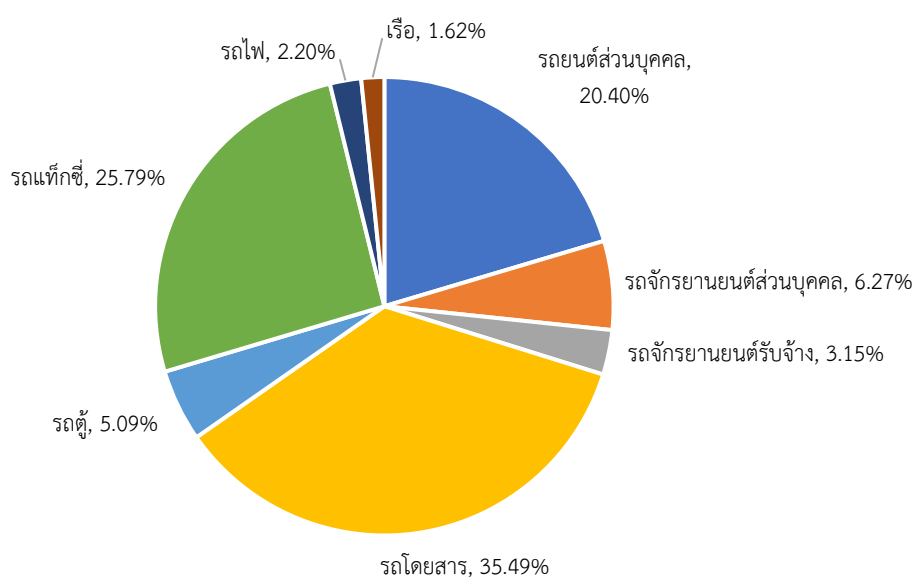
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	0.20%	2.05%
2	จักรยาน	0.00%	0.13%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล (ผู้ขับขี่รถยนต์/ผู้โดยสารรถยนต์)	22.79%	7.34%
4	รถจักรยานยนต์ (ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์/ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์)	4.99%	3.41%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	1.72%	2.28%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ/สองแถว/รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน)	4.21%	1.91%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	28.62%	7.71%
8	รถตู้	8.60%	4.23%
9	รถแท็กซี่	25.49%	1.87%
10	รถไฟฟ้า (BTS/MRT/ARL)	0.00%	67.72%
11	รถไฟ	2.41%	0.94%
12	เรือ	0.97%	0.41%
รวม		100.00%	100.00%



รูปที่ 2.3.5-11 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำหรับการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมไปยังรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ จำนวน 2,500 ตัวอย่าง จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ และก่อนหน้านี้ที่มีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสารหนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง จะนับช่วงหลักและไม่นับการเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport : NMT) เนื่องจากผู้โดยสารไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าแทนการเดินทาง (NMT) แต่จะเปลี่ยนจากรูปแบบยานพาหนะอื่นที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบอื่นมาสู่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ แสดงได้ดังรูปที่ 2.3.5-12 จากผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 35.49 รองลงมา คือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 25.79 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.40 ตามลำดับ



รูปที่ 2.3.5-12 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

สรุปภาพรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ แสดงได้ดังรูปที่ 2.3.5-13

ข้อมูลพื้นฐานของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้า ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน



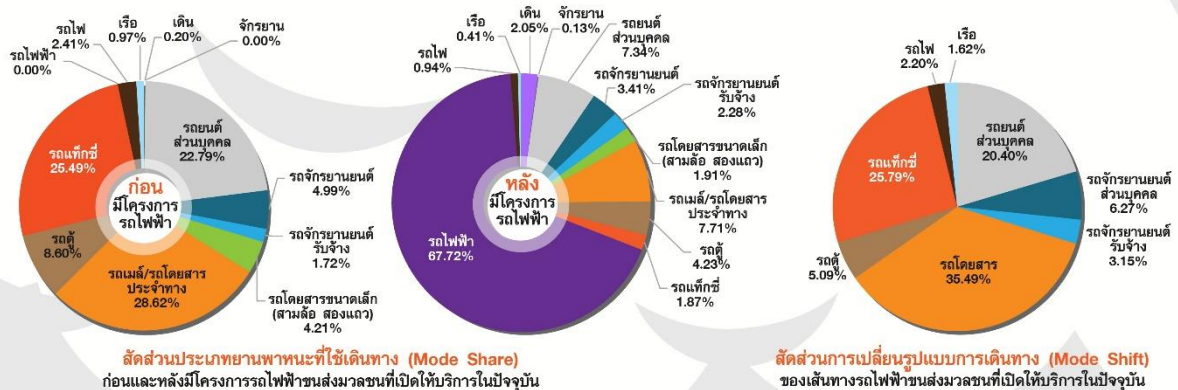
ร้อยละ 32 ช่วงอายุ 23 – 29 ปี (วัยทำงาน)

รายได้ : 15,001 - 30,000 บาท/เดือน
การใช้บริการ : อย่างน้อย 2 - 3 ครั้ง/สัปดาห์
ชั่วโมงเร่งด่วน ไป/กลับ จากทำธุระ ที่ทำงาน



ร้อยละ 31 ช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี (นักเรียน/นักศึกษา)

รายได้ : น้อยกว่า 15,000 บาท/เดือน
การใช้บริการ : ทุกวันทำการ ชั่วโมงเร่งด่วน
ไป/กลับ โรงเรียน มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.3.5-13 สรุปภาพรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data)
ของผู้โดยสารที่ใช้บริการเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

สรุปการสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

การสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ใช้การสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ จำนวน 2,500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง ทำให้สามารถจำแนกสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ผู้โดยสารใช้บริการมากที่สุด ร้อยละ 32 เป็นกลุ่มคนวัยทำงาน ที่มีอายุ 23 - 29 ปี มีรายได้ 15,000 - 30,000 บาทต่อเดือน ใช้บริการอย่างน้อย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ รองลงมา ร้อยละ 31 เป็นกลุ่มนักเรียน/นักศึกษา ที่มีอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มีรายได้น้อยกว่า 15,000 บาทต่อเดือน ใช้บริการทุกวันทำการ ผู้โดยสารที่มียานพาหนะส่วนบุคคลในครอบครองใช้ประเภทเชื้อเพลิง น้ำมันกลุ่มเบนซิน คิดเป็น แก๊สโซฮอล์ 95 ร้อยละ 25 เบนซิน 95 ร้อยละ 19 แก๊สโซฮอล์ 91 ร้อยละ 16 ตามลำดับ และเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคล เนื่องจากประหยัดเวลา มากที่สุด

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า ผู้โดยสารใช้รถโดยสารมากที่สุด ร้อยละ 28.62 รองลงมาคือ รถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 22.79 แต่หลังจากมีโครงการรถไฟฟ้า ผู้โดยสารใช้รถไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 67.72 รองลงมา คือ รถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 7.34

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ พบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่อะไรมากที่สุด ร้อยละ 35.49 รองลงมา คือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 25.79 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.40 ตามลำดับ

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชน สรุปได้ว่า ข้อมูลสัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งก็เพียงพอต่อการประเมิน แต่สำหรับโครงการนี้ สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) เป็นข้อมูลที่เหมาะสมต่อการประเมิน เนื่องจากรถไฟฟ้า 6 เส้นทาง ได้เปิดให้บริการแล้ว การใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่มาใช้รถไฟฟ้าในการประเมินพลังงาน จะทำให้ผลการวิเคราะห์ประเมินแม่นยำที่สุด รวมทั้งการวิเคราะห์สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ได้แยกแยะการเดินทางของผู้โดยสารตั้งแต่ต้นทาง-ปลายทาง ของทั้งก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้า ซึ่งเหมาะสมต่อการต่อยอดและวางแผนนโยบายในมาตรการเชื่อมต่อการเดินทางก่อนและหลังการเปลี่ยนยานพาหนะ (First and Last Mile)

สำหรับสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) จะเหมาะสมกับการประเมินในเส้นทางรถไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดให้บริการ โดยทำการหาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ในช่วงก่อนเปิดให้บริการ เพื่อคาดการณ์ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ซึ่งการหาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ในเส้นทางรถไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดให้บริการ 2 เส้นทาง จะกล่าวในหัวข้อ 2.6

2.4 การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

พันธกรณีระหว่างประเทศกับผลกระทบด้านพลังงาน (แผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงานระยะแรก พ.ศ. 2561-2565) จากกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) สมัยที่ 21 (Conference of Parties: COP 21) ซึ่งเป็นกฎกติกาใช้บังคับกับทุกรัฐภาคี ซึ่งรวมถึงประเทศไทย สำหรับการดำเนินงานจากปี ค.ศ. 2020 เป็นต้นไป โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกโดยเฉลี่ยให้น้อยกว่า 2 องศาเซลเซียส (“Well Below 2 °C”) เหนือระดับก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรม และมุ่งมั่นความพยายามในการจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลก โดยเฉลี่ยให้อยู่ที่ 1.5 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งขับเคลื่อนมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วนอย่างจริงจังและเคร่งครัดมากขึ้น รวมทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทุกด้านของไทย โดยเฉพาะด้านขนส่งที่จะต้องมุ่งพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิลจากรถยนต์ส่วนบุคคล การส่งเสริมและพัฒนารถไฟฟ้า

การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่ง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นการบูรณาการแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของกระทรวงคมนาคม จากประโยคความดังกล่าวนี้ คือ หนึ่งในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง

เพื่อศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ โดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการจัดทำการศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานที่มีความแม่นยำ

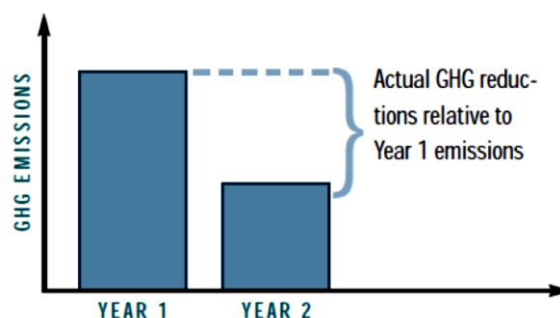
ระบบ MRV (Measurement, Reporting and Verification) คือกลไกหรือเครื่องมือในการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบของกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อประเมินการดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (mitigation actions) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในการประเมิน และติดตามตรวจสอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจริงหลังจากการดำเนินการด้านนโยบาย ระบบ MRV นี้ เป็นวิธีการสากลที่ใช้ใน ICLEI (2008), World Bank (2010) และ UNEP (2010) เช่นกัน โดยวิธีการคือการประเมินการใช้พลังงานจากจำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนไปใช้การเดินทางและขนส่งที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูง (เช่น การเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพลังงานที่ใช้ และผลจากการใช้พลังงานที่เปลี่ยนแปลงไปสามารถนำไปประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไปต่อเนื่องเช่นกัน ดังนั้นการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงมีความเชื่อมโยงกัน และสามารถตรวจวัดโดยใช้ระบบ MRV

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

ระบบ MRV เริ่มมาจากความร่วมมือระหว่างหลายประเทศในการลดก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เพื่อรักษาอุณหภูมิของโลกไม่ให้สูงเกิน 2 องศาเซลเซียส เพื่อให้การดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกมีกลไกและการติดตามที่เหมาะสม จึงได้กำหนดระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบให้สามารถนำไปสู่เป้าหมายที่ได้วางไว้ร่วมกันในระดับโลกและระดับประเทศได้ ซึ่งแนวทางการตรวจวัดของการปล่อยและการดำเนินการหรือเป้าหมายการลดการปล่อย สามารถแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง ดังนี้

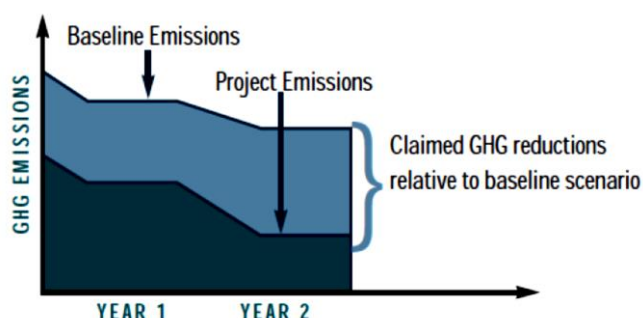
การจัดทำบัญชีการสำรวจและติดตาม (Inventory accounting) : ปีต่อปี (year-on-year emissions tracking) ซึ่งแนวทางนี้จะใช้ในการสำรวจและติดตามระดับประเทศ ระดับบริษัทหรือองค์กร และระดับผลิตภัณฑ์หรือกิจกรรม โดยการวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จริงระหว่างปีที่ 1 และปีที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 2.4.1-1

การจัดทำบัญชีการสำรวจและติดตาม (Inventory accounting) : ประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม มาตรการ หรือนโยบาย (change in GHG emissions from an intervention) ซึ่งแนวทางนี้จะใช้ในการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการ นโยบาย แผนงาน และโครงการ และการดำเนินการต่างๆ 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 2.4.1-1 แนวทางการตรวจวัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จริงแบบปีต่อปี



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 แนวทางการตรวจวัดการปล่อยก๊าซเรือนที่ลดกระจกที่ลดได้เทียบกับกรณีฐาน

ในการศึกษาของโครงการนี้ ใช้ระบบ MRV สำหรับการดำเนินการหรือเป้าหมายการลด (MRV of mitigation actions and goals) ในการประเมินการลดก๊าซเรือนกระจกระดับนโยบาย (Policy base) และรายโครงการ (Project base) โดยทำการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เทียบกับกรณีฐานในรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบันแล้ว

2.4.2 การวิเคราะห์แนวทางการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ (Measurement, Reporting and Verification: MRV)

การวิเคราะห์และติดตามประเมินผล (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสามารถประยุกต์ใช้หลักการวิเคราะห์ในรูปแบบของ Top-down Method และ Bottom-Up Method ที่สามารถ MRV ได้ โดยหลักการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 2 วิธี ได้แก่

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

โดยข้อแตกต่างของผลวิเคราะห์ที่ได้ของ 2 วิธีนี้ คือ วิธี Top-Down Method จะได้ผลลัพธ์ในภาพรวมของระบบขนส่งภายในประเทศ แต่ไม่สามารถวิเคราะห์ระบุปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากยานพาหนะแต่ละประเภท หรือในแต่ละพื้นที่ศึกษา จึงทำให้ไม่สามารถประเมินนโยบายด้านคมนาคมได้อย่างเป็นรูปธรรมว่านโยบายใดที่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้จริงและลดลงไปเป็นปริมาณเท่าใด

ในทางตรงกันข้าม วิธี Bottom-Up Method จะสามารถให้ผลลัพธ์เฉพาะเจาะจงประเภทยานพาหนะในพื้นที่ศึกษาที่กำหนดได้ และสามารถแบ่งได้ว่าเป็นการเดินทางของผู้โดยสาร หรือการขนส่งสินค้าจึงเหมาะสำหรับใช้ประเมินนโยบายด้านการคมนาคม

ทั้งนี้ ในการศึกษาได้ใช้ทั้ง 2 รูปแบบในการประเมินการลดการใช้พลังงาน ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่หน่วยงานจัดเก็บอย่างไรก็ตาม จะเน้นการวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up Method เนื่องจากมีความละเอียดมากกว่า และสามารถวิเคราะห์ในเชิงนโยบายได้ รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์แต่ละรูปแบบที่ใช้สำหรับคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ มีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Top-Down Method

การวิเคราะห์ในรูปแบบ Top-Down Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซ CO₂ โดยตรงจาก ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อมูลที่กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้มีการรวบรวมไว้อยู่แล้ว โดยการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงสามารถคำนวณโดยใช้สมการที่ (2.4.2-1) ดังนี้

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

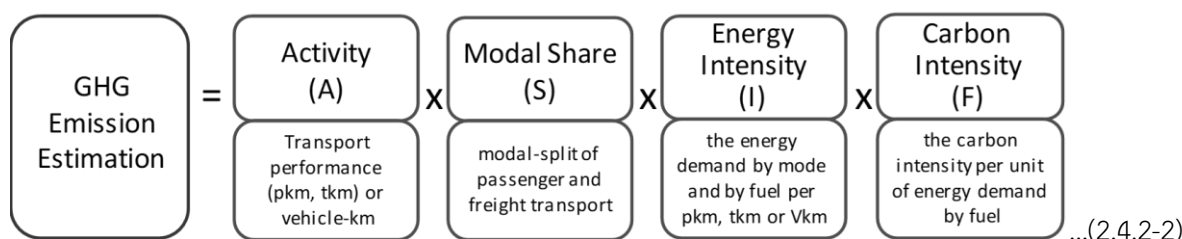
Litre
Scf /m³
TJ/Unit
kg/TJ

....(2.4.2-1)

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ (kg)
 Fuel Quantity = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่จำหน่ายต่อปี (liter)
 NCV = Net Calorific Value (TJ)
 EF = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิล (kg CO₂/ TJ)

2) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up Method

การวิเคราะห์ในรูปแบบ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซ CO₂ ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงและตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) สำหรับการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซ CO₂ สามารถสรุปได้ในสมการ ASIF ดังแสดงในสมการที่ (2.4.2-2) ดังนี้



โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ (kg)
 A = กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)
 S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
 I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ
 Fi = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน

รายละเอียดแนวทางการวิเคราะห์ของส่วนต่างๆ ในสมการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

(1) การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของ Activity (A) และ Structure (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

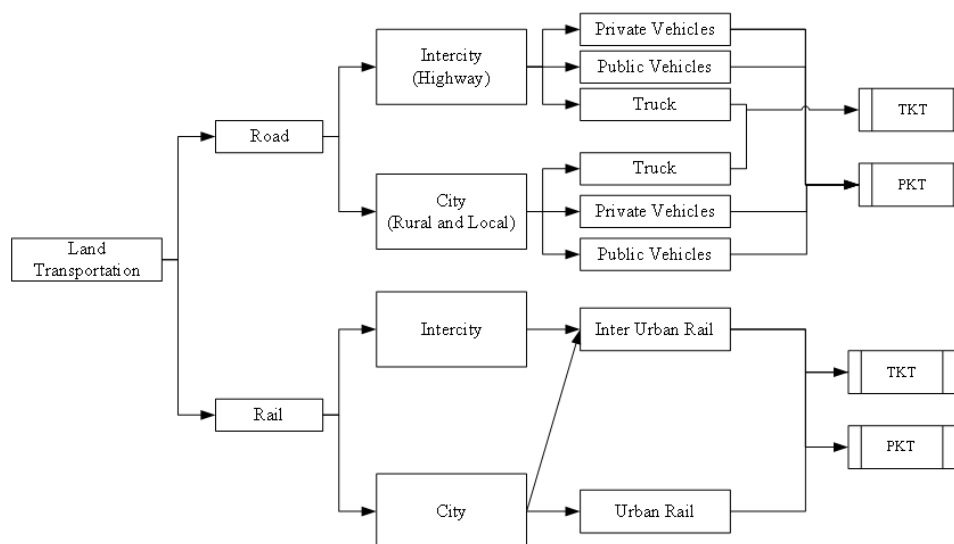
(2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ (I)

สำหรับค่าตัวแปร I (Modal Energy Intensity) คือ สัดส่วนการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่างๆ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้อ้างอิงสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงแบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ใช้ โดยอาศัยข้อมูลจำนวนรถจดทะเบียนสะสมของกรมการขนส่งทางบก โดยกรมการขนส่งทางบกได้ทำการบันทึกสถิติจำนวนรถจดทะเบียนแยกตามชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ เบนซิน ดีเซล LPG CNG ไฟฟ้า ไม่ใช้เชื้อเพลิง (รถพ่วง) และไฮบริด

(3) ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ 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

สำหรับภาคการขนส่งทางบก ในขั้นตอนการทำการตรวจวัด เพื่อใช้สำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซ CO₂ ในขั้นตอนการทำการวิเคราะห์ด้วย Bottom-Up Method จะจำแนกหมวดหมู่ออกเป็น การขนส่งผู้โดยสาร และการขนส่งสินค้า ทั้งรูปแบบภายในเมืองและระหว่างเมือง และประเภทยานพาหนะที่ใช้ ดังแสดงในรูปที่ 2.4.2-1 ซึ่งลักษณะของการขนส่งทางถนนสามารถจำแนกออกเป็นผู้โดยสาร (Passenger kilometers traveled, PKT) และการขนส่งสินค้า (Ton kilometers traveled, TKT)



รูปที่ 2.4.2-1 ภาพรวมของภาคการขนส่งทางบก

เนื่องด้วยข้อจำกัดในด้านข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้หรือมีการจัดเก็บในประเทศไทย การคำนวณสมการ ASIF จึงควรแบ่งออกเป็นแต่ละวิธีการเดินทางและประเภทยานพาหนะ คือ ยานพาหนะส่วนบุคคล (Car), ระบบรถโดยสารสาธารณะ (Bus), รถบรรทุก (Truck), และระบบราง (Rail)

สมการการคำนวณพลังงานที่ใช้ และประมาณการการปล่อยก๊าซ CO₂ ของแต่ละประเภท มีรายละเอียดดังนี้

1. ยานพาหนะส่วนบุคคล (Car)

พลังงานที่ใช้ในกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคล และยานพาหนะสาธารณะแบบไม่ประจำเส้นทาง ประกอบด้วย รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถแท็กซี่ รถสามล้อเครื่อง และจักรยานยนต์รับจ้าง เป็นต้น คำนวณจาก 4 ปัจจัยหลัก คือ จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนแยกตามประเภทและอายุ (Vehicle Stock - VS), ระยะทางการเดินทางเฉลี่ยแยกตามประเภทและอายุ (AvgTravel), สัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ของแต่ละประเภทยานพาหนะ (Share), และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption - SFC) โดยสมการการคำนวณแสดงดังสมการที่ (2.4.2-5)

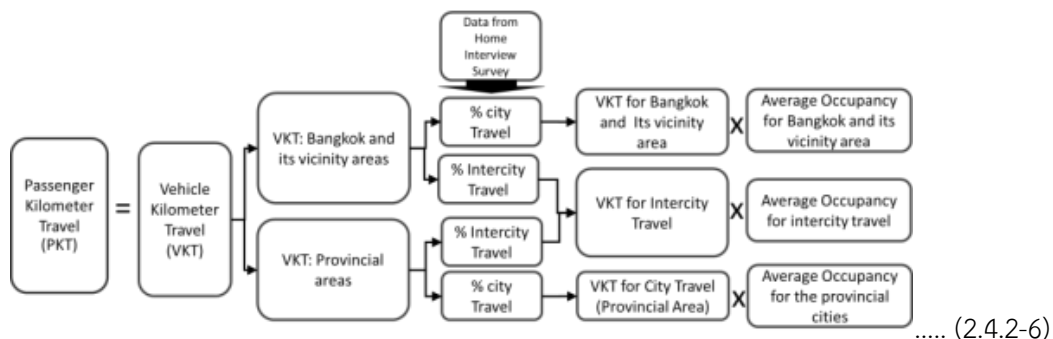
$$\begin{array}{c}
 \text{Vehicle Kilometer Travel (VKT)} \\
 \text{Energy Consumption for Private Road Transport} = \text{Number of vehicle registration by types of vehicles and age groups} \times \text{Average traveling distance by types of vehicles and age groups} \times \text{Share of energy type by types of vehicles} \times \text{Specific Fuel Consumption} \\
 \text{vehicles} \quad \text{km/vehicle} \quad \text{\%} \quad \text{Liters/km}
 \end{array}
 \quad \dots (2.4.2-5)$$

$$EC = \sum_j \left(\sum_i \sum_t (VS_{jit} \times AvgTravel_{jit} \times Share_{it} \times SFC_{it}) \right)$$

โดย	EC	=	พลังงานที่ใช้ในกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคล (litre)
	VS	=	จำนวนยานพาหนะจดทะเบียนแยกตามประเภทและอายุ (คัน)
	AvgTravel	=	ระยะทางการเดินทางเฉลี่ยแยกตามประเภทและอายุ (km/คัน)
	Share	=	สัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ของแต่ละประเภทยานพาหนะ (%)
	SFC	=	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะของแต่ละยานพาหนะ (litre/km)
	i	=	ยานพาหนะประเภท i
	j	=	เชื้อเพลิงประเภท j
	t	=	อายุยานพาหนะ

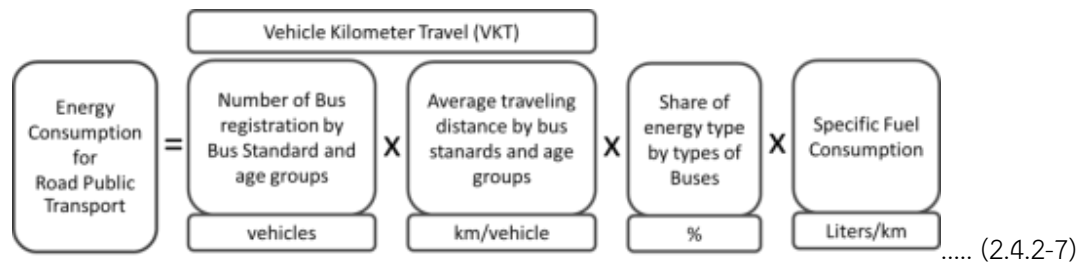
สำหรับการคำนวณ PKT ของกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคล จะต้องแบ่งข้อมูล VKT ออกเป็น 2 ประเภท คือ VKT รวมจากพื้นที่ภายในกรุงเทพฯ และปริมณฑล, และ VKT รวมจากต่างจังหวัด จากนั้นจึงใช้การสำรวจครัวเรือนในการจำแนก VKT ของทั้ง 2 ประเภท ออกเป็น 3 กลุ่มย่อยตามลักษณะการเดินทาง คือ (1) การเดินทางภายในเมือง (กรุงเทพฯ และปริมณฑล) (2) การเดินทางระหว่างจังหวัด (3) การเดินทางในเขตเมืองของต่างจังหวัด

ดังนั้น PKT ของแต่ละกลุ่มย่อยจะสามารถประมาณการได้โดยค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารของแต่ละกลุ่ม ดังสมการที่ (2.4.2-6)



2. รถโดยสารสาธารณะแบบประจำเส้นทาง (Bus)

ในกลุ่มนี้ประกอบด้วยรถโดยสารประจำทาง รถสองแถว รถตุ้มวลชน เป็นต้น ข้อแตกต่างที่สำคัญในการคำนวณของกลุ่มระบบรถโดยสารสาธารณะ (Bus) กับกลุ่มยานพาหนะส่วนบุคคล (Car) คือ การจำแนกประเภทยานพาหนะ โดยในปัจจุบัน ขบ. ได้จดทะเบียนยานพาหนะโดยแบ่งตามหมวด เช่น จำนวนที่นั่ง เครื่องยนต์ เชื้อเพลิงที่ใช้ และการให้บริการ ดังนั้นจึงควรกำหนดประเภทของรถโดยสารสาธารณะให้ชัดเจนก่อนที่จะทำการประมาณการการใช้พลังงานรวมของระบบรถโดยสารสาธารณะ ดังสมการที่ (2.4.2-7)



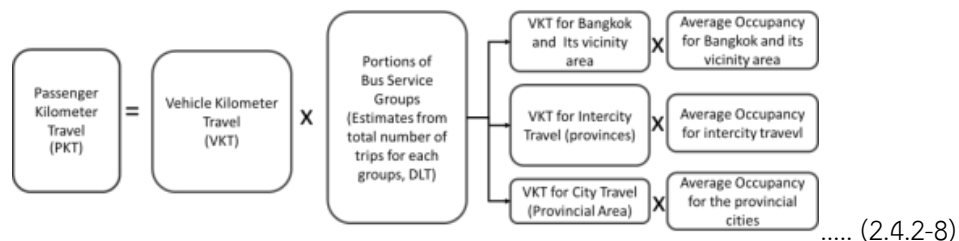
$$EC = \sum_j \left(\sum_i \sum_t (VS_{jit} \times AvgTravel_{jit} \times Share_{it} \times SFC_{it}) \right)$$

- โดย EC = พลังงานที่ใช้ในกลุ่มรถโดยสารสาธารณะ (litre)
- VS = จำนวนรถโดยสารสาธารณะจดทะเบียนแยกตามประเภทและอายุ (คัน)
- AvgTravel = ระยะทางการเดินทางเฉลี่ยรถโดยสารสาธารณะ (km/คัน)
- Share = สัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ของรถโดยสารสาธารณะ (%)
- SFC = อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะของรถโดยสารสาธารณะ (litre/km)
- i = รถโดยสารสาธารณะประเภท i
- j = เชื้อเพลิงประเภท j
- t = อายุรถโดยสารสาธารณะ

สำหรับการคำนวณ PKT ของกลุ่มระบบรถโดยสารสาธารณะ จะต้องใช้ข้อมูลจำนวนเที่ยวการให้บริการ และจำนวนผู้โดยสารของแต่ละเส้นทาง โดย ขบ. ได้จำแนกประเภทรถโดยสารสาธารณะออกเป็น 3 กลุ่มย่อยตามลักษณะการเดินทาง คือ

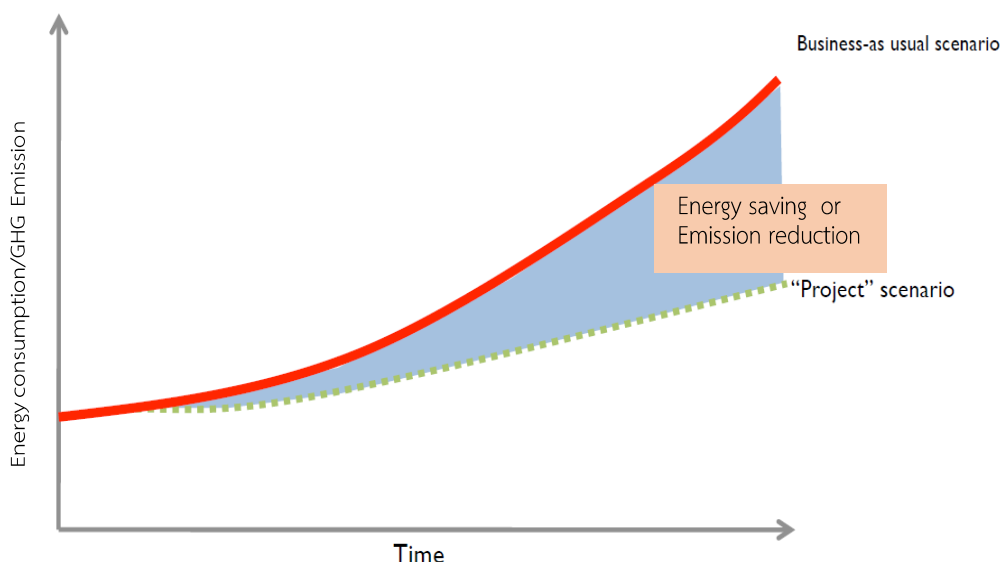
- การเดินทางภายในเมือง (กรุงเทพฯ และปริมณฑล)
- การเดินทางระหว่างจังหวัด
- การเดินทางในเขตเมืองของต่างจังหวัด

ดังนั้น PKT ของแต่ละกลุ่มย่อยจะสามารถประมาณการได้โดยค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารของแต่ละกลุ่ม ดังสมการที่ (2.4.2-8)



2.4.3 แนวทางการวิเคราะห์ประเมินการลดการใช้พลังงาน

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



รูปที่ 2.4.3-1 การประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากโครงการ

การวิเคราะห์ในแต่ละกรณีสามารถใช้หลักการแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ดังแสดงในหัวข้อ 2.4.4 ซึ่งมีทั้งรูปแบบ Top-down และ Bottom-up โดยในแต่ละกรณีจะมีการประเมินปริมาณการใช้พลังงานจากปัจจุบันจะถึงอนาคตตลอดทั้งอายุของโครงการ ผลต่างของกรณีฐานกับกรณีที่มีโครงการจะแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการลดการใช้พลังงานในแต่ละปีและศักยภาพในการลดการใช้พลังงานตลอดอายุของโครงการ

นอกจากการเปรียบเทียบการลดการใช้พลังงานโดยรวมของโครงการแล้ว ยังสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานของการขนส่งได้โดยการใช้อัตราการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการขนส่ง ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นการขนส่งผู้โดยสารในหน่วยของการใช้พลังงานต่อการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Kilometer Traveled, PKT) ซึ่งคำนวณดังสมการที่ (2.4.3-1)

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

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

2.4.4 การพัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงาน

2.4.4.1 การทบทวนแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงาน

สำหรับการดำเนินงานที่ผ่านมา สนข. ได้มีโครงการที่เกี่ยวข้องกับการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง ได้แก่ โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง, สนข. 2561 และโครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, สนข. 2562 โดยทั้งสองโครงการได้มีการพัฒนาและศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงาน ด้วยหลักการ A-S-I-F ที่สามารถรายงาน ตรวจวัด และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV) ได้ ซึ่งเป็นหลักการพัฒนาระบบขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นสากล ทั้งสองโครงการมีแนวทางในการพัฒนาการติดตามประเมิน (Tracking) ที่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงแผนภาพได้ดังรูปที่ 2.4.4-1

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง, สนข. 2561

วิธีการประเมิน

พัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ ที่ยังไม่มี การเชื่อมต่อกับสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ เป็นระบบเดียวที่ยังไม่มีการเชื่อมต่อโครงข่ายใดๆ

ตัวแปรที่ใช้คำนวณ

อัตราการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อจำนวนผู้โดยสาร (tCO₂e/yr/passenger)

ผลการประเมิน

- (เฉพาะสายสีม่วง) ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2018) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 11.4 ktOE และการลดปริมาณการปล่อย CO₂ ได้ 7,250 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e)
- (รถไฟฟ้าในเมือง รวมส่วนต่อขยาย 9 เส้นทาง) ในปี พ.ศ. 2579 (ค.ศ. 2036) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 2,680 ktOE และการลดปริมาณการปล่อย CO₂ ได้ 7.42 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e)

โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, สนข. 2562

วิธีการประเมิน

พัฒนา แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าในเมือง ประกอบด้วย รถไฟฟ้าในเมือง 5 เส้นทาง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ส่วนต่อขยาย 2 เส้นทาง และรถไฟฟ้าในเมือง รวมส่วนต่อขยาย 9 เส้นทาง ที่อยู่ในแผนของกระทรวงคมนาคม

ตัวแปรที่ใช้คำนวณ

จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2573 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L)

ผลการประเมิน

- ในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 826.72 ktOE และการลดปริมาณการปล่อย CO₂ ได้ 1.06 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e)

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (โครงการศึกษาที่)

วิธีการประเมิน

พัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง และที่กำลังจะเปิดให้บริการ 2 เส้นทาง ซึ่งการเชื่อมต่อโครงข่ายค่อนข้างครอบคลุมมากขึ้น

ตัวแปรที่ใช้คำนวณ

จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2573 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L)

ผลการประเมิน

- ในปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2020) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 224.3 ktOE และการลดปริมาณการปล่อย CO₂ ได้ 0.64 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e)

รูปที่ 2.4.4-1 การทบทวนแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคม

1) โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง, สนข. 2561

ในการทำการตรวจวัดการลดการปล่อย CO₂ ในภาคการขนส่ง สำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ ด้วยวิธี Bottom-up นั้น สามารถทำได้ ดังนี้

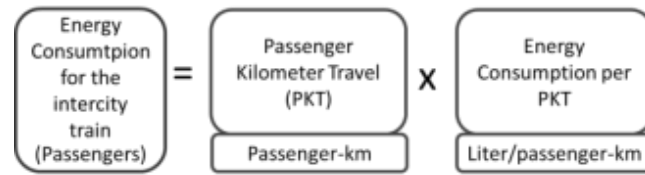
1.1) วิธีการสำรวจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางเฉพาะผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ใช้แบบสำรวจ)-Passenger Kilometer Travel (PKT)

เนื่องจากโครงการเพิ่งเปิดให้บริการเมื่อเดือนสิงหาคม 2559 ที่ผ่านมา จึงเหมาะสมสำหรับการทำการเปรียบเทียบก่อน-หลังการเปิดให้บริการตามแนวทางนี้ โดยการคำนวณส่วนต่างก๊าซ CO₂ ที่เปลี่ยนแปลงไป สามารถคำนวณได้จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดินทางของผู้โดยสารรถไฟฟ้า โดยเก็บข้อมูลลักษณะการเดินทางก่อน-หลังการเปิดให้บริการของรถไฟฟ้า แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามลักษณะการเดินทางโดยแยกกรณีก่อนและกรณีหลังการเปิดให้บริการของรถไฟฟ้า แล้วเปรียบเทียบส่วนต่างของ 2 กรณี ซึ่งมีขั้นตอนรายละเอียดดังนี้

- จัดทำแบบสำรวจพฤติกรรมเดินทาง โดยสุ่มตัวอย่างจากผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ จำนวน 1,000 ชุด
(ปัจจุบัน ณ เดือนมีนาคม 2560 รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อมีผู้โดยสารเฉลี่ยประมาณ 22,000-24,000 เที่ยว-คน/วัน ดังนั้นการสุ่มสำรวจจำนวน 1,000 ชุด จึงเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีความน่าเชื่อถือเพียงพอสำหรับปริมาณผู้โดยสารดังกล่าว)
(ช่วงเวลาการสำรวจพฤติกรรมเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ คือเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นช่วงของการเชื่อมต่อเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วงกับเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ส่วนต่อขยาย ช่วงเตาปูน-บางซื่อ ยังไม่แล้วเสร็จ)
- ระบุในแบบสำรวจ กรณี 1 สอบถามวิธีการเดินทางตลอด 1 เที่ยวในปัจจุบัน ที่ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ โดยถามตั้งแต่จุดต้นทางจนถึงจุดปลายทาง ว่าใช้ยานพาหนะประเภทใดบ้าง เป็นระยะทางประมาณเท่าไร
- ระบุในแบบสำรวจ กรณี 2 สอบถามวิธีการเดินทางตลอด 1 เที่ยวในอดีต ก่อนที่รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อเปิดให้บริการ ว่าถ้าเดินทางตั้งแต่จุดต้นทางจนถึงจุดปลายทางเช่นเดียวกับในปัจจุบัน โดยปกติแล้วในอดีตมีลักษณะการเดินทางอย่างไร หรือเลือกที่จะเดินทางอย่างไรหากไม่ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วง ใช้ยานพาหนะประเภทใดบ้าง เป็นระยะทางประมาณเท่าไร
- คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ของทั้ง 2 กรณี คือ กรณี 1 การเดินทางที่ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วงเป็นส่วนประกอบ และกรณี 2 การเดินทางก่อนที่รถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ
- ทำการเฉลี่ยทั้ง 1,000 ตัวอย่าง โดยแยก 2 กรณี ก่อน-หลังรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ แล้วหาประมาณการส่วนต่างของ 2 กรณี ซึ่งเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่เปลี่ยนแปลงไปต่อผู้โดยสาร 1 คน
- นำค่าส่วนต่างดังกล่าวมาคูณกับจำนวนเที่ยวผู้โดยสารรถไฟฟ้าทั้งหมด (22,000-24,000 เที่ยว-คน/วัน) คูณกับจำนวนวัน 365 วัน จึงได้ประมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง

สมการที่ใช้ในการคำนวณของแต่ละประเภทยานพาหนะแสดงดังต่อไปนี้

- รถไฟฟ้าสายสีม่วง หรือระบบรางสายอื่น ๆ



..... (2.4.4-1)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอนการติดตามประเมินด้วยแนวทางนี้ มีจำนวน 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุข้อมูลที่ใช้คำนวณ

เนื่องจากรถไฟฟ้าสายสีม่วงช่วงบางใหญ่เปิดให้บริการในเดือนสิงหาคม 2559 ดังนั้น การเปรียบเทียบปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ควรจะทำการเปรียบเทียบก่อนมีโครงการและหลังมีโครงการ คือ

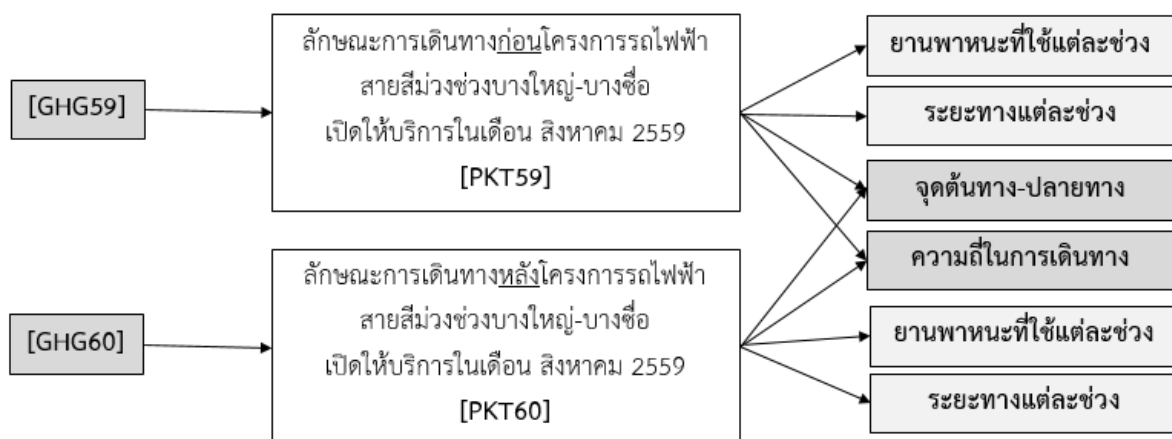
- ช่วงที่ 1 ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2558 ถึง เดือนสิงหาคม 2559 [GHG59]
- ช่วงที่ 2 ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2559 ถึง เดือนสิงหาคม 2560 [GHG60]

โดยใช้สมการ (2.4.4-2) เปรียบเทียบก่อนมีโครงการกับหลังมีโครงการ

ปริมาณการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)	=	ปริมาณในอดีตก่อนมีโครงการ (Before Emission)	-	ปริมาณหลังจากมีโครงการ (After Emission)
--	---	--	---	--

..... (2.4.4-2)

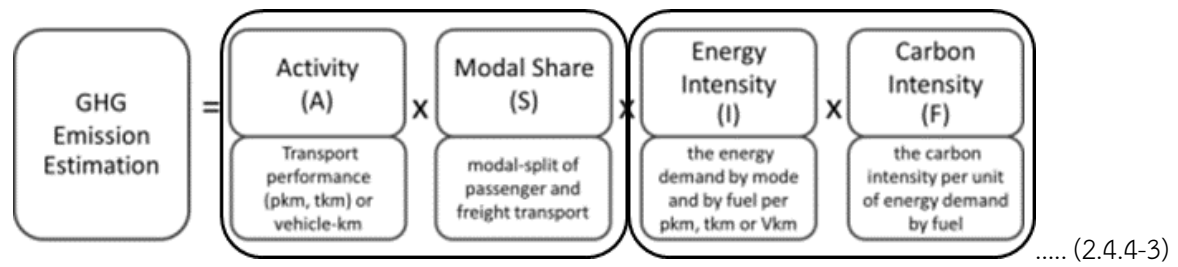
ดังนั้นข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณได้แก่



ขั้นตอนที่ 2 เก็บข้อมูล

จากสมการ ASIF เราแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ด้าน คือ

- AS จากแบบสำรวจ ใช้เป็นข้อมูลระยะทางการเดินทางบนแต่ละยานพาหนะของผู้ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วงใน 1 การเดินทาง ตั้งแต่จุดต้นทางถึงจุดปลายทาง (PKT) หลังรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ และก่อนรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ
- IF จากแบบจำลอง และข้อมูลอ้างอิงจากต่างประเทศ ใช้เป็นข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของยานพาหนะแต่ละประเภท ในแต่ละเชื้อเพลิง ต่อ 1 km ของปี 2559



โดยแบ่งแหล่งข้อมูลของแต่ละประเภทยานพาหนะดังแสดงในตารางที่ 2.4.4-1 และตารางที่ 2.4.4-2

ตารางที่ 2.4.4-1 แหล่งข้อมูล AS จากแบบสำรวจ

Activity (A) และ Modal Share (S)		
ข้อมูลที่ต้องการ	คำถาม	แหล่งข้อมูล
PKT ของผู้ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วง หลังรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ	ลักษณะการเดินทางในปัจจุบัน ของผู้เดินทางที่ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วง ตั้งแต่จุดต้นทางถึงปลายทาง	แจกแบบสำรวจบริเวณสถานีรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ หลังเปิดให้บริการ เพื่อถามการเดินทางในปัจจุบันและอดีต ของผู้ตอบแบบสำรวจ
PKT ของผู้ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วง ก่อนรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ	ลักษณะการเดินทางในอดีต ก่อนมีรถไฟฟ้าสายสีม่วง ที่มีจุดต้นทางถึงปลายทางเดียวกัน (หรือวิธีที่จะเลือกเดินทาง หากไม่ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วง)	

ตารางที่ 2.4.4-2 แหล่งข้อมูล IF จากแบบจำลองและข้อมูลอ้างอิงจากต่างประเทศ

Energy Intensity (I) และ Carbon Intensity (F)	
การปล่อย CO ₂ ของยานพาหนะแต่ละประเภท ในแต่ละเชื้อเพลิง ต่อ 1 km ปี 2559	แหล่งข้อมูล
รถยนต์ และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	อ้างอิงจากแบบจำลองด้านพลังงาน “โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง” ดังแสดงในตารางที่ 2.1.5-15
ยานพาหนะรับจ้างได้แก่ รถจักรยานยนต์รับจ้าง รถแท็กซี่ รถสามล้อเครื่อง รถสองแถว รถตู้โดยสาร	
รถโดยสารประจำทาง	
เรือโดยสาร	อ้างอิงจากข้อมูลจากต่างประเทศ (0.115 kgCO ₂ /PKT) ที่มา: www.co2nnect.org
รถไฟฟ้า	อ้างอิงจากข้อมูลจากต่างประเทศ (0.065 kgCO ₂ /PKT) ที่มา: www.co2nnect.org

ตารางที่ 2.4.4-3 แบบจำลองด้านพลังงาน

ประเภทยานพาหนะ	อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อระยะทางยานพาหนะเดินทาง 1 km (gCO ₂ /VKT)							
	ประเภทเชื้อเพลิง							
	เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91, 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า
รถจักรยานยนต์	76.96	69.26	61.57					
รถจักรยานยนต์รับจ้าง	76.96	69.26	61.57					
รถสามล้อเครื่อง	79.54					73.51		
รถแท็กซี่	166.00				215.79	185.51	215.79	
รถสองแถว	189.62					147.52		
รถโดยสารประจำทาง					675.03		1088.48	
รถตุ่มวลชน	181.33				232.85	167.58	193.12	
รถไฟฟ้า	ที่มา: อ้างอิงสมมติฐานจากการศึกษาของต่างประเทศ www.co2nnect.org							65
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	181.33	163.197	145.064	27.1995	232.85	167.58	193.12	118.53

ที่มา: สนข., 2554 อ้างอิงข้อมูลในการทำแบบจำลองจาก กรมควบคุมมลพิษ และ IPCC

นอกจากนี้ยังต้องใช้ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate) ดังแสดงในตารางที่ 2.4.4-4

ทั้งนี้ข้อมูลอัตราการปล่อย CO₂ และจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ สามารถปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันและสอดคล้องความเป็นจริงมากขึ้น หากมีการศึกษาเพิ่มเติมและกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาให้เหมาะสมมากขึ้น

ตารางที่ 2.4.4-4 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate)

ประเภทยานพาหนะ	ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy rate)		
	กรุงเทพและปริมณฑล (ที่มา: สนข, 2554)		ระหว่างเมือง (ที่มา: กรมทางหลวง, 2551)
	วันธรรมดา	วันหยุด	
1. รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง	1.10	1.10	n/a
2. รถยนต์ส่วนบุคคลและแท็กซี่	1.15	1.20	2.1
3. รถปิกอัพและรถตู้ส่วนบุคคล	1.20	1.25	1.82
4. รถตู้โดยสารสาธารณะ	5.20	4.70	n/a
5. รถโดยสารขนาดเล็ก (สองแถว)	9.60	10.10	14.01
6. รถโดยสารขนาดกลาง	13.80	13.80	32.9
7. รถโดยสารขนาดใหญ่	25.10	20.90	n/a
8. รถบรรทุกขนาดกลาง	1.70	1.90	1.56
9. รถบรรทุกขนาดใหญ่	1.70	1.70	1.39

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณ GHG ก่อนมีโครงการ

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาทำการคำนวณ GHG ก่อนรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ ตัวอย่างดังตารางที่ 2.4.4-5 จากนั้นจึงนำมาบวกรวมกันเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนมีโครงการ [GHG59]

ตารางที่ 2.4.4-5 คำนวณ GHG ก่อนมีโครงการ

GHG Emission	AS ระยะทางการเดินทางในปี59 [VKT59] (km)			IF อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อ 1 km (g/km)	
				CO ₂ ต่อ ยานพาหนะ	Occupancy rate
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2559 (ก่อนโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ) [GHG59]	รถยนต์ส่วนบุคคล	เบนซิน	[A59]	x 181.33	/ 1.15
		ดีเซล	[B59]	x 232.85	/ 1.15
		LPG	[C59]	x 167.58	/ 1.15
		CNG	[D59]	x 193.12	/ 1.15
		ไฟฟ้า	[E59]	x 118.53	/ 1.15
	รถจักรยานยนต์	เบนซิน	[F59]	x 76.96	/ 1.10
	...	...	...	...	...

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณ GHG หลังมีโครงการ

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาทำการคำนวณ GHG หลังรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ ตัวอย่างดังตารางที่ 2.4.4-6 คำนวณแยกแต่ละประเภทยานพาหนะและเชื้อเพลิง จากนั้นจึงนำมาบวกรวมกันเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังมีโครงการ [GHG60]

ตารางที่ 2.4.4-6 คำนวณ GHG หลังมีโครงการ

GHG Emission	AS ระยะทางการเดินทางในปี60 [VKT60] (km)			IF อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อ 1 km (g/km)	
				CO ₂ ต่อ ยานพาหนะ	Occupancy rate
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2560 (ก่อนโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ) [GHG60]	รถยนต์ส่วนบุคคล	เบนซิน	[A60]	x 181.33	/ 1.15
		ดีเซล	[B60]	x 232.85	/ 1.15
		LPG	[C60]	x 167.58	/ 1.15
		CNG	[D60]	x 193.12	/ 1.15
		ไฟฟ้า	[E60]	x 118.53	/ 1.15
	รถจักรยานยนต์	เบนซิน	[F60]	x 76.96	/ 1.10
	...	...	...	...	...

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณ GHG ที่เปลี่ยนแปลงไป

นำผลการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อน-หลังมีโครงการมาเปรียบเทียบกับ ดังสมการที่ (2.4.4-4)

$$\text{ปริมาณการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง (Emission Reduction)} = \left[\begin{array}{cc} \text{ปริมาณในปี 2559} & \text{ปริมาณในปี 2560} \\ \text{[GHG59]} & \text{[GHG60]} \end{array} \right] \times \frac{\text{จำนวนผู้โดยสารสายสีม่วงทั้งหมด}}{\text{จำนวนแบบสำรวจที่เก็บ}}$$

....(2.4.4-4)

ขั้นตอนที่ 6 ทวนสอบการคำนวณการลด GHG จากหน่วยงานกลาง

มอบหมายให้หน่วยงานซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตัวอย่างเช่น สนข., สนพ., สผ., อบก.) ทำการทวนสอบในด้านต่างๆ ดังนี้

- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล
- ความสม่ำเสมอ ความเที่ยงตรง และความโปร่งใสของการเก็บข้อมูลของแหล่งข้อมูล
- การใช้อุปกรณ์ เทคโนโลยี เพื่อจัดเก็บข้อมูลตามวิธีการอย่างเหมาะสม
- ทบทวนการคำนวณ
- การติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นประจำ และนำผลไปพิจารณาเพื่อเสนอปรับปรุงนโยบายรัฐที่เกี่ยวข้อง

ข้อเสนอแนะ

- วิธีนี้สามารถคำนวณ GHG ที่เปลี่ยนแปลงไปได้ในการแจกแบบสำรวจ 1 ครั้ง
- วิธีการนี้เหมาะสำหรับเปรียบเทียบ ก่อน-หลัง มีโครงการรถไฟฟ้า ไม่เหมาะสำหรับสำรวจเป็นประจำทุกปี เนื่องจากจะไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงการเดินทางที่ชัดเจนเทียบระหว่างปี หลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าแล้ว เพราะแจกแบบสำรวจเฉพาะผู้ที่ใช้บริการรถไฟฟ้าเท่านั้น

1.2) ผลการวิเคราะห์การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ ด้วยวิธี Bottom-up ด้วยการสำรวจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางเฉพาะผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ใช้แบบสำรวจ)-Passenger Kilometer Traveled (PKT)

รายละเอียดขั้นตอนการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ด้วยวิธี Bottom-up ด้วยการสำรวจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางเฉพาะผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (ใช้แบบสำรวจ)-Passenger Kilometer Traveled (PKT) และผลวิเคราะห์ที่ได้ มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุข้อมูลที่ใช้คำนวณ

เนื่องจากรถไฟฟ้าสายสีม่วงช่วงบางใหญ่เปิดให้บริการในเดือนสิงหาคม 2559 ดังนั้นการเปรียบเทียบปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ควรจะทำการเปรียบเทียบก่อนมีโครงการและหลังมีโครงการ

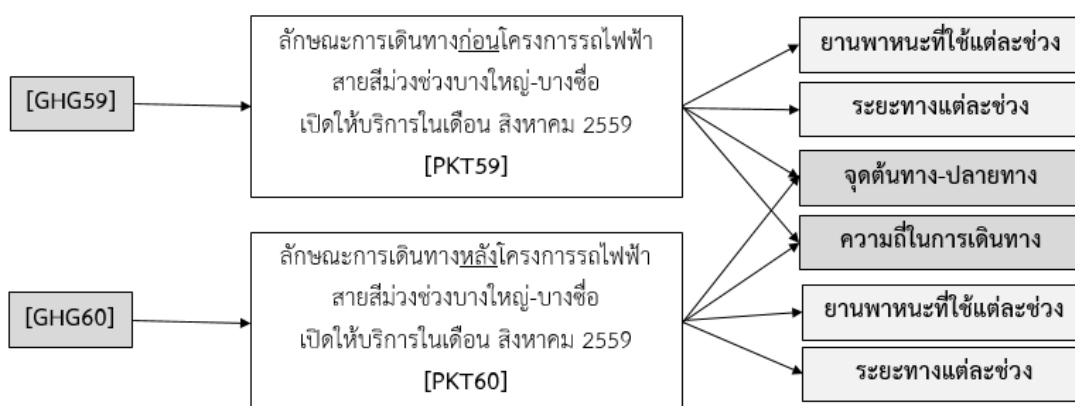
- ช่วงที่ 1 ลักษณะการเดินทางก่อนโครงการรถไฟฟ้าเปิด ในเดือนสิงหาคม 2559 [GHG59]
- ช่วงที่ 2 ลักษณะการเดินทางหลังโครงการรถไฟฟ้าเปิด [GHG60] (ซึ่งทำการสำรวจในเดือนมีนาคม 2560 หลังจากที่เปิดบริการมาระยะหนึ่ง เพื่อให้ผู้เดินทางมีความเคยชินในปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางจนคงที่ก่อน)

โดยใช้สมการเปรียบเทียบก่อนมีโครงการกับหลังมีโครงการ

$$\text{ปริมาณการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก} = \text{ปริมาณในอดีตก่อนมีโครงการ} - \text{ปริมาณหลังจากมีโครงการ}$$

(Emission Reduction) (Before Emission) (After Emission)

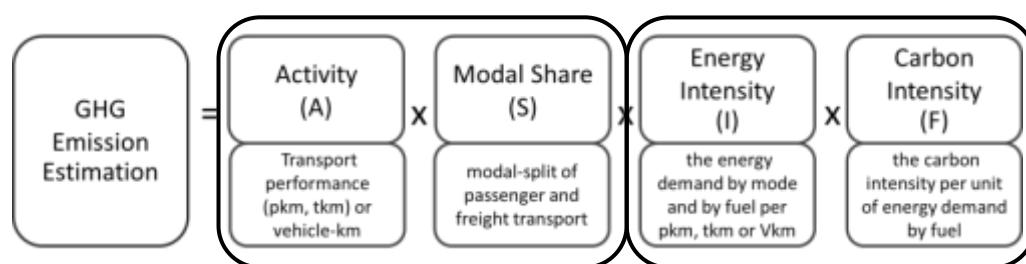
ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ ได้แก่



ขั้นตอนที่ 2 เก็บข้อมูล

จากสมการ ASIF โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ด้าน คือ

- AS จากแบบสำรวจ ใช้เป็นข้อมูลระยะทางการเดินทางบนแต่ละยานพาหนะของผู้ใช้รถไฟฟ้าสายสีม่วงใน 1 การเดินทาง ตั้งแต่จุดต้นทางถึงจุดปลายทาง (PKT) หลังรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ และก่อนรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ
- IF จากแบบจำลอง และข้อมูลอ้างอิงจากต่างประเทศ ใช้เป็นข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของยานพาหนะแต่ละประเภท ในแต่ละเชื้อเพลิง ต่อ 1 km ของปี 2559



- ข้อมูล AS

การสำรวจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางเฉพาะผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วงช่วงบางใหญ่-บางซื่อจำนวน 1,000 ชุด

การสรุปข้อมูลพฤติกรรมเดินทาง ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แสดงดังตารางที่ 2.4.4-7 ระยะทางการเดินทางรวมของแต่ละประเภทยานพาหนะในแต่ละช่วงการเดินทางก่อนมีโครงการ และตารางที่ 2.4.4-8 ระยะทางการเดินทางรวมของแต่ละประเภทยานพาหนะในแต่ละช่วงการเดินทางหลังมีโครงการ ซึ่งในการสำรวจได้กำหนดคำถาม ให้ผู้ตอบคำนึงว่ามีจุดต้นทาง-ปลายทางเดียวกัน ทั้ง 2 กรณี

ตารางที่ 2.4.4-7 ระยะทางการเดินทางรวมของแต่ละประเภทยานพาหนะในแต่ละช่วงการเดินทางก่อนมีโครงการ

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทางรวมแต่ละประเภท	ระยะทางเฉลี่ยแต่ละประเภท	สัดส่วนแต่ละประเภท
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	21.56	0.00	0.41	0.00	21.97	0.02	0.11%
2	รถจักรยาน	6.28	0.00	0.00	0.00	6.28	0.01	0.03%
3	รถจักรยานยนต์	745.07	0.00	0.00	0.00	745.07	0.75	3.88%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	23.01	0.00	6.86	0.00	29.87	0.03	0.16%
5	รถสามล้อเครื่อง	61.49	0.00	0.00	0.00	61.49	0.06	0.32%
6	รถแท็กซี่	3,756.63	159.33	0.00	0.00	3,915.96	3.92	20.42%
7	รถสองแถว	138.75	0.00	4.81	0.00	143.56	0.14	0.75%
8	รถโดยสารประจำทาง	3,511.65	546.66	158.35	0.00	4,216.67	4.22	21.98%
9	รถตุ่มวลชน	3,687.91	387.08	122.77	0.00	4,197.77	4.20	21.88%
10	รถไฟฟ้า	23.87	35.80	0.00	0.00	59.67	0.06	0.31%
11	เรือโดยสาร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
12	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	5,758.05	24.88	0.00	0.00	5,782.93	5.78	30.15%
ระยะทางรวมแต่ละช่วงการเดินทาง		17,734.28	1,153.76	293.20	0.00	19,181.24	19.18	100%
ระยะทางเฉลี่ยแต่ละช่วงการเดินทาง		17.73	1.15	0.29	0.00	19.18		
สัดส่วนแต่ละช่วงการเดินทาง		92.46%	6.02%	1.53%	0.00%	100%		

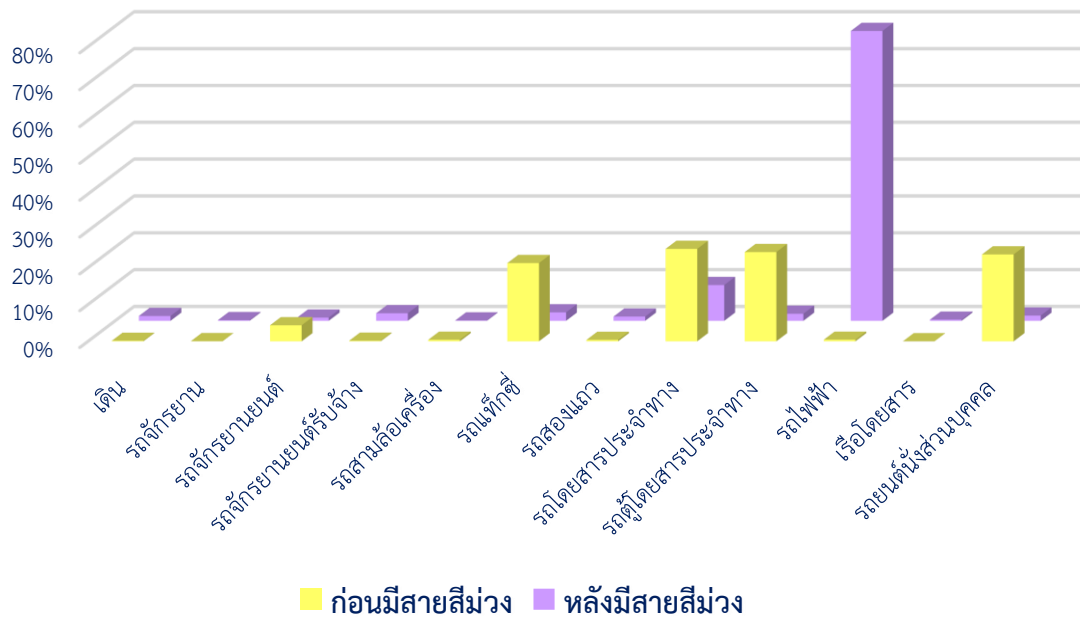
ตารางที่ 2.4.4-8 ระยะทางการเดินทางรวมของแต่ละประเภทยานพาหนะในแต่ละช่วงการเดินทางหลังมีโครงการ

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ช่วงการเดินทาง (กม.)				ระยะทางรวมแต่ละประเภท	ระยะทางเฉลี่ยแต่ละประเภท	เปอร์เซ็นต์แต่ละประเภท
		ช่วง 1	ช่วง 2	ช่วง 3	ช่วง 4			
1	เดิน	170.76	3.64	32.60	17.14	224.15	0.22	1.22%
2	รถจักรยาน	74.36	0.00	5.07	0.00	79.43	0.08	0.43%
3	รถจักรยานยนต์	153.15	34.72	28.12	1.20	217.20	0.22	1.18%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	367.24	54.42	36.20	7.48	465.35	0.47	2.52%
5	รถสามล้อเครื่อง	44.46	0.00	0.98	0.00	45.44	0.05	0.25%
6	รถแท็กซี่	277.09	45.43	55.92	0.00	378.44	0.38	2.05%
7	รถสองแถว	184.21	119.96	20.56	0.00	324.73	0.32	1.76%
8	รถโดยสารประจำทาง	752.75	520.33	220.15	28.51	1,521.75	1.52	8.25%
9	รถตุ่มวลชน	249.86	101.38	0.00	0.00	351.25	0.35	1.91%
10	รถไฟฟ้า	2,751.55	8,075.02	2672.67	1020.79	14,520.04	14.52	78.77%
11	เรือโดยสาร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
12	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	277.35	8.35	20.79	0.00	306.50	0.31	1.66%
ระยะทางรวมแต่ละช่วงการเดินทาง		5,302.80	8,963.27	3093.08	1,075.13	18,434.27	18.43	100%
ระยะทางเฉลี่ยแต่ละช่วงการเดินทาง		5.30	8.96	3.09	1.08	18.43		
เปอร์เซ็นต์แต่ละช่วงการเดินทาง		28.77%	48.62%	16.78%	5.83%	100%		

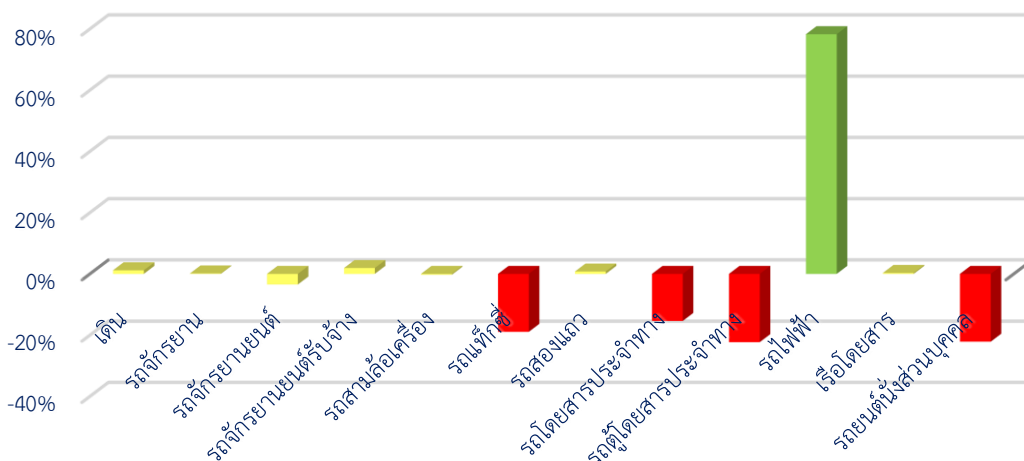
จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง และระยะทางที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสะท้อนถึงพฤติกรรมการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป (Mode Shift) ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งแสดงตารางที่ 2.4.4-9 และรูปที่ 2.4.4-1 ถึงรูปที่ 2.4.4-2

ตารางที่ 2.4.4-9 สัดส่วนระยะทางของประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ และพฤติกรรมการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป (Mode Shift)

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)		พฤติกรรมการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป (Mode shift)
		ก่อนมีสายสีม่วง	หลังมีสายสีม่วง	
1	เดิน	0.11%	1.22%	1.10%
2	รถจักรยาน	0.03%	0.43%	0.40%
3	รถจักรยานยนต์	3.88%	1.18%	-2.71%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	0.16%	2.52%	2.37%
5	รถสามล้อเครื่อง	0.32%	0.25%	-0.07%
6	รถแท็กซี่	20.42%	2.05%	-18.36%
7	รถสองแถว	0.75%	1.76%	1.01%
8	รถโดยสารประจำทาง	21.98%	8.25%	-13.73%
9	รถตุ่มวลชน	21.88%	1.91%	-19.98%
10	รถไฟฟ้า	0.31%	78.77%	78.46%
11	เรือโดยสาร	0.00%	0.00%	0.00%
12	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	30.15%	1.66%	-28.49%
รวม		100%	100%	



รูปที่ 2.4.4-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)
เปรียบเทียบก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ



รูปที่ 2.4.4-2 พฤติกรรมการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป (Mode Shift)
เปรียบเทียบก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ

- ข้อมูล IF

วิธีการคือ การนำข้อมูลอัตราการปล่อย CO₂ และจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate) กรณีวันธรรมดาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมาใช้ในการคำนวณ

โดยได้นำข้อมูลจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate) มาใช้เป็นตัวหารของอัตราการปล่อย CO₂ ต่อระยะทางที่ยานพาหนะเดินทาง 1 km (gCO₂/VKT) ของยานพาหนะแต่ละประเภท เพื่อปรับให้เป็น อัตราการปล่อย CO₂ ต่อระยะทางที่ผู้โดยสารยานพาหนะชนิดนั้นๆ 1 คน เดินทาง 1 km (gCO₂/PKT)

ยกเว้นประเภทรถไฟฟ้า เนื่องจากสมมติฐานจากการศึกษาของต่างประเทศได้ทำการคำนวณเป็น gCO₂/PKT ไว้แล้ว

นอกจากนี้ ยังได้นำข้อมูลสรุปจากแบบสอบถามหัวข้อประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาอ้างอิงเป็นสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคลในพื้นที่สำรวจ แล้วนำมาใช้ในการคำนวณ ดังแสดงในตารางที่ 2.4.4-10

ตารางที่ 2.4.4-10 สัดส่วนระยะทางรวม ระหว่างประเภทยานพาหนะและประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ใน
ยานพาหนะส่วนบุคคล

ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล							รวมการใช้ เชื้อเพลิงแยกตาม ประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน95	แก๊ส โซฮอล์91	แก๊ส โซฮอล์95	E20	E85	ดีเซล	LPG	
รถเก๋ง/รถปิกอัพ/รถตู้ส่วนบุคคล	3.87%	17.32%	10.72%	34.78%	4.70%	23.54%	5.08%	100%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	50.76%	8.21%	7.92%	33.11%	0.00%	0.00%	0.00%	100%

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณ GHG ก่อนมีโครงการ

นำข้อมูลที่ระยะทางการเดินทางรวมของแต่ละประเภทยานพาหนะ ก่อนรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาทำการคำนวณ GHG ก่อนรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ โดยผลการคำนวณแสดงดังตารางที่ 2.4.4-11 จากนั้นจึงนำมาบวกรวมกันเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ก่อนมีโครงการ [GHG59]

ตารางที่ 2.4.4-11 ผลการคำนวณ GHG ก่อนมีโครงการ

GHG Emission	AS				IF		GHG ของแต่ละประเภท ยานพาหนะ และเชื้อเพลิง gCO ₂	อัตราสิ้นเปลืองรถยนต์ (ลิตร)*	อัตราสิ้นเปลืองรถยนต์ (toe)
	ระยะทางการเดินทางใน 1 วัน VKT (km) ผลจากแบบสำรวจ 1000 ชุด				อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อ 1 km (gCO ₂ /PKT)				
	ประเภท ยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง	gCO ₂ /VKT	Occupancy			
		A		a	b	c	a x (b / c)		
กรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง GHG W/O]	เดิน	224.15	ไม่ใช้	22.0	-	1	-	-	-
	รถจักรยาน	79.43	ไม่ใช้	6.3	-	1	-	-	-
	รถจักรยานยนต์	217.20	เบนซิน	335.9	77.0	1.1	23,498.6	31.7	0.0273
			แก๊สโซฮอล์91	18.8	69.3	1.1	1,184.8	1.8	0.0016
			แก๊สโซฮอล์95	16.7	69.3	1.1	1,051.5	1.6	0.0014
			E20	204.3	61.6	1.1	11,437.3	20.7	0.0178
	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	465.35	เบนซิน	13.5	77.0	1.1	942.1	1.3	0.0011
			แก๊สโซฮอล์91	0.8	69.3	1.1	47.5	0.1	0.0001
			แก๊สโซฮอล์95	0.7	69.3	1.1	42.2	0.1	0.0001
			E20	8.2	61.6	1.1	458.6	0.8	0.0007
	รถสามล้อเครื่อง	45.44	เบนซิน	46.1	79.5	1.15	3,189.7	4.4	0.0037
			LPG	15.4	73.5	1.15	982.6	1.7	0.0015
	รถแท็กซี่	378.44	เบนซิน	117.5	166.0	1.15	16,957.8	11.1	0.0095
			LPG	900.7	185.5	1.15	145,289.9	100.9	0.0867
			CNG	2897.8	215.8	1.15	543,755.1	239.3	0.2058

GHG Emission	AS				IF		GHG ของแต่ละประเภท ยานพาหนะ และเชื้อเพลิง gCO ₂	อัตราสิ้นเปลืองรถยนต์ (ลิตร)*	อัตราสิ้นเปลืองรถยนต์ (toe)
	ระยะทางการเดินทางใน 1 วัน VKT (km) ผลจากแบบสำรวจ 1000 ชุด				อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อ 1 km (gCO ₂ /PKT)				
	ประเภท ยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง	gCO ₂ /VKT	Occupancy			
		A		a	b	c	a x (b / c)		
	รถสองแถว	324.73	เบนซิน	44.5	189.6	9.6	879.1	4.2	0.0036
			LPG	99.1	147.5	9.6	1,522.2	11.1	0.0095
	รถโดยสารประจำทาง	1521.75	ดีเซล	1307.2	675.0	25.1	35,154.5	112.7	0.0969
			CNG	2909.5	1088.5	25.1	126,172.7	240.3	0.2066
	รถตุ้มมวลชน	351.25	เบนซิน	390.4	181.3	5.2	13,613.4	36.9	0.0317
			ดีเซล	3282.7	232.9	5.2	146,993.4	283.0	0.2434
			LPG	230.9	167.6	5.2	7,440.5	25.9	0.0222
			CNG	209.9	193.1	5.2	7,794.9	17.3	0.0149
	รถไฟฟ้า	14520.04	ไฟฟ้า	59.7	65		3,878.7	-	0.0006
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	306.50	เบนซิน	223.6	181.3	1.15	35,254.6	21.1	0.0182
			แก๊สโซฮอล์91	1001.3	163.2	1.15	142,098.2	96.4	0.0829
			แก๊สโซฮอล์95	620.0	163.2	1.15	87,980.5	60.4	0.0519
			E20	2011.2	145.1	1.15	253,700.0	203.6	0.1751
			E85	271.6	27.2	1.15	6,423.6	36.9	0.0317
			ดีเซล	1361.4	232.9	1.15	275,644.0	117.4	0.1009
LPG			293.9	167.6	1.15	42,826.2	32.9	0.0283	
รวมการใช้พลังงาน (ลิตรต่อวัน) และปริมาณ CO ₂ (gCO ₂ ต่อวัน) ของผู้ตอบแบบสำรวจ 1,000 คน							1,936,214.0	1715.4	
เฉลี่ยการใช้น้ำมัน (ลิตรต่อปีต่อคน) และการใช้พลังงาน (toe ต่อปีต่อคน)								626.1	0.0191
เฉลี่ยปริมาณ CO ₂ (tCO ₂ e ต่อปี ต่อคน)							0.7067		

หมายเหตุ: ช่วงเวลาการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ คือเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นช่วงที่การเชื่อมต่อเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วงกับเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ส่วนต่อขยาย ช่วงเตาปูน-บางซื่อ ยังไม่แล้วเสร็จ

* คำนวณจากข้อมูลอัตราการสิ้นเปลือง (กิโลเมตร) ของสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จากข้อมูลของห้องปฏิบัติการยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ (สิงหาคม 2554)

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณ GHG หลังมีโครงการ

นำข้อมูลที่ระยะทางการเดินทางรวมของแต่ละประเภทยานพาหนะหลังรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ มาทำการคำนวณ GHG หลังรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดให้บริการ โดยผลการคำนวณแสดงดังตารางที่ 2.4.4-12 จากนั้นจึงนำมาบวกรวมกันเป็นปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนมีโครงการ [GHG60]

ตารางที่ 2.4.4-12 ผลการคำนวณ GHG หลังมีโครงการ

GHG Emission	AS				IF		GHG ของแต่ละประเภทยานพาหนะและเชื้อเพลิง gCO ₂	อัตราสิ้นเปลืองรถยนต์ (ลิตร) *	อัตราสิ้นเปลืองรถยนต์ (toe)
	ระยะทางการเดินทางใน 1 วัน VKT (km) ผลจากแบบสำรวจ 1000 ชุด				อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อ 1 km (gCO ₂ /PKT)				
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง	gCO ₂ /VKT	Occupancy			
		A		a	b	c	a x (b / c)		
กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง [GHG W]	เดิน	224.15	ไม่ใช้	224.2	0	1	0	-	-
	รถจักรยาน	79.43	ไม่ใช้	79.4	0	1	0	-	-
	รถจักรยานยนต์	217.20	เบนซิน	97.9	77.0	1.1	6,850.3	9.3	0.0080
			แก๊สโซฮอลล์91	5.5	69.3	1.1	345.4	0.5	0.0005
			แก๊สโซฮอลล์95	4.9	69.3	1.1	306.5	0.5	0.0004
			E20	59.6	61.6	1.1	3,334.2	6.0	0.0052
	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	465.35	เบนซิน	209.8	77.0	1.1	14,676.4	19.8	0.0171
			แก๊สโซฮอลล์91	11.8	69.3	1.1	740.0	1.1	0.0010
			แก๊สโซฮอลล์95	10.4	69.3	1.1	656.7	1.0	0.0009
			E20	127.6	61.6	1.1	7,143.3	12.9	0.0111
	รถสามล้อเครื่อง	45.44	เบนซิน	34.1	79.5	1.15	2,357.0	3.2	0.0028
			LPG	11.4	73.5	1.15	726.1	1.3	0.0011
	รถแท็กซี่	378.44	เบนซิน	11.4	166.0	1.15	1,638.8	1.1	0.0009
			LPG	87.0	185.5	1.15	14,040.9	9.7	0.0084
			CNG	280.1	215.8	1.15	52,549.0	23.1	0.0199
	รถสองแถว	324.73	เบนซิน	100.7	189.6	9.6	1,988.4	9.5	0.0082
			LPG	224.1	147.5	9.6	3,443.1	25.1	0.0216
	รถโดยสารประจำทาง	1521.75	ดีเซล	471.7	675.0	25.1	12,686.9	40.7	0.0350
			CNG	1050.0	1088.5	25.1	45,534.3	86.7	0.0746
	รถตู้มวลชน	351.25	เบนซิน	32.7	181.3	5.2	1,139.1	3.1	0.0027
ดีเซล			274.7	232.9	5.2	12,299.7	23.7	0.0204	
LPG			19.3	167.6	5.2	622.6	2.2	0.0019	

GHG Emission	AS				IF		GHG ของแต่ละประเภท ยานพาหนะและเชื้อเพลิง gCO ₂	อัตราสิ้นเปลืองรถยนต์ (ลิตร) *	อัตราสิ้นเปลืองรถยนต์ (toe)
	ระยะทางการเดินทางใน 1 วัน VKT (km) ผลจากแบบสำรวจ 1000 ชุด				อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อ 1 km (gCO ₂ /PKT)				
	ประเภทยานพาหนะ	ระยะทางรวม	เชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง	gCO ₂ /VKT	Occupancy			
		A		a	b	c	a x (b / c)		
			CNG	17.6	193.1	5.2	652.2	1.5	0.0012
	รถไฟฟ้า	14520.04	ไฟฟ้า	14520.0	65		943,802.5	-	0.1377
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	306.50	เบนซิน	11.9	181.3	1.15	1,868.5	1.1	0.0010
			แก๊สโซฮอล์91	53.1	163.2	1.15	7,531.2	5.1	0.0044
			แก๊สโซฮอล์95	32.9	163.2	1.15	4,663.0	3.2	0.0028
			E20	106.6	145.1	1.15	13,446.1	10.8	0.0093
			E85	14.4	27.2	1.15	340.5	2.0	0.0017
			ดีเซล	72.2	232.9	1.15	14,609.1	6.2	0.0053
			LPG	15.6	167.6	1.15	2,269.8	1.7	0.0015
รวมการใช้พลังงาน (ลิตรต่อวัน) และปริมาณ CO ₂ (gCO ₂ ต่อวัน) ของผู้ตอบแบบสำรวจ 1,000 คน							1,172,261.5	312.1	
เฉลี่ยการใช้น้ำมัน (ลิตรต่อปีต่อคน) และการใช้พลังงาน (toe ต่อปีต่อคน)								113.9	0.1432
เฉลี่ยปริมาณ CO ₂ (tCO ₂ e ต่อปี ต่อคน)							0.4279		

หมายเหตุ: ช่วงเวลาการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ คือเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นช่วงที่การเชื่อมต่อเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วงกับเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ส่วนต่อขยาย ช่วงเตาปูน-บางซื่อ ยังไม่แล้วเสร็จ

* คำนวณจากข้อมูลอัตราการสิ้นเปลือง (กิโลเมตร) ของสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จากข้อมูลของห้องปฏิบัติการยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ (สิงหาคม 2554)

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณ GHG ที่เปลี่ยนแปลงไป

นำผลการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อน-หลังมีโครงการในขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 มาคำนวณ ดังสมการที่ (2.4.4-5) โดยนำข้อมูลจำนวนผู้โดยสารโดยประมาณของรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ ในปี 2559 และ 2560 มาใช้ประกอบการคำนวณ ดังแสดงในตารางที่ 2.4.4-13

$$\begin{array}{l} \text{ปริมาณการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก} \\ \text{จากโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง} \\ \text{(Emission Reduction)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{ปริมาณในปี 2559} - \text{ปริมาณในปี 2560} \\ \text{[GHG59]} - \text{[GHG60]} \\ \text{(Before Emission)} \quad \text{(After Emission)} \end{array} \times \frac{\text{จำนวนผู้โดยสารสายสีม่วงทั้งหมด}}{\text{จำนวนแบบสำรวจที่เก็บ}}$$

....(2.4.4-5)

ตารางที่ 2.4.4-13 สรุปผลการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ด้วยวิธี Bottom-up จากการแจกแบบสำรวจ

พ.ศ.	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยว)/วัน	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO ₂ (tCO ₂ e/yr)		
		ไม่มีโครงการ	มีโครงการ	ลดได้	ไม่มีโครงการ	มีโครงการ	ลดได้
2559	21,000	0.019	0.006	0.013	14,841	8,985	5,856
2560	26,000	0.391	0.117	0.274	18,375	11,125	7,250

หมายเหตุ: การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซ CO₂ ของโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง เป็นช่วงที่การเชื่อมต่อเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วงกับเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ส่วนต่อขยาย ช่วงเตาปูน-บางซื่อ **ยังไม่แล้วเสร็จ**

จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วงและข้อมูลอัตรา การปล่อย CO₂ ต่อระยะการเดินทาง (VKT) (gCO₂/VKT) ทำให้ได้ค่าการปล่อย CO₂ ก่อน การเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง เฉลี่ย 0.707 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อคนต่อปี (tCO₂e/yr/passenger) แต่หลังจากเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ทำให้เกิดการเปลี่ยน รูปแบบการเดินทาง เนื่องจากระยะการเดินทางในแต่ละระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบอื่น เปลี่ยนไปเป็นระยะการเดินทางรวมในระบบขนส่งทางรางหรือรถไฟฟ้าสายสีม่วงหรือเป็นการ เดินทางร่วมกัน จึงส่งผลให้ค่าการปล่อย CO₂ ลดลงเป็น 0.428 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ต่อคนต่อปี (tCO₂e/yr/passenger)

จากวิธี Bottom-up จากการแจกแบบสำรวจของรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ ผลการประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานในปีปัจจุบันเท่ากับ 0.274 ktoe ต่อปี และการลด ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ 7,250 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) ต่อปี

ขั้นตอนที่ 6 ทวนสอบการคำนวณการลด GHG จากหน่วยงานกลาง

มอบหมายให้หน่วยงานซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตัวอย่างเช่น สนข., สนพ., สผ., อบก.) ทำการทวนสอบในด้านต่างๆ ดังนี้

- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล
- ความสม่ำเสมอ ความเที่ยงตรง และความโปร่งใสของการเก็บข้อมูลของแหล่งข้อมูล
- การใช้อุปกรณ์ เทคโนโลยี เพื่อจัดเก็บข้อมูลตามวิธีการที่เหมาะสม
- ทบทวนการคำนวณ
- การติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นประจำ และนำผลไปพิจารณาเพื่อเสนอ ปรับปรุงนโยบายรัฐที่เกี่ยวข้อง

1.3) การประเมินการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ของโครงข่ายรถไฟฟ้าในกรุงเทพและปริมณฑล

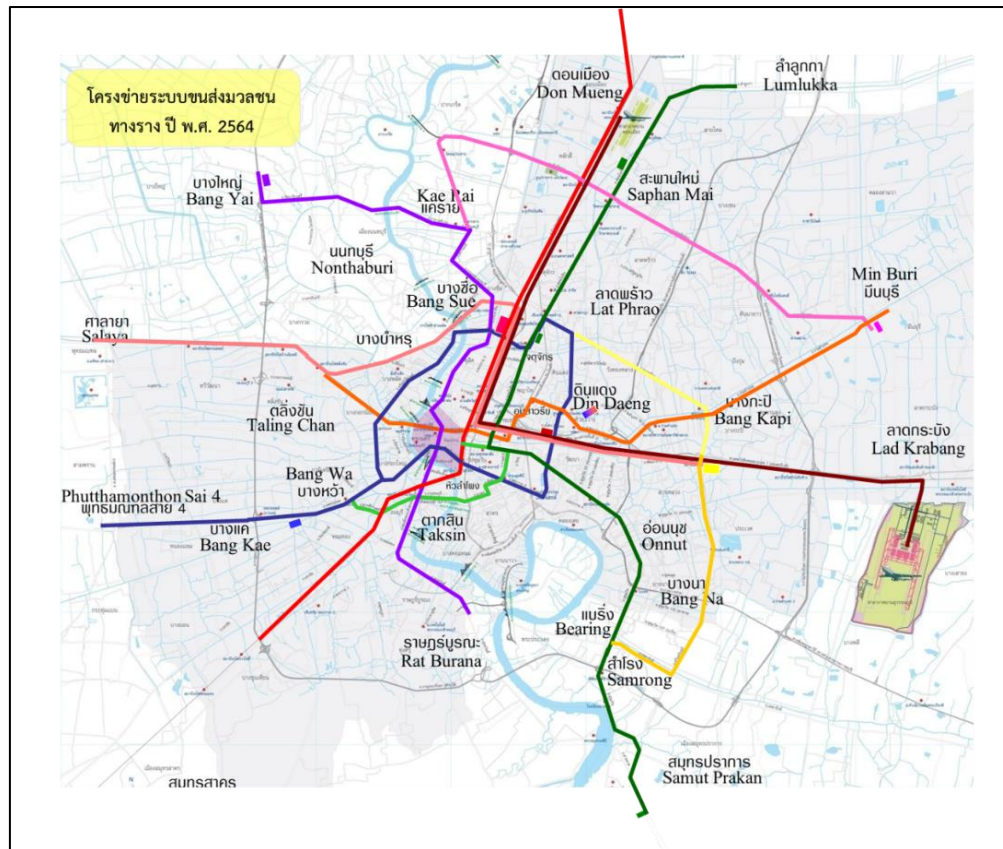
จากผลการประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ด้วยวิธี Bottom-up จากการแจกแบบสำรวจของรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ ในปีปัจจุบันเท่ากับ 7,250 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂e) ต่อปี

แต่ทั้งนี้ในอนาคต ปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ จะมีการเติบโตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากการที่มีโครงการรถไฟฟ้าสายอื่นๆ เปิดให้บริการ ทำให้โครงข่ายรถไฟฟ้าสมบูรณ์มากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.4.4-3 ซึ่งทำให้ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รวมถึงโครงการรถไฟฟ้าสายอื่นๆ ก็มีส่วนช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยเช่นกัน

ดังนั้น จึงได้ทำการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร และคาดการณ์ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ของโครงข่ายรถไฟฟ้าทุกเส้นทางที่มีกำหนดจะเปิดให้บริการภายในปี พ.ศ. 2564 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.4-14

รายชื่อโครงการรถไฟฟ้าทั้งหมด 7 เส้นทางที่จะเปิดให้ใช้บริการ ในปี พ.ศ. 2564 ประกอบด้วย

1. โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต-ลำลูกกา, ช่วงแบริ่ง-สมุทรปราการ-บางปู และช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-ยศเส
2. โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และช่วงหัวลำโพง-บางแค-พุทธมณฑลสาย 4 (ตามแผนปัจจุบันช่วงหัวลำโพง-บางแค-พุทธมณฑลสาย 4 ยังไม่มีกำหนดการเปิดให้บริการ)
3. โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางซื่อ-ราษฎร์บูรณะ (ตามแผนปัจจุบันจะเปิดให้บริการภายในเดือนเมษายน 2569)
4. โครงการรถไฟฟ้าสายสีแดง ช่วงบางซื่อ-รังสิต-ธรรมศาสตร์, ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง-บางบอน-มหาชัย, ช่วงบางซื่อ-พญาไท-มักกะสัน-หัวหมาก, ช่วงบางซื่อ-ตลิ่งชัน-ศาลายา และช่วงบางบำหรุ-มักกะสัน
5. โครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงตลิ่งชัน-ศูนย์วัฒนธรรม-บางกะปิ-มีนบุรี (ตามแผนปัจจุบันช่วงตะวันออกจะเปิดให้บริการในเดือนตุลาคม 2566 และช่วงตะวันตกจะเปิดให้บริการในเดือนเมษายน 2569)
6. โครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพู ช่วงแคราย-ปากเกร็ด-วงเวียนหลักสี่-วงแหวนรอบนอก-มีนบุรี
7. โครงการรถไฟฟ้าสายสีเหลือง ช่วงลาดพร้าว-พัฒนาการ-ลำโพง (ตามแผนปัจจุบันมีการเปลี่ยนชื่อเป็นช่วง ลาดพร้าว-ลำโพง โดยจะเปิดให้บริการภายในเดือนตุลาคม 2564)



รูปที่ 2.4.4-3 แผนที่โครงข่ายรถไฟฟ้า M-Map ที่มีกำหนดเปิดให้บริการภายในปี พ.ศ. 2564

ตารางที่ 2.4.4-14 การประเมินการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ เมื่อรถไฟฟ้าเปิดให้บริการ 7 เส้นทาง ในปี พ.ศ. 2564

สายรถไฟฟ้า	ระยะทาง (กม.)	คาดการณ์จำนวนผู้โดยสาร ปี พ.ศ. 2564 (คน-เที่ยว)/วัน*	ประมาณการ การลด CO ₂ (tCO ₂ e)
เขียว	68.5	1,401,000	390,659
น้ำเงิน	55	1,207,000	336,563
ม่วง	42.8	451,000	125,758
ส้ม	37.5	557,000	155,315
ชมพู	36	271,000	75,566
เหลือง	30.4	199,000	55,490
แดง	159.1	994,000	277,170
รวม	429.3	5,080,000	1,416,521

ที่มา: * ผลจากแบบจำลอง eBUM โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง

สรุปผลการประเมินทั้งโครงข่ายกรุงเทพและปริมณฑล พบว่า หากมีโครงการรถไฟฟ้าเปิดให้บริการครบ 7 สาย ในปี พ.ศ. 2564 จะสามารถลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ได้ 1.4 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) หรือคิดเป็นประมาณ 4.7% ของปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ สาขาการขนส่ง ในกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งเท่ากับ 29.9 MtCO₂e (ที่มา: กระทรวงพลังงาน)

2) โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, สนข. 2562

2.1) ปริมาณการใช้พลังงานของระบบขนส่งมวลชน

จากผลการศึกษาเรื่อง ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งที่ลดลงจากการมีโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางตามแผนแม่บท M-MAP ของ โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ด้วยการคำนวณโดยใช้หลักการของการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ด้วยวิธี Bottom-up Method พบว่า ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งที่ลดลง ในปี พ.ศ. 2564 เท่ากับ 350.6 ktoe (357.7 ล้านลิตร) พ.ศ. 2569 เท่ากับ 386.1 ktoe (394.0 ล้านลิตร) พ.ศ. 2574 เท่ากับ 766.7 ktoe (782.3 ล้านลิตร) และ พ.ศ. 2579 เท่ากับ 893.8 ktoe (912.0 ล้านลิตร) ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ พบว่า กรณีมีโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางตามแผนแม่บท M-MAP ส่งผลให้ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งลดลงร้อยละ 7.75 ต่อปี แสดงดังตารางที่ 2.4.4-15

ตารางที่ 2.4.4-15 ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งที่ลดลง
จากการมีโครงการระบบขนส่งมวลชนทางราง ตามแผนแม่บท M-MAP

ปี พ.ศ.	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่ง (ล้านลิตรต่อปี)									รวม
	สายสีเขียว	สายสีน้ำเงิน	สายสีม่วง	สายสีแดง	สายสีส้ม	สายสีชมพู	สายสีเหลือง	สายสีฟ้า	สายสีเทา	
2559	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
2564	0.038	0.041	0.052	0.051	0.067	0.059	0.077	n/a	n/a	-
2569	0.042	0.046	0.057	0.056	0.074	0.065	0.085	n/a	n/a	-
2574	0.046	0.051	0.064	0.063	0.083	0.073	0.095	0.211	0.164	-
2579	0.054	0.059	0.074	0.073	0.096	0.085	0.110	0.245	0.191	-
ปี พ.ศ.	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่ง (ktoe ต่อปี)									รวม
	สายสีเขียว	สายสีน้ำเงิน	สายสีม่วง	สายสีแดง	สายสีส้ม	สายสีชมพู	สายสีเหลือง	สายสีฟ้า	สายสีเทา	
2559	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
2564	34.3	37.7	47.2	46.4	61.3	53.7	70.0	n/a	n/a	350.6
2569	37.8	41.5	52.0	51.1	67.5	59.1	77.1	n/a	n/a	386.1
2574	41.9	46.0	57.7	56.7	74.8	65.6	85.5	190.5	147.9	766.7
2579	48.9	53.6	67.3	66.1	87.3	76.5	99.7	222.1	172.4	893.8

หมายเหตุ: n/a ไม่สามารถคาดการณ์ได้

ที่มา: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง (2560)

2.2) วิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบขนส่งมวลชน

การประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ใช้การวิเคราะห์ในรูปแบบ ล่างขึ้นบน หรือ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซ CO₂ ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงและตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity–Structure-Intensity-Fuel) ดังแสดงในสมการที่ (2.4.4-6)

$$\begin{array}{c} \text{GHG} \\ \text{Emission} \\ \text{Estimation} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Activity} \\ \text{(A)} \\ \text{Transport} \\ \text{performance} \\ \text{(pkm, tkm) or} \\ \text{vehicle-km} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Modal Share} \\ \text{(S)} \\ \text{modal-split of} \\ \text{passenger and} \\ \text{freight transport} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Energy} \\ \text{Intensity} \\ \text{(I)} \\ \text{the energy} \\ \text{demand by mode} \\ \text{and by fuel per} \\ \text{pkm, tkm or Vkm} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Carbon} \\ \text{Intensity} \\ \text{(F)} \\ \text{the carbon} \\ \text{intensity per unit} \\ \text{of energy demand} \\ \text{by fuel} \end{array} \dots (2.4.4-6)$$

โดย	GHG emission	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO ₂ (kg)
A		=	กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)
S		=	สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
I		=	สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ
Fi		=	ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO ₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน

สำหรับการประเมินนี้ จะใช้กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT) [A] ที่เปลี่ยนแปลงไปจากกรณีฐาน (Baseline) กับกรณีมีโครงการ (Measure) เพื่อทราบปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไปจากการมีโครงการ

สมมติฐานของการประเมิน

สมมติฐานของการประเมินสำหรับระบบขนส่งมวลชน มีดังนี้

- ปริมาณผู้โดยสารอ้างอิงจากรายงานการศึกษาความเหมาะสมของแต่ละสายล่าสุด
- สัดส่วนการเดินทางในภาพรวมของทั้งประเทศและรายภูมิภาค อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ ที่จำแนกสัดส่วนเป็นแต่ละประเภทรูปแบบการขนส่ง ได้แก่ การขนส่งทางถนน การขนส่งทางราง การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศ ณ ปัจจุบัน และปี พ.ศ. 2573 และปรับสัดส่วนเฉพาะระบบที่จะมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมายังระบบขนส่งทางรางเท่านั้น
- กำหนดให้ผู้โดยสารที่ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ได้แก่ รถตู้มวลชน รถทัวร์ เครื่องบิน และรถยนต์ส่วนบุคคล มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมายังการขนส่งทางราง
- สัดส่วนรูปแบบการเดินทางและสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงในแต่ละประเภทยานพาหนะใช้ผลการสำรวจพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบเดินทาง (Shift mode) จากโครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่ง เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, สนข. 2562
- ในการคำนวณ ใช้การวิเคราะห์ปริมาณผู้โดยสารและสินค้าที่เพิ่มขึ้นจากปีฐาน แล้วนำปริมาณผู้โดยสารและสินค้าที่เพิ่มขึ้นไปคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ที่ลดลง

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ข้อมูลที่ใช้ในการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ด้วยรูปแบบ Bottom-up ได้แก่

(1) ความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (A และ S)

- ปริมาณผู้โดยสารและสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไปจากกรณีฐาน (Baseline) กับกรณีมีโครงการ (Measure)

ปริมาณผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี พ.ศ. 2573 = 5,827,920 คน-เที่ยว/วัน

ระยะทางเฉลี่ย = 6.56 กิโลเมตร

● สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ปีปัจจุบัน	ปี พ.ศ. 2573	สัดส่วนที่ลดลง	สัดส่วน Mode shift
ประเภทขนส่งผู้โดยสาร					
1.1	รถจักรยานยนต์	3.504%	2.789%	-0.714%	1.42%
1.2	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	1.495%	10.293%	8.798%	-17.53%
1.3	รถแท็กซี่	11.261%	5.887%	-5.374%	10.71%
1.4	รถโดยสารประจำทาง	2.390%	2.036%	-0.353%	0.70%
1.5	รถตุ่มวลชน	3.554%	0.000%	-3.554%	7.08%
1.6	รถยนต์ส่วนบุคคล	77.534%	28.527%	-49.006%	97.62%
	รวม			-50.204%	100%

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษการท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561)

● จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate)

ประเภทยานพาหนะ	ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy rate)		
	กรุงเทพมหานคร 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 สะพานข้ามแม่น้ำและการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (สนช., 2554)

² การศึกษาความเหมาะสม ด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ของแผนแม่บททางหลวง (กรมทางหลวง, 2551)

³ รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง (กรมทางหลวง, 2551)

⁴ โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561)

(2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ (I)

● สัดส่วนระยะทางรวม จำแนกตามประเภทยานพาหนะและประเภทเชื้อเพลิง

ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้								รวมการใช้ เชื้อเพลิง แยกตาม ประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน95	แก๊ส โซฮอล์91	แก๊ส โซฮอล์95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	
รถเก๋ง/รถปิกอัพ/รถตู้ส่วนบุคคล ¹	3.87%	17.32%	10.72%	34.78%	4.70%	23.54%	5.08%	0.00%	100%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ¹	50.76%	8.21%	7.92%	33.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
รถแท็กซี่ ²							23.83%	76.17%	100%
รถโดยสารประจำทาง ²						63.76%		36.24%	100%
รถตู้มวลชน ²						50.00%		50.00%	100%

ที่มา: ¹ผลสำรวจของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง (สนข., 2561)

²ผลสำรวจของโครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (สนข., 2562)

● อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)

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/L)	NGV/ CNG (km/kg)	ไฟฟ้า (km/kWh)
รถยนต์ ¹	12.63	13.47	12.64	15.00	12.69	12.45	11.38	12.56	0.16
รถบรรทุก 4 ล้อ/กระบะบรรทุก ¹	13.50	12.98	11.75	17.63		12.96	12.02	14.04	
รถแท็กซี่ ¹	10.38						12.27	11.75	
รถตู้มวลชน	13.50	8.50	8.30	9.00		11.37	11.02	11.19	
รถไฟฟ้า ²									0.066
รถจักรยานยนต์	33.907	33.303	34.751	35.37					
รถสามล้อเครื่อง	12.98	16.83	27.25				15.75	15.86	
รถตู้มวลชน ³						5.84			0.45
รถโดยสารประจำทาง ⁴					3.50	8.793	11.40	5.31	0.749
เรือโดยสาร						3.00			
เรือบรรทุกสินค้า						0.025			
รถทัวร์/ รถโค้ช	4.00					4.215		3.70	
เครื่องบิน (เชื้อเพลิงอากาศยาน)						40.00			
รถไฟทางคู่						2.00			
รถบรรทุกขนาดกลาง						5.011			
รถบรรทุกขนาดใหญ่						4.606		3.91	
รถบรรทุกพ่วง						3.886			

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2554)

¹ สนพ. (2556)

² ข้อมูลสรุปค่าไฟฟ้าของรถไฟฟ้าสายสีม่วง (รฟม., 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) ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

• อัตราการปล่อยก๊าซ 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	
รถตู้มวลชน	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			
รถไฟทางคู่					1,360			
รถบรรทุกขนาดกลาง					502.13			
รถบรรทุกขนาดใหญ่					546.27		852.71	
รถบรรทุกพ่วง					647.46			

ที่มา: สนข. (2554) อ้างอิงข้อมูลในการทำแบบจำลองจาก กรมควบคุมมลพิษ, IPCC และ www.co2nnect.org

• แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย (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 กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
<https://carbonpositivelife.com/co2-per-kwh-of-electricity/>

2.3) ผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบขนส่งมวลชน

จากข้อมูลเบื้องต้น ได้ทำการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) ประกอบด้วย รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 5 เส้นทาง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ส่วนต่อขยาย 2 เส้นทาง และรถไฟฟ้าในเมือง รวมส่วนต่อขยาย 9 เส้นทาง โดยใช้ข้อมูลคาดการณ์โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งอ้างอิงจากรายงานการจัดทำแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล M-Map และรายงานการศึกษาต่างๆ ดังตารางที่ 2.4.4-16 และตารางที่ 2.4.4-17

ด้วยการคำนวณโดยใช้แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถตรวจวัด รายงาน และ ทวนสอบโครงการ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) ได้ ด้วยวิธี Bottom-up Method พบว่า ปริมาณการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนลดลง ในปี พ.ศ. 2573 เท่ากับ 826.72 ktoe และปริมาณก๊าซเรือนกระจกลดลง 1.06 ล้านตันคาร์บอน ไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) สรุปการคำนวณได้ดังแสดงในตารางที่ 2.4.4-18 และผลการ ประเมินปริมาณการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ในปี พ.ศ. 2580 เบื้องต้น แสดงในตารางที่ 2.4.4-19

ตารางที่ 2.4.4-16 ปริมาณผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าในเมือง ณ ปี พ.ศ. 2562 และ ปี พ.ศ. 2572

สาย	ช่วง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน)								
		ปี พ.ศ. 2557 แผน 5 ปี			ปี พ.ศ. 2562 แผน 10 ปี			ปี พ.ศ. 2572 แผน 20 ปี		
		Boarding	Transfer	Total	Boarding	Transfer	Total	Boarding	Transfer	Total
รถไฟฟ้าสายสีแดงเข้ม	บางซื่อ-รังสิต-ธรรมศาสตร์	110,000	12,000	122,000	185,000	67,000	252,000	254,000	81,000	335,000
	บางซื่อ-หัวลำโพง	-	-	-	56,000	58,000	114,000	78,000	124,000	202,000
	หัวลำโพง-บางบอน	-	-	-	117,000	11,000	128,000	150,000	21,000	171,000
	บางบอน-มหาชัย	-	-	-	-	-	-	59,000	-	59,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีแดงเข้ม		110,000	12,000	122,000		358,000	136,000	494,000	541,000	226,000
รถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน	บางซื่อ-พญาไท-มักกะสัน	-	-	-	29,000	32,000	61,000	11,000	8,000	19,000
	มักกะสัน-หัวหมาก	-	-	-	31,000	1,000	32,000	48,000	32,000	80,000
	บางซื่อ-ตลิ่งชัน	38,000	12,000	50,000	55,000	47,000	102,000	15,000	28,000	43,000
	ตลิ่งชัน-ศาลายา	-	-	-	34,000	10,000	44,000	64,000	5,000	69,000
	บางบำหรุ-มักกะสัน	-	-	-	-	-	-	119,000	157,000	276,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน		38,000	12,000	50,000		149,000	90,000	239,000	257,000	230,000
Airport Rail Link	พญาไท-สุวรรณภูมิ	105,000	4,000	109,000	81,000	4,000	85,000	83,000	18,000	101,000
	พญาไท-สุวรรณภูมิ (Express)	14,000	5,000	19,000	24,000	6,000	30,000	24,000	11,000	35,000
	พญาไท-บางซื่อ	-	-	-	7,000	7,000	14,000	16,000	10,000	26,000
	พญาไท-บางซื่อ (Express)	-	-	-	5,000	6,000	11,000	2,000	7,000	9,000
รวมAirport Rail Link		119,000	9,000	128,000		117,000	23,000	140,000	125,000	46,000
รถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม	หมอชิต-อ่อนนุช	387,000	51,000	438,000	416,000	135,000	551,000	528,000	295,000	823,000
	หมอชิต-สะพานใหม่	91,000	4,000	95,000	91,000	44,000	135,000	145,000	85,000	230,000
	สะพานใหม่-คูคต	-	-	-	46,000	-	46,000	83,000	-	83,000
	คูคต-ลำลูกกา	-	-	-	-	-	-	34,000	-	34,000
	อ่อนนุช-บางรี	57,000	-	57,000	73,000	-	73,000	106,000	-	106,000
	บางรี-สมุทรปราการ	65,000	-	65,000	83,000	-	83,000	119,000	19,000	138,000
	สมุทรปราการ-บางปู	-	-	-	-	-	-	29,000	-	29,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม		600,000	55,000	655,000		709,000	179,000	888,000	1,044,000	399,000

สาย	ช่วง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน)								
		ปี พ.ศ. 2557 แผน 5 ปี			ปี พ.ศ. 2562 แผน 10 ปี			ปี พ.ศ. 2572 แผน 20 ปี		
		Boarding	Transfer	Total	Boarding	Transfer	Total	Boarding	Transfer	Total
รถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน	สนามบินแห่งชาติด-สะพานตากสิน	171,000	37,000	208,000	190,000	37,000	227,000	185,000	76,000	261,000
	สะพานตากสิน-ถนนตากสิน	69,000	-	69,000	35,000	39,000	74,000	38,000	47,000	85,000
	ถนนตากสิน-บางหว้า	136,000	3,000	139,000	40,000	16,000	56,000	37,000	26,000	63,000
	สนามบินแห่งชาติด-ยศเส	-	-	-	4,000	17,000	21,000	5,000	22,000	27,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน		376,000	40,000	416,000		269,000	109,000	378,000	265,000	171,000
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน	บางซื่อ-หัวลำโพง	254,000	119,000	373,000	369,000	173,000	542,000	482,000	356,000	838,000
	บางซื่อ-ท่าพระ-หัวลำโพง	-	-	-	202,000	122,000	324,000	275,000	192,000	467,000
	ท่าพระ-บางแค	-	-	-	104,000	7,000	111,000	124,000	16,000	140,000
	บางแค-พุทธมณฑล สาย 4	-	-	-	-	-	-	88,000	-	88,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน		254,000	119,000	373,000		675,000	302,000	977,000	969,000	564,000
รถไฟฟ้าสายสีม่วง	บางใหญ่-บางซื่อ	69,000	27,000	96,000	104,000	47,000	151,000	145,000	72,000	217,000
	บางซื่อ- ราษฎร์บูรณะ	-	-	-	266,000	85,000	351,000	342,000	152,000	494,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีม่วง		69,000	27,000	96,000		370,000	132,000	502,000	487,000	224,000
รถไฟฟ้าสายสีส้ม	ตลิ่งชัน-ศูนย์วัฒนธรรม	-	-	-	213,000	160,000	373,000	246,000	237,000	483,000
	ศูนย์วัฒนธรรม-บางกะปิ	-	-	-	104,000	-	104,000	138,000	47,000	185,000
	บางกะปิ-มีนบุรี	-	-	-	61,000	5,000	66,000	133,000	9,000	142,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีส้ม		-	-	-		378,000	165,000	543,000	517,000	293,000
รถไฟฟ้าสายสีชมพู	แคราย-ปากเกร็ด	-	-	-	26,000	5,000	31,000	40,000	9,000	49,000
	ปากเกร็ด-วงเวียนหลักสี่	-	-	-	63,000	50,000	113,000	86,000	93,000	179,000
	วงเวียนหลักสี่- วงแหวนรอบนอก	-	-	-	50,000	-	50,000	66,000	17,000	83,000
	วงแหวนรอบนอก-มีนบุรี	-	-	-	21,000	3,000	24,000	30,000	7,000	37,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีชมพู		-	-	-		160,000	58,000	218,000	222,000	126,000
รถไฟฟ้าสายสีเหลือง	ลาดพร้าว-พัฒนาการ	-	-	-	-	-	-	101,000	90,000	191,000
	พัฒนาการ-สำโรง	-	-	-	-	-	-	74,000	48,000	122,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีเหลือง		-	-	-		-	-	-	175,000	138,000

สาย	ช่วง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน)								
		ปี พ.ศ. 2557 แผน 5 ปี			ปี พ.ศ. 2562 แผน 10 ปี			ปี พ.ศ. 2572 แผน 20 ปี		
		Boarding	Transfer	Total	Boarding	Transfer	Total	Boarding	Transfer	Total
รถไฟฟ้าสายสีเทา	วัชรพล-ลาดพร้าว	-	-	-	-	-	-	76,000	12,000	88,000
	ลาดพร้าว-พระราม 4	-	-	-	-	-	-	46,000	92,000	138,000
	พระราม 4-สะพานพระราม 9	-	-	-	-	-	-	86,000	34,000	120,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีเทา		-	-	-	-	-	-	-	208,000	138,000
รถไฟฟ้าสายสีฟ้า	ดินแดง-สาทร	-	-	-	-	-	-	161,000	144,000	305,000
รวมรถไฟฟ้าสายสีฟ้า		-	-	-	-	-	-	-	161,000	144,000
รวม		1,566,000	274,000	1,840,000	3,185,000	1,194,000	4,379,000	4,971,000	2,699,000	7,670,000

ตารางที่ 2.4.4-17 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าในเมือง ณ ปี พ.ศ. 2561-2580

ลำดับ	โครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าในเมือง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว)																			
		2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
1.1	รถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ - มักกะสัน - หัวหมาก และช่วงบางซื่อ - หัวลำโพง	137,548	138,548	139,549	140,549	141,550	142,550	143,551	142,047	142,470	142,893	143,315	142,775	145,784	148,793	151,802	154,811	157,820	161,145	164,471	167,797
1.2	รถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ - รังสิต (สัญญา 3) (มูลค่าเงินกู้ JICA 82,281.5 ลบ./มูลค่าเงิน งบประมาณ 5,721.9 ลบ.)	137,958	139,001	140,043	141,085	142,127	143,169	144,212	145,182	146,152	147,122	148,092	149,062	152,942	156,822	160,702	164,582	168,461	172,846	177,230	181,615
1.3	รถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดง) ช่วงรังสิต - มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต		38,388	38,784	39,181	39,577	39,974	40,370	40,820	41,269	41,718	42,167	42,616	43,416	44,216	45,015	45,815	46,615			49,000
1.4	รถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วง ดลิ่งชัน-ศิริราช				55,200	66,682	78,164	89,646	101,128	112,608	106,095	99,581	93,068	86,554	80,040	73,527	67,013	60,500	53,986	47,472	40,959
1.5	รถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วง ดลิ่งชัน-ศาลายา (เพิ่มเติมสถานีบางกรวย-กฟผ. และสะพานพระราม 6)	25,303	26,229	27,156	28,082	29,008	29,934	30,860	31,787	32,713	33,639	34,565	35,492	36,742	37,993	39,244	40,494	41,745	43,215	44,686	46,157
1.6	รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 1) ช่วงพญาไท-บางซื่อ (มูลค่า 17,245.6 ลบ.)	69,700	80,186	90,672	101,158	111,644	122,130	132,616	143,100	150,470	157,840	165,210	172,580	179,950	187,320	194,690	202,060	209,430	216,800	219,070	221,340
1.7	รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 2) ช่วงบางซื่อ-ดอนเมือง (มูลค่า 13,903.7 ลบ.)	68,200	75,200	82,200	89,200	96,200	103,200	110,200	117,200	123,250	129,300	135,350	141,400	147,450	153,500	159,550	165,600	171,650	177,700	179,560	181,420

ลำดับ	โครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าในเมือง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว)																			
		2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
1.8	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค และบางซื่อ-ท่าพระ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 84,303.3 ลบ.)	459,401	468,596	477,790	486,985	496,179	505,373	514,568	525,396	536,224	547,052	557,880	568,708	582,545	596,380	610,215	624,050	637,882	653,403	668,921	684,439
1.9	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 37,728.0 ลบ.)		181,000	194,200	207,400	220,600	233,800	247,000	260,200	273,400	286,600	299,800	313,000	326,200	339,400	352,600	365,800	379,000	392,200	405,400	418,600
1.10	รถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงศูนย์วัฒนธรรม-มีนบุรี (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 113,999.3 ลบ. งบ. ปร. หลังปี 64 = 38,531.7 ลบ.)						121,599	197,268	272,939	348,610	424,281	499,956	521,479	543,004	564,529	586,054	607,582	629,228	650,880	672,532	694,184
	รถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงตลิ่งชัน-ศูนย์วัฒนธรรม (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 123,354.0 ลบ. หลังปี 64 = 60,282.4 ลบ.)																				
1.11	รถไฟฟ้าสายสีชมพู ช่วงแคราย-มีนบุรี (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 53,519.5 ลบ.)			130,050	211,910	305,050	316,518	327,986	339,454	350,922	362,390	381,562	400,734	419,906	439,078	458,250	478,430	498,610	518,790	538,970	559,150
1.12	รถไฟฟ้าสายสีเหลือง ช่วงลาดพร้าว-สำโรง (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 51,931.2 ลบ.)	159,440	164,600	169,760	174,920	180,080	185,240	190,400	197,640	204,880	212,120	219,360	226,600	233,040	239,480	245,920	252,360	258,800	262,800	266,800	270,800
1.13	รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงเตาปูน-ราษฎร์บูรณะ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 128,420.6 ลบ. หลังปี 64 = 51,409.9 ลบ.)	366,384	388,527	410,670	432,813	454,956	477,098	499,242	521,385	543,528	565,671	587,812	592,150	596,487	600,825	605,162	609,499	628,944	648,392	667,840	687,288
1.14	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงบางบริง-สมุทรปราการ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 18,287.2 ลบ.)	119,000	124,400	130,000	113,400	116,500	119,600	122,800	126,000	129,300	132,700	138,799	145,000	151,500	158,300	165,500	168,800	172,200	175,600	179,100	183,000
1.15	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางแค-พุทธมณฑลสาย 4 (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 21,223 ลบ.)						123,160	125,890	128,690	131,560	134,480	137,470	140,530	143,660	146,860	150,140	154,220	158,410	162,710	167,130	171,670
1.16	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสมุทรปราการ-บางปู (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 12,146.0 ลบ. หลังปี 64 = 2,329.4 ลบ.)	175,100	179,500	184,000	169,200	168,800	173,300	178,000	182,800	187,700	192,900	200,900	209,200	217,800	226,800	236,300	241,000	245,800	250,700	255,700	260,800
1.17	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงคูคต-ลำลูกกา (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 9,803.0 ลบ. หลังปี 64 = 1,889.3 ลบ.)	34,280	35,460	36,640	37,820	39,000	40,600	42,200	43,800	45,400	47,000	49,280	51,560	53,840	56,120	58,400	59,600	60,800	62,000	63,200	64,400
1.18	รถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงวัชรพล-ทองหล่อ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 27,543 ลบ.)		128,000	154,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	179,000	182,400	185,800	189,200	192,600	196,000	199,400	202,800	206,200
1.19	รถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงพระโขนง-ท่าพระ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 27,543 ลบ.)		288,000	297,000	306,000	306,750	307,500	308,250	309,000	309,750	310,500	311,250	312,000	314,400	316,800	319,200	321,600	324,000	326,400	328,800	331,200
1.20	รถไฟฟ้าสายสีฟ้า ช่วง ดินแดง-สาทร												305,000	317,863	330,725	343,588	356,450	369,313	382,176	395,038	407,901
	รวม																				5,827,920

ตารางที่ 2.4.4-18 ผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบขนส่งมวลชน

รายชื่อเส้นทาง	ปี พ.ศ. 2573								
	ศักยภาพในการลดพลังงาน (ล้านลิตร)			ศักยภาพในการลดพลังงาน (ktoe)			ศักยภาพในการลดก๊าซเรือน กระจก (MtCO ₂ e)		
	ระยะสั้น (63-64)	ระยะกลาง (65-68)	ระยะยาว (69-73)	ระยะสั้น (63-64)	ระยะกลาง (65-68)	ระยะยาว (69-73)	ระยะสั้น (63-64)	ระยะกลาง (65-68)	ระยะยาว (69-73)
การก่อสร้างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าเมือง 20 เส้นทาง (นับรวมส่วนต่อขยาย)									
โครงการระบบรถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ - มักกะสัน - หัวหมาก และช่วงบางซื่อ - หัวลำโพง		37.14			32.79			0.042	
โครงการระบบรถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ - รังสิต (สัญญา 3)		38.97			34.40			0.0442	
โครงการระบบรถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดง) ช่วงรังสิต - มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต		6.37			5.63			0.0072	
โครงการระบบรถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วงตลิ่งชัน-ศิริราช		10.16			8.97			0.0115	
โครงการระบบรถไฟฟ้าเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วงตลิ่งชัน-ศาลายา (เพิ่มเติมสถานีบางกรวย-กฟผ. และสะพานพระราม 6)		6.13			5.41			0.0069	
โครงการระบบรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 1) ช่วงพญาไท-บางซื่อ		26.41			23.32			0.0299	
โครงการระบบรถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 2) ช่วงบางซื่อ-ดอนเมือง		24.58			21.70			0.0279	
โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค และบางซื่อ-ท่าพระ	96.78			85.45			0.1097		
โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต		54.38			48.02			0.0616	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงศูนย์วัฒนธรรม-มีนบุรี		133.24			117.64			0.1510	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพู ช่วงแคราย-มีนบุรี		106.98			94.45			0.1213	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีเหลือง ช่วงลาดพร้าว-สำโรง		53.01			46.80			0.0601	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงเตาปูน-ราษฎร์บูรณะ		158.62			140.05			0.1798	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางแค-พุทธมณฑลสาย 4		23.87			21.07			0.0271	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงแบริ่ง-สมุทรปราการ	25.26			22.30			0.0286		
โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสมุทรปราการ-บางปู		25.57			22.58			0.0290	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงคูคต-ลำลูกกา		6.32			5.58			0.0072	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงวัชรพล-ทองหล่อ		33.41			29.50			0.0379	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงพระโขนง-ท่าพระ		41.16			36.34			0.0467	
โครงการรถไฟฟ้าสายสีฟ้า ช่วง ดินแดง-สาทร			27.99			24.71			0.0317
รวม	122.03	786.31	27.99	107.75	694.26	24.71	0.14	0.89	0.03
	936.34			826.72			1.06		

ตารางที่ 2.4.4-19 สรุปการประเมินการลดการใช้พลังงาน
และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบขนส่งมวลชน ณ ปี พ.ศ. 2580

การเดินทางของผู้โดยสาร	AS					I	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/PKM) (ลิตร/คน-กม.)
	ระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง (PKT)	Occupancy (คน/คัน)		
กรณีปกติ-กรณีมีโครงการ ณ ปี 2580	A		B	C = A x B	D	E	F = E / D
	38,231,153	เบนซิน/ดีเซล/ไฟฟ้า	100.00	38,231,153	1.1 - 25.1	ตามแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	
	ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละประเภทยานพาหนะรายเชื้อเพลิง (MtCO ₂)
				ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ปริมาณการใช้พลังงาน (10 ⁶ l)	Conversion Factor (toe/m ³)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)	Carbon Emission per liter (tCO ₂ /l)	
	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
ปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไป	-1,122.17		-990.79				-1.27

ที่มา: คำนวณโดยโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

อย่างไรก็ตาม สำหรับรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง ช่วงสนามกีฬา-บางหว้า และช่วงสำโรง-สมุทรปราการ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน จะทำการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบขนส่งมวลชน ด้วยหลักการเดียวกับข้างต้น โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่อไป

นอกจากนี้ การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบขนส่งมวลชนเป็นการประเมินในเบื้องต้นจากข้อมูลฐาน ณ ปี พ.ศ. 2561 การศึกษาของโครงการนี้จะมีการศึกษาพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อปรับให้เป็นปัจจุบัน อาทิ สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share และ Mode Shift) และปริมาณความต้องการการเดินทาง ณ ปีเป้าหมาย (ปี พ.ศ. 2579) ซึ่งคาดการณ์โดยใช้แบบจำลองด้านการจราจร ดังนั้น โครงการฯ จึงได้นำค่าดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อปรับผลให้เป็นปัจจุบันและแม่นยำยิ่งขึ้น

2.4.5 แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานของโครงการ

แนวทางการติดตามประเมินการลดการใช้พลังงานจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง (Modal shift) สามารถทำได้โดยการสำรวจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสำรวจการเดินทางของผู้โดยสาร Passenger Kilometers Traveled, PKT) ดังแสดงในตารางที่ 2.4.5-1

วิธีนี้เหมาะสำหรับใช้วัดผลของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ โดยใช้การคำนวณส่วนต่างของการใช้พลังงานหรือปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่เปลี่ยนแปลงไป จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดินทางของประชาชนโดยเทียบลักษณะพฤติกรรมการเดินทางก่อนและหลังการเปิดให้บริการโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป

วิธีการคำนวณใช้จากการแจกแบบสำรวจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดินทางและการขนส่ง จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ใช้โครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ เพื่อใช้เป็นตัวแทนของผู้โดยสารที่ใช้บริการทั้งหมดโดยสอบถามลักษณะการเดินทางในปัจจุบัน และลักษณะการเดินทางในอดีต ก่อนที่จะมีการเปิดให้บริการโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ โดยสำรวจตั้งแต่จุดต้นทาง-จุดปลายทาง (O-D survey) ว่าใช้ประเภทยานพาหนะใดบ้าง เป็นระยะทางเท่าไร เป็นต้น

หลักการคำนวณก็ใช้วิธีเช่นเดียวกันกับการตรวจวัดปริมาณการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไปในเขตพื้นที่ตัวอย่างคือใช้สมการ ASIF หรือสมการ (2.4.4-7) โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อน-หลังเปิดให้บริการ ส่วนการคำนวณของแต่ละช่วงของการเดินทาง (แต่ละประเภทยานพาหนะ) ตามแนวทางการวิเคราะห์แบบ Bottom-up ในหัวข้อที่ 2.4.2 โดยทั่วไปแล้ว ค่าที่แตกต่างกันก่อน-หลังเปิดให้บริการ คือประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทางและระยะทางของยานพาหนะที่ใช้ ซึ่งมีผลต่อทั้งสมการ ASIF เมื่อคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากกลุ่มตัวอย่างเสร็จแล้ว จึงนำมาหารเฉลี่ยต่อคน ดังสมการที่ (2.4.2-3) และ (2.4.2-4) แล้วคูณเป็นจำนวนปริมาณผู้โดยสารที่ใช้บริการ แล้วจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ กรณีที่ไม่มีโครงการกับกรณีที่มีโครงการ ดังแสดงในสมการที่ (2.4.3-2)

$$ES_t = EC_{w/o,t} - EC_{w,t} \quad \dots (2.4.5-1)$$

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

ตารางที่ 2.4.5-1 แนวทางการคำนวณการเดินทางของผู้โดยสาร (Passenger Kilometers Traveled, PKT)

การเดินทางของผู้โดยสาร	AS					I	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/PMK) (ลิตร/คน-กม.)
	ระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง (PKT)	Occupancy (คน/คัน)		
กรณีปกติ	A		B	C = A x B	D	E	F = E / D
	ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละประเภท ยานพาหนะรายเชื้อเพลิง (tCO2)
				ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ปริมาณการใช้พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m3)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO2/TJ)	Carbon Emission per liter (tCO2/l)	
	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
			N				O

การเดินทางของผู้โดยสาร	AS					I	
	ระยะทางการเดินทางของผู้โดยสารใน 1 วัน VKT (คน-กม./วัน)					Fuel Economy (ลิตร/VKM)	Fuel Economy (l/PMK) (ลิตร/คน-กม.)
	ระยะการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ	เชื้อเพลิง	สัดส่วนแต่ละประเภทเชื้อเพลิง	ระยะทางแต่ละเชื้อเพลิง (PKT)	Occupancy (คน/คัน)		
กรณีดำเนินโครงการ	A		B	C = A x B	D	E	F = E / D
	ปริมาณการใช้พลังงาน			F			GHG ของแต่ละประเภท ยานพาหนะรายเชื้อเพลิง (tCO2)
				ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)			
	ปริมาณการใช้พลังงาน (l)	Conversion Factor (toe/m3)	การใช้พลังงาน (ktoe)	Conversion Factor (MJ/ l)	Emission Factor (kgCO2/TJ)	Carbon Emission per liter (tCO2/l)	
	G = C x E / D	H	I = G x H	J	K	L = J x K	M = G x L
			P				Q

ปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไป			N - P				O - Q
------------------------	--	--	-------	--	--	--	-------

แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานของโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (โครงการศึกษา) ในเบื้องต้นได้พัฒนาแนวทางไว้ดังนี้

- วิธีการประเมิน ใช้การพัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ด้วยหลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง และที่กำลังจะเปิดให้บริการ 2 เส้นทาง ซึ่งการเชื่อมต่อโครงข่ายค่อนข้างครอบคลุมมากขึ้น
- ในการวิเคราะห์และประเมิน จะพัฒนาวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) โดยใช้จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2573 จากปีฐาน $\times$ สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) $\times$ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) $\times$ อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L) ดังแสดงในตารางที่ 2.4.5-1

ซึ่งผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อยู่ในหัวข้อ 2.4.7

2.4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากหน่วยงานบริการระบบขนส่งมวลชน

ในการวิเคราะห์ประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่ให้บริการระบบขนส่งมวลชน ในเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จำนวน 6 เส้นทาง ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานสำหรับเส้นทางใหม่ที่เปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2562 อีก 2 เส้นทาง ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

ข้อมูลที่ได้ขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1. ประเภทและจำนวนรถไฟฟ้า และจำนวนขบวนรถ ที่ให้บริการทั้งหมด (จำแนกตามเส้นทางให้บริการ)
2. จำนวน ขนาด และระยะทาง ของขบวนรถที่ใช้การได้ (คันเฉลี่ยและ กม. เฉลี่ยต่อวันในรอบปี)
3. ประเภทเชื้อเพลิง ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง อัตราการใช้เชื้อเพลิง และค่าใช้จ่ายในการใช้เชื้อเพลิง ของรถไฟฟ้าที่ให้บริการทั้งหมด (จำแนกตามประเภทรถ) 10 ปีย้อนหลัง
4. จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (คน และ คน-กม.) (จำแนกตามชนิดรถ สถานีต้นทาง-ปลายทาง) 10 ปีย้อนหลัง
5. ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางของรถไฟฟ้าที่ให้บริการทั้งหมด (จำแนกตามขบวนรถ) 10 ปีย้อนหลัง
6. ระยะทางจริงในการเดินทางโดยใช้บริการรถไฟฟ้าโดยสาร (กม. ทำการ)
7. ปริมาณการเดินทาง (คัน-กม.) (จำแนกตามชนิดรถ)
8. ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยระยะทางที่เดินทาง (บาท ต่อ คน-กม.)
9. สัดส่วนปริมาณผู้โดยสารที่รถไฟฟ้าได้ให้บริการ
10. จำนวนรถไฟฟ้าที่มากที่สุดที่สามารถวิ่งในแต่ละเส้นทาง ในรอบวัน (Track capacity) รายเส้นทาง (จำแนกตามประเภทรถไฟฟ้า)

อย่างไรก็ตาม หน่วยงานที่ให้บริการระบบขนส่งมวลชน มีการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวให้สามารถนำมาประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อให้ทราบปริมาณพลังงานที่ลดได้ และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้อย่างแม่นยำ บรรลุเป้าหมายตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) และแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564-2573 สาขาคมนาคมขนส่ง

2.4.6.1 การรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากการรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หากจำแนกข้อมูลพื้นฐานตามหน่วยงานที่ให้บริการรถไฟฟ้าสามารถจำแนกได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)

(1) จำนวนรถที่ให้บริการ

บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส) เป็นผู้ให้บริการในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว (หมอชิต-เคหะฯ, สำโรง-สมุทรปราการ) และสายสีเขียว (สนามกีฬา-บางหว้า) ในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าให้บริการอยู่ทั้งสิ้น 52 ขบวน ดังตารางที่ 2.4.6-1 และกำลังอยู่ในระหว่างการสั่งซื้อเพิ่มเติมอีก 46 ขบวน ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการรับมอบรถไฟฟ้า

ตารางที่ 2.4.6-1 จำนวนรถที่ให้บริการในปัจจุบัน บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)

ประเภทรถไฟฟ้า	จำนวนขบวนรถ	จำนวนตู้โดยสาร	รายละเอียด
EMUA1	35	4	ชื่อรุ่น : Siemens model สั่งซื้อปี 2540 อายุการใช้งาน 20 ปี ขนส่งผู้โดยสาร /1,490 คน ต่อ 4 ตู้โดยสาร
EMUB1	12	4	ชื่อรุ่น : CNR model สั่งซื้อปี 2548 อายุการใช้งาน 9 ปี ขนส่งผู้โดยสาร /1,490 คนต่อ 4 ตู้โดยสาร
EMUB2	5	4	ชื่อรุ่น : CNR model สั่งซื้อปี 2554 อายุการใช้งาน 6 ปี ขนส่งผู้โดยสาร /1,490 คนต่อ 4 ตู้โดยสาร

(2) ระยะทาง

ณ ปัจจุบัน ให้บริการเส้นสุขุมวิท จากสถานี ห้าแยกลาดพร้าว (N9) ถึงสถานีเคหะฯ (E23) ระยะทางเท่ากับ 34 กม. และเส้นสีลม จากสถานี สนามกีฬาแห่งชาติ (W1) ถึงสถานี บางหว้า (S12) ระยะทางเท่ากับ 13 กม. ขนาดราง 1.435 มม. (Standard Gauge)

(3) ความเร็วเฉลี่ย

ความเร็วเฉลี่ยอยู่ที่ 35 กม./ชม. และความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 80 กม./ชม.

(4) จำนวนผู้โดยสาร

จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (คน และ คน-กม.) (จำแนกตามชนิดรถ สถานีต้นทาง-ปลายทาง) 10 ปีย้อนหลัง

ตารางที่ 2.4.6-2 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (คน และ คน-กม.) 10 ปีย้อนหลัง
บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)

ปี พ.ศ.	ประเภท	จำนวนผู้โดยสาร
2552	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	
2553	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	143,141,330
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	866,263,104
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	6.05
2554	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	171,643,643
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,059,357,705
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	6.17
2555	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	201,077,424
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,303,689,582
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	6.48
2556	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	214,962,006
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,404,317,150
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	6.53
2557	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	229,302,187
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,570,207,551
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	6.85
2558	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	241,114,462
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,663,227,651
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	6.90
2559	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	248,763,086
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,718,111,841
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	6.91
2560	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	253,412,594
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,777,208,776
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	7.01
2561	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	253,489,829
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,800,930,373
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	7.10
2562	จำนวนผู้โดยสารทั้งหมด (คน)	178,091,796
	จำนวนผู้โดยสาร (คน-กม.)	1,318,149,698
	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	7.40

ตารางที่ 2.4.6-3 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (คน และ คน-กม.) (จำแนกตามชนิดรถ สถานีต้นทาง-ปลายทาง) ปี 2558 - 2562 บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)

รหัส	Station	2558		2559		2560		2561		2562	
		Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit
N13	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์									15,123	14,906
N12	เสนานิคม									8,404	8,892
N11	รัชโยธิน									7,763	8,163
N10	พหลโยธิน 24									3,621	3,223
N9	ห้าแยกลาดพร้าว									15,871	16,665
N8	หมอชิต	46,027	42,274	46,261	43,663	48,326	45,450	48,979	46,126	47,687	45,049
N7	สะพานควาย	8,325	8,933	8,553	9,226	8,356	9,138	8,092	8,956	8,402	9,274
N5	อารีย์	12,772	12,171	12,997	12,313	13,303	12,652	14,100	13,379	15,128	14,267
N4	สนามเป้า	5,745	3,871	5,714	4,134	4,845	4,199	4,480	3,825	4,581	4,022
N3	อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	37,716	45,071	36,753	43,465	33,420	38,521	32,634	37,078	32,304	36,683
N2	พญาไท	23,510	23,318	24,105	23,812	24,597	24,401	24,504	24,203	25,606	25,415
N1	ราชเทวี	11,663	12,058	11,807	12,402	11,944	12,637	11,634	12,261	11,899	12,555
CEN	สยาม	63,037	63,143	64,676	64,121	67,158	66,599	66,410	65,590	66,896	65,743
E1	ชิดลม	28,124	29,906	27,817	29,262	28,831	30,864	29,271	31,632	30,128	32,439
E2	เพลินจิต	19,753	20,073	20,218	20,507	20,991	21,246	20,929	21,057	21,629	21,737
E3	นานา	14,298	16,639	14,150	16,450	14,472	16,838	14,353	16,485	15,116	17,236
E4	อโศก	51,099	51,046	52,616	52,949	54,481	53,953	54,526	54,146	55,299	54,754
E5	พร้อมพงษ์	26,761	28,070	28,782	30,408	30,345	31,849	30,672	32,031	30,960	32,080
E6	ทองหล่อ	14,458	14,856	14,858	15,274	15,603	15,865	15,565	15,727	16,520	16,781
E7	เอกมัย	15,270	16,465	16,023	17,341	17,489	19,862	17,304	19,662	17,271	19,550
E8	พระโขนง	12,583	11,795	13,195	12,349	13,644	12,972	13,666	13,223	13,837	13,741
E9	อ่อนนุช	28,026	28,138	28,207	28,267	28,696	28,663	28,501	28,962	29,457	30,042
E10	บางจาก	8,850	7,967	8,950	8,064	8,967	7,976	8,824	7,769	9,788	8,737
E11	ปทุมวัน	7,986	7,758	8,555	8,451	8,773	8,637	8,728	8,571	10,587	10,758
E12	อุดมสุข	21,204	18,865	22,471	20,335	22,317	20,322	21,184	19,667	21,867	20,629
E13	บางนา	7,038	4,631	7,415	5,015	8,460	5,438	9,992	6,365	12,708	8,449
E14	แบริ่ง	23,548	22,162	25,024	22,897	19,529	17,211	15,940	14,323	15,778	14,565
E15	สำโรง					11,586	12,214	14,607	14,513	16,923	17,542
E16	ปู่เจ้า							2,147	2,039	3,462	3,076
E17	ช้างเอราวัณ							2,265	2,302	3,359	3,219
E18	โรงเรียนนายเรือ							1,736	1,801	2,258	2,281
E19	ปากน้ำ							2,711	3,043	3,638	4,160
E20	ศรีนครินทร์							1,700	1,316	2,451	1,804
E21	แพรกษา							5,905	5,657	6,190	6,160
E22	สายลวด							1,086	966	1,312	1,112
E23	เคหะฯ							5,202	5,146	5,773	5,348
W1	สนามกีฬาแห่งชาติ	17,760	16,882	17,730	16,679	17,587	16,696	16,631	15,701	16,299	15,430
S1	ราชดำริ	4,600	4,904	4,780	5,028	4,792	5,008	4,697	4,925	4,710	4,891
S2	ศาลาแดง	33,010	33,203	33,419	33,455	34,006	33,984	33,017	32,984	32,171	32,132
S3	ช่องนนทรี	24,036	25,265	24,464	25,707	24,414	25,788	23,827	25,409	25,245	26,611

รหัส	Station	2558		2559		2560		2561		2562	
		Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit	Entry	Exit
S5	สุรศักดิ์	13,394	12,467	13,734	12,892	14,073	13,351	13,873	13,114	14,251	13,504
S6	สะพานตากสิน	17,173	18,935	17,360	19,240	17,445	19,005	17,131	18,640	18,576	20,063
S7	กรุงธนบุรี	8,824	10,510	8,531	10,501	8,375	10,633	8,314	10,627	8,359	10,143
S8	วงเวียนใหญ่	13,806	10,955	13,621	11,052	13,628	11,592	13,376	11,690	13,160	12,011
S9	โพธิ์นิมิตร	2,877	2,029	3,210	2,313	3,294	2,378	3,107	2,296	3,127	2,414
S10	ตลาดพลู	6,922	7,285	7,305	7,657	7,419	7,775	7,219	7,671	7,458	8,102
S11	วุฒากาศ	7,972	7,135	9,037	8,386	9,342	8,822	8,995	8,708	9,172	8,912
S12	บางหว้า	19,324	18,656	21,080	19,804	22,160	20,321	22,999	20,800	23,387	20,974
Total		657,494	657,494	673,418	673,418	692,669	692,829	710,832	710,385	785,510	786,234

หมายเหตุ: 1. E15 เปิด 3 เม.ย. 2560
2. E16-E23 เปิด 6 ธ.ค. 2561
3. N9 เปิด 9 ส.ค. 2562
4. N10-N13 เปิด 4 ธ.ค. 2562

(5) ปริมาณพลังงานที่ใช้

ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (kWh) และมูลค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (บาท)
ระหว่างปี พ.ศ. 2558 – 2562 แสดงในตารางที่ 2.4.6-4 และตารางที่ 2.4.6-5 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4.6-4 ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า ปี 2558 - 2562

บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)

ปี พ.ศ.	ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (kW-hr)											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2558	8,084,000	7,703,000	9,030,000	8,684,000	9,139,000	8,690,000	8,945,000	8,733,000	8,481,000	8,618,000	8,600,000	8,559,000
2559	8,362,000	7,798,000	9,015,000	8,775,000	9,027,000	8,560,000	8,739,000	8,870,000	8,454,000	8,571,000	8,411,000	8,224,000
2560	8,244,000	7,626,000	9,194,000	8,818,000	9,215,000	8,991,000	8,913,000	9,232,000	8,963,000	8,801,000	8,709,000	8,439,000
2561	8,719,000	7,959,000	9,320,000	8,826,000	9,347,000	9,118,000	9,491,000	9,552,000	9,229,000	9,914,000	10,062,000	10,590,000
2562	10,547,000	9,979,000	11,278,000	11,291,000	11,713,000	11,343,000	11,641,000	11,924,000	11,449,000	12,024,000	11,550,000	11,573,000

ตารางที่ 2.4.6-5 มูลค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า ปี 2558 - 2562

บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)

ปี พ.ศ.	มูลค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (บาท)											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2558	32,318,623	31,213,636	35,955,376	34,152,088	34,913,419	34,270,212	34,844,399	33,749,767	33,265,113	33,288,078	33,596,102	32,950,836
2559	31,796,386	3,020,024	35,018,339	32,759,709	31,495,794	30,760,906	30,273,611	31,600,484	30,398,446	30,281,364	30,246,805	29,091,230
2560	29,056,565	27,176,282	32,510,787	30,048,688	33,168,276	33,202,600	32,302,419	34,110,580	33,735,063	32,838,726	33,013,012	31,250,399
2561	32,772,122	30,214,618	34,667,577	32,712,656	34,808,336	34,082,567	35,166,774	36,044,699	34,345,056	37,090,556	37,488,434	37,839,912
2562	39,477,152	37,278,491	41,737,304	42,228,711	43,858,238	41,712,504	43,148,335	44,187,625	42,941,616	45,133,700	43,312,429	42,474,912

2) การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)

(1) จำนวนรถที่ให้บริการ

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เป็นผู้ให้บริการในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน (หัวลำโพง-เตาปูน) และสายสีม่วง (เตาปูน-คลองบางไผ่) ในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าให้บริการอยู่ทั้งสิ้น 40 ขบวน (ไม่รวมส่วนต่อขยาย) ประเภทและจำนวนขบวนรถไฟฟ้าที่ให้บริการ แสดงดังตารางที่ 2.4.6-6

ตารางที่ 2.4.6-6 ประเภทและจำนวนขบวนรถไฟฟ้าที่ให้บริการ
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)

ลำดับ	โครงการ	ประเภทรถ	รูปแบบขบวนรถ	จำนวน	ระยะทางเฉลี่ยต่อวัน (กม./วัน)
1	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน	Heavy rail - Electric_multiple_unit	3 Car Train 3 ตู้ต่อ 1 ขบวน	19 ขบวน	23,916.50
2	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ต่อขยาย	Heavy rail - Electric_multiple_unit	3 Car Train 3 ตู้ต่อ 1 ขบวน	35 ขบวน	
3	รถไฟฟ้าสายสีม่วง	Heavy rail - Electric_multiple_unit	3 Car Train 3 ตู้ต่อ 1 ขบวน	21 ขบวน	15,451.10

(2) ระยะทาง

ณ ปัจจุบัน ให้บริการสายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง ระยะทางเท่ากับ 20 กม. และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ ระยะทางเท่ากับ 23 กม. ขนาดราง 1.435 มม. (Standard Gauge) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.4.6-7

ตารางที่ 2.4.6-7 ความยาวของเส้นทางรถไฟฟ้า (กม.) การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)

ลำดับ	โครงการรถไฟฟ้า	เส้นทาง	ประเภทเส้นทาง	ความยาวเส้นทางรถไฟฟ้า	ขนาดราง (เมตร)	ชนิดราง		
		(จุดเริ่มต้น - จุดปลายทาง)		(กิโลเมตร)		Rail Profile	Standard Rail	Head Hardened
1	สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)	ช่วงบางซื่อ - หัวลำโพง	ใต้ดิน	20	1.435 (standard gauge)	540	R260 (Grade 900A)	Grade R350 HT
2	สายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย (สายสีน้ำเงิน)	ช่วงหัวลำโพง - บางแค	ใต้ดิน (ในช่วงหัวลำโพง - ท่าพระ)	5.4	1.435 (standard gauge)	600	R260 (Grade 900A)	Grade R350 HT
			ทางยกระดับ (ในช่วงท่าพระ - บางแค)	10.5				
		ช่วงบางซื่อ - ท่าพระ	ทางยกระดับ	11.08				
3	สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)	ช่วงบางใหญ่ - บางซื่อ	ทางยกระดับ	23	1.435 (standard gauge)	600	R260 (Grade 900A)	Grade R350 HT

(3) ความเร็วเฉลี่ย

ความเร็วเฉลี่ยในเส้นทางต่างๆ และความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (กม./ชม.) 10 ปีย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) แสดงในตารางที่ 2.4.6-8 และตารางที่ 2.4.6-9 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4.6-8 ความเร็วเฉลี่ยในเส้นทางต่างๆ และความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (กม./ชม.) 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)

ปี พ.ศ.	ความเร็วเฉลี่ยในเส้นทางต่างๆ และความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (กม./ชม.) 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)											
	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
2552	40.15	35.86	35.97	35.73	35.79	35.89	35.85	36.47	35.91	35.86	35.52	35.18
2553	39.00	35.22	35.21	35.21	35.14	35.20	35.20	35.23	35.20	35.24	35.23	35.36
2554	39.29	35.36	35.26	35.29	35.16	35.14	35.17	34.04	35.19	35.19	35.15	35.18
2555	38.98	35.07	35.09	35.20	35.12	35.09	35.09	35.04	35.05	35.06	35.05	35.09
2556	38.84	35.20	35.22	35.34	35.19	35.18	35.12	35.08	35.08	35.12	35.10	35.04
2557	38.75	35.05	35.09	35.11	35.11	35.11	35.10	35.08	35.06	35.09	35.08	35.09
2558	38.83	35.08	35.10	35.08	35.08	35.09	35.06	35.08	35.05	34.97	35.10	34.96
2559	38.83	35.08	35.08	35.08	35.05	35.00	35.06	35.05	35.05	35.05	35.05	35.02
2560	38.78	35.03	35.05	35.07	35.06	35.05	35.07	35.50	35.67	35.85	35.60	35.88
2561	39.61	35.63	35.80	35.95	35.88	35.77	35.82	35.69	35.69	35.75	35.56	35.97
2562	39.63	35.86	35.61	35.83	35.96	35.58						
เฉลี่ย	39.15	35.31	35.32	35.35	35.32	35.28	35.25	35.23	35.30	35.32	35.24	35.28

ตารางที่ 2.4.6-9 ความเร็วเฉลี่ยในเส้นทางต่างๆ และความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (กม./ชม.) 3 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)

ปี พ.ศ.	ความเร็วเฉลี่ยในเส้นทางต่างๆ และความเร็วสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (กม./ชม.) 10 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)											
	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
2559								32.12	35.34	35.81	35.97	36.33
2560	36.60	36.43	36.52	36.36	36.45	36.53	36.48	36.53	36.63	36.63	36.43	36.57
2561	36.64	36.69	36.66	36.58	36.51	36.71	36.81	36.60	35.95	36.40	36.44	36.32
2562	36.43	36.40	36.39	36.41	36.42	36.40	36.25	36.24				
เฉลี่ย	36.56	36.51	36.52	36.45	36.46	36.55	36.51	35.37	35.97	36.28	36.28	36.41

(4) จำนวนผู้โดยสาร

จำนวนผู้โดยสาร 10 ปีย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) แสดงในตารางที่ 2.4.6-10 และตารางที่ 2.4.6-12 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4.6-10 จำนวนผู้โดยสาร 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)

ปี พ.ศ.	ประเภท	จำนวนผู้โดยสาร 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)											
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
2552	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	5,089,705	4,885,392	5,848,980	4,744,203	4,888,665	5,500,721	5,265,341	5,290,701	5,530,258	5,681,050	5,722,071	5,302,697
	เฉลี่ยต่อวัน (คน-เที่ยว/วัน)	164,184	174,478	188,677	158,140	157,699	183,357	169,850	170,668	184,342	183,260	190,736	171,055
2553	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	5,366,223	5,297,898	5,993,469	4,934,741	3,600,624	5,553,051	5,714,635	5,631,453	5,802,955	5,721,842	5,852,094	5,458,512
	เฉลี่ยต่อวัน (คน-เที่ยว/วัน)	173,104	189,211	193,338	164,491	116,149	185,102	184,343	181,660	193,432	184,576	195,070	176,081
2554	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	30	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	5,531,212	5,400,744	6,324,886	4,965,682	5,374,407	6,072,200	6,062,663	6,352,425	6,446,143	5,462,932	4,721,476	6,325,710

ปี พ.ศ.	ประเภท	จำนวนผู้โดยสาร 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)											
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	178,426	192,884	204,029	165,523	173,368	202,407	200,077	204,917	214,871	176,224	157,383	204,055
2555	จำนวนวันให้บริการ	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	6,452,802	6,480,024	7,118,187	5,831,398	6,449,854	6,706,764	7,174,245	6,884,495	6,817,992	7,220,419	7,070,679	6,395,468
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	208,155	223,449	229,619	194,380	208,060	223,559	231,427	222,080	227,266	232,917	235,689	206,305
2556	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	6,891,490	6,700,026	7,404,444	6,474,871	6,982,842	7,271,281	7,368,792	7,601,056	7,298,391	7,770,021	7,711,253	6,961,501
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	222,306	239,287	238,853	215,829	225,253	242,376	237,703	245,195	243,280	250,646	257,042	224,565
2557	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	8,613,608	8,212,613	8,123,428	6,990,396	7,265,594	7,398,749	7,536,115	7,481,573	7,688,292	8,183,154	7,593,925	7,350,544
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	277,858	293,308	262,046	233,013	234,374	246,625	243,100	241,341	256,276	263,973	253,131	237,114
2558	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	7,588,091	7,542,203	8,352,517	7,128,426	7,402,163	8,062,328	8,241,610	8,089,165	8,255,072	8,573,088	8,201,684	7,582,349
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	244,777	269,364	269,436	237,614	238,779	268,744	265,858	260,941	275,169	276,551	273,389	244,592
2559	จำนวนวันให้บริการ	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	7,925,051	8,052,450	8,775,482	7,448,953	7,605,493	8,375,255	8,344,516	8,868,840	8,823,306	9,034,830	8,711,077	8,186,021
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	255,647	277,671	283,080	248,298	245,338	279,175	269,178	286,092	294,110	291,446	290,369	264,065
2560	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	30	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	8,480,961	8,397,224	9,561,089	7,983,249	8,500,034	9,077,038	8,743,210	9,726,676	9,594,712	9,003,734	9,668,809	8,753,200
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	273,579	299,901	308,422	266,108	274,195	302,568	282,039	313,764	319,824	300,124	322,294	282,361
2561	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	9,269,590	9,059,167	9,775,861	8,339,697	9,141,949	9,493,263	9,335,146	10,261,136	9,759,838	9,953,696	10,284,189	9,037,803
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	299,019	323,542	315,350	277,990	294,902	316,442	301,134	331,004	325,328	321,087	342,806	291,542
2562	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	29	30						
	รวม (คน-เที่ยว)	9,822,359	9,007,716	10,245,277	8,899,237	8,760,688	9,351,640						
	เฉลี่ยต่อวัน (คนเที่ยว/วัน)	316,850	321,704	330,493	296,641	302,093	311,721						

ตารางที่ 2.4.6-11 การคาดการณ์ผู้โดยสารเฉลี่ยต่อวัน สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)

เดือน	ผู้โดยสารเฉลี่ยต่อวัน (คน-เที่ยว/วัน)								
	ปีงบประมาณ 2559	ปีงบประมาณ 2560	ปีงบประมาณ 2561	ปีงบประมาณ 2562	ปีงบประมาณ 2563	ปีงบประมาณ 2564	ปีงบประมาณ 2565	ปีงบประมาณ 2566	ปีงบประมาณ 2567
ต.ค.	276,551	291,446	300,124	321,087	335,932	344,141	367,640	383,158	398,900
พ.ย.	273,389	290,369	322,294	342,806	365,945	383,590	414,085	437,845	461,812
ธ.ค.	244,592	271,120	282,361	318,214	342,755	354,843	394,724	420,227	446,051
ม.ค.	255,647	275,219	299,019	316,850	337,251	349,230	377,564	397,802	417,986
ก.พ.	277,671	299,901	323,542	321,704	336,382	338,662	356,875	368,599	379,338
มี.ค.	283,080	308,422	315,350	330,493	346,297	347,659	373,446	387,764	401,586
เม.ย.	248,298	266,108	277,990	296,641	312,755	320,389	345,075	361,220	377,375
พ.ค.	245,338	274,195	294,902	302,093	321,011	323,791	350,521	366,664	381,882
มิ.ย.	279,175	302,568	316,442	311,721	322,570	318,840	333,502	340,762	346,826
ก.ค.	269,178	282,039	301,134	316,728	332,578	343,708	365,521	381,785	398,187
ส.ค.	286,092	313,764	331,004	325,397	338,499	334,445	351,991	360,856	368,308
ก.ย.	294,110	319,824	325,328	331,530	344,003	340,635	360,975	370,790	379,719

ตารางที่ 2.4.6-12 จำนวนผู้โดยสาร 10 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)

ปี พ.ศ.	ประเภท	จำนวนผู้โดยสาร 10 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)											
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
2559	จำนวนวันให้บริการ								26	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)								532,026	629,963	650,772	647,266	614,362
	เฉลี่ยต่อวัน (คน-เที่ยว/วัน)								20,463	20,999	20,993	21,576	19,818
2560	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	30	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	639,812	610,886	719,176	631,330	748,284	817,286	823,372	1,206,858	1,407,258	1,376,904	1,395,564	1,250,260
	เฉลี่ยต่อวัน (คน-เที่ยว/วัน)	20,639	21,817	23,199	21,044	24,138	27,242	26,560	38,930	46,908	45,898	46,518	40,330
2561	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	รวม (คน-เที่ยว)	1,325,182	1,269,618	1,410,832	1,224,975	1,396,632	1,498,926	1,507,014	1,680,922	1,603,677	1,590,770	1,652,396	1,483,644
	เฉลี่ยต่อวัน (คน-เที่ยว/วัน)	42,747	45,343	45,510	40,832	45,052	49,964	48,613	54,223	53,455	51,315	55,079	47,859
2562	จำนวนวันให้บริการ	31	28	31	30	29	30						
	รวม (คน-เที่ยว)	1,591,763	1,443,333	1,664,735	1,458,908	1,530,913	1,675,410						
	เฉลี่ยต่อวัน (คน-เที่ยว/วัน)	51,347	51,547	53,701	48,630	52,790	55,847						

ตารางที่ 2.4.6-13 การคาดการณ์ผู้โดยสารเฉลี่ยต่อวัน สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)

เดือน	ผู้โดยสารเฉลี่ยต่อวัน (คน-เที่ยว/วัน)								
	ปีงบประมาณ 2559	ปีงบประมาณ 2560	ปีงบประมาณ 2561	ปีงบประมาณ 2562	ปีงบประมาณ 2563	ปีงบประมาณ 2564	ปีงบประมาณ 2565	ปีงบประมาณ 2566	ปีงบประมาณ 2567
ต.ค.		20,993	45,897	51,315	54,907	58,751	62,863	67,264	71,972
พ.ย.		21,576	46,519	55,080	58,935	63,061	67,475	72,198	77,252
ธ.ค.		19,818	40,331	47,859	51,210	54,794	58,630	62,734	67,125
ม.ค.		20,639	42,748	51,347	54,941	58,787	62,903	67,306	72,017
ก.พ.		21,817	45,344	51,548	55,156	59,017	63,148	67,568	72,298
มี.ค.		23,199	45,511	53,701	57,460	61,482	65,786	70,391	75,318
เม.ย.		21,044	40,833	48,630	52,034	55,676	59,574	63,744	68,206
พ.ค.		24,138	45,053	52,790	56,485	60,439	64,670	69,197	74,041
มิ.ย.		27,243	49,964	55,847	59,756	63,939	68,415	73,204	78,328
ก.ค.		26,560	48,613	56,304	60,245	64,462	68,975	73,803	78,969
ส.ค.	20,463	38,931	54,223	57,961	62,018	66,360	71,005	75,975	81,293
ก.ย.	20,999	46,909	53,456	56,389	60,336	64,560	69,079	73,914	79,088

(5) ปริมาณพลังงานที่ใช้

ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (จำแนกตามศูนย์ซ่อมบำรุง สถานี และรางวิ่ง) (kWh)
10 ปีย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)

ตารางที่ 2.4.6-14 ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า
(จำแนกตามศูนย์ซ่อมบำรุง สถานี และรางวิ่ง) 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน)

ปี พ.ศ.	ประ เภท	ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (จำแนกตามศูนย์ซ่อมบำรุง สถานี และรางวิ่ง) 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) (kWh)											
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
2552	ศูนย์ซ่อมบำรุง	414,350	447,320	543,181	460,330	464,250	461,290	473,341	486,759	466,502	488,714	463,696	436,854
	สถานี	5,610,190	5,593,670	6,568,030	6,365,820	6,557,310	6,161,956	6,572,087	6,613,990	6,302,288	6,468,009	5,877,052	6,155,000
	รางวิ่ง	1,892,600	1,820,440	2,082,860	1,851,530	2,002,510	2,073,754	2,096,572	2,091,251	2,080,211	2,118,277	1,962,252	1,677,146
	รวม	7,917,140	7,861,430	9,194,071	8,677,680	9,024,070	8,697,000	9,142,000	9,192,000	8,849,001	9,075,000	8,303,000	8,269,000
2553	ศูนย์ซ่อมบำรุง	447,024	442,890	485,161	503,874	532,827	481,749	506,811	488,553	485,599	506,907	495,535	450,115
	สถานี	6,070,539	5,839,753	6,499,362	6,569,616	6,398,993	6,394,166	6,680,061	6,600,827	6,440,884	6,517,887	6,017,540	6,341,831
	รางวิ่ง	1,719,437	1,680,357	1,890,477	1,657,510	1,145,180	2,005,085	1,876,127	1,871,620	1,867,517	1,869,206	1,820,925	1,728,054
	รวม	8,237,000	7,963,000	8,875,000	8,731,000	8,077,000	8,881,000	9,062,999	8,961,000	8,794,000	8,894,000	8,334,000	8,520,000
2554	ศูนย์ซ่อมบำรุง	455,976	462,459	502,541	489,382	517,807	507,607	495,201	492,269	477,076	474,281	476,514	436,273
	สถานี	5,954,663	5,699,460	6,168,304	6,232,505	6,540,685	6,270,681	6,417,669	6,398,440	6,256,721	6,341,563	6,041,482	6,146,812

ปี พ.ศ.	ประเภท	ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (จำแนกตามศูนย์ซ่อมบำรุง สถานี และรางวิ่ง) 10 ปี ย้อนหลัง สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) (kWh)											
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
	รางวิ่ง	1,731,361	1,697,080	1,905,155	1,689,114	1,853,508	1,879,712	1,904,131	1,936,291	1,883,203	1,788,156	1,711,004	1,674,915
	รวม	8,142,000	7,858,999	8,576,000	8,411,001	8,912,000	8,658,000	8,817,001	8,827,000	8,617,000	8,604,000	8,229,000	8,258,000
	ศูนย์ซ่อมบำรุง	479,029	466,555	511,537	483,783	500,404	482,556	498,307	484,208	476,710	504,300	513,077	507,830
	สถานี	6,230,386	6,068,921	6,649,158	6,460,454	6,633,731	6,393,588	6,251,235	6,478,237	6,272,122	6,483,137	6,244,300	6,339,289
2555	รางวิ่ง	1,829,585	1,795,524	1,933,305	1,696,764	1,844,865	1,807,856	1,925,458	1,848,555	1,802,168	1,915,563	1,861,623	1,737,880
	รวม	8,539,000	8,331,000	9,094,000	8,641,001	8,979,000	8,684,000	8,675,000	8,811,000	8,551,000	8,903,000	8,619,000	8,584,999
	ศูนย์ซ่อมบำรุง	318,961	449,700	519,860	514,580	513,560	488,303	499,415	513,269	485,228	508,916	483,146	419,245
	สถานี	6,383,337	5,903,755	6,653,193	6,353,647	6,686,752	6,301,484	6,419,654	6,456,506	6,385,657	6,488,981	6,181,494	5,906,448
2556	รางวิ่ง	1,830,702	1,706,545	1,911,947	1,792,773	1,875,688	1,873,213	1,885,931	1,872,224	1,840,115	1,910,103	1,834,360	1,685,306
	รวม	8,533,000	8,060,000	9,085,000	8,661,000	9,076,000	8,663,000	8,805,000	8,842,000	8,711,000	8,908,000	8,499,000	8,010,999
	ศูนย์ซ่อมบำรุง	425,493	430,900	439,826	520,329	536,145	523,988	530,598	526,644	503,926	502,120	477,469	476,719
	สถานี	5,826,079	5,644,351	6,639,962	6,532,776	6,731,346	6,578,714	6,661,698	6,612,056	6,315,346	6,521,926	6,201,737	6,191,998
2557	รางวิ่ง	1,825,428	1,715,749	1,952,212	1,763,894	1,817,509	1,776,298	1,798,704	1,785,300	1,847,728	1,917,955	1,823,794	1,673,284
	รวม	8,077,000	7,791,000	9,032,000	8,816,999	9,085,000	8,879,000	8,991,000	8,924,000	8,667,000	8,942,001	8,503,000	8,342,001
	ศูนย์ซ่อมบำรุง	389,969	391,923	485,564	490,558	545,327	534,420	525,058	537,631	533,390	545,622	540,406	532,430
	สถานี	6,098,026	5,755,871	6,644,314	6,301,071	6,987,436	6,591,180	6,639,297	6,554,531	6,434,247	6,608,966	6,284,946	6,314,429
2558	รางวิ่ง	1,798,005	1,697,206	1,959,122	1,856,371	1,841,480	1,781,400	1,902,645	1,861,838	1,890,363	1,955,412	1,865,648	1,820,141
	รวม	8,286,000	7,845,000	9,089,000	8,648,000	9,374,243	8,907,000	9,067,000	8,954,000	8,858,000	9,110,000	8,691,000	8,667,000
	ศูนย์ซ่อมบำรุง	538,107	507,982	566,074	534,243	566,110	543,698	577,922	552,431	522,804	542,128	534,292	516,127
	สถานี	6,235,478	5,818,866	6,492,800	6,497,917	6,870,315	6,594,127	6,746,224	6,646,991	6,500,630	6,557,821	6,357,221	6,330,391
2559	รางวิ่ง	1,850,414	1,791,152	2,029,126	1,798,840	1,836,576	1,871,175	1,890,854	1,938,578	1,905,566	2,015,051	1,957,487	1,884,482
	รวม	8,623,999	8,118,000	9,088,000	8,831,000	9,273,001	9,009,000	9,215,000	9,138,000	8,929,000	9,115,000	8,849,000	8,731,000
	ศูนย์ซ่อมบำรุง	536,988	494,082	580,824	553,286	584,397	568,860	577,474	577,747	555,167	569,566	594,515	533,639
	สถานี	6,385,679	5,755,911	6,766,425	6,445,615	6,808,051	6,434,403	6,608,868	6,709,322	6,498,782	6,754,110	6,180,956	6,066,970
2560	รางวิ่ง	1,897,333	1,770,007	2,080,751	1,982,099	2,093,552	2,014,738	2,012,658	2,128,931	2,047,052	2,095,324	2,007,528	1,895,391
	รวม	8,820,000	8,020,000	9,428,000	8,981,000	9,486,000	9,018,001	9,199,000	9,416,000	9,101,001	9,419,000	8,782,999	8,496,000
	ศูนย์ซ่อมบำรุง	539,919	493,614	576,831	561,516	613,165	606,815	630,840	544,992	568,897	615,183	512,703	512,580
	สถานี	6,168,457	5,554,661	6,516,007	6,056,989	6,411,295	5,995,007	6,199,321	6,307,597	5,925,391	5,995,663	6,057,106	6,088,792
2561	รางวิ่ง	1,975,624	1,857,725	2,096,161	1,956,495	2,046,540	2,047,178	2,033,838	1,977,411	2,035,712	2,147,154	1,834,190	1,841,629
	รวม	8,684,000	7,906,000	9,188,999	8,575,000	9,071,000	8,649,000	8,863,999	8,830,000	8,530,000	8,758,000	8,403,999	8,443,001
	ศูนย์ซ่อมบำรุง	522,170	491,498	591,172	573,209	614,904	614,853						
	สถานี	5,943,275	5,612,346	6,210,041	6,128,210	6,192,116	6,058,087						
2562	รางวิ่ง	1,999,555	1,893,156	2,195,787	1,997,581	2,058,981	2,017,061						
	รวม	8,465,000	7,997,000	8,997,000	8,699,000	8,866,001	8,690,001						

ตารางที่ 2.4.6-15 ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า
(จำแนกตามศูนย์ซ่อมบำรุง สถานี และรางวิ่ง) 3 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)

ปี พ.ศ.	ประเภท	ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินรถไฟฟ้า (จำแนกตามศูนย์ซ่อมบำรุง สถานี และรางวิ่ง) 10 ปี ย้อนหลัง สายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) (kWh)											
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
2559	ศูนย์ซ่อมบำรุง								747,706	603,614	644,323	620,528	603,284
	สถานี								1,680,474	1,519,495	1,634,411	1,597,240	1,552,679
	รางวิ่ง								975,821	1,308,891	1,209,267	1,223,163	1,189,038
	รวม								3,404,000	3,432,000	3,488,001	3,440,931	3,345,001
2560	ศูนย์ซ่อมบำรุง	636,337	574,820	684,833	659,042	662,251	639,083	608,210	635,922	606,684	615,429	560,120	597,946
	สถานี	1,595,220	1,379,120	1,695,158	1,640,603	1,709,049	1,590,916	1,583,500	1,153,808	1,575,759	1,590,842	1,441,484	1,488,024
	รางวิ่ง	1,193,443	1,059,430	1,216,009	1,167,355	1,119,700	1,132,001	1,044,490	1,673,270	1,104,557	1,106,729	1,023,820	1,086,303
	รวม	3,425,000	3,013,370	3,596,000	3,467,000	3,491,000	3,362,000	3,236,200	3,463,000	3,287,000	3,313,000	3,025,424	3,172,273
2561	ศูนย์ซ่อมบำรุง	595,300	554,854	649,253	595,983	580,640	598,495	567,420	589,840	571,432	618,498	591,965	613,543
	สถานี	1,576,602	1,371,933	1,487,417	1,519,028	1,512,564	1,558,127	1,475,170	1,563,260	1,533,963	1,607,979	1,550,261	1,578,608
	รางวิ่ง	1,104,098	1,034,213	1,203,330	1,093,989	1,065,420	1,091,378	1,003,390	1,132,900	1,103,604	1,104,523	1,098,234	1,108,849
	รวม	3,276,000	2,961,000	3,340,000	3,209,000	3,158,624	3,248,000	3,045,980	3,286,000	3,209,000	3,331,000	3,240,460	3,301,000
2562	ศูนย์ซ่อมบำรุง	594,755	570,773	649,833	636,220	669,734	659,663	640,711	664,249				
	สถานี	1,572,362	1,497,973	1,568,171	1,673,379	1,769,788	1,574,207	1,573,346	1,588,945				
	รางวิ่ง	1,105,884	1,013,254	1,210,996	1,107,401	1,102,478	1,147,130	1,133,943	1,176,806				
	รวม	3,273,000	3,082,000	3,429,000	3,417,000	3,542,000	3,381,000	3,348,000	3,430,000				

(6) รายได้

รายได้จากค่าโดยสารรถไฟฟ้า 10 ปีย้อนหลัง (ล้านบาท) สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) แสดงดังตารางที่ 2.4.6-16

ตารางที่ 2.4.6-16 รายได้จากค่าโดยสารรถไฟฟ้า 10 ปีย้อนหลัง (ล้านบาท)
สายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง)

ปี	รายได้จากค่าโดยสารรถไฟฟ้า 10 ปีย้อนหลัง (ล้านบาท)			
	สายเฉลิมรัชมงคล	สายสีน้ำเงิน ส่วนต่อขยาย	สายฉลองรัชธรรม	หมายเหตุ
2553	1,525.17			
2554	1,644.67			
2555	1,979.36			
2556	2,106.48			
2557	2,247.83			
2558	2,489.76			
2559	2,674.05		67.61	
2560	2,851.20	10.30	191.01	ค่าโดยสารสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยายคือสถานีเตาปูน ตั้งแต่วันที่ 11 ส.ค. 2560
2561	1,913.59	28.47	360.08	
2562	1,913.44	21.05	259.37	

หมายเหตุ

- รูปแบบของสัญญาสัมปทาน
 - สายสีน้ำเงิน - PPP Net Cost (รายได้จากค่าโดยสารเป็นของภาคเอกชน โดยนำส่งเงินตอบแทนจากค่าโดยสารให้ภาครัฐ)
 - สายฉลองรัชธรรม - PPP Gross Cost (รายได้จากค่าโดยสารเป็นของภาครัฐ)
- รายได้จากค่าโดยสาร ประกอบด้วย รายได้จากการเดินทาง (Usage), รายได้จากการออกบัตรโดยสาร, รายได้ค่าปรับ ค่าธรรมเนียม และรายได้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- เปิดให้บริการรถไฟฟ้าฟ้ามหานคร สายฉลองรัชธรรม เมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2559
- เปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย ช่วงบางซื่อ-เตาปูน เมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2560
- รายได้จากค่าโดยสาร ปี 2562 เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม-สิงหาคม 2562

3) บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)

(1) จำนวนรถที่ให้บริการ

บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) เป็นผู้ให้บริการในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (พญาไท-สุวรรณภูมิ) ในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าให้บริการอยู่ทั้งสิ้น 9 ขบวน โดยแบ่งเป็น City Line 5 ขบวน และ Express Line 4 ขบวน ดังตารางที่ 2.4.6-17

ตารางที่ 2.4.6-17 จำนวนรถที่ให้บริการในปัจจุบัน บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)

ประเภทรถไฟฟ้า	จำนวนขบวนรถ	จำนวนตู้โดยสาร	รายละเอียด
CITY LINE	5	3	<ul style="list-style-type: none"> ระบบรถไฟฟ้าขนาดหนัก (heavy rail transit) ทางวิ่ง ยกระดับที่ ความสูง 20 เมตรตลอดทั้งโครงการ ยกเว้นช่วงเข้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ รถไฟฟ้าจะลดลงเป็นระดับดินหลังข้ามถนนสุวรรณภูมิ 2 แล้วลดระดับเป็นรถไฟใต้ดินที่ความลึก 12 เมตรจากผิวดิน ขนาดราง 1,435 เมตร (European standard gauge)
EXPRESS LINE	4	4	

(2) ระยะทาง

สายแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (พญาไท-สุวรรณภูมิ) มีระยะทางทั้งสิ้น 28.9 กม.

(3) จำนวนผู้โดยสาร

จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้า (คน) 10 ปีย้อนหลัง ในเส้นทางรถไฟฟ้าสายแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (พญาไท-สุวรรณภูมิ) จากการเก็บรวบรวมสถิติผู้ให้บริการตลอดปี 2561 พบว่า มีอัตราการให้บริการของผู้โดยสารสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ล่าสุดในเดือนสิงหาคม 2561 ที่ผ่านมารถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ มีจำนวนผู้โดยสารใช้บริการสูงสุดต่อเดือนนับตั้งแต่เริ่มให้บริการที่จำนวน 2,102,326 คน และมียอดผู้โดยสารสูงสุดในหนึ่งวัน (New High) ที่จำนวน 85,888 คน

ตารางที่ 2.4.6-18 จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้ารายเดือน (คน) 10 ปีย้อนหลัง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้โดยสารรายเดือน (คน)												รวม	เฉลี่ย
	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม		
2553	-	-	-	-	-	-	-	270,081	963,853	1,120,743	1,194,007	1,192,080	4,740,764	948,153
2554	992,426	888,613	1,055,725	877,908	930,725	997,047	1,049,727	1,126,026	1,070,476	1,100,149	1,117,439	1,215,375	12,421,636	1,035,136
2555	1,216,133	1,243,382	1,304,854	1,169,020	1,221,292	1,192,397	1,271,248	1,290,198	1,299,917	1,241,098	1,268,643	1,213,833	14,932,015	1,244,335
2556	1,256,434	1,135,328	1,345,795	1,166,413	1,204,605	1,216,334	1,315,918	1,393,708	1,327,563	1,381,704	1,472,087	1,397,145	15,613,034	1,301,086
2557	1,503,468	1,349,326	1,466,676	1,347,089	1,348,963	1,339,532	1,447,684	1,515,226	1,404,113	1,441,266	1,455,444	1,445,362	17,064,149	1,422,012
2558	1,490,272	1,451,195	1,647,502	1,497,678	1,514,597	1,579,096	1,727,457	1,689,167	1,626,985	1,684,566	1,737,216	1,661,832	19,307,563	1,608,964
2559	1,702,221	1,687,303	1,827,432	1,576,978	1,621,186	1,741,789	1,790,261	1,907,907	1,813,610	1,834,749	1,857,194	1,809,280	21,169,910	1,764,159
2560	1,854,124	1,785,340	1,983,835	1,749,899	1,802,661	1,830,635	1,864,421	1,989,031	1,895,761	1,899,475	2,010,491	1,864,276	22,529,949	1,877,496
2561	1,929,489	1,861,718	2,072,915	1,724,069	1,820,165	1,870,532	1,935,814	2,102,326	2,022,211	2,082,498	2,196,879	2,076,864	23,695,480	1,974,623
2562	2,183,707	1,991,431	2,303,093	2,089,523	2,081,405	2,139,463	2,210,186	2,290,831	2,170,323	2,313,396	2,389,503	2,320,874	26,483,735	2,206,978
2563	2,327,184	2,218,010	2,482,552	2,171,106	2,247,624	2,299,067	2,423,664	2,533,588	2,431,973	2,475,333	2,556,769	2,483,335	28,650,205	2,387,517

หมายเหตุ : ปี พ.ศ. 2563 คาดการณ์จำนวนผู้โดยสารโดย รฟฟท.

(4) รายได้

รายได้รายเดือน (ล้านบาท) 10 ปีย้อนหลัง ในเส้นทางรถไฟฟ้าสายแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (พญาไท-สุวรรณภูมิ) แสดงดังตารางที่ 2.4.6-19

ตารางที่ 2.4.6-19 รายได้รายเดือน (ล้านบาท) 10 ปีย้อนหลัง บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)

ปี พ.ศ.	รายได้รายเดือน (ล้านบาท)												รวม	เฉลี่ย
	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม		
2553	-	-	-	-	-	-	-	4.63	16.22	18.63	19.80	19.95	79.23	15.85
2554	34.43	31.87	37.26	31.55	32.49	34.60	37.28	40.37	37.85	40.00	40.71	44.59	443.01	36.92
2555	44.87	45.41	46.87	42.71	43.30	41.52	44.90	46.59	46.01	40.06	41.15	40.26	523.66	43.64
2556	42.51	37.95	45.27	39.29	40.24	39.95	43.36	46.20	43.96	45.48	48.23	46.41	518.85	43.24
2557	48.74	43.13	46.95	43.04	42.01	41.05	44.94	47.37	43.24	44.65	44.97	45.38	535.48	44.62
2558	46.64	45.30	51.13	47.00	46.87	48.18	52.61	51.52	49.17	51.43	53.01	51.50	594.37	49.53
2559	52.67	52.16	56.02	49.06	49.86	52.70	54.85	58.45	55.10	56.30	57.03	55.16	649.37	54.11
2560	57.64	56.13	61.60	54.62	55.51	55.65	57.17	61.15	58.16	51.90	61.53	58.02	689.08	57.42
2561	59.42	57.17	63.42	53.70	55.76	56.76	58.94	64.20	61.04	63.19	66.81	62.70	723.10	60.26
2562	66.23	60.89	69.71	63.43	59.50	64.24	66.58	68.86	65.24				584.68	64.96

2.4.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากการรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถวิเคราะห์และสรุปข้อมูลพื้นฐานสำหรับระบบรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้ดังตารางที่ 2.4.6-20

ตารางที่ 2.4.6-20 สรุปข้อมูลพื้นฐานของระบบรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

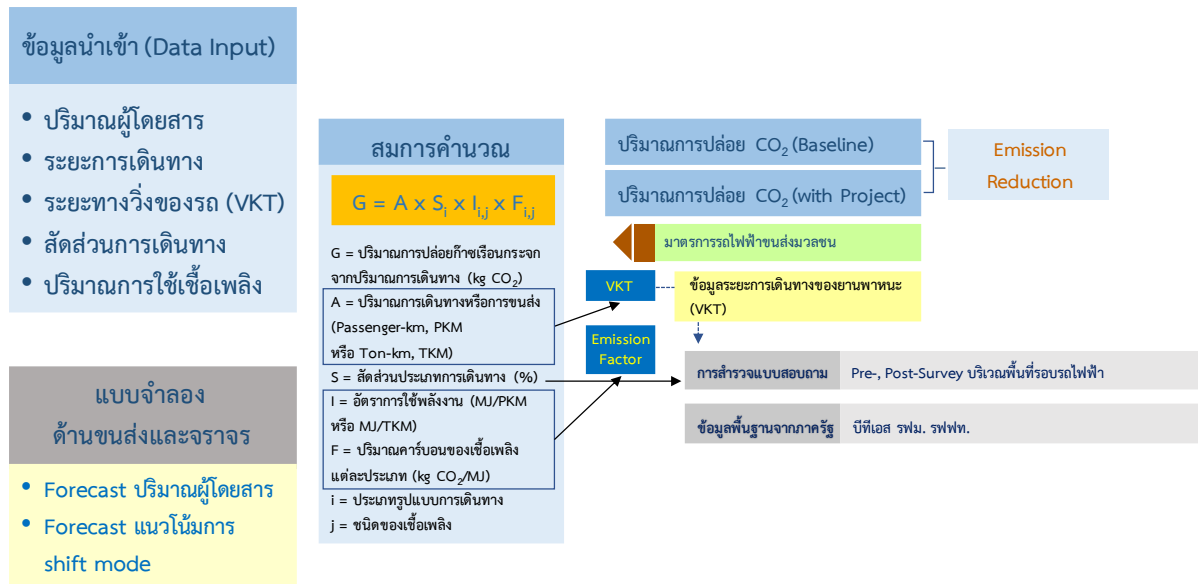
ลำดับ	ระบบขนส่งมวลชน ทางราง	หน่วยงาน รับผิดชอบ	จำนวนรถ ที่ให้บริการ		ระยะทาง ทั้งหมด (กม.)	ระยะทาง เฉลี่ย (กม.)	จำนวนผู้โดยสารปัจจุบัน และคาดการณ์ (คน-เที่ยว/วัน)			ปริมาณ พลังงานที่ใช้ (kWh)	รายได้ (ล้าน บาท)
			ขบวน	ตู้	ปี 2561		ปี 2561	ปี 2563	ปี 2567	ปี 2561	ปี 2561
	รถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน										
1	สายสีเขียว (หมอชิต-เคหะฯ, สำโรง-สมุทรปราการ) ณ ปัจจุบันเปิดถึง สถานีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	บีทีเอส	52	4	23.7	7.1	537,647	-	-	112,127,000	-
2	สายสีเขียว (สนามกีฬา-บางหว้า)	บีทีเอส			14.2		173,186	-	-		-
3	สายสีน้ำเงิน (หัวลำโพง-เตาปูน) และ ในปี พ.ศ. 2562 จะเปิดเพิ่มอีก 11 สถานี ตั้งแต่สถานีวัดมังกร-หลักสอง	รฟม.	19	3	20	5.5	311,538	336,332	396,498	103,902,998	1,913.59
4	สายสีม่วง (เตาปูน-คลองบางไผ่)	รฟม.	21	3	23	2.8	48,341	56,957	74,659	38,606,064	360.08
5	สายแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (พญาไท-สุวรรณภูมิ)	รฟฟท.	9	4	28.9	15.5	64,919	78,494	-	-	723.10
	รถไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดให้บริการ										
1	สายสีน้ำเงิน (บางซื่อ-ท่าพระ)	รฟม.			22.5						
2	สายสีเขียว (หมอชิต-สะพานใหม่-คูคต)	บีทีเอส			18.4						

ที่มา: สรุปข้อมูลจาก บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน), การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย และบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (ข้อมูล ณ เดือนพฤษภาคม 2563)

ในการวิเคราะห์ประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ใช้หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) แบบ Bottom-up Method ข้อมูลพื้นฐานที่ได้รับจากหน่วยงานที่ให้บริการระบบขนส่งมวลชน จึงมีความสำคัญต่อการประเมินและติดตามผลประหยัดตามมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งในการติดตามผลประหยัดตามมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ใช้แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV) ได้

การวิเคราะห์แนวทางการทำ MRV

สำหรับมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน วิเคราะห์แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ด้วยข้อมูลพื้นฐานจากหน่วยงานที่ให้บริการระบบขนส่งมวลชน ข้อมูลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสาร ด้วยแบบสอบถาม และข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารด้วยแบบจำลองด้านขนส่งและจราจร แสดงได้ดังผังภาพในรูปที่ 2.4.6-1



รูปที่ 2.4.6-1 แนวทางในการติดตามผลประหยัดตามมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ในขั้นตอนต่อไป จะเป็นการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ที่ได้จากหน่วยงานที่ให้บริการเดินรถข้างต้น ซึ่งผลการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้ แสดงในหัวข้อ 2.4.8

2.4.7 การศึกษาทบทวนข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ CO₂ (Emission Factor : EF)

ในการประเมินการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก การจัดทำข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของโครงการก่อนการเปิดดำเนินการ มีความสำคัญและเป็นขั้นตอนแรกของการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดทำข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ใช้เพื่อคำนวณส่วนต่างของปริมาณการใช้พลังงานก่อนและหลังการเปิดให้บริการ ทั้งนี้ ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) เป็นหลักการที่ต้องใช้ข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ในการวิเคราะห์และคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปัจจุบัน ในหลายหน่วยงานยังขาดข้อมูลฐานที่ใช้ในการคำนวณ เช่น ข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal share/ modal split) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) ระยะการเดินทางของยานพาหนะ (Vehicle Kilometer of Travel : VKT) เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องมีการจัดเก็บข้อมูลฐานของระบบขนส่งมวลชนก่อนและหลังการเปิดให้บริการ และจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อใช้ในการติดตามประเมินการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน อันเนื่องมาจากการดำเนินมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง และเพื่อเป็นข้อมูลให้ภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีแนวทางในการขับเคลื่อนนโยบายการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางทางถนนมาสู่การเดินทางทางราง (Modal Share & Multimodal) นำไปสู่การเพิ่มศักยภาพการให้บริการขนส่งระบบราง และเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการรองรับจำนวนผู้โดยสารที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในอนาคต

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ข้อมูลปริมาณผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าและระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ (Vehicle Kilometer of Travel : VKT) สามารถหาได้จากหน่วยงานผู้ให้บริการในแต่ละระบบรถไฟฟ้า และข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal share/ modal split) ซึ่งได้สำรวจข้อมูลผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการจากแบบสอบถามและวิเคราะห์ผลการสำรวจจากโครงการฯ นี้ สามารถใช้ข้อมูลและอ้างอิงข้อมูลได้จากโครงการฯ นี้ แต่ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) ซึ่งเป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ที่สำคัญในการประเมินปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลจากโครงการอื่นที่มีการทดสอบหรือศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF) นี้ ให้เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์และคำนวณปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับโครงการ รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) [หรือค่า F ในรูปที่ 2.6.4-1] ในปัจจุบันประเทศไทยอ้างอิงจากข้อมูลในการทำแบบจำลองจากกรมควบคุมมลพิษ คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) และ www.co2nnect.org โดยมีการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรืออัตราการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน โครงการฯ ได้ปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน โดยการทบทวนรายงานการศึกษาและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แสดงได้ดังตารางที่ 2.4.7-1

ตารางที่ 2.4.7-1 อัตราการปล่อยก๊าซ CO₂

ประเภทยานพาหนะ	อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อระยะการเดินทางของยานพาหนะในการเดินทาง 1 km (gCO ₂ /km)							
	ประเภทเชื้อเพลิง							
	เบนซิน 91, 95	แก๊สโซฮอล์ 91, 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล ¹	173.54	151.11	116.95	26.54	203.43	148.43	267.27	118.53
รถจักรยานยนต์ ²	64.62	57.98	49.60					
รถจักรยานยนต์รับจ้าง ²	64.62	57.98	49.60					
รถสามล้อเครื่อง ³	168.79	89.51				107.24	211.73	
รถแท็กซี่ ¹	211.07				215.79	137.66	285.90	
รถสองแถว ³	162.29	159.53	99.53		195.49	140.51	239.12	
รถโดยสารประจำทาง ²					286.17	148.18	628.15	
รถตุ่มวลชน ²	162.29	234.86	194.96		222.87	153.34	299.97	
รถไฟฟ้า ⁴								65
เรือโดยสาร ⁵					899.57			
รถทัวร์/รถโค้ช ⁶	549.51				596.96		901.21	
เครื่องบิน ⁵					60.425			
รถไฟทางคู่ ⁵					1,360			
รถบรรทุกขนาดกลาง ⁵					502.13			
รถบรรทุกขนาดใหญ่ ⁵					546.27		852.71	
รถบรรทุกพ่วง ⁵					647.46			

ที่มา: ¹ กรมควบคุมมลพิษ, ² สนข., 2554, ³ GIZ, ⁴ www.co2nnect.org, ⁵ การคำนวณจากอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy) และ ⁶ IPCC

อย่างไรก็ตาม อัตราการปล่อย CO₂ ต่อระยะการเดินทางของรถไฟฟ้า ได้วิเคราะห์ใหม่โดยใช้ข้อมูลของหน่วยงานผู้ให้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน (สายเฉลิมรัชมงคล) และรถไฟฟ้าสายสีม่วง (สายฉลองรัชธรรม) ที่กำลังเปิดให้บริการ (รฟม., 2563) โดยวิเคราะห์จากอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ได้ผลดังตารางที่ 2.4.7-2

ตารางที่ 2.4.7-2 พลังงานที่ใช้ในรางวิ่งและอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

สายเฉลิมรัชมงคล				สายฉลองรัชธรรม			
ปี	ระยะทาง (กม.)	พลังงาน (kWh)	อัตรา สิ้นเปลือง (km/kWh)	ปี	ระยะทาง (กม.)	พลังงาน (kWh)	อัตรา สิ้นเปลือง (km/kWh)
2552	8,880,408	23,749,403	0.374	2552	-	-	
2553	8,384,973	21,131,495	0.397	2553	-	-	
2554	8,249,947	21,653,630	0.381	2554	-	-	
2555	8,053,693	21,999,146	0.366	2555	-	-	
2556	7,894,818	22,018,907	0.359	2556	-	-	
2557	7,778,292	21,697,855	0.358	2557	-	-	
2558	7,762,724	22,229,631	0.349	2558	-	-	
2559	7,793,904	22,769,301	0.342	2559	2,157,995	-	
2560	7,852,522	24,025,364	0.327	2560	5,539,152	13,927,107	0.398
2561	8,462,378	23,849,657	0.355	2561	5,680,563	13,143,929	0.432
2562	6,497,324			2562	4,241,558		
เฉลี่ย			0.361	เฉลี่ย			0.415
เฉลี่ย							0.388

ที่มา : ข้อมูลจาก รฟม. ปี พ.ศ. 2552 - 2561

อัตราการปล่อย CO₂ ต่อระยะการเดินทางของรถไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย สามารถคำนวณได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned}\text{อัตราการปล่อย CO}_2 \text{ (gCO}_2\text{e/km)} &= \frac{\text{Emission factor of Electricity}^* \text{ (gCO}_2\text{e/kWh)}}{\text{Fuel Economy (km/kWh)}} \\ &= \frac{430 \text{ (gCO}_2\text{e/kWh)}}{0.388 \text{ (km/kWh)}} \\ &= 1,108.24 \text{ gCO}_2\text{e/km}\end{aligned}$$

* IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาและเปรียบเทียบค่าอัตราการปล่อย CO₂ กับแหล่งข้อมูลอื่น ได้แก่ Transportation Emissions Evaluation Model for Projects (TEEMP) Model ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดย The Scientific and Technical Advisory Panel ของ UNEP ภายใต้โครงการ Manual for Calculating Greenhouse Gas Benefits for Global Environment Facility Transportation Project ซึ่งในการพัฒนาแบบจำลอง TEEMP ของโครงการ ได้จำแนกรูปแบบการคำนวณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางในหลายรูปแบบ เช่น โครงการแบ่งปันจักรยาน (Bike Sharing) โครงการทางจักรยาน (Bikeway) โครงการรถไฟฟ้าใต้ดิน (Metro) โครงการทางหลวงพิเศษ (Expressway) เป็นต้น ซึ่งมีวิธีการคำนวณให้เป็นแบบ Excel Spreadsheet ทั้งนี้ ในการเปรียบเทียบค่าอัตราการปล่อย CO₂ โครงการฯ ได้เลือกประเภทยานพาหนะให้ตรงตามรูปแบบของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและระบบขนส่งสาธารณะอื่นที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้รถไฟฟ้า ดังแสดงผลสรุปได้ดังตารางที่ 2.4.7-3

ตารางที่ 2.4.7-3 ข้อมูลอัตราการปล่อย CO₂ ของ TEEMP Model

ประเภทยานพาหนะ	CO ₂ Emission Factor (gCO ₂ /km)	
	เบนซิน	ดีเซล
รถยนต์ส่วนบุคคล	151.10	203.40
รถกระบะส่วนบุคคล	151.10	203.40
รถตู้	234.80	222.87
รถแท็กซี่	211.07	215.79
รถสามล้อเครื่อง	89.50	-
รถจักรยานยนต์	57.98	-
รถโดยสาร	-	286.17
รถบรรทุก	-	502.13

หากเปรียบเทียบข้อมูลอัตราการปล่อย CO₂ ระหว่างตารางที่ 2.4.7-1 และตารางที่ 2.4.7-3 พบว่า ค่าอัตราการปล่อย CO₂ ของยานพาหนะแต่ละประเภทแยกตามชนิดเชื้อเพลิงอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้ โครงการฯ ยังได้ทบทวนและเปรียบเทียบผลการศึกษาของโครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืนและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (สนช., 2554) ที่ได้มีการทดสอบรถจำนวน 73 คัน ในการจัดทำค่าตัวคูณการปล่อยมลพิษในก๊าซเรือนกระจก ผลการศึกษาได้จำแนกยานพาหนะเป็น 4 ประเภท ได้แก่ รถจักรยานยนต์ รถยนต์เบนซิน รถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก และรถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ ที่ความเร็วเฉลี่ย 30 กม./ชม. และ 60 กม./ชม. ซึ่งสามารถสรุปอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยเฉลี่ยได้ดังตารางที่ 2.4.7-4

ตารางที่ 2.4.7-4 อัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) โดยเฉลี่ย
ที่ความเร็วเฉลี่ย 30 กม./ชม. และ 60 กม./ชม.

ประเภทยานพาหนะ	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) โดยเฉลี่ย (gCO ₂ /km)	
	30 กม./ชม.	60 กม./ชม.
รถจักรยานยนต์	33	29
รถยนต์เบนซิน	178	129
รถยนต์ดีเซลขนาดเล็ก	203	154
รถยนต์ดีเซลขนาดใหญ่	821	577

หมายเหตุ : การทดสอบรถในโครงการได้ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการของกรมควบคุมมลพิษด้วยการขับที่ความเร็วรถต่างกัน

ที่มา : โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืนและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (สนข., 2554)

จากการทบทวนและเปรียบเทียบผลการศึกษาจากโครงการและรายงานที่ได้กล่าวข้างต้น พบว่า อัตราการปล่อย CO₂ ที่โครงการใช้ในการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกับของแหล่งข้อมูลอื่น ยกเว้นอัตราการปล่อย CO₂ ในรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่โครงการคำนวณจากข้อมูลจริงของหน่วยงานผู้จัดเก็บข้อมูลและให้บริการเดินรถ ที่มีค่าสูงกว่าค่าอ้างอิงของต่างประเทศ ทั้งนี้ เป็นเพราะข้อมูลที่ได้รับเป็นเพียงข้อมูลจากหน่วยงานที่เดินรถแค่ 2 สาย หากได้รับข้อมูลจากหน่วยงานเดินรถอื่นด้วย จะสามารถปรับเทียบค่าได้แม่นยำยิ่งขึ้น อีกทั้งโครงข่ายการบริการของรถไฟฟ้าในประเทศไทยยังไม่ครอบคลุมในระยะทางที่มากหากเทียบกับในต่างประเทศ จึงทำให้ตัวหารที่มีหน่วยเป็นกิโลเมตรมีค่าน้อย ส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อการเดินรถในหนึ่งหน่วยระยะการเดินทาง 1 กม. มีค่าสูง อัตราการปล่อย CO₂ สามารถปรับให้เป็นปัจจุบันได้ดังตารางที่ 2.4.7-5

ตารางที่ 2.4.7-5 อัตราการปล่อยก๊าซ CO₂ แยกตามประเภทยานพาหนะและเชื้อเพลิง

ประเภทยานพาหนะ	อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อระยะการเดินทางของยานพาหนะในการเดินทาง 1 km (gCO ₂ /km)							
	ประเภทเชื้อเพลิง							
	เบนซิน 91, 95	แก๊สโซฮอล์ 91, 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล ¹	173.54	151.11	116.95	26.54	203.43	148.43	267.27	118.53
รถจักรยานยนต์ ²	64.62	57.98	49.60					
รถจักรยานยนต์รับจ้าง ²	64.62	57.98	49.60					
รถสามล้อเครื่อง ³	168.79	89.51				107.24	211.73	
รถแท็กซี่ ¹	211.07				215.79	137.66	285.90	
รถสองแถว ³	162.29	159.53	99.53		195.49	140.51	239.12	
รถโดยสารประจำทาง ²					286.17	148.18	628.15	
รถตุ่มวลชน ²	162.29	234.86	194.96		222.87	153.34	299.97	
รถไฟฟ้า ⁴								1,108.24
เรือโดยสาร ⁵					899.57			
รถทัวร์/ รถโค้ช ⁶	549.51				596.96		901.21	
เครื่องบิน ⁵					60.425			
รถไฟทางคู่ ⁵					1,360			
รถบรรทุกขนาดกลาง ⁵					502.13			
รถบรรทุกขนาดใหญ่ ⁵					546.27		852.71	
รถบรรทุกพ่วง ⁵					647.46			

ที่มา: ¹ กรมควบคุมมลพิษ, ² สนข. (2554), ³ GIZ, ⁴ ข้อมูลจาก รฟม. (2563), ⁵ การคำนวณจากอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy) และ ⁶ IPCC

2.4.8 การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

ในหัวข้อ 2.4.8 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)

จากสมการที่ (2.4.2-2) สำหรับการวิเคราะห์ในรูปแบบ Bottom-Up Method การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถ หาได้จากข้อมูลต่อไปนี้

- Activity (A) หรือ กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสาร (PKT) ตามที่อัปเดตข้อมูลจากตารางที่ 2.4.4-17 ดังที่แสดงในตารางที่ 2.4.8-1
- Modal Share (S) หรือ สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ จากข้อมูลการสำรวจในส่วนที่ 2.3.5 สำหรับเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และส่วนที่ 2.6.4 สำหรับเส้นทางที่กำลังจะเปิดให้บริการ
- Energy Intensity (I) หรือ สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ จากข้อมูลการสำรวจในส่วนที่ 2.3.5 สำหรับเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และส่วนที่ 2.6.4 สำหรับเส้นทางที่กำลังจะเปิดให้บริการ
- Carbon Intensity (F) หรือ ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.4.8-2

ตารางที่ 2.4.8-1 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าชานเมือง ณ ปี พ.ศ. 2561-2580

ลำดับ	โครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าชานเมือง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว)																			
		2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
1.1	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ - มักกะสัน - หัวหมาก และช่วงบางซื่อ - หัวลำโพง	66,095	72,527	79,584	85,839	92,585	99,861	107,709	116,174	125,304	135,152	145,774	157,231	169,588	182,916	197,291	212,797	229,521	247,559	267,015	288,000
1.2	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ - รังสิต (สัญญา 3) (มูลค่าเงินกู้ JICA 82,281.5 ลบ./มูลค่าเงิน งบประมาณ 5,721.9 ลบ.)	137,958	139,001	140,043	141,085	142,127	143,169	144,212	145,182	146,152	147,122	148,092	149,062	152,942	156,822	160,702	164,582	168,461	172,846	177,230	181,615
1.3	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงรังสิต - มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต		38,388	38,784	39,181	39,577	39,974	40,370	40,820	41,269	41,718	42,167	42,616	43,416	44,216	45,015	45,815	46,615			49,000
1.4	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วง ดลิ่งชัน-ศิริราช				55,200	66,682	78,164	89,646	101,128	112,608	125,095	137,581	150,068	162,554	175,040	187,527	200,013	212,500	225,086	237,672	250,259
1.5	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วง ดลิ่งชัน-ศาลายา (เพิ่มเติมสถานีบางกรวย-กฟผ. และสะพานพระราม 6)	25,303	26,229	27,156	28,082	29,008	29,934	30,860	31,787	32,713	33,639	34,565	35,492	36,742	37,993	39,244	40,494	41,745	43,215	44,686	46,157
1.6	รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 1) ช่วงพญาไท-บางซื่อ (มูลค่า 17,245.6 ลบ.)	69,700	80,186	90,672	101,158	111,644	122,130	132,616	143,100	150,470	157,840	165,210	172,580	179,950	187,320	194,690	202,060	209,430	216,800	219,070	221,340
1.7	รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 2) ช่วงบางซื่อ-ดอนเมือง (มูลค่า 13,903.7 ลบ.)	68,200	75,200	82,200	89,200	96,200	103,200	110,200	117,200	123,250	129,300	135,350	141,400	147,450	153,500	159,550	165,600	171,650	177,700	179,560	181,420
1.8	โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว (หมอชิต-เคหะฯ, สำโรง-สมุทรปราการ)	1,154,564	1,220,653	1,283,182	1,348,914	1,418,014	1,490,653	1,567,013	1,647,284	1,731,668	1,820,374	1,913,625	2,011,652	2,114,700	2,223,028	2,336,905	2,456,615	2,582,457	2,714,746	2,853,811	3,017,167
1.9	โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว (สนามกีฬาฯ-บางหว้า)	347,760	351,102	354,476	357,882	361,322	364,794	368,300	371,839	375,412	379,020	382,662	386,339	390,052	393,800	397,585	401,405	405,263	409,157	413,089	417,059
1.10	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค และบางซื่อ-ท่าพระ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 84,303.3 ลบ.)	459,401	468,596	477,790	486,985	496,179	505,373	514,568	525,396	536,224	547,052	557,880	568,708	582,545	596,380	610,215	624,050	637,882	653,403	668,921	684,439
1.11	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 37,728.0 ลบ.)		181,000	194,200	207,400	220,600	233,800	247,000	260,200	273,400	286,600	299,800	313,000	326,200	339,400	352,600	365,800	379,000	392,200	405,400	418,600
1.12	รถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงศูนย์วัฒนธรรม-มีนบุรี (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 113,999.3 ลบ. งบประมาณ 64 = 38,531.7 ลบ.)						121,599	197,268	272,939	348,610	424,281	499,956	575,631	651,302	726,973	802,644	878,315	953,986	1,029,657	1,105,328	1,180,999

ลำดับ	โครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าขนส่งเมือง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว)																			
		2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
	รถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงตลิ่งชัน-ศูนย์วัฒนธรรม (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 123,354.0 ลบ. หลังปี 64 = 60,282.4 ลบ.)																				
1.13	รถไฟฟ้าสายสีชมพู ช่วงแคราย-มีนบุรี (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 53,519.5 ลบ.)			130,050	211,910	305,050	316,518	327,986	339,454	350,922	362,390	381,562	400,734	419,906	439,078	458,250	478,430	498,610	518,790	538,970	559,150
1.14	รถไฟฟ้าสายสีเหลือง ช่วงลาดพร้าว-สำโรง (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 51,931.2 ลบ.)	159,440	164,600	169,760	174,920	180,080	185,240	190,400	197,640	204,880	212,120	219,360	226,600	233,040	239,480	245,920	252,360	258,800	262,800	266,800	270,800
1.15	รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงเตาปูน-ราชบุรีบูรณะ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 128,420.6 ลบ. หลังปี 64 =51,409.9 ลบ.)	28,559	33,519	39,342	46,175	54,196	63,610	74,659	84,563	95,780	108,486	122,877	139,177	157,639	178,550	202,235	229,063	259,448	293,865	332,847	377,000
1.16	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงบางบริ้ง-สมุทรปราการ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 18,287.2 ลบ.)	119,000	124,400	130,000	113,400	116,500	119,600	122,800	126,000	129,300	132,700	138,799	145,000	151,500	158,300	165,500	168,800	172,200	175,600	179,100	183,000
1.17	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางแค-พุทธมณฑลสาย 4 (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 21,223 ลบ.)					123,160	125,890	128,690	131,560	134,480	137,470	140,530	143,660	146,860	150,140	154,220	158,410	162,710	167,130	171,670	
1.18	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสมุทรปราการ-บางปู (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 12,146.0 ลบ. หลังปี 64 = 2,329.4 ลบ.)	175,100	179,500	184,000	169,200	168,800	173,300	178,000	182,800	187,700	192,900	200,900	209,200	217,800	226,800	236,300	241,000	245,800	250,700	255,700	260,800
1.19	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงคูคต-ลำลูกกา (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 9,803.0 ลบ. หลังปี 64 = 1,889.3 ลบ.)	34,280	35,460	36,640	37,820	39,000	40,600	42,200	43,800	45,400	47,000	49,280	51,560	53,840	56,120	58,400	59,600	60,800	62,000	63,200	64,400
1.20	รถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงวัชรพล-ทองหล่อ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 27,543 ลบ.)		128,000	154,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	179,000	182,400	185,800	189,200	192,600	196,000	199,400	202,800	206,200
1.21	รถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงพระโขนง-ท่าพระ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 27,543 ลบ.)		288,000	297,000	306,000	306,750	307,500	308,250	309,000	309,750	310,500	311,250	312,000	314,400	316,800	319,200	321,600	324,000	326,400	328,800	331,200
1.22	รถไฟฟ้าสายสีฟ้า ช่วง ดินแดง-สาทร												305,000	317,863	330,725	343,588	356,450	369,313	382,176	395,038	407,901
	รวมสายที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	1,897,333	1,996,894	2,094,516	2,197,147	2,305,165	2,418,990	2,539,085	2,674,840	2,815,453	2,964,622	3,122,983	3,291,225	3,470,098	3,660,417	3,863,072	4,079,032	4,309,354	4,555,193	4,812,714	5,105,566
	รวมทั้งหมด	2,563,709	3,324,799	3,627,933	3,922,983	4,171,624	4,595,009	4,859,076	5,141,655	5,428,972	5,707,920	6,008,090	6,569,197	6,858,902	7,161,496	7,478,053	7,804,974	8,147,806	8,458,555	8,825,047	9,228,622

**ตารางที่ 2.4.8-2 ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)
และปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทพลังงาน (Emission Factor)**

Conversion Factor (MJ/ unit)				
เบนซิน 95 (l)	แก๊สโซฮอล์ 91 (l)	แก๊สโซฮอล์ 95 (l)	E20 (l)	E85 (l)
31.48	30.68	30.68	29.88	24.70
ดีเซล B7 (l)	LPG (l/kg)	NGV/CNG (l/kg)	ไฟฟ้า (kWh)	น้ำมันเครื่องบิน (l)
36.43	26.62/49.30	29.45/37.92	3.6	34.53
Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)				
เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85
69,300	62,370	62,370	55,440	10,395
ดีเซล B7	LPG	NGV/CNG	ไฟฟ้า (kgCO ₂ /kWh)	น้ำมันเครื่องบิน
74,100	63,100	56,100	0.94	70,000

ที่มา: รายงานพลังงานของประเทศไทยรายปี กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
<https://carbonpositivelife.com/co2-per-kwh-of-electricity/>

ภายใต้สมมติฐานการประเมินดังนี้

- ข้อมูลกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารโดยเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (คน-เที่ยว/วัน) 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ใช้ข้อมูลจากหน่วยงานให้บริการในแต่ละเส้นทาง และเส้นทางที่กำลังจะเปิดในอนาคตเป็นไปตาม รายงานการจัดทำแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (M-Map)
- ข้อมูลระยะทางเฉลี่ยการเดินทางของผู้โดยสารโดยเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (กิโลเมตร/เที่ยว) ให้อ้างอิงข้อมูลจากอดีต และคาดการณ์ไปในอนาคตด้วยอัตราการเติบโตจากอดีต
- ข้อมูลกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารตั้งแต่จุดเริ่มต้น-จุดหมายปลายทาง (Origin-Destination) ให้คำนวณจากผลการสำรวจสัดส่วน (Mode Share) การเดินทางของผู้โดยสารโดยเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังมีโครงการ เพื่อให้ได้ระยะทางการเดินทาง first & last miles

ดังนั้น จากผลการสำรวจสัดส่วนผู้โดยสารที่เลือกใช้โหมดการเดินทางต่างๆ ในบริเวณเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในส่วนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง ดังที่แสดงในตารางที่ 2.3.5-24 และรูปที่ 2.3.5-11 ตลอดจนส่วนที่กำลังจะเปิดให้บริการ 2 เส้นทาง ดังที่แสดงในตารางที่ 2.7.4-2 และรูปที่ 2.7.4-1 ซึ่งจะเห็นว่าผลการสำรวจทั้ง 2 เครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแสดงให้เห็นถึงสัดส่วน (mode share) ของการใช้รถไฟฟ้าทั้ง 2 กรณี (ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง และที่กำลังจะเปิดให้บริการใน 2 เส้นทาง) อยู่ที่ร้อยละ 67.72 และร้อยละ 57.89 ตามลำดับ โดยสัดส่วน (Mode Share) ที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีรถไฟฟ้าคือ รอยนต์ส่วนบุคคล รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง และรถแท็กซี่

เนื่องจากโครงการนี้ มีการคาดการณ์การลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปัจจุบันถึงปี พ.ศ. 2580 จึงจำเป็นต้องมีสมมติฐานในการคาดการณ์ระยะทางการเดินทาง (O-D, Origin-Destination) โดยจะใช้ข้อมูลคาดการณ์ (คน-เที่ยว/วัน) โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าชานเมือง ซึ่งอ้างอิงจากรายงานการจัดทำแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ดังที่แสดงในตารางที่ 2.4.8-1 โดยใช้สัดส่วน Mode Share การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าร้อยละ 67.72 ดังที่แสดงในตารางที่ 2.3.5-24 เพื่อคำนวณระยะทาง O-D ทั้งหมดหลังมีเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (W_MRT) และใช้สัดส่วน mode share การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ร้อยละ 57.89

ดังที่แสดงในตารางที่ 2.7.4-2 เพื่อคำนวณระยะทาง O-D ทั้งหมดก่อนมีเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (WO_MRT) ประกอบกับระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ซึ่งมีข้อมูลจากบริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส) เพียงแห่งเดียว ในช่วง 10 ปีย้อนหลัง (ปี พ.ศ. 2553-2562) ตามตารางที่ 2.4.6-2 ซึ่งสามารถหาอัตราการเติบโตของระยะทางเฉลี่ยที่ร้อยละ 2.29 จากระยะทางโดยสาร (เฉลี่ยปี พ.ศ. 2561) บนเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทั้ง 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบันที่ปี พ.ศ. 2561 ตามตารางที่ 2.4.6-20 ดังนี้

$$\frac{[7.1 \cdot (514,778+173,237)] + (5.5 \cdot 311,538) + (2.8 \cdot 48,341) + (15.5 \cdot 64,919)}{514,778+173,237+311,538+48,341+64,919} = 6.96 \text{ กม}$$

ซึ่งเป็นการปรับตัวเลขจาก โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, สนข. 2562 ที่ 6.56 กิโลเมตร

ตารางที่ 2.4.8-3 ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy Rate) ตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy rate)		
	กรุงเทพและปริมณฑล ^(a)		ระหว่างเมือง ^(b)
	วันธรรมดา	วันหยุด	
1. รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง ¹	1.1	1.1	n/a
2. รถยนต์ส่วนบุคคลและแท็กซี่ ¹	1.15	1.2	2.1
3. รถปิกอัพและรถตู้ส่วนบุคคล ¹	1.2	1.25	1.82
4. รถตู้โดยสารสาธารณะ ¹	5.2	4.7	n/a
5. รถโดยสารขนาดเล็ก (สองแถว) ¹	9.6	10.1	14.01
6. รถโดยสารขนาดกลาง ¹	13.8	13.8	32.9
7. รถโดยสารขนาดใหญ่ ¹	25.1	20.9	n/a
8. รถบรรทุกขนาดกลาง ¹	1.7	1.9	1.56
9. รถบรรทุกขนาดใหญ่ ¹	1.7	1.7	1.39
10. เรือโดยสาร ²	36		
11. รถทัวร์/ รถโค้ช ²	25		
12. เครื่องบิน ²	100		
13. รถไฟทางคู่ ²	80		

ที่มา: ¹ (a) การศึกษาจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาและบูรณาการโครงข่ายถนน สะพานข้ามแม่น้ำและการจราจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (สนข., 2554), (b) การศึกษาความเหมาะสม ด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของแผนแม่บททางหลวง (กรมทางหลวง, 2551)

² โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561), รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง (กรมทางหลวง, 2551)

ตารางที่ 2.4.8-4 สัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้ เชื้อเพลิง แยกตาม ประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
1. สายสีน้ำเงิน (บางซื่อ-หัวลำโพง)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	3.23%	16.13%	35.48%	24.19%	4.84%	12.90%	3.23%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	8.70%	30.43%	52.17%	8.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2. สายสีเขียว (หมอชิต-สำโรง, สนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	23.00%	7.00%	19.00%	30.00%	3.00%	16.00%	0.00%	1.00%	0.00%	1.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	8.00%	48.00%	32.00%	4.00%	8.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3. สายสีเขียว (สำโรง-สมุทรปราการ)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	22.03%	6.78%	18.64%	25.42%	10.17%	15.25%	0.00%	1.69%	0.00%	0.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	13.04%	56.52%	30.43%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
4. สายสีม่วง (บางใหญ่-เตาปูน)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	28.57%	7.86%	14.29%	28.57%	5.71%	14.29%	0.71%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	16.67%	25.00%	50.00%	0.00%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
5. สายแอร์พอร์ต แรลลิงก์ (ARL)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	22.97%	4.05%	27.03%	27.03%	4.05%	14.86%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	2.78%	52.78%	41.67%	2.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
ค่าเฉลี่ย											
รถยนต์ส่วนบุคคล	19.96%	8.36%	22.89%	27.04%	5.56%	14.66%	0.79%	0.54%	0.00%	0.20%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	9.84%	42.55%	41.26%	3.09%	3.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

ที่มา : ผลจากการสำรวจในโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ตารางที่ 2.4.8-5 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)

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/L)	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/กระบะ บรรทุก ¹	14.54	12.71	12.38	13.30	13.50	12.29	11.58	10.04	
รถแท็กซี่ ¹	11.00	14.00	13.33	13.17		10.31	9.20	11.96	
รถตู้มวลชน	13.50	8.50	8.30	9.00		11.37	11.02	11.19	
รถไฟฟ้า ²									0.388
รถจักรยานยนต์	38.62	41.01	41.57	44.80	41.50		20.00		
รถสามล้อเครื่อง	17.94	13.00	16.36	13.00		11.33	14.26	12.55	
รถตู้มวลชน ³						5.84			0.45
รถโดยสารประจำทาง ⁴	10.00	9.75	7.50		3.50	7.99	10.29	9.07	0.749
เรือโดยสาร						3.00			
เรือบรรทุกสินค้า						0.025			
รถทัวร์/ รถโค้ช	4.00					4.215		3.70	

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/L)	NGV/ CNG (km/kg)	ไฟฟ้า (km/kWh)
เครื่องบิน (เชื้อเพลิงอากาศยาน)						40.00			
รถไฟทางคู่						3.50			
รถบรรทุกขนาดกลาง						5.011			
รถบรรทุกขนาดใหญ่						4.95		3.63	
รถบรรทุกพ่วง						3.886			

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2554)

¹ สนพ. (2562)

² ข้อมูลสรุปค่าไฟฟ้าของรถไฟฟ้าสายสีม่วง (รฟม., 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/>

จากระยะการเดินทางโดยเครือข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และรูปแบบการเดินทางอื่นๆ ที่คาดการณ์ข้างต้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลการสำรวจค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy rate) ตามประเภทยานพาหนะ ตามตารางที่ 2.8.2-3 ข้อมูลการสำรวจค่าเฉลี่ยสัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล ตามตารางที่ 2.8.2-4 และข้อมูลพฤติกรรมการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ตามตารางที่ 2.8.2-5 เพื่อคำนวณปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂) รายปี ตามประเภทรูปแบบการเดินทางและสัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ ตามสมการ (3.8.2-1) และ (3.8.2-2) ตามลำดับ

$$\frac{ktoe}{yr} = \left(\frac{365 \text{ day}}{1 \text{ yr}} \right) \sum_{\text{vehicle, fuel}} \frac{1}{p_{\text{vehicle}}} \left(\frac{\%_{\text{vehicle}} \cdot \%_{\text{fuel}} \cdot \frac{p\text{-km}}{\text{day}} \cdot \frac{ktoe}{l}}{\frac{km}{l}} \right) \dots (2.4.8-1)$$

$$\frac{CO_2}{yr} = \left(\frac{365 \text{ day}}{1 \text{ yr}} \right) \sum_{\text{vehicle, fuel}} \frac{1}{p_{\text{vehicle}}} \left(\frac{\%_{\text{vehicle}} \cdot \%_{\text{fuel}} \cdot \frac{p\text{-km}}{\text{day}} \cdot \frac{ktoe}{l} \cdot \frac{CO_2}{ktoe}}{\frac{km}{l}} \right) \dots (2.4.8-2)$$

จากการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก แสดงผลการคำนวณกรณีฐาน (BAU หรือ WO_MRT 6 route) และกรณีมีโครงการ (W_MRT 6 route) ได้ดังตารางที่ 2.4.8-6 และตารางที่ 2.4.8-7 ตามลำดับ โดยผลการลดการใช้พลังงานและผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) รายปี จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามเครือข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ขยายตัวขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 2.4.8-8 โดยในปี พ.ศ. 2563 คาดว่า จะมีการลดการใช้พลังงานลง 224.27 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 0.64 MtCO₂e ซึ่งในปี ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 1.34 MtCO₂e ซึ่งเป็นหนึ่งในเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศภายใน พ.ศ. 2573 หรือ NDC (Nationally Determined Contribution)

ตารางที่ 2.4.8-6 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂e) ในกรณีฐาน (BAU หรือ WO_MRT 6 route)

BAU		% share	ปี พ.ศ.																				
			2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
โครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าในเมือง (6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน)																							
จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน)			1,897,333	1,996,894	2,094,516	2,197,147	2,305,165	2,418,990	2,539,085	2,674,840	2,815,453	2,964,622	3,122,983	3,291,225	3,470,098	3,660,417	3,863,072	4,079,032	4,309,354	4,555,193	4,812,714	5,105,566	
ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสารเดินทาง (กม./เที่ยว)			6.96	7.12	7.29	7.46	7.64	7.82	8.01	8.20	8.39	8.59	8.80	9.00	9.22	9.44	9.66	9.89	10.12	10.37	10.61	10.86	
ระยะทางรวมของการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า (คน-กม./วัน หรือ PKM/day)			13,196,548	14,218,827	15,268,079	16,396,526	17,611,114	18,919,547	20,330,400	21,925,957	23,626,587	25,469,127	27,466,688	29,633,722	31,986,176	34,541,658	37,319,637	40,341,651	43,631,557	47,215,802	51,069,618	55,463,644	
ระยะการเดินทางรวมทั้งหมด (คน-กม./วัน หรือ PKM/day)			22,797,733	24,563,775	26,376,412	28,325,865	30,424,129	32,684,516	35,121,840	37,878,249	40,816,177	43,999,262	47,450,155	51,193,820	55,257,808	59,672,539	64,471,644	69,692,334	75,375,820	81,567,792	88,225,463	95,816,374	
ปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละประเภทเชื้อเพลิง																							
รถโดยสาร	รถยนต์ส่วนบุคคล	22.79%	5,196,071	5,598,588	6,011,725	6,456,046	6,934,283	7,449,472	8,004,988	8,633,230	9,302,844	10,028,334	10,814,863	11,668,122	12,594,388	13,600,596	14,694,410	15,884,312	17,179,695	18,590,973	20,108,393	21,838,517	
	เบนซิน	19.96%	1,037,178	1,117,524	1,199,990	1,288,680	1,384,140	1,486,976	1,597,861	1,723,264	1,856,924	2,001,738	2,158,736	2,329,053	2,513,943	2,714,791	2,933,125	3,170,639	3,429,208	3,710,911	4,013,800	4,359,147	
	แก๊สโซฮอล์91	8.36%	434,598	468,265	502,819	539,982	579,982	623,072	669,535	722,081	778,088	838,768	904,553	975,919	1,053,392	1,137,551	1,229,037	1,328,560	1,436,906	1,554,945	1,681,862	1,826,569	
	แก๊สโซฮอล์95	23.09%	1,199,676	1,292,610	1,387,995	1,490,581	1,600,997	1,719,944	1,848,202	1,993,252	2,147,853	2,315,355	2,496,950	2,693,952	2,907,809	3,140,124	3,392,665	3,667,392	3,966,471	4,292,309	4,642,653	5,042,106	
	E20	27.04%	1,405,181	1,514,034	1,625,760	1,745,918	1,875,248	2,014,572	2,164,801	2,334,697	2,515,782	2,711,977	2,924,679	3,155,427	3,405,919	3,678,029	3,973,831	4,295,618	4,645,930	5,027,584	5,437,942	5,905,822	
	E85	5.56%	288,658	311,019	333,970	358,653	385,221	413,841	444,702	479,603	516,802	557,105	600,799	648,200	699,657	755,555	816,320	882,423	954,385	1,032,786	1,117,083	1,213,197	
	ดีเซล	14.66%	761,828	820,843	881,416	946,560	1,016,677	1,092,212	1,173,660	1,265,770	1,363,947	1,470,315	1,585,633	1,710,734	1,846,540	1,994,066	2,154,437	2,328,896	2,518,820	2,725,736	2,948,214	3,201,878	
	LPG	0.79%	40,946	44,118	47,374	50,875	54,643	58,703	63,081	68,031	73,308	79,025	85,223	91,947	99,246	107,175	115,795	125,171	135,379	146,500	158,458	172,092	
	CNG	0.54%	28,006	30,175	32,402	34,797	37,375	40,151	43,146	46,532	50,141	54,051	58,290	62,889	67,882	73,305	79,200	85,614	92,596	100,202	108,381	117,706	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			91.31	98.39	105.65	113.46	121.86	130.91	140.68	151.72	163.48	176.23	190.06	205.05	221.33	239.01	258.23	279.14	301.91	326.71	353.38	383.78
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.37	0.40	0.43	0.46	0.50	0.54	0.58	0.63	0.68	0.73	0.79	0.86	0.93	1.01
	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล		4.99%	1,138,243	1,226,418	1,316,919	1,414,251	1,519,013	1,631,869	1,753,560	1,891,182	2,037,866	2,196,791	2,369,087	2,556,000	2,758,907	2,979,325	3,218,934	3,479,592	3,763,357	4,072,509	4,404,913	4,783,911
	เบนซิน	9.84%	111,966	120,639	129,542	139,116	149,421	160,522	172,493	186,030	200,459	216,092	233,040	251,426	271,386	293,068	316,637	342,278	370,191	400,601	433,299	470,580	
	แก๊สโซฮอล์91	42.55%	484,287	521,802	560,308	601,719	646,292	694,309	746,085	804,638	867,048	934,666	1,007,972	1,087,498	1,173,828	1,267,609	1,369,555	1,480,457	1,601,190	1,732,725	1,874,152	2,035,404	
	แก๊สโซฮอล์95	41.26%	469,583	505,960	543,296	583,450	626,670	673,229	723,432	780,208	840,723	906,288	977,369	1,054,480	1,138,189	1,229,123	1,327,974	1,435,508	1,552,576	1,680,117	1,817,250	1,973,606	
	E20	3.09%	35,225	37,954	40,755	43,767	47,009	50,501	54,267	58,526	63,066	67,984	73,316	79,100	85,379	92,201	99,616	107,682	116,464	126,031	136,318	148,047	
	E85	3.27%	37,183	40,063	43,019	46,199	49,621	53,308	57,283	61,779	66,570	71,762	77,390	83,496	90,124	97,325	105,152	113,667	122,936	133,035	143,894	156,274	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			6.64	7.16	7.69	8.25	8.87	9.52	10.24	11.04	11.89	12.82	13.83	14.92	16.10	17.39	18.79	20.31	21.97	23.77	25.71	27.92
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07
	รถจักรยานยนต์รับจ้าง		1.72%	392,309	422,699	453,891	487,438	523,545	562,443	604,385	651,817	702,374	757,149	816,533	880,955	950,889	1,026,858	1,109,443	1,199,281	1,297,084	1,403,637	1,518,204	1,648,830
	เบนซิน	9.84%	38,590	41,580	44,648	47,948	51,500	55,326	59,452	64,117	69,091	74,479	80,320	86,657	93,536	101,009	109,133	117,970	127,590	138,072	149,341	162,191	
	แก๊สโซฮอล์91	42.55%	166,915	179,845	193,116	207,390	222,752	239,302	257,147	277,328	298,838	322,143	347,409	374,819	404,573	436,896	472,033	510,257	551,869	597,203	645,948	701,525	
	แก๊สโซฮอล์95	41.26%	161,847	174,385	187,253	201,093	215,989	232,036	249,339	268,908	289,765	312,362	336,861	363,439	392,290	423,631	457,701	494,764	535,113	579,071	626,336	680,226	
	E20	3.09%	12,141	13,081	14,047	15,085	16,202	17,406	18,704	20,172	21,736	23,431	25,269	27,263	29,427	31,778	34,334	37,114	40,141	43,438	46,984	51,026	
	E85	3.27%	12,815	13,808	14,827	15,923	17,102	18,373	19,743	21,293	22,944	24,734	26,673	28,778	31,062	33,544	36,242	39,177	42,371	45,852	49,595	53,862	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			2.29	2.47	2.65	2.85	3.06	3.28	3.53	3.80	4.10	4.42	4.77	5.14	5.55	5.99	6.48	7.00	7.57	8.19	8.86	9.62
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.006	0.006	0.007	0.007	0.008	0.009	0.009	0.010	0.011	0.011	0.012	0.013	0.014	0.016	0.017	0.018	0.020	0.021	0.023	0.025
	รถโดยสาร		32.83%	7,483,903	8,063,649	8,658,690	9,298,645	9,987,450	10,729,477	11,529,587	12,434,444	13,398,889	14,443,814	15,576,652	16,805,600	18,139,701	19,588,943	21,164,364	22,878,181	24,743,9			

BAU		% share	ปี พ.ศ.																			
			2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้า	รถไฟฟ้า	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Electricity	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (MWh)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	รถไฟ	2.41%	548,438	590,923	634,529	681,426	731,904	786,281	844,915	911,225	981,902	1,058,476	1,141,493	1,231,553	1,329,319	1,435,523	1,550,974	1,676,566	1,813,292	1,962,250	2,122,412	2,305,024
	ดีเซล	100.00%	548,438	590,923	634,529	681,426	731,904	786,281	844,915	911,225	981,902	1,058,476	1,141,493	1,231,553	1,329,319	1,435,523	1,550,974	1,676,566	1,813,292	1,962,250	2,122,412	2,305,024
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		0.71	0.77	0.83	0.89	0.95	1.02	1.10	1.19	1.28	1.38	1.49	1.61	1.73	1.87	2.02	2.19	2.36	2.56	2.77	3.00
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0.62	0.66	0.71	0.77	0.82	0.88	0.95	1.02	1.10	1.19	1.28	1.38	1.49	1.61	1.74	1.88	2.04	2.21	2.39	2.59
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007	0.007	0.008
	เรือ	0.97%	221,556	238,719	256,335	275,280	295,672	317,639	341,326	368,113	396,665	427,600	461,136	497,519	537,014	579,918	626,557	677,293	732,527	792,703	857,405	931,176
	ดีเซล	100.00%	221,556	238,719	256,335	275,280	295,672	317,639	341,326	368,113	396,665	427,600	461,136	497,519	537,014	579,918	626,557	677,293	732,527	792,703	857,405	931,176
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		0.75	0.81	0.87	0.93	1.00	1.07	1.15	1.24	1.34	1.45	1.56	1.68	1.81	1.96	2.12	2.29	2.48	2.68	2.90	3.15
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0.65	0.70	0.75	0.80	0.86	0.93	0.99	1.07	1.16	1.25	1.34	1.45	1.56	1.69	1.83	1.97	2.13	2.31	2.50	2.71
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007	0.007	0.008	0.008
เดิน	เดิน	0.20%	45,584	49,116	52,740	56,638	60,834	65,353	70,227	75,738	81,613	87,977	94,877	102,363	110,489	119,316	128,912	139,351	150,715	163,096	176,408	191,586
	ไม่ใช้น้ำมัน	100.00%	45,584	49,116	52,740	56,638	60,834	65,353	70,227	75,738	81,613	87,977	94,877	102,363	110,489	119,316	128,912	139,351	150,715	163,096	176,408	191,586
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จักรยาน	จักรยาน	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ไม่ใช้น้ำมัน	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			256.43	276.29	296.68	318.61	342.21	367.64	395.05	426.06	459.10	494.90	533.72	575.83	621.54	671.20	725.18	783.90	847.83	917.48	992.36	1,077.75
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.69	0.74	0.79	0.85	0.91	0.98	1.06	1.14	1.23	1.32	1.43	1.54	1.66	1.79	1.94	2.10	2.27	2.45	2.65	2.88

ตารางที่ 2.4.8-7 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂e) ในกรณีมีโครงการ (W_MRT 6 route)

With Project		% share	ปี พ.ศ.																				
			2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
โครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าชานเมือง (6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน)																							
จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน)			1,897,333	1,996,894	2,094,516	2,197,147	2,305,165	2,418,990	2,539,085	2,674,840	2,815,453	2,964,622	3,122,983	3,291,225	3,470,098	3,660,417	3,863,072	4,079,032	4,309,354	4,555,193	4,812,714	5,105,566	
ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสารเดินทาง (กม./เที่ยว)			6.96	7.12	7.29	7.46	7.64	7.82	8.01	8.20	8.39	8.59	8.80	9.00	9.22	9.44	9.66	9.89	10.12	10.37	10.61	10.86	
ระยะทางรวมของการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า (คน-กม./วัน หรือ PKM/day)			13,196,548	14,218,827	15,268,079	16,396,526	17,611,114	18,919,547	20,330,400	21,925,957	23,626,587	25,469,127	27,466,688	29,633,722	31,986,176	34,541,658	37,319,637	40,341,651	43,631,557	47,215,802	51,069,618	55,463,644	
ระยะการเดินทางรวมทั้งหมด (คน-กม./วัน หรือ PKM/day)			19,487,120	20,996,703	22,546,115	24,212,475	26,006,036	27,938,177	30,021,560	32,377,692	34,888,984	37,609,832	40,559,597	43,759,619	47,233,448	51,007,086	55,109,281	59,571,839	64,429,987	69,722,781	75,413,647	81,902,230	
ปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละประเภทเชื้อเพลิง																							
	รถยนต์ส่วนบุคคล	7.34%	1,429,719	1,540,473	1,654,150	1,776,406	1,907,995	2,049,751	2,202,604	2,375,467	2,559,714	2,759,336	2,975,752	3,210,529	3,465,395	3,742,257	4,043,225	4,370,631	4,727,061	5,115,379	5,532,903	6,008,954	
	เบนซิน	19.96%	285,384	307,491	330,182	354,585	380,852	409,147	439,658	474,163	510,940	550,786	593,985	640,848	691,721	746,985	807,061	872,414	943,560	1,021,072	1,104,413	1,199,436	
	แก๊สโซฮอล์91	8.36%	119,581	128,845	138,353	148,578	159,584	171,441	184,225	198,684	214,094	230,790	248,891	268,528	289,845	313,002	338,174	365,559	395,370	427,849	462,771	502,588	
	แก๊สโซฮอล์95	23.09%	330,096	355,667	381,912	410,139	440,521	473,249	508,540	548,451	590,990	637,079	687,046	741,251	800,095	864,017	933,505	1,009,097	1,091,390	1,181,046	1,277,444	1,387,355	
	E20	27.04%	386,641	416,593	447,334	480,396	515,982	554,317	595,653	642,401	692,227	746,211	804,737	868,228	937,152	1,012,024	1,093,415	1,181,956	1,278,346	1,383,359	1,496,271	1,625,010	
	E85	5.56%	79,425	85,578	91,893	98,685	105,995	113,870	122,361	131,965	142,200	153,290	165,312	178,355	192,513	207,894	224,614	242,802	262,603	284,175	307,370	333,816	
	ดีเซล	14.66%	209,620	225,858	242,525	260,450	279,743	300,527	322,937	348,282	375,295	404,563	436,293	470,715	508,083	548,675	592,802	640,805	693,063	749,997	811,213	881,009	
	LPG	0.79%	11,266	12,139	13,035	13,998	15,035	16,152	17,357	18,719	20,171	21,744	23,449	25,300	27,308	29,490	31,861	34,441	37,250	40,310	43,600	47,352	
	CNG	0.54%	7,706	8,303	8,916	9,575	10,284	11,048	11,872	12,803	13,796	14,872	16,039	17,304	18,678	20,170	21,792	23,557	25,478	27,571	29,821	32,387	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			25.13	27.07	29.07	31.22	33.53	36.02	38.71	41.75	44.98	48.49	52.29	56.42	60.90	65.76	71.05	76.81	83.07	89.90	97.23	105.60
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.22	0.24	0.25	0.28
	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	3.41%	665,391	716,936	769,841	826,739	887,981	953,954	1,025,091	1,105,542	1,191,290	1,284,194	1,384,914	1,494,180	1,612,794	1,741,646	1,881,716	2,034,091	2,199,973	2,380,696	2,575,012	2,796,566	
	เบนซิน	9.84%	65,453	70,523	75,727	81,324	87,348	93,838	100,835	108,749	117,184	126,323	136,230	146,978	158,646	171,321	185,099	200,088	216,405	234,182	253,297	275,090	
	แก๊สโซฮอล์91	42.55%	283,103	305,034	327,543	351,752	377,808	405,877	436,144	470,373	506,857	546,384	589,238	635,727	686,193	741,016	800,611	865,442	936,019	1,012,912	1,095,587	1,189,851	
	แก๊สโซฮอล์95	41.26%	274,508	295,772	317,598	341,072	366,337	393,554	422,902	456,092	491,468	529,795	571,347	616,425	665,359	718,517	776,303	839,166	907,600	982,158	1,062,323	1,153,725	
	E20	3.09%	20,592	22,187	23,824	25,585	27,480	29,522	31,723	34,213	36,867	39,742	42,859	46,240	49,911	53,898	58,233	62,949	68,082	73,675	79,689	86,545	
	E85	3.27%	21,736	23,420	25,148	27,007	29,007	31,162	33,486	36,114	38,915	41,950	45,241	48,810	52,685	56,894	61,469	66,447	71,866	77,769	84,117	91,354	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			3.88	4.18	4.49	4.82	5.18	5.57	5.98	6.45	6.95	7.49	8.08	8.72	9.41	10.16	10.98	11.87	12.84	13.89	15.02	16.32
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	2.28%	443,784	478,163	513,448	551,396	592,241	636,242	683,688	737,344	794,535	856,497	923,673	996,547	1,075,658	1,161,596	1,255,016	1,356,643	1,467,278	1,587,812	1,717,412	1,865,178	
	เบนซิน	9.84%	43,654	47,035	50,506	54,239	58,257	62,585	67,252	72,530	78,156	84,251	90,859	98,028	105,809	114,263	123,452	133,449	144,332	156,189	168,937	183,472	
	แก๊สโซฮอล์91	42.55%	188,816	203,443	218,456	234,602	251,980	270,701	290,888	313,717	338,049	364,413	392,994	424,000	457,659	494,222	533,970	577,209	624,281	675,564	730,705	793,574	
	แก๊สโซฮอล์95	41.26%	183,084	197,266	211,823	227,479	244,330	262,482	282,056	304,192	327,786	353,348	381,062	411,126	443,763	479,217	517,758	559,684	605,327	655,053	708,519	769,480	
	E20	3.09%	13,734	14,798	15,890	17,064	18,328	19,690	21,158	22,818	24,588	26,506	28,585	30,840	33,288	35,948	38,839	41,984	45,408	49,138	53,148	57,721	
	E85	3.27%	14,497	15,620	16,773	18,012	19,347	20,784	22,334	24,087	25,955	27,979	30,173	32,554	35,138	37,945	40,997	44,317	47,931	51,869	56,102	60,929	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			2.59	2.79	3.00	3.22	3.46	3.71	3.99	4.30	4.64	5.00	5.39	5.81	6.28	6.78	7.32	7.92	8.56	9.26	10.02	10.88
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.007	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010	0.010	0.011	0.012	0.013	0.014	0.015	0.016	0.018	0.019	0.021	0.022	0.024	0.026	0.028
	รถโดยสาร	9.62%	1,874,674	2,019,896	2,168,951	2,329,256	2,501,797	2,687,671	2,888,093	3,114,755	3,356,343	3,618,090	3,901,859	4,209,704	4,543,888	4,906,915	5,301,548	5,730,849	6,198,206	6,707,377	7,254,842	7,879,047	
	ดีเซล	50.00%	937,337	1,009,948	1,084,475	1,164,628	1,250,899	1,343,835	1,444,047	1,557,377	1,678,171	1,809,045	1,950,930	2,104,852	2,271,944	2,453,457	2,650,774						

With Project		% share	ปี พ.ศ.																			
			2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
	รถไฟฟ้า	67.72%	13,196,548	14,218,827	15,268,079	16,396,526	17,611,114	18,919,547	20,330,400	21,925,957	23,626,587	25,469,127	27,466,688	29,633,722	31,986,176	34,541,658	37,319,637	40,341,651	43,631,557	47,215,802	51,069,618	55,463,644
	Electricity	100.00%	13,196,548	14,218,827	15,268,079	16,396,526	17,611,114	18,919,547	20,330,400	21,925,957	23,626,587	25,469,127	27,466,688	29,633,722	31,986,176	34,541,658	37,319,637	40,341,651	43,631,557	47,215,802	51,069,618	55,463,644
	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (MWh)		155,228	167,253	179,595	192,868	207,155	222,546	239,141	257,910	277,914	299,587	323,084	348,574	376,246	406,305	438,982	474,529	513,227	555,388	600,719	652,405
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		13.23	14.25	15.30	16.44	17.65	18.97	20.38	21.98	23.68	25.53	27.53	29.71	32.06	34.62	37.41	40.44	43.74	47.33	51.19	55.60
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.00053	0.00057	0.00061	0.00065	0.00070	0.00075	0.00081	0.00087	0.00094	0.00101	0.00109	0.00118	0.00127	0.00137	0.00149	0.00161	0.00174	0.00188	0.00203	0.00221
	รถไฟ	0.94%	183,343	197,545	212,123	227,801	244,675	262,854	282,455	304,622	328,250	353,848	381,601	411,708	444,391	479,895	518,490	560,476	606,183	655,980	709,522	770,569
	ดีเซล	100.00%	183,343	197,545	212,123	227,801	244,675	262,854	282,455	304,622	328,250	353,848	381,601	411,708	444,391	479,895	518,490	560,476	606,183	655,980	709,522	770,569
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.37	0.40	0.43	0.46	0.50	0.54	0.58	0.63	0.68	0.73	0.79	0.86	0.92	1.00
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0.21	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.37	0.40	0.43	0.46	0.50	0.54	0.58	0.63	0.68	0.74	0.80	0.87
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003
	เรือ	0.41%	79,628	85,796	92,127	98,936	106,265	114,160	122,673	132,301	142,562	153,680	165,733	178,809	193,004	208,423	225,186	243,420	263,271	284,899	308,152	334,666
	ดีเซล	100.00%	79,628	85,796	92,127	98,936	106,265	114,160	122,673	132,301	142,562	153,680	165,733	178,809	193,004	208,423	225,186	243,420	263,271	284,899	308,152	334,666
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		0.27	0.29	0.31	0.33	0.36	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.56	0.60	0.65	0.70	0.76	0.82	0.89	0.96	1.04	1.13
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33	0.36	0.39	0.42	0.45	0.48	0.52	0.56	0.61	0.66	0.71	0.77	0.83	0.90	0.98
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003
	เดิน	2.05%	399,771	430,739	462,525	496,710	533,504	573,141	615,881	664,216	715,734	771,552	832,065	897,712	968,976	1,046,391	1,130,546	1,222,094	1,321,757	1,430,337	1,547,082	1,680,193
	ไม่ใช้น้ำมัน	100.00%	399,771	430,739	462,525	496,710	533,504	573,141	615,881	664,216	715,734	771,552	832,065	897,712	968,976	1,046,391	1,130,546	1,222,094	1,321,757	1,430,337	1,547,082	1,680,193
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	จักรยาน	0.13%	25,284	27,243	29,253	31,415	33,743	36,249	38,953	42,010	45,268	48,798	52,626	56,778	61,285	66,181	71,504	77,294	83,597	90,464	97,848	106,267
	ไม่ใช้น้ำมัน	100.00%	25,284	27,243	29,253	31,415	33,743	36,249	38,953	42,010	45,268	48,798	52,626	56,778	61,285	66,181	71,504	77,294	83,597	90,464	97,848	106,267
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			62.59	67.44	72.42	77.77	83.53	89.73	96.43	103.99	112.06	120.80	130.27	140.55	151.71	163.83	177.00	191.34	206.94	223.94	242.22	263.06
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.35	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.56

ตารางที่ 2.4.8-8 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂e) ที่ลดได้ ในกรณีมีโครงการ [กรณีฐาน (W_MRT route)-กรณีมีโครงการ (WO_MRT 6 route)]

ปริมาณที่ลดลงจากโครงการ MRT	ปี พ.ศ.																				รวม
	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
การใช้พลังงาน (ktoe)	193.84	208.85	224.27	240.84	258.68	277.90	298.62	322.06	347.04	374.11	403.45	435.28	469.83	507.37	548.17	592.56	640.89	693.53	750.14	814.68	(8,602.11)
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	0.553	0.596	0.640	0.687	0.738	0.793	0.852	0.919	0.990	1.067	1.151	1.242	1,340	1.447	1.564	1.690	1.828	1.978	2,140	2.324	(24.54)

2.4.9 การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)

2.4.9.1 แบบจำลองด้านการจราจร (eBUM) เพื่อประเมินผลการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง

ในการประยุกต์ใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งเพื่อหาประเมินผลการประหยัดพลังงานในภาคขนส่งนั้น เป็นการวิเคราะห์ในรูปแบบ ล่างขึ้นบน หรือ Bottom-Up Method ซึ่งเป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซ CO₂ ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางเป็นหลัก สำหรับการวิเคราะห์อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและปริมาณลดการใช้พลังงานในกรณีการดำเนินกิจการตามปกติ (BAU) ได้ใช้หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) โดยสมการ ASIF สำหรับการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซ CO₂ สามารถสรุปได้ดังแสดงในสมการดังนี้

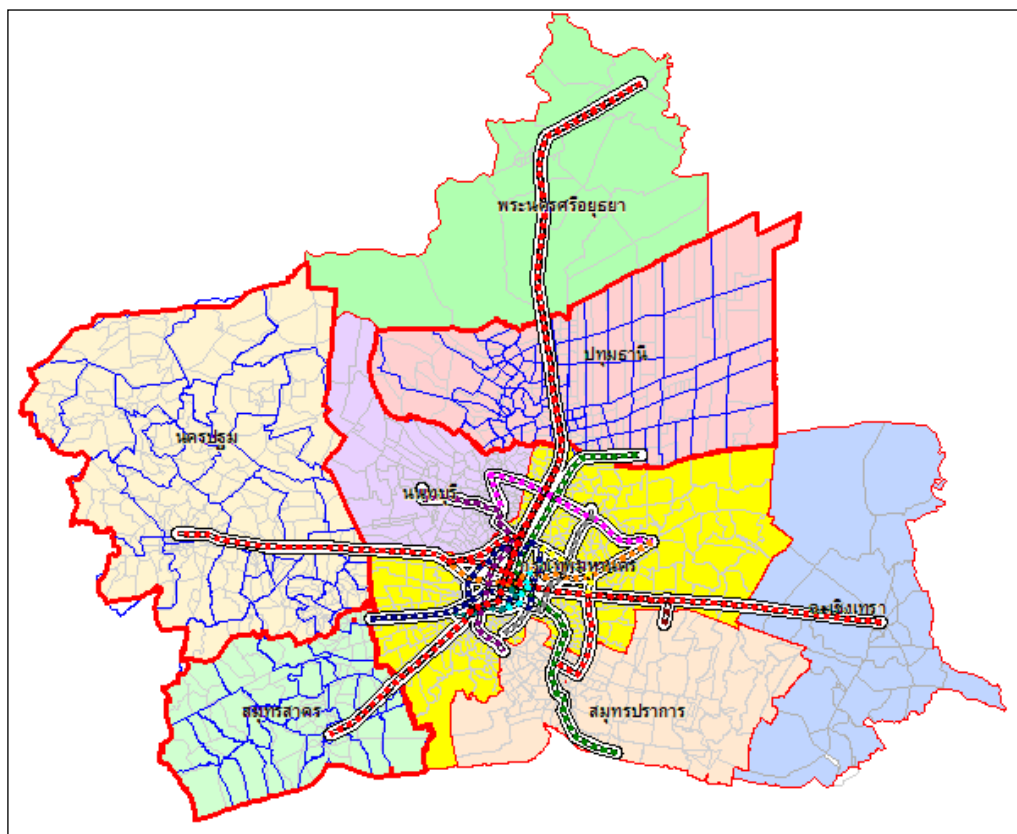
$$G = [A \times S_i] \times I_i \times F_{i,j}$$

โดย	G	=	Carbon Emissions from Transport
	A	=	Total Activity Passenger or Freight
	S _i	=	Modal Structure Travel by Mode
	I _i	=	Modal Energy Intensity
	F _{i,j}	=	Carbon Content of Fuels

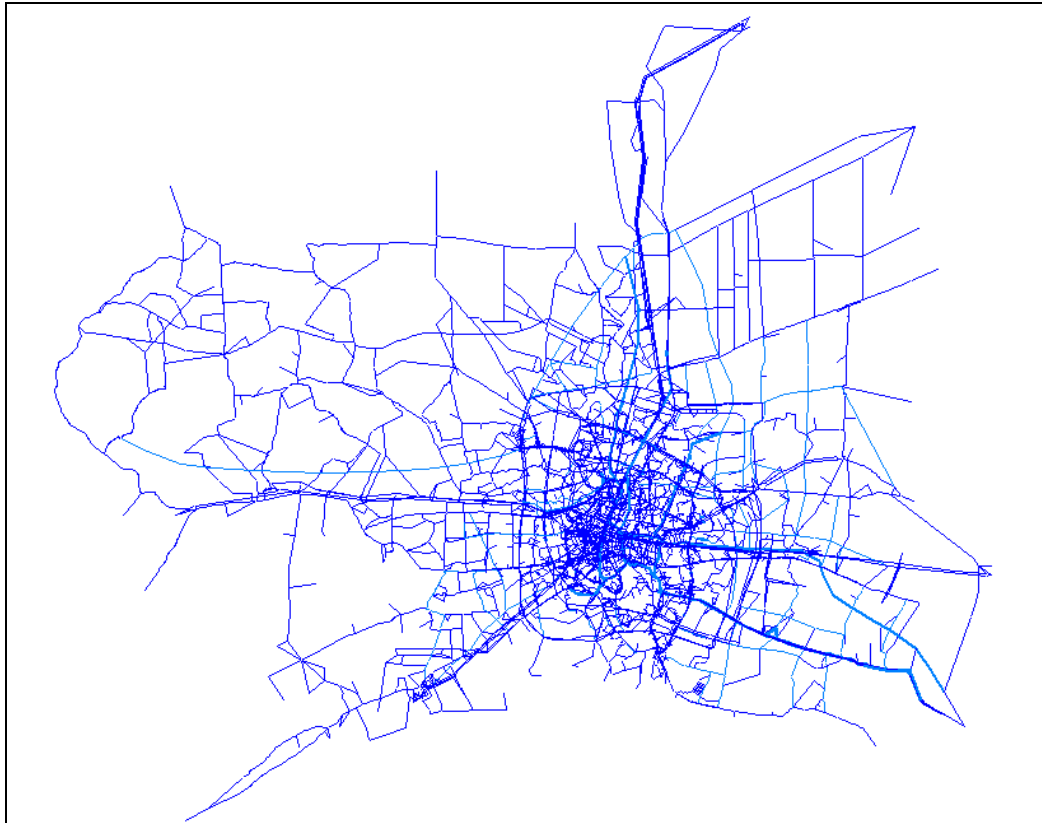
เพื่อให้ผลการศึกษาเกิดประสิทธิภาพ และสามารถวัดผลการทำงานได้จริงตามแผนงาน จึงได้ดำเนินการศึกษาโครงการรถไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดให้บริการ ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์คาดการณ์โครงการ จึงใช้แบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) วิเคราะห์คาดการณ์ด้านการจราจรและขนส่ง ซึ่ง eBUM เป็นแบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) และเป็นแบบจำลองที่ได้รับการพัฒนามาโดย สนข. และยังเป็นแบบจำลองที่ได้ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการประเมินผล วางแผนโครงการของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจราจรและขนส่ง ในปัจจุบัน แบบจำลองนี้ได้รับการพัฒนาจากการศึกษาโครงการพัฒนาแบบจำลองและระบบฐานข้อมูลจราจร (UTDM) และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากการศึกษาโครงการต่างๆ ของ สนข. ดังนี้

- โครงการพัฒนาแบบจำลองและระบบฐานข้อมูลจราจร (UTDM) พ.ศ. 2538 แบ่งระบบพื้นที่ย่อยเป็น 505 พื้นที่ย่อย และ 15 พื้นที่ย่อยภายนอกพื้นที่ศึกษา
- โครงการศูนย์ข้อมูลและแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (TDMC) พ.ศ. 2540 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบพื้นที่ย่อย แต่ทำการแบ่งกลุ่มพื้นที่ (Sector) จาก 15 กลุ่มพื้นที่ เป็น 32 กลุ่มพื้นที่
- โครงการศูนย์ข้อมูลและแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง ระยะที่ 2 (TDMC II) พ.ศ. 2544 และระยะที่ 3 (TDMC III) พ.ศ. 2547 ปรับปรุงพื้นที่ย่อยเป็น 1,547 พื้นที่ย่อย ตามขอบเขตของการดำเนินงานในการสำรวจสำมะโนประชากรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (พ.ศ. 2543) เป็นหลัก
- โครงการศูนย์ข้อมูลและแบบจำลองด้านการจราจร ระยะที่ 4 (TDMC IV) พ.ศ. 2548 ปรับปรุงโครงสร้างภายในของแบบจำลองให้เป็น Voyager แบบจำลองแจกแจงการเดินทางแบบแยกประเภท (Multi Class Assignment) และระบบติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface)
- โครงการศูนย์ข้อมูลและแบบจำลองด้านการจราจร ระยะที่ 5 (TDMC V) พ.ศ. 2549 ปรับปรุงโครงข่ายถนนให้มีสภาพเหมือนจริง โดยการนำภาพถ่ายดาวเทียมมารวมในแบบจำลอง

- โครงการศูนย์ข้อมูลและแบบจำลองด้านการจราจร ระยะที่ 6 (TDMC VI) พ.ศ. 2550 ปรับปรุงการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมและเชื่อมต่อกับแบบจำลองระดับประเทศ
- โครงการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ข้อเสนอแนะ และแบบจำลอง เพื่อบูรณาการ พัฒนาการขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ และระบบโลจิสติกส์ (TDML) พ.ศ. 2551 ปรับปรุงแบบจำลองเลือกรูปแบบการเดินทางในส่วนของผู้โดยสารที่ใช้รถไฟฟ้า
- โครงการศึกษาพัฒนาระบบฐานข้อมูล ข้อเสนอแนะ และแบบจำลอง เพื่อบูรณาการ พัฒนาการขนส่งและจราจร การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ และระบบโลจิสติกส์ (TDML II) พ.ศ. 2552 ปรับปรุงตัวแปรและพารามิเตอร์ของแบบจำลองการเกิดการเดินทาง และปรับปรุงโครงสร้างแบบจำลองเลือกรูปแบบการเดินทางระบบพื้นที่ย่อยที่ใช้ในการศึกษาด้านจราจรและขนส่งสำหรับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- โครงการสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูล การเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ จากโครงการพัฒนาปรับปรุงและบำรุงรักษาฐานข้อมูล ข้อเสนอแนะ และแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร ตั้งแต่โครงการ UTM โครงการ TDMC I-VI โครงการ TDML I-II โครงการ TDL และล่าสุดโครงการ TDL II ปรับปรุงพื้นที่ย่อยเป็น 1,885 พื้นที่ย่อย ดังแสดงใน รูปที่ 2.4.9-1 และมีเส้นทางโครงข่ายดังรูปที่ 2.4.9-2

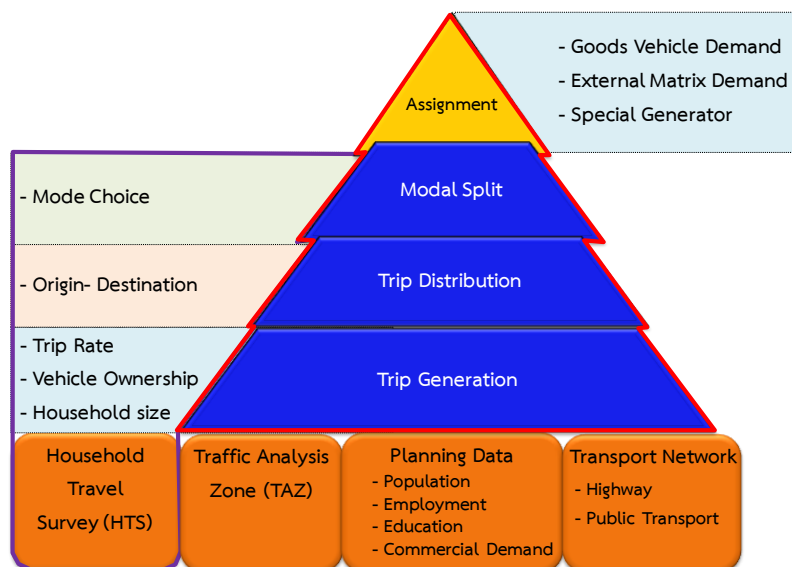


รูปที่ 2.4.9-1 ระบบพื้นที่ย่อยสำหรับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 1,885 พื้นที่ย่อย



รูปที่ 2.4.9-2 โครงข่ายการขนส่งของแบบจำลองกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในปัจจุบัน

โครงสร้างของแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Extended Bangkok Urban Model : eBUM) มีโครงสร้างเป็นแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (Sequential 4-Step Model) ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก ประกอบด้วย 1) แบบจำลองการเกิดการเดินทาง 2) แบบจำลองการกระจายการเดินทาง 3) แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง และ 4) แบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง โดยความสัมพันธ์ของการสำรวจความต้องการเดินทาง (HTS) กับแบบจำลอง eBUM ดังแสดงในรูปที่ 2.4.9-3



รูปที่ 2.4.9-3 ภาพรวมของแบบจำลอง eBUM

แบบจำลอง eBUM นั้นพัฒนาขึ้นในรูปแบบของแบบจำลอง 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model)

เป็นแบบจำลองที่มีความสำคัญอยู่ในลำดับแรกสุดของแบบจำลองที่ใช้คาดการณ์ปริมาณจราจรและการขนส่งผลของแบบจำลอง จะให้ค่าปริมาณการเดินทางในแต่ละพื้นที่ย่อยของการวิเคราะห์ (Traffic Analysis Zone) และจะส่งผลที่ได้จากแบบจำลองไปใช้เป็น Input ในแบบจำลองในลำดับอื่นๆ ที่ต่อเนื่องกัน ดังนั้นหากแบบจำลอง Trip Generation Model มีความคลาดเคลื่อนหรือให้ผลไม่ถูกต้องสมเหตุสมผล ก็จะส่งผลกระทบต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ในการคาดการณ์ปริมาณจราจร หรือผู้โดยสารในระบบการส่งในเขตพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์หรือจัดทำแผนการจราจรขนส่งในระดับต่างๆ ประกอบด้วยแบบจำลองย่อย ดังนี้

- การแบ่งกลุ่มการครอบครองยานพาหนะ

เป็นการวิเคราะห์ถึงสัดส่วนการครอบครองยานพาหนะ และความแตกต่างของพฤติกรรมการเดินทาง โดยการปรับปรุงของโครงการ TDS 2560 ได้แบ่งการครอบครองยานพาหนะเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย ไม่มีรถ (OVEH) มีรถจักรยานยนต์ (MC) มีรถยนต์ (PC) และมีรถยนต์และจักรยานยนต์ (MULTI) ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-1

ตารางที่ 2.4.9-1 การทบทวนการแบ่งกลุ่มการครอบครองยานพาหนะ

UTDM (2538)	TDL II (2556)	TDS (2560)
- ไม่มีรถ (OVEH)	- ไม่มีรถ (OVEH)	- ไม่มีรถ (OVEH)
- มีรถจักรยานยนต์ 1 คัน (1MC)	- มีรถจักรยานยนต์ (MC)	- มีรถจักรยานยนต์ (MC)
- มีรถยนต์ 1 คัน (1CAR)	- มีรถยนต์ 1 คัน (1CAR)	- มีรถยนต์ (PC)
- มีรถยนต์หลายคัน (Multi Veh)	- มีรถยนต์ 2 คัน (2CAR)	- มีรถยนต์และจักรยานยนต์(MULTI)
	- มีรถยนต์มากกว่า 2 คัน (>2CAR)	

ที่มา: การศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., 2561)

- แบบจำลองการกระจายขนาดของครัวเรือน (Household Size Distribution : HHSD)

เป็นแบบจำลองย่อยสำหรับใช้แบ่งสัดส่วนของครัวเรือนจากข้อมูลหรือประมาณการค่าเฉลี่ยของขนาดครัวเรือน (Household Size) ในแต่ละพื้นที่ย่อย โดยแบบจำลองนี้จะใช้สำหรับคาดการณ์สัดส่วนการกระจายของขนาดครัวเรือน (HH Size) ในแต่ละพื้นที่ย่อยเพื่อใช้เป็น Input ใน Trip Production Model เนื่องจากฐานข้อมูลวางแผนในอนาคต จะอยู่ในรูปของภาพรวมระดับพื้นที่ย่อย (Aggregate Zonal Level) เช่น จำนวนครัวเรือน และจำนวนประชากรราย Zone เป็นต้น แบบจำลองจะแบ่งจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในพื้นที่ย่อยเป็นจำนวนครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนขนาดต่างๆ กัน

- แบบจำลองการกระจายการครอบครองยานพาหนะ (Household Vehicle Distribution : HHVD)

เป็นแบบจำลองย่อยสำหรับใช้แบ่งสัดส่วนของครัวเรือนโดยพิจารณาจากข้อมูลหรือประมาณการค่าเฉลี่ยรายได้ของครัวเรือนในแต่ละพื้นที่ย่อย แบบจำลองจะใช้สำหรับคาดการณ์สัดส่วนการกระจายอัตราการครอบครองยานพาหนะของครัวเรือนในแต่ละพื้นที่ย่อย แบ่งออกเป็น 3 พื้นที่ คือ กรุงเทพฯ ชั้นใน (CBD) พื้นที่เมือง (Urban) และพื้นที่ชานเมือง (Suburban) เพื่อใช้ Input ในแบบจำลอง Trip Production Model

- แบบจำลองการกระจายขนาดของครัวเรือนและการครอบครองยานพาหนะ

จากแบบจำลอง HHSD จะทำให้ทราบจำนวนครัวเรือนจำแนกตามขนาดของครัวเรือน (HHS) และจากแบบจำลอง HHVD จะทำให้ทราบจำนวนครัวเรือนจำแนกตามการครอบครองรถ (Ownership) ซึ่งการที่จะทำให้ทราบถึงจำนวนครัวเรือนที่จำแนกทั้งขนาดครัวเรือนและการครอบครองรถ จำเป็นต้องทำการประมาณค่าโดยใช้ หลักการ FURNESS ที่ทำการตรึงค่าทั้ง 2 ค่า จนเข้าสู่สภาวะสมดุล ดังแสดงในรูปที่ 2.4.9-4

HHS/Owership		จำนวนครัวเรือน ตามการครอบครองรถ (ครัวเรือน)					รวม
		OVEH	MC	PC	MULTI	E	
จำนวนครัวเรือนตามขนาดครัวเรือน (ครัวเรือน)	HHS1						
	HHS2						
	HHS3	ค่าที่ต้องประมาณ					
	HHS4						
	HHS5						
	HHS6						
รวม							

ผลจาก HHSD

ผลจาก HHVD

รูปที่ 2.4.9-4 การประมาณค่าโดยใช้ หลักการ FURNESS

- แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Production Model)

เป็นแบบจำลองย่อยที่ใช้คำนวณหาปริมาณการเกิดการเดินทางของแต่ละพื้นที่ย่อย โดยแบบจำลองจะจำแนกการเดินทางตามวัตถุประสงค์หลัก ประกอบด้วย

- 1) Homebased Work (HBW) การเดินทางระหว่างที่พักอาศัยกับสถานที่ทำงาน
- 2) Homebased Education (HBE) การเดินทางระหว่างที่พักอาศัยกับสถานศึกษา
- 3) Homebased Other (HBO) การเดินทางระหว่างที่พักอาศัยกับสถานที่อื่นๆ เช่น ห้างสรรพสินค้า ร้านอาหาร เป็นต้น
- 4) Nonhome based (NHB) การเดินทางที่ไม่เกี่ยวข้องกับที่พักอาศัย ไม่ว่าจะเป็นจุดเริ่มต้นหรือจุดปลายทางของการเดินทาง

โครงสร้างของแบบจำลองจะอยู่ในรูปของ Cross Classification model ในรูปของตาราง ซึ่งจะแสดงค่าอัตราการเกิดการเดินทาง (Trip Rate) สัมพันธ์กับตัวแปรทั้งในแนวตั้งและแนวนอนของตาราง

- แบบจำลองการดึงดูดการเดินทาง (Trip Attraction Model)

เป็นแบบจำลองย่อยที่ใช้คำนวณหาปริมาณการเดินทางเข้าสู่พื้นที่ย่อยของแต่ละพื้นที่ โดยแบบจำลอง Trip Attraction Model จะอยู่ในรูปของ Linear Regression ดังนี้

$$A_j = a_1 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

โดยที่ A_j = Trip Attraction ที่ zone j
 X_1-n = ค่าตัวแปรจำนวนการจ้างงาน Primary Secondary Tertiary Student Commercial
 a_1, b_1-n = ค่าคงที่และค่า coefficient ของตัวแปร

ตารางที่ 2.4.9-2 อัตราการเกิดการเดินทาง (Trip Rate) ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล

การศึกษา	อัตราการเดินทาง (เที่ยว/คน)
UTDM (พ.ศ. 2538)	1.39
URMAP (พ.ศ. 2543)	1.49
TDL (พ.ศ. 2558)	1.52
TDS (พ.ศ. 2560)	1.97

ที่มา: การศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., 2561)

2. แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model)

หลังจากที่ได้ผลวิเคราะห์ปริมาณการเดินทางที่เดินทางเข้าและออกของแต่ละพื้นที่ โดยการวิเคราะห์จากความสัมพันธ์ของปริมาณการเดินทางกับข้อมูลเศรษฐกิจ-สังคมของแต่ละพื้นที่ ข้อมูลปริมาณการเดินทางดังกล่าวจะถูกนำไปกระจายลงแต่ละพื้นที่ย่อย โดยใช้แบบจำลองการกระจายการเดินทางที่เรียกว่า “Gravity Model” ดังรูปแบบสมการต่อไปนี้

$$T_{ij} = \frac{P_i A_j f(C_{ij}) k_{ij}}{\sum_i A_j f(C_{ij}) k_{ij}}$$

โดยที่ T_{ij} = ปริมาณการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j
 P_i = ปริมาณการสร้างการเดินทางของพื้นที่ย่อย i
 A_j = ปริมาณการดึงดูดการเดินทางของพื้นที่ย่อย j
 $f(C_{ij})$ = ฟังก์ชันค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยที่ i กับ พื้นที่ย่อยที่ j
 K_{ij} = ค่าปรับแก้ปริมาณการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j

ค่า $F(C_{ij})$ หาได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$F(C_{ij}) = C_{ij}^{X_1} \exp(X_2 C_{ij})$$

โดยที่ C_{ij} = ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j
 X_1, X_2 = ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการปรับเทียบ

การกระจายการเดินทางด้วยแบบจำลอง Gravity มีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย

- ขั้นตอนแรกเป็นการปรับเทียบ (Calibrate) หาค่าพารามิเตอร์ในรูปของฟังก์ชัน $f(C_{ij})$ จากข้อมูลการสำรวจข้อมูลการเดินทาง
- ขั้นตอนที่สองเป็นการคำนวณหาปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย T_{ij}

ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการเดินทางบนโครงข่ายถนน และค่าใช้จ่ายในการเดินทางบนระบบขนส่งสาธารณะ โดยมีแนวทางในการประเมินดังนี้

1) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางบนโครงข่ายถนน

ในการเดินทางบนระบบโครงข่าย (Network) ผู้เดินทางพิจารณาค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมดที่เกิดขึ้น เรียกว่า Generalized Cost: GC ซึ่งอาจอยู่ในรูปของเวลา (Generalized Time) หน่วยเป็นนาที หรือในรูปของเงิน (Generalized Money Unit) หน่วยเป็นบาท โดยเลือกเส้นทางที่ค่าใช้จ่ายสั้นที่สุด (Minimum Travel Path) ที่ใช้ในการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย โดยสมการในการแสดงความสัมพันธ์แสดงได้ ดังนี้

$$GC = a \text{ Time} + b \text{ Distance} + c \text{ Toll}$$

โดยที่ GC = ค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมด (Generalized Cost) หน่วยของเวลา (นาที) และหน่วยของเงิน (บาท)

Time = ระยะเวลาในการเดินทาง (นาที)

Distance = ระยะทาง (กิโลเมตร)

Toll = ค่าผ่านทาง (บาท)

a, b, c = สัมประสิทธิ์เพื่อแปลงมูลค่าต่างๆ ให้อยู่ในรูปหน่วยของเวลาหรือหน่วยของเงิน

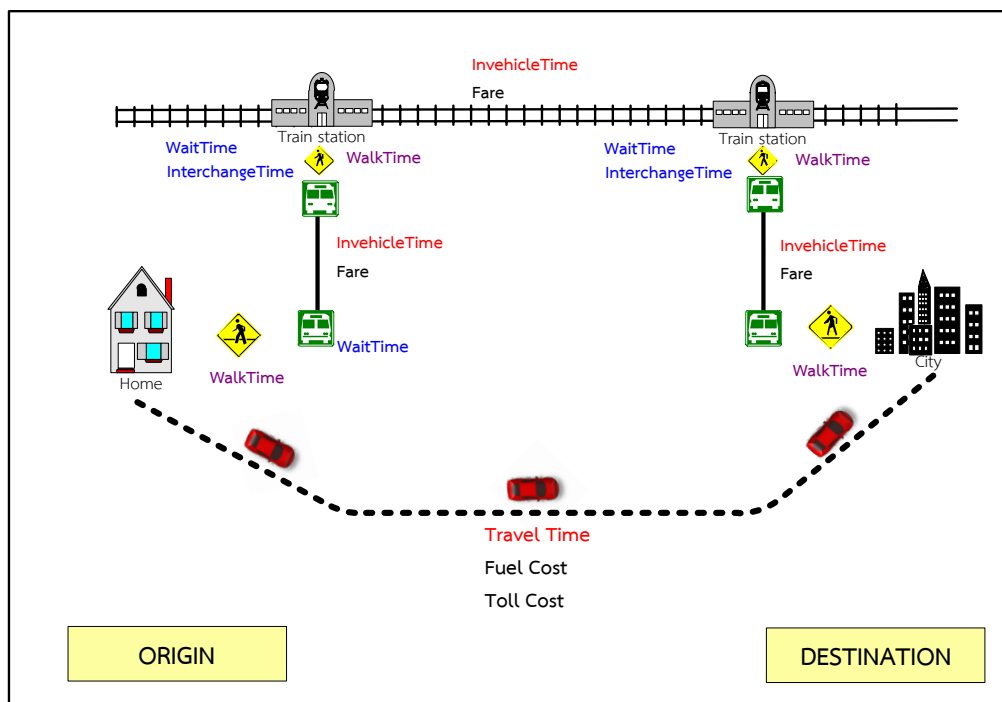
2) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางบนระบบขนส่งสาธารณะ

การกระจายการเดินทางเป็นขั้นตอนในการกระจายการเดินทางจากจุดต้นทาง ไปยังจุดหมายปลายทาง โดยปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยจราจร 2 พื้นที่ย่อยจะประเมินเป็นฟังก์ชันของการเดินทางที่เริ่มต้นและจบลงในพื้นที่ย่อยแต่ละพื้นที่ย่อย ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยจราจรทั้งสอง แบบจำลองการกระจายการเดินทางนั้นเป็นฟังก์ชันของค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยจราจรต่างๆ โดยในกรณีของการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะนั้นค่าใช้จ่ายจะรวมเอาเวลาในการเดินทาง และค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าโดยสาร มาคำนวณ ส่วนการเดินทางส่วนบุคคลนั้นการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเดินทางจะรวมเอา ระยะเวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าเชื้อเพลิง ค่าที่จอดรถ และค่าผ่านทางต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ส่วนค่าใช้จ่ายที่ใช้ในแบบจำลองการกระจายการเดินทางนั้นเป็นผลรวมแบบถ่วงน้ำหนักระหว่างค่าใช้จ่ายในการเดินทางส่วนบุคคลและค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ

ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะในแต่ละรูปแบบการเดินทาง มีรูปแบบดังนี้

$$GC_i = W_{1i} \times WalkTime_i + W_{2i} \times WaitTime_i + W_{3i} \times InvehicleTime_i + W_{4i} \times InterchangeTime_i + \frac{Fare_i}{VOT_i}$$

โดยที่	GC_i	=	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งหมด (นาทีย)
			ของรูปแบบการเดินทาง i
	$WalkTime_i$	=	เวลาในการเดิน (นาทีย)
			เพื่อเข้าใช้บริการรูปแบบการเดินทาง i
	$WaitTime_i$	=	เวลาในการรอ (นาทีย) ของรูปแบบการเดินทาง i
	$InvehicleTime_i$	=	เวลาในการเดินทางบนรถสาธารณะ (นาทีย)
			ของรูปแบบการเดินทาง i
	$InterchangeTime_i$	=	เวลาในการเปลี่ยนรูปแบบหรือเส้นทางการเดินทาง (นาทีย)
			ของรูปแบบการเดินทาง i
	$Fare_i$	=	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (บาท) ของรูปแบบการเดินทาง i
	$W1_i, W2_i, W3_i, W4_i$	=	ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight Factor) ของรูปแบบการเดินทาง i
	VOT_i	=	มูลค่าเวลา (บาท/นาทีย) ของรูปแบบการเดินทาง i



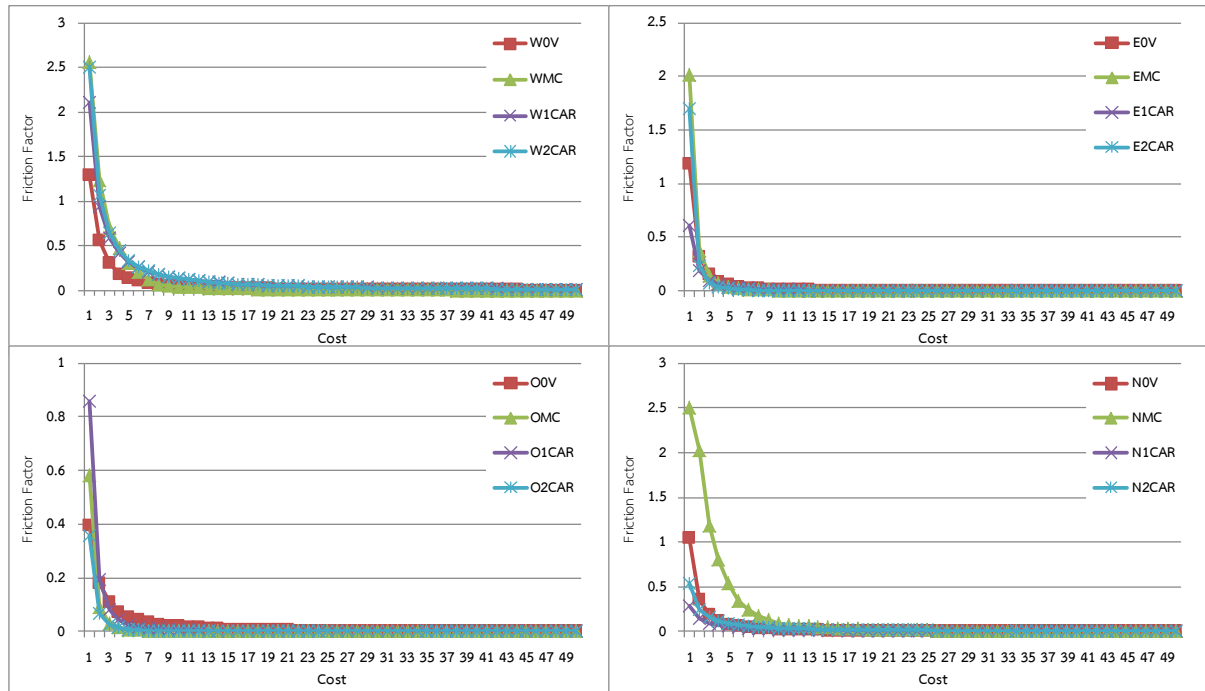
รูปที่ 2.4.9-5 ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

จากการทบทวนการดำเนินการ TDL II (2556) ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล HTS เพียงเพื่อดูแนวโน้มการกระจายการเดินทางกับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ (Friction Factor) จากโครงการ UDM (2538) สามารถใช้งานได้และทำการปรับปรุงบางกลุ่มเพื่อให้ผลต่างของ Mean trip length สอดคล้องกับผลสำรวจในการดำเนินการปรับปรุงแบบจำลอง ซึ่งหากมีข้อมูลการเดินทางในปริมาณมากพอจะสามารถวิเคราะห์ได้ถูกต้องมากขึ้น โดยได้ทำการวิเคราะห์แบบจำลองการกระจายการเดินทางใหม่ โดยใช้ข้อมูลการสำรวจ HTS และทำการตรวจสอบ Mean Trip length ให้อยู่ในเกณฑ์ที่รับได้ โดยใช้หลักการ Gravity Model

ตารางที่ 2.4.9-3 ระยะทางการเดินทางเฉลี่ย (Mean Trip length)

วัตถุประสงค์	ระยะเดินทางเฉลี่ย (กม.)
บ้านไปทำงาน (HBW)	15.46
บ้านไปเรียนหนังสือ (HBE)	12.54
บ้านไปที่อื่นๆ (HBO)	13.29
ไม่เกี่ยวกับบ้าน (NHB)	13.58
เฉลี่ย	14.50

ที่มา: แบบจำลอง eBUM โครงการ TDS (2560)



รูปที่ 2.4.9-6 ค่าสัมประสิทธิ์ Friction Factor ในการเดินทางของแต่ละวัตถุประสงค์

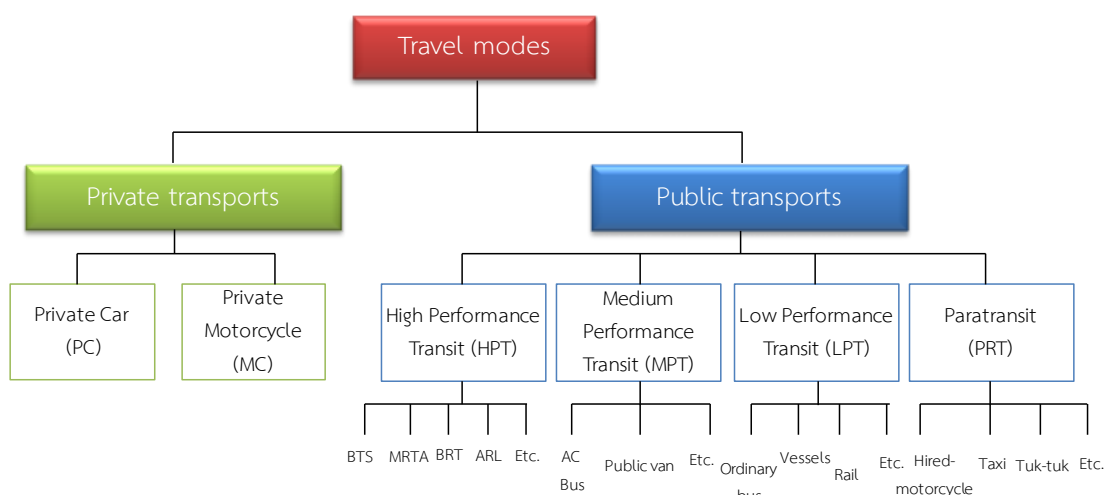
3. แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model)

หลังจากการกระจายการเดินทางแล้วการเดินทางจะถูกนำมาแบ่งออกตามรูปแบบการเดินทางต่างๆ ที่ใช้ในการเดินทาง ซึ่งรูปแบบการเดินทางหลักๆ แล้วจะเป็นการเดินทางส่วนบุคคลและการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ

จากการทบทวนโครงสร้างของแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง พบว่าโครงการ UTM (2538) มีลักษณะเป็น Binary Logit Model TDMC II (2552) มีลักษณะเป็น Nested Logit Model และ TDL II (2558) มีลักษณะเป็น Multinomial Logit Model จากการทบทวนเอกสารพบว่ารูปแบบโครงสร้างที่เป็นแบบ Nested Logit Model จะให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำกว่า Multinomial Logit Model

เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับพฤติกรรมในการเลือกรูปแบบการเดินทางในปัจจุบัน และเพื่อปรับปรุงให้แบบจำลองครอบคลุมประเภทของรูปแบบการเดินทางมากยิ่งขึ้น ทำการวิเคราะห์แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางอยู่ในรูปของ Nested logit model หรือ Hierarchical logit model เป็นแบบจำลองประเภท Logit ซึ่งนิยมใช้สำหรับการจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออรรถประโยชน์ของการเลือกรูปแบบการเดินทางนั้นถูกกำหนดด้วยโครงสร้างการเลือกแบบเป็นลำดับขั้น (Choice hierarchy) ในการตรวจสอบการเลือกรูปแบบการเดินทางของกลุ่มเป้าหมาย จะทำการแบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ ผู้เดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคล (Private Transports) และผู้เดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transports) ดังแสดงในรูปที่ 2.4.9-7 ประกอบด้วย



รูปที่ 2.4.9-7 ตัวอย่างโครงสร้างแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

จากข้อมูลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิเคราะห์แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง นำมาทำการกำหนดตัวแปรที่จะใช้สำหรับการศึกษาวิเคราะห์แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยมีตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 2.4.9-4

ตารางที่ 2.4.9-4 ตัวอย่างตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

ประเภท	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร
ข้อมูลการเดินทาง (Travel characteristics)		<ul style="list-style-type: none"> • วัตถุประสงค์การเดินทาง • จำนวนยานพาหนะส่วนบุคคลในครอบครอง
ตัวแปรค่าคงที่	Constant _{PC} Constant _{MC} Constant _{HPT} Constant _{MPT} Constant _{LPT} Constant _{PRT}	<ul style="list-style-type: none"> • ค่าคงที่รถยนต์ส่วนบุคคล (PC) • ค่าคงที่รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล (MC) • ค่าคงที่รูปแบบการเดินทางขนส่งสาธารณะประสิทธิภาพสูง (HPT) • ค่าคงที่รูปแบบการเดินทางขนส่งสาธารณะประสิทธิภาพปานกลาง (MPT) • ค่าคงที่รูปแบบการเดินทางขนส่งสาธารณะประสิทธิภาพต่ำ (LPT) • ค่าคงที่รูปแบบการเดินทางด้วยรถรับจ้าง (PRT)
ข้อมูลของรูปแบบการเดินทาง (Mode characteristics)	PCTIME PCCOST MCTIME	<ul style="list-style-type: none"> • รถส่วนบุคคล <ul style="list-style-type: none"> - เวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล (นาที) - ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล (บาท)

ประเภท	ตัวแปร	คำอธิบายตัวแปร
	MCCOST	<ul style="list-style-type: none"> - เวลาที่ใช้ในการเดินทางด้วยจักรยานยนต์ส่วนบุคคล (นาที) - ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยจักรยานยนต์ส่วนบุคคล (บาท)
	ACCTIME ACCCOST WTIME OBTIME FARE	<ul style="list-style-type: none"> ● รถสาธารณะ - เวลาการเดินทางจากต้นทาง ถึงสถานี/ป้ายรถประจำทาง (นาที) - ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากต้นทาง ถึงสถานี/ป้ายรถประจำทาง (บาท) - เวลาที่ใช้ในการรอ (นาที) - เวลาที่ใช้ในการเดินทางช่วงหลัก (นาที) - ค่าใช้จ่ายในการเดินทางช่วงหลัก (บาท)
	IV _{PV} IV _{PT}	<ul style="list-style-type: none"> ● Inclusive value ของการเลือกยานพาหนะส่วนบุคคล ● Inclusive value ของการเลือกระบบขนส่งสาธารณะ

4. แบบจำลองแจกแจงการเดินทาง (Trip Assignment Model)

ผลลัพธ์จากการเลือกรูปแบบการเดินทางจะอยู่ในรูปชุดตารางการเดินทางของรูปแบบการเดินทางหลักประเภทต่างๆ ที่แบ่งตามประเภทครัวเรือน และวัตถุประสงค์ของการเดินทาง โดยตารางเหล่านี้จะถูกนำมารวมกันเพื่อที่จะแจกแจงการเดินทางรายวันลงบนโครงข่ายรถยนต์ส่วนบุคคลและโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งขั้นตอนสำหรับการแจกแจงการเดินทางจะเป็นแบบหลายรูปแบบหรือ MultiClass Assignment ซึ่งประกอบไปด้วยรูปแบบการเดินทาง 5 ประเภท ได้แก่ รถจักรยานยนต์ รถยนต์ทั่วไป รถแท็กซี่ รถโดยสารไม่ประจำทาง (รถโรงเรียนหรือรถรับ-ส่งพนักงาน) และรถบรรทุก ข้อมูลที่นำเข้าสำหรับโครงข่ายถนนเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ข้อมูลประเภทของถนนและความจุของถนน เป็นต้น

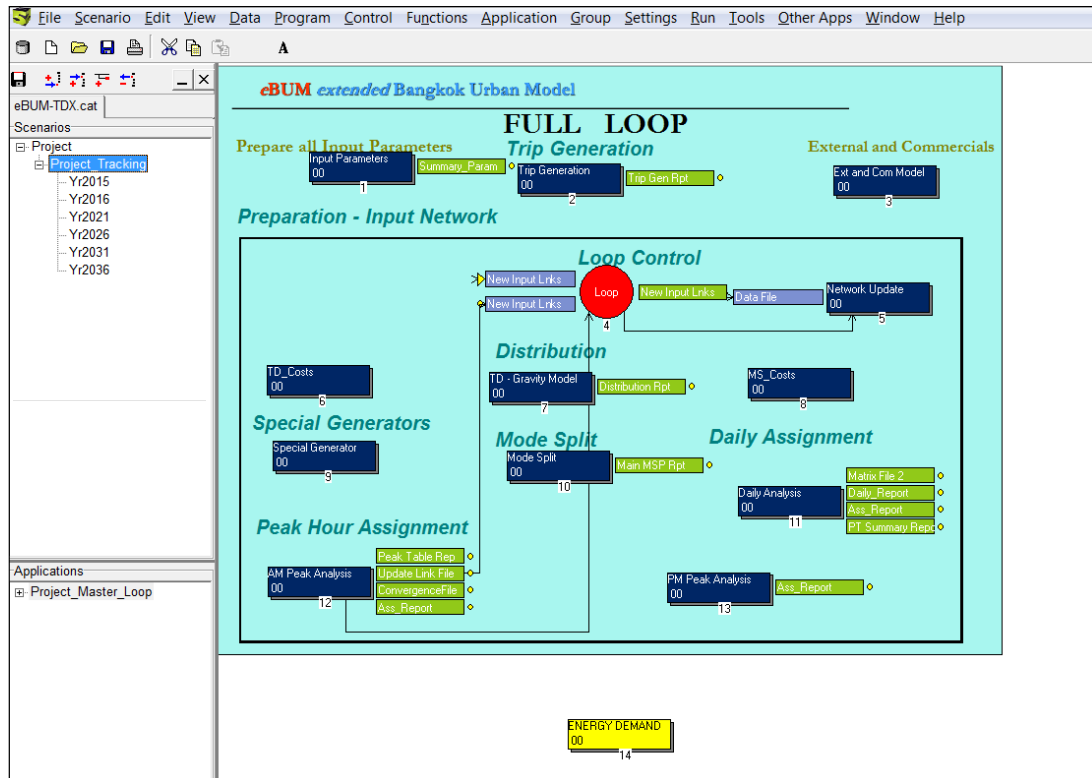
แจกแจงการเดินทาง TDL II (2558) ใช้วิธีการแจกแจงการเดินทางของแต่ละประเภท (Multi class Assignment) ด้วยเทคนิค Incremental Loading ที่แบ่งตารางการเดินทางออกเป็นส่วนๆ เพื่อแจกแจง ที่แตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาที่ใช้เทคนิคสมดุล (Equilibrium :EQU) และไม่มี ความชัดเจนในการกำหนดแบ่งสัดส่วนปริมาณการเดินทาง ดังนั้นในการศึกษานี้ได้ทำการปรับปรุงให้เป็นเทคนิคสมดุล (Equilibrium :EQU) ที่พิจารณาความสมดุลของการเดินทางในภาพรวมและ ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมมากกว่า

ในการกำหนดความสมดุล (Equilibrium) ของแบบจำลอง TDL II (2558) ได้ใช้เงื่อนไขความแตกต่างของค่าใช้จ่ายโดยรวมของแต่ละ Iteration ที่เป็นค่ามาตรฐานของโปรแกรม เช่น ค่า GAP RMSE RAAD เป็นต้น จากการประเมินพบว่าจุดสมดุลที่เกิดจากการประมวลผลมีมากกว่า 1 จุด ดังนั้นเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าจุดที่กำหนดเป็นจุดที่สมดุลที่แท้จริง ดังนั้นในการศึกษานี้ได้กำหนดจำนวน 20 Iteration

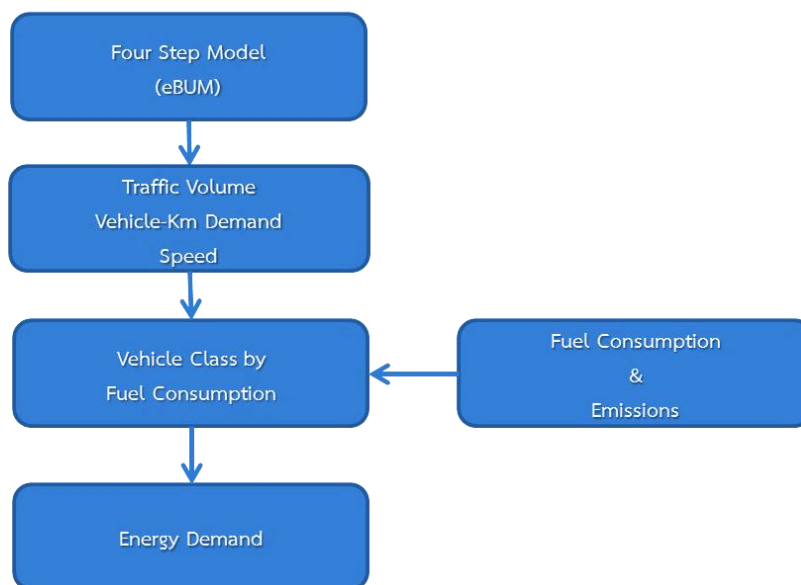
ตารางที่ 2.4.9-5 การปรับปรุงการแจกแจงการเดินทาง

โครงการ	Parameter ที่ใช้
TDL (2554)	PARAMETERS COMBINE=EQU, GAP = 0.001, RMSE=0.01, RAAD=0.01
TDL II (2558)	PARAMETERS COMBINE=SUM, FRACTIONS=0.40,0.20,0.15,0.10,0.05
TDS 2560	PARAMETERS COMBINE=EQUI, GAP=0.000, RMSE=0.00, RAAD=0.00, maxiters=20

แบบจำลอง eBUM เป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ Cube ซึ่งแสดงตัวจัดการสถานการณ์ (Scenario Manager) และข้อมูลหลัก (Keys) ต่างๆ บนหน้าจอเริ่มต้น ดังรูปที่ 2.4.9-8 โดยในโครงการนี้ ได้ดำเนินการประยุกต์ใช้ Energy Demand Model (หมายเลข 14) เพื่อคำนวณหาปริมาณการประหยัดพลังงานในภาคการขนส่ง โดยแนวคิดในการดำเนินการดังรูปที่ 2.4.9-9



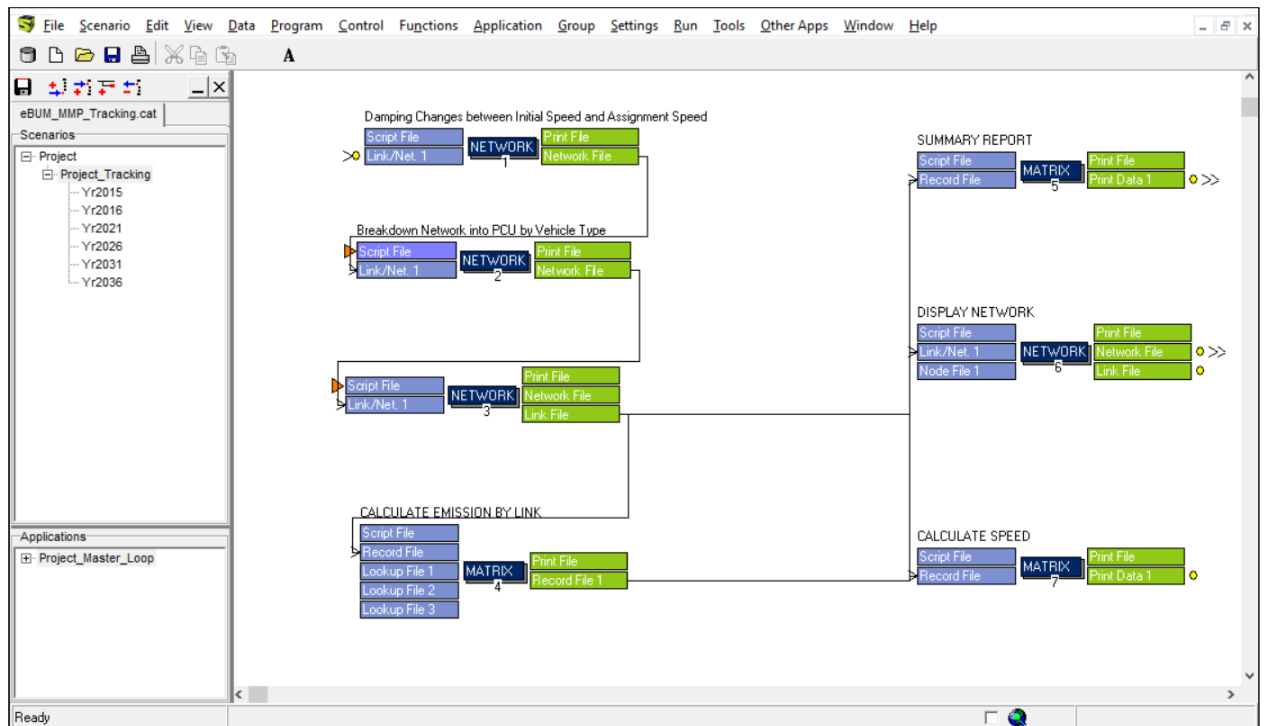
รูปที่ 2.4.9-8 หน้าจอหลักของแบบจำลอง eBUM



รูปที่ 2.4.9-9 การพัฒนาแบบจำลองการจราจรเพื่อประเมินผลการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง

จากรูปที่ 2.4.9-9 การคำนวณ Fuel Consumption & Emission จะสามารถวิเคราะห์ได้โดยโปรแกรม Cube ซึ่งได้มีการพัฒนาไว้ในแบบจำลอง eBUM โดยการพัฒนาแบบจำลองให้มีความสามารถในการวิเคราะห์การปล่อยมลพิษและเชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ ตามประเภทของยานพาหนะ จำเป็นต้องมีการนำเข้าสู่ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มีการเตรียมการและศึกษาในโครงการรวมถึงข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิที่รวบรวมได้ สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อเพลิงและมลพิษจะมีการเพิ่มฟังก์ชันที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณมลพิษที่เกิดจากการจราจรและขนส่ง ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) และ ฝุ่นผงขนาดเล็ก (PM) รวมถึงปริมาณน้ำมันที่ใช้ ซึ่งเริ่มโดยการสร้างชุดคำสั่งสำหรับวิเคราะห์ปริมาณมลพิษที่เกิดจากการจราจรและขนส่ง

ภายในชุดคำสั่งสำหรับการวิเคราะห์การระบายมลพิษของการขนส่งทางบก (ECO_BOX) ด้วยแบบจำลองการเดินทาง ดังแสดงในรูปที่ 2.4.9-10 ประกอบด้วยโปรแกรม Matrix ซึ่งเป็นการนำเข้าสู่ข้อมูลสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง ผลจากการแจกแจงการเดินทาง ความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะแต่ละประเภท ระยะการเดินทางของยานพาหนะ โดยเป็นข้อมูลรายถนน รวมถึงค่าตัวคูณการปล่อยมลพิษ (Emission Factors: EF) หรือค่าตัวคูณการใช้เชื้อเพลิง (Fuel factor: FF) ที่ได้จากการทดสอบในห้องทดลองจากการดำเนินโครงการในรูปของ EF หรือ $FF = a.Vb$ โดยที่ a และ b คือค่าคงที่, V คือ ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.) จากนั้นจึงทำการแปลงข้อมูลการจราจรบนโครงข่ายที่ได้ในขั้นตอนการแจกแจงการเดินทาง (Trip Assignment) ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูล (DBF format) เพื่อการวิเคราะห์ปริมาณมลพิษที่เกิดจากการจราจร จากนั้นจึงใช้ชุดคำสั่ง Network เพื่อแสดงผลการระบายมลพิษของยานพาหนะประเภทต่างๆ ในโครงข่ายการขนส่ง โดยนำเข้าสู่ข้อมูลของโครงข่ายในส่วนของตำแหน่งของถนนตามพิกัดภูมิศาสตร์ และเชื่อมต่อกับผลของการคำนวณการระบายมลพิษของชุดคำสั่ง Matrix ข้างต้น



รูปที่ 2.4.9-10 การคำนวณการระบายมลพิษโดยใช้แบบจำลองด้านการวางแผนการขนส่ง

นอกจากการนำเข้าข้อมูลจากการศึกษาจากโครงการ ได้แก่ ตัวคูณการปล่อยมลพิษ สัดส่วนการใช้พลังงานเชื้อเพลิง องค์ประกอบที่สำคัญของการพัฒนาแบบจำลองวางแผนการเดินทางให้สามารถวิเคราะห์การระบายมลพิษได้นั้น คือ ชุดคำสั่ง หรือ Script ของโปรแกรม CUBE (รูปที่ 2.4.9-11) ภายในชุดคำสั่งนี้ประกอบด้วยคำสั่ง Lookup เพื่อนำเข้าข้อมูลสำหรับการคำนวณโดยแยกประเภทของยานพาหนะและตัวคูณการปล่อยมลพิษของยานพาหนะประเภทนั้น ๆ จากนั้นจึงทำการคำนวณมลพิษแต่ละประเภทของยานพาหนะทุกประเภทเป็นรายถนน (Link Base) โดยพิจารณาอายุเครื่องยนต์และสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในการประมวลผล

```

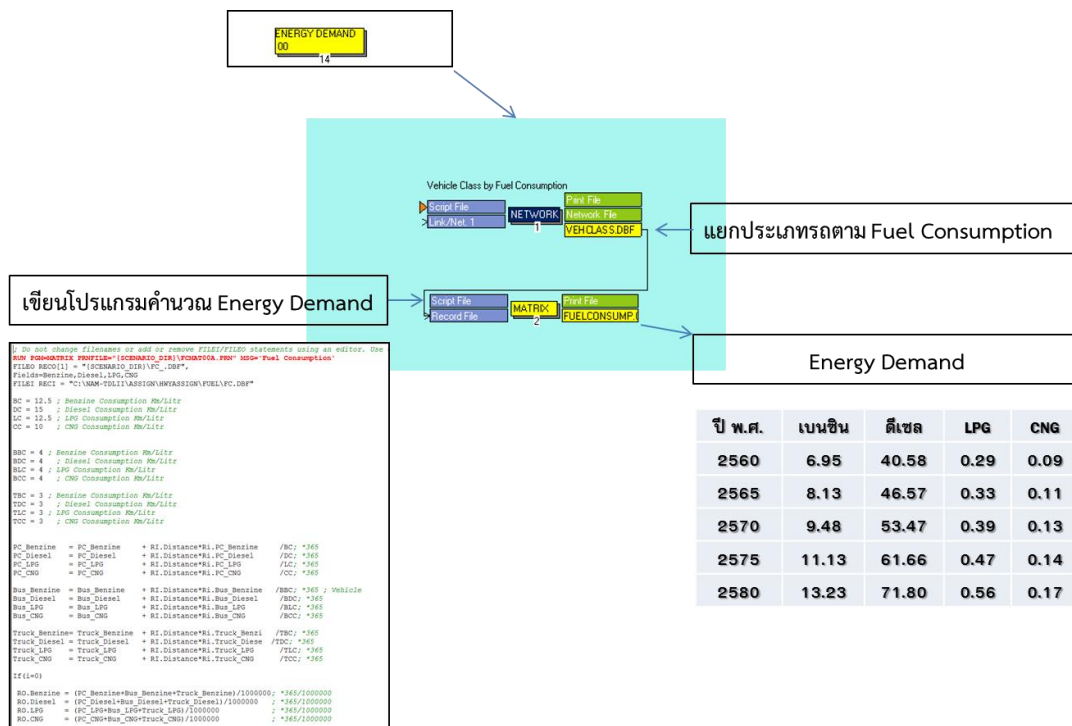
;Obtain Vehicle Distance (veh-km) for HC Emission Equation
;Voyager can't run more than 600 characters split HC to 8 statements (two statement in each Age Group).

;HC 1 means HC for Age Class 1
HC_1_1=RI.DISTANCE*((MC_HC_A_1*RI.DAY_MC*AGE_MC_1*POW(RI.DAY_SPEED,MC_HC_B_1)))+(SAM_HC_A_1*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_1*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_HC_B_1))
HC_1_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_HC_A_1*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_1*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_HC_B_1)))+(LITRK_HC_A_1*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_1*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_HC_B_1))
HC_2_1=RI.DISTANCE*((MC_HC_A_2*RI.DAY_MC*AGE_MC_2*POW(RI.DAY_SPEED,MC_HC_B_2)))+(SAM_HC_A_2*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_2*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_HC_B_2))
HC_2_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_HC_A_2*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_2*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_HC_B_2)))+(LITRK_HC_A_2*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_2*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_HC_B_2))
HC_3_1=RI.DISTANCE*((MC_HC_A_3*RI.DAY_MC*AGE_MC_3*POW(RI.DAY_SPEED,MC_HC_B_3)))+(SAM_HC_A_3*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_3*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_HC_B_3))
HC_3_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_HC_A_3*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_3*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_HC_B_3)))+(LITRK_HC_A_3*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_3*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_HC_B_3))
HC_4_1=RI.DISTANCE*((MC_HC_A_4*RI.DAY_MC*AGE_MC_4*POW(RI.DAY_SPEED,MC_HC_B_4)))+(SAM_HC_A_4*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_4*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_HC_B_4))
HC_4_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_HC_A_4*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_4*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_HC_B_4)))+(LITRK_HC_A_4*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_4*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_HC_B_4))
CO_1_1=RI.DISTANCE*((MC_CO_A_1*RI.DAY_MC*AGE_MC_1*POW(RI.DAY_SPEED,MC_CO_B_1)))+(SAM_CO_A_1*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_1*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_CO_B_1))
CO_1_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_CO_A_1*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_1*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_CO_B_1)))+(LITRK_CO_A_1*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_1*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_CO_B_1))
CO_2_1=RI.DISTANCE*((MC_CO_A_2*RI.DAY_MC*AGE_MC_2*POW(RI.DAY_SPEED,MC_CO_B_2)))+(SAM_CO_A_2*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_2*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_CO_B_2))
CO_2_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_CO_A_2*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_2*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_CO_B_2)))+(LITRK_CO_A_2*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_2*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_CO_B_2))
CO_3_1=RI.DISTANCE*((MC_CO_A_3*RI.DAY_MC*AGE_MC_3*POW(RI.DAY_SPEED,MC_CO_B_3)))+(SAM_CO_A_3*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_3*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_CO_B_3))
CO_3_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_CO_A_3*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_3*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_CO_B_3)))+(LITRK_CO_A_3*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_3*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_CO_B_3))
CO_4_1=RI.DISTANCE*((MC_CO_A_4*RI.DAY_MC*AGE_MC_4*POW(RI.DAY_SPEED,MC_CO_B_4)))+(SAM_CO_A_4*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_4*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_CO_B_4))
CO_4_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_CO_A_4*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_4*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_CO_B_4)))+(LITRK_CO_A_4*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_4*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_CO_B_4))
NOX_1_1=RI.DISTANCE*((MC_NOX_A_1*RI.DAY_MC*AGE_MC_1*POW(RI.DAY_SPEED,MC_NOX_B_1)))+(SAM_NOX_A_1*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_1*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_NOX_B_1))
NOX_1_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_NOX_A_1*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_1*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_NOX_B_1)))+(LITRK_NOX_A_1*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_1*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_NOX_B_1))
NOX_2_1=RI.DISTANCE*((MC_NOX_A_2*RI.DAY_MC*AGE_MC_2*POW(RI.DAY_SPEED,MC_NOX_B_2)))+(SAM_NOX_A_2*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_2*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_NOX_B_2))
NOX_2_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_NOX_A_2*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_2*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_NOX_B_2)))+(LITRK_NOX_A_2*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_2*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_NOX_B_2))
NOX_3_1=RI.DISTANCE*((MC_NOX_A_3*RI.DAY_MC*AGE_MC_3*POW(RI.DAY_SPEED,MC_NOX_B_3)))+(SAM_NOX_A_3*RI.DAY_SAM*AGE_SAM_3*POW(RI.DAY_SPEED,SAM_NOX_B_3))
NOX_3_2=RI.DISTANCE*((HVYBUS_NOX_A_3*RI.DAY_HVYBUS*AGE_HVYBUS_3*POW(RI.DAY_SPEED,HVYBUS_NOX_B_3)))+(LITRK_NOX_A_3*RI.DAY_LITRK*AGE_LITRK_3*POW(RI.DAY_SPEED,LITRK_NOX_B_3))

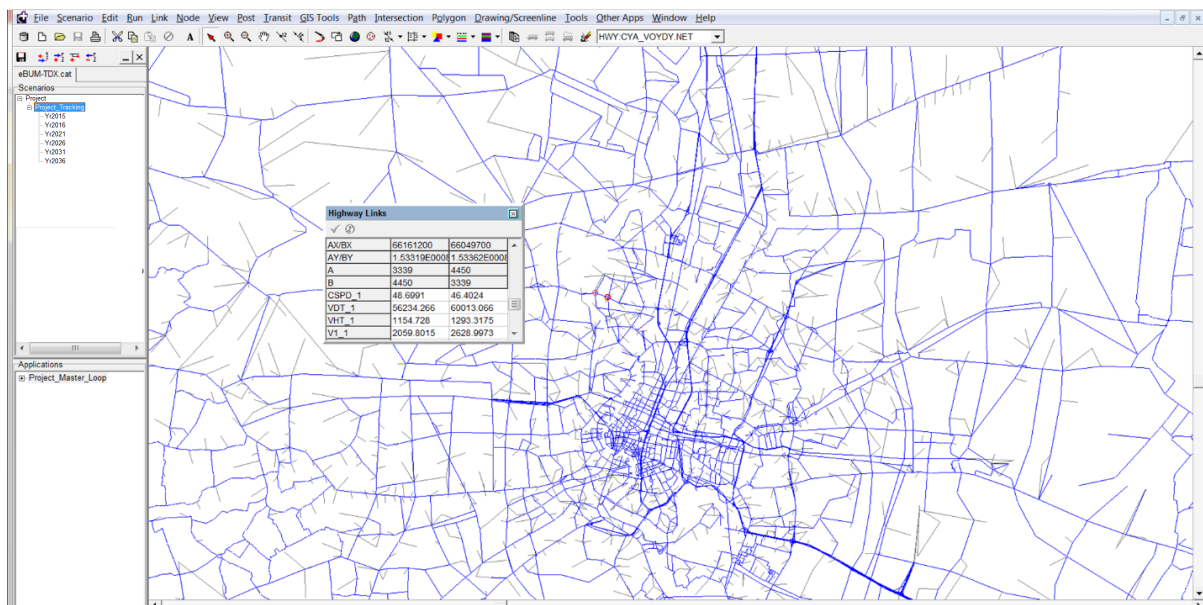
```

รูปที่ 2.4.9-11 ชุดคำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์การระบายมลพิษในโปรแกรม CUBE

โดยผลที่ได้รับจากการประยุกต์ใช้แบบจำลองด้านจราจรและขนส่งคือ ปริมาณการใช้พลังงาน (ดังรูปที่ 2.4.9-12) และปริมาณการใช้รถยนต์ (VDT_1 ในรูปที่ 2.4.9-13) ซึ่งจะใช้นำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) ที่ได้จัดทำในหัวข้อ 2.4.7



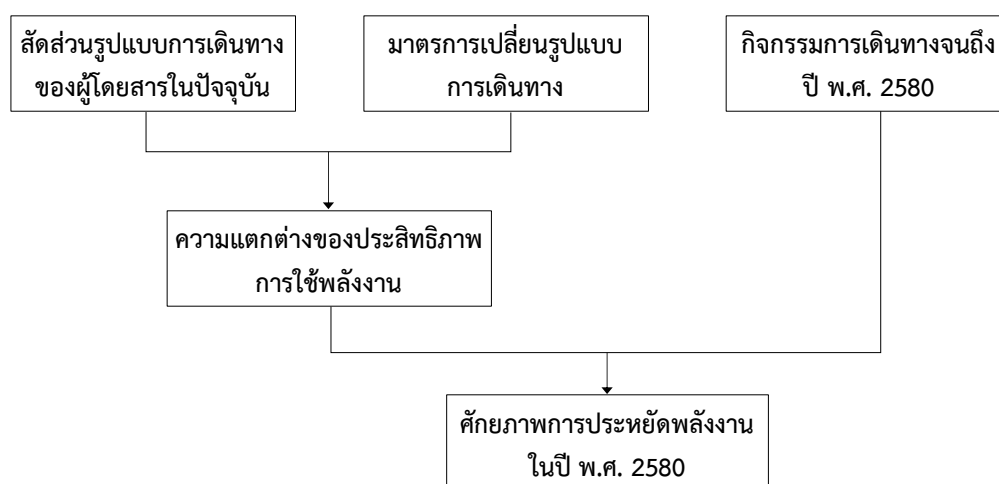
รูปที่ 2.4.9-12 ผลที่คาดว่าจะได้จาก Energy Demand Model



รูปที่ 2.4.9-13 ผลที่คาดว่าจะได้จาก eBUM

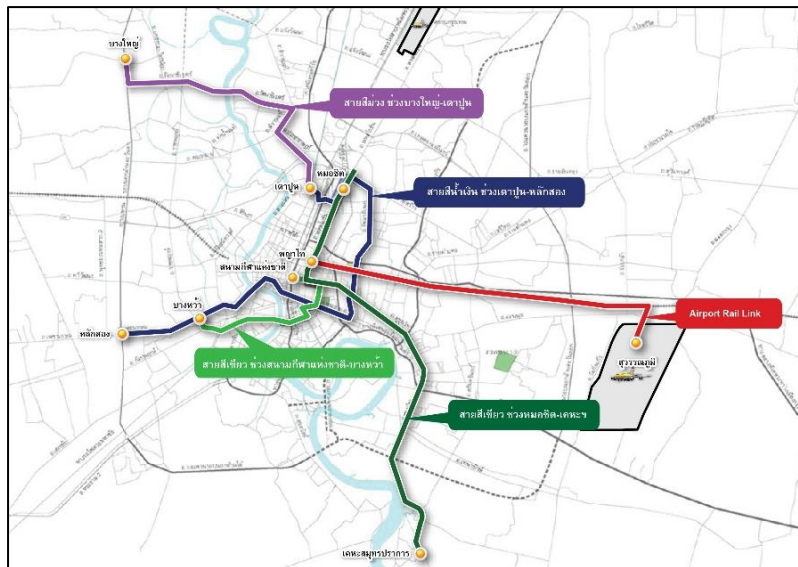
2.4.9.2 การประเมินการลดการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง

การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางพิจารณาจากการลดสัดส่วนการเดินทางและขนส่งระหว่างรูปแบบ (Transport mode) ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่ำ (เช่น การเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล การขนส่งด้วยรถบรรทุก) ลงและเพิ่มสัดส่วนการเดินทางและขนส่งที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูง (เช่น การเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน การขนส่งสินค้าทางรถไฟและทางน้ำ) ซึ่งจากผลต่างของประสิทธิภาพการใช้พลังงานของการเปลี่ยนสัดส่วนดังกล่าวเมื่อพิจารณาพร้อมกับปริมาณการเดินทางจนถึงปี 2580 แล้วจะทำให้ทราบถึงศักยภาพในการลดการใช้พลังงานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้าดังแสดงในรูปที่ 2.4.9-14



รูปที่ 2.4.9-14 การประเมินศักยภาพการประหยัดเชื้อเพลิงโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง

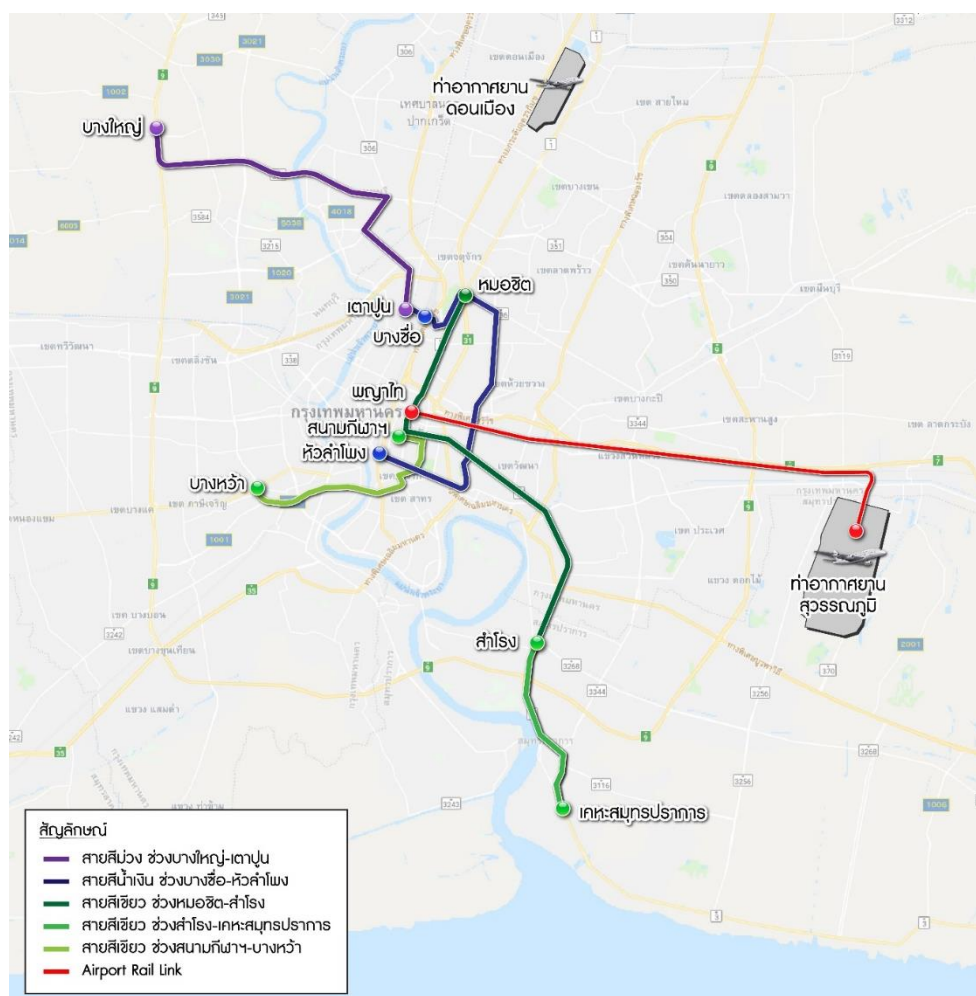
ในการวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางนั้น ได้นำโครงการที่มีศักยภาพในการเป็นโครงการนำร่องด้านการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางที่เป็นรูปธรรมชัดเจน เช่น การศึกษาการลดปริมาณการลดการปล่อยมลพิษ เนื่องจากการเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเป็นระบบรางในกรณีของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง 2) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า 3) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 5) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 6) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ด้วยการนำโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนดังกล่าว มาเป็นโครงการนำร่องในการวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงานในภาคการขนส่งโดยได้ดำเนินการคาดการณ์ค่าระยะการเดินทางของรถยนต์ (VKT) ในพื้นที่ที่อิทธิพลตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบันที่ลดลง กรณีเมื่อมีการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้



- สายสีเขียว (หมอชิต-เคหะฯ) ณ ปัจจุบัน เดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ. 2563 เปิดถึงสถานีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สายสีเขียว (สนามกีฬา-บางหว้า)
- สายสีน้ำเงิน (หัวลำโพง-เตาปูน) และในปี พ.ศ. 2562 จะเปิดเพิ่มอีก 11 สถานี ตั้งแต่สถานีวัดมังกร-หลักสอง
- สายสีม่วง (เตาปูน-คลองบางไผ่)
- สายแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (พญาไท-สุวรรณภูมิ)

ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (พฤษภาคม 2563)

รูปที่ 2.4.9-15 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Mass Rapid Transit in Bangkok Metropolitan Region)



ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

รูปที่ 2.4.9-16 แนวเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ให้บริการในปัจจุบัน (เมษายน 2562)

1. การวิเคราะห์โดยการคาดการณ์ปริมาณการเดินทาง

โดยได้ดำเนินการวิเคราะห์คาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งบนเส้นทางตามแนวกึ่งพื้นที่โครงการนำร่อง เพื่อวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณการเดินทาง ทั้งก่อนและหลังการเปิดให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อวิเคราะห์ระยะการเดินทางของรถยนต์ (Vehicle Kilometer of Travel, VKT) โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- **งานพัฒนาแบบจำลองการจราจรและขนส่ง** ในการพัฒนาแบบจำลอง ได้นำแบบจำลอง eBUM ซึ่งเป็นแบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และเป็นแบบจำลองที่ได้รับการพัฒนามาโดย สนข. และยังเป็นแบบจำลองที่ได้ถูกใช้อย่างแพร่หลายในการประเมินผล วางแผนโครงการของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านจราจรและขนส่งในปัจจุบัน โดยยังจะนำสมมติฐานในการศึกษาตามหัวข้อ 2.4.6 เพื่อการพยากรณ์การเดินทางของคนและสินค้าในพื้นที่ศึกษา และสามารถใช้วิเคราะห์ปริมาณการเดินทางที่เกิดขึ้นในรูปแบบต่างๆ โดยผลที่ได้จะสามารถนำไปใช้ในการวางแผน วิเคราะห์และประเมินผล โครงการที่เกี่ยวข้องกับการจราจรและขนส่งเป็นแบบจำลองต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย แบบจำลองการเกิดการเดินทาง แบบจำลองการกระจายการเดินทาง แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง แบบจำลอง การแจกแจงการเดินทาง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - แบบจำลองการขนส่งผู้โดยสาร ประกอบไปด้วยแบบจำลอง 4 ขั้นตอนได้แก่
 - แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model)
 - แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model)
 - แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model)
 - แบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง (Trip Assignment Model)

โดยวิเคราะห์ในขอบเขตพื้นที่ (Area-based) คือกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ทั้งนี้ โครงการฯ ใช้แบบจำลอง eBUM ที่ได้พัฒนาจากโครงการการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ สนข. (พฤษภาคม, 2561)

- **สมมติฐานในการคาดการณ์**

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยใช้โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต - สำโรง 2) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า 3) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 5) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 6) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ โดยเป็นระบบขนส่งมวลชนทางรางหลักที่ช่วยส่งเสริมมาตรการการลดการใช้พลังงานจากภาคการขนส่งที่สำคัญ ทั้งนี้ปริมาณการใช้พลังงานที่ลดลงเนื่องมาจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารในช่วงก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ซึ่งมาจาก 7 รูปแบบการเดินทางหลัก ประกอบด้วย รถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ รถสามล้อเครื่อง รถแท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รถตู้โดยสาร รถสองแถว นอกจากนี้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมีสมมติฐานในการคาดการณ์ที่สำคัญ ดังนี้

- ข้อมูลพื้นฐานของขบวนรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบันแต่ละสาย

ข้อมูลพื้นฐานของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบันแต่ละสาย โดยอ้างอิงข้อมูลจากการให้บริการของบริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส) การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย และบริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-2 ถึงตารางที่ 2.4.9-4

1) บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)

บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส) เป็นผู้ให้บริการในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว (หมอชิต-เคหะฯ, สำโรง-สมุทรปราการ) และสายสีเขียว (สนามกีฬา-บางหว้า) ในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าให้บริการอยู่ทั้งสิ้น 52 ขบวน ดังตารางที่ 2.4.9-6 และกำลังอยู่ในระหว่างการสั่งซื้อเพิ่มเติมอีก 46 ขบวน ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการรับมอบรถไฟฟ้า

ตารางที่ 2.4.9-6 จำนวนรถที่ให้บริการในปัจจุบัน บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส)

ประเภทรถไฟฟ้า	จำนวนขบวนรถ	จำนวนตู้โดยสาร	รายละเอียด
EMUA1	35	4	ชื่อรุ่น : Siemens model สั่งซื้อปี 2540 อายุการใช้งาน 20 ปี ขนส่งผู้โดยสาร /1,490 คน ต่อ 4 ตู้โดยสาร
EMUB1	12	4	ชื่อรุ่น : CNR model สั่งซื้อปี 2548 อายุการใช้งาน 9 ปี ขนส่งผู้โดยสาร /1,490 คน ต่อ 4 ตู้โดยสาร
EMUB2	5	4	ชื่อรุ่น : CNR model สั่งซื้อปี 2554 อายุการใช้งาน 6 ปี ขนส่งผู้โดยสาร /1,490 คน ต่อ 4 ตู้โดยสาร

หมายเหตุ: 1) ณ ปัจจุบัน ให้บริการเส้นสุขุมวิท จากสถานี ห้าแยกลาดพร้าว (N9) ถึงสถานีเคหะฯ (E23) ระยะทางเท่ากับ 34 กม. และเส้นสีลม จากสถานี สนามกีฬาแห่งชาติ (W1) ถึงสถานี บางหว้า (S12) ระยะทางเท่ากับ 13 กม. ขนาดราง 1.435 มม. (Standard Gauge)
2) ความเร็วเฉลี่ยอยู่ที่ 35 กม./ชม. และความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 80 กม./ชม.

2) การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)

การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.) เป็นผู้ให้บริการในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน (หัวลำโพง-เตาปูน) และสายสีม่วง (เตาปูน-คลองบางไผ่) ในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าให้บริการอยู่ทั้งสิ้น 40 ขบวน (ไม่รวมส่วนต่อขยาย) ประเภทและจำนวนขบวนรถไฟฟ้าที่ให้บริการ แสดงดังตารางที่ 2.4.9-7

ตารางที่ 2.4.9-7 ประเภทและจำนวนขบวนรถไฟฟ้าที่ให้บริการ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย
(รฟม.)

ลำดับ	โครงการ	ประเภทรถ	รูปแบบขบวนรถ	จำนวน	ระยะทางเฉลี่ยต่อวัน (กม./วัน)
1	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน	Heavy rail - Electric_multiple_unit	3 Car Train 3 ตู้ต่อ 1 ขบวน	19 ขบวน	23,916.50
2	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ต่อขยาย	Heavy rail - Electric_multiple_unit	3 Car Train 3 ตู้ต่อ 1 ขบวน	35 ขบวน	
3	รถไฟฟ้าสายสีม่วง	Heavy rail - Electric_multiple_unit	3 Car Train 3 ตู้ต่อ 1 ขบวน	21 ขบวน	15,451.10

หมายเหตุ: 1) ณ ปัจจุบัน ให้บริการสายเฉลิมรัชมงคล (สายสีน้ำเงิน) ช่วงบางซื่อ – หัวลำโพง ระยะทางเท่ากับ 20 กม. และสายฉลองรัชธรรม (สายสีม่วง) ช่วงบางใหญ่ – บางซื่อ ระยะทางเท่ากับ 23 กม. ขนาดราง 1.435 มม. (Standard Gauge)
2) ความเร็วเฉลี่ยอยู่ที่ 35-40 กม./ชม. และความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 80 กม./ชม.

3) บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)

บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.) เป็นผู้ให้บริการในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (พญาไท-สุวรรณภูมิ) ในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าให้บริการอยู่ทั้งสิ้น 9 ขบวน โดยแบ่งเป็น City Line 5 ขบวน และ Express Line 4 ขบวน ดังตารางที่ 2.4.9-8

ตารางที่ 2.4.9-8 จำนวนรถที่ให้บริการในปัจจุบัน บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (รฟฟท.)

ประเภทรถไฟฟ้า	จำนวนขบวนรถ	จำนวนตู้โดยสาร	รายละเอียด
CITY LINE	5	3	<ul style="list-style-type: none"> ระบบรถไฟฟ้าขนาดหนัก (heavy rail transit) ทางวิ่ง ยกระดับที่ความสูง 20 เมตรตลอดทั้งโครงการ ยกเว้นช่วงเข้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ รถไฟฟ้าจะลดลงเป็นระดับดินหลังข้ามถนนสุวรรณภูมิ 2 แล้วลดระดับเป็นรถไฟฟ้าใต้ดินที่ความลึก 12 เมตรจากผิวดิน ขนาดราง 1.435 เมตร (European standard gauge)
EXPRESS LINE	4	4	

หมายเหตุ: สายแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (พญาไท-สุวรรณภูมิ) มีระยะทางทั้งสิ้น 28.9 กม.

- ข้อมูลปริมาณผู้โดยสารของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแต่ละสาย

ข้อมูลปริมาณผู้โดยสารของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแต่ละสายและระบบขนส่งสาธารณะอื่นที่ใช้ในแบบจำลองด้านขนส่งและจราจร อ้างอิงข้อมูลจากโครงการการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ สนข. (พฤษภาคม, 2561) ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-9

ตารางที่ 2.4.9-9 ปริมาณผู้โดยสารของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแต่ละสายที่ใช้ในแบบจำลองด้านขนส่งและจราจร

รูปแบบ	ปริมาณผู้โดยสารในระบบขนส่งสาธารณะ (ล้านคน-เที่ยว/วัน)						
	2560 (BAU 2558)	2560	2565	2570	2575	2580	2585
รถไฟฟ้าสายสีแดงเข้ม	-	-	0.132	0.253	0.263	0.288	0.316
รถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน	-	-	0.058	0.105	0.136	0.142	0.158
รถไฟฟ้าสาย ARL	0.075	0.080	0.103	0.125	0.137	0.152	0.170
รถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม	0.500	0.520	1.044	0.878	0.944	0.965	1.061
รถไฟฟ้าสายสีเขียวอ่อน	0.218	0.225	0.390	0.417	0.391	0.388	0.415
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน	0.333	0.353	0.915	0.985	0.974	0.999	1.073
รถไฟฟ้าสายสีม่วง	0.034	0.056	0.104	0.357	0.361	0.377	0.415
รถไฟฟ้าสายสีส้ม	-	-		0.421	0.412	0.432	0.480
รถไฟฟ้าสายสีชมพู	-	-	0.211	0.206	0.235	0.253	0.294
รถไฟฟ้าสายสีเหลือง	-	-	0.309	0.230	0.243	0.259	0.301
รถไฟฟ้าสายสีเทา	-	-	0.125	0.103	0.310	0.324	0.353
รถไฟฟ้าสายสีทอง	-	-	0.038	0.070	0.077	0.082	0.088
รถไฟฟ้าสายสีฟ้า	-	-		-	0.129	0.133	0.143
รวมรถไฟฟ้า	1.160	1.234	3.429	4.150	4.612	4.794	5.267
เรือโดยสาร	0.135	0.135	0.093	0.076	0.076	0.082	0.087
รถโดยสาร	7.824	7.767	7.839	8.843	8.852	9.336	10.435
รถไฟฟ้าชานเมือง	0.069	0.069	0.040	0.048	0.046	0.048	0.051
รถตุ้	0.640	0.623	0.143	0.190	0.202	0.213	0.252
รวมทั้งสิ้น	9.829	9.828	11.544	13.307	13.788	14.473	16.092

ที่มา: โครงการการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ สนข. (พฤษภาคม, 2561)

- สมมติฐานของการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในแบบจำลอง eBUM

สมมติฐานของการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร (eBUM) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กรณีไม่มีโครงการ

ปี 2558 รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-อ่อนนุช และช่วงสนามกีฬา-บางหว้า และรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง

ปี 2560-2585 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง 2) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 3) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 4) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 5) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

กรณีมีโครงการ

- ปี 2558 รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-อ่อนนุช และช่วงสนามกีฬา-บางหว้า และรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง
- ปี 2560 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง 2) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 3) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 4) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 5) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ
- ปี 2560-2585 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตามแผนโครงการการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ สนข. (พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนสายหลักและสายรองในกรุงเทพฯและปริมณฑล (M-MAP)
- อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ในแบบจำลอง eBUM
- อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ในแบบจำลอง eBUM ที่นำไปประเมินเป็นปริมาณการใช้พลังงาน ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-10

ตารางที่ 2.4.9-10 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)

ประเภทเชื้อเพลิง	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 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)
CAR	13.66	12.73	12.83	14.45	13.96	12.37	5.69	1.55	-
PICKUP	14.54	12.71	12.38	13.3	13.5	12.29	5.91	1.31	-
VAN	13.5	8.5	8.3	9	-	11.37	5.62	1.45	-
TAXI	11	14	13.33	13.17	-	10.31	4.69	1.55	-
SAMTOR	17.94	13	16.36	13	-	11.33	7.28	1.63	-
MOTORCYCLE	38.62	41.01	41.57	44.8	41.5		10.20		-
BUS	10	9.75	7.5	-	3.5	7.99	5.25	1.18	-
TRUCK	-	-	-	-	-	4.95	-	0.47	-
TRAIN	-	-	-	-	-	-	-	-	5.27

- **การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่ง** ได้ดำเนินการวิเคราะห์คาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งบนเส้นทางโครงการ โดยทำการคาดการณ์ในปีเป้าหมายต่างๆ ในกรณีก่อนและหลังการเปิดให้บริการ โดยปีฐานคือ ปี พ.ศ. 2558 และทำการคาดการณ์ไปณ ปีเป้าหมาย ได้แก่ ปี พ.ศ. 2560 ที่มีรถไฟฟ้าส่วนต่อขยาย เชื่อมรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงเตาปูน-บางซื่อ กับรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน และเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายเขียว ช่วงบางริ่ง-สำโรง ปี พ.ศ. 2565 ปี พ.ศ. 2570 ปี พ.ศ. 2575 ปี พ.ศ. 2580 และปี พ.ศ. 2585 รายละเอียดมีดังนี้

○ **ระยะทางเดินทางรวม (PCU-km)**

ในการคาดการณ์ระยะทางเดินทางรวม ทำการคาดการณ์ในปีเป้าหมายต่างๆ แบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการ

กรณีไม่มีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ระยะทางเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ระยะทางเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2585 เท่ากับ 409.56 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน ในปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 394.49 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 249.59 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.06 จากปี พ.ศ. 2580 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-11

ตารางที่ 2.4.9-11 ระยะทางเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการ

ปี พ.ศ.	ระยะเดินทางรวมต่อวัน (PCU-km)
2560	249,586,811
2565	303,421,815
2570	341,584,127
2575	372,080,702
2580	394,499,120
2585	409,563,991

กรณีมีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ระยะทางเดินทางรวมกรณีมีโครงการ พบว่า ระยะทางเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2585 เท่ากับ 398.03 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน ในปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 384.30 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 247.18 ล้าน PCU-กิโลเมตรต่อวัน คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 55.47 จากปี พ.ศ. 2580 ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ในกรณีมีโครงการระยะการเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2580 ลดลงร้อยละ 1.06 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-12

ตารางที่ 2.4.9-12 ระยะทางเดินทางรวมกรณีมีโครงการ

ปี พ.ศ.	ระยะเดินทางรวมต่อวัน (PCU-km)
2560	247,185,063
2565	299,104,506
2570	336,352,095
2575	366,323,849
2580	384,301,961
2585	398,032,513

○ **ระยะเวลาการเดินทางรวม (PCU-hr.)**

ในการคาดการณ์ระยะเวลาการเดินทางรวม ได้ทำการคาดการณ์ในปีเป้าหมายต่างๆ แบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) กรณีไม่มีโครงการ และ 2) กรณีมีโครงการ

กรณีไม่มีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ระยะเวลาการเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2585 เท่ากับ 12.26 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน ในปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 11.38 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 6.22 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 82.87 จากปี พ.ศ. 2580 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-13

ตารางที่ 2.4.9-13 ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีไม่มีโครงการ

ปี พ.ศ.	ระยะเวลาการเดินทางรวม (PCU-hr.)
2560	6,223,914
2565	8,458,617
2570	9,467,644
2575	10,434,062
2580	11,381,461
2585	12,258,257

กรณีมีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีมีโครงการ พบว่า ระยะเวลาการเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2585 เท่ากับ 11.82 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน ในปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 11.00 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 6.12 ล้าน PCU-ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 79.85 จากปี พ.ศ. 2580 ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ พบว่า กรณีมีโครงการระยะเวลาการเดินทางรวมในปี พ.ศ. 2580 ลดลงร้อยละ 1.79 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-14

ตารางที่ 2.4.9-14 ระยะเวลาการเดินทางรวมกรณีมีโครงการ

ปี พ.ศ.	ระยะเวลาการเดินทางรวม (PCU-hr.)
2560	6,119,159
2565	8,106,073
2570	9,208,804
2575	10,173,084
2580	11,005,471
2585	11,817,979

○ ความเร็วเฉลี่ย (Average Speed)

ในการคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ย ได้ทำการคาดการณ์ในปีเป้าหมายต่างๆ แบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1) กรณีไม่มีโครงการ และ 2) กรณีมีโครงการ

กรณีไม่มีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ยกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ความเร็วเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2585 เท่ากับ 35.57 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในปี 2580 เท่ากับ 36.78 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ลดลงจากปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 41.24 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 10.82 จากปี พ.ศ. 2580 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-15

ตารางที่ 2.4.9-15 รายละเอียดความเร็วเฉลี่ยกรณีไม่มีโครงการ

ปี พ.ศ.	ความเร็วเฉลี่ย (Average Speed, km/ hr.)
2560	41.24
2565	38.57
2570	38.29
2575	37.82
2580	36.78
2585	35.57

กรณีมีโครงการ

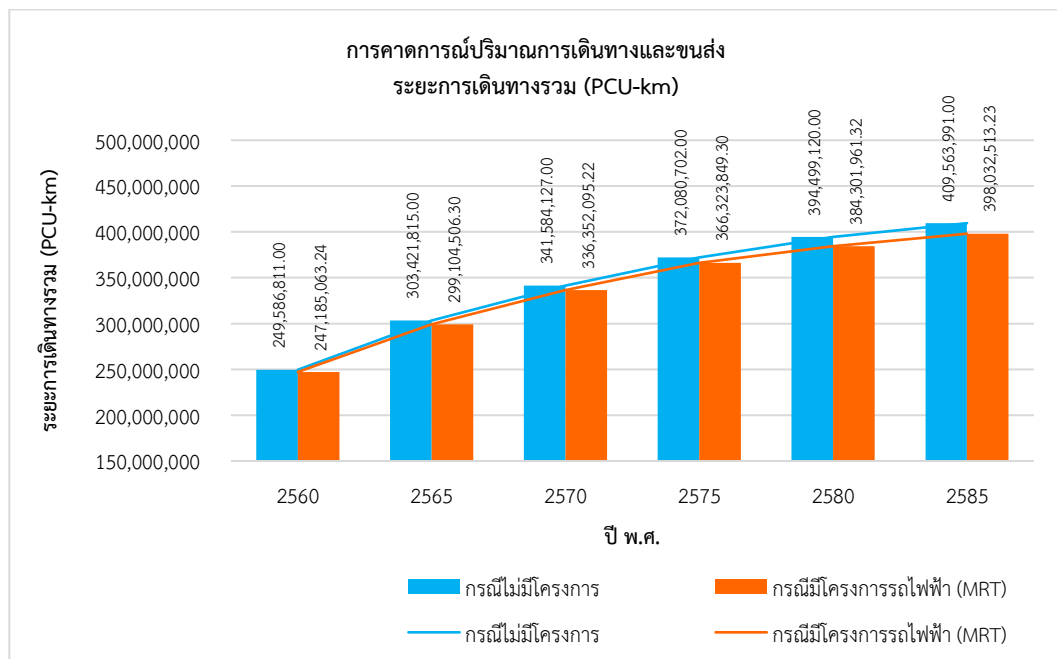
จากผลการคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ยกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ความเร็วเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2585 เท่ากับ 36.03 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในปี 2580 เท่ากับ 37.29 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ลดลงจากปี พ.ศ. 2560 เท่ากับ 41.78 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 11.98 จากปี พ.ศ. 2580 ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ พบว่า กรณีมีโครงการความเร็วเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2580 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.37 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-16

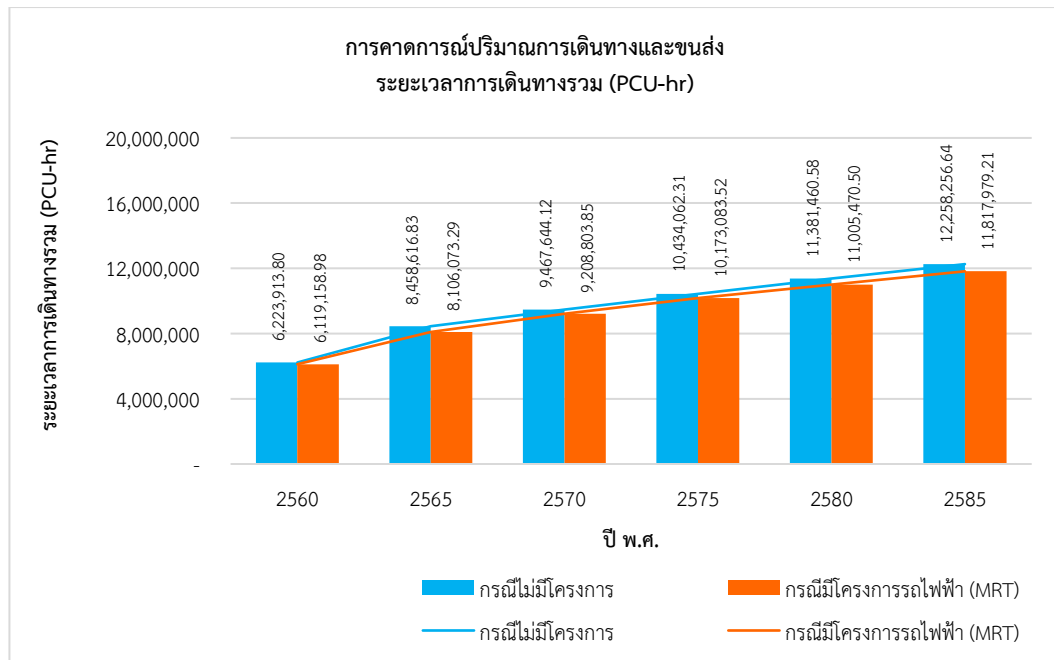
ตารางที่ 2.4.9-16 ความเร็วเฉลี่ยกรณีมีโครงการ

ปี พ.ศ.	ความเร็วเฉลี่ย (Average Speed, km/ hr.)
2560	41.78
2565	39.52
2570	38.95
2575	38.40
2580	37.29
2585	36.03

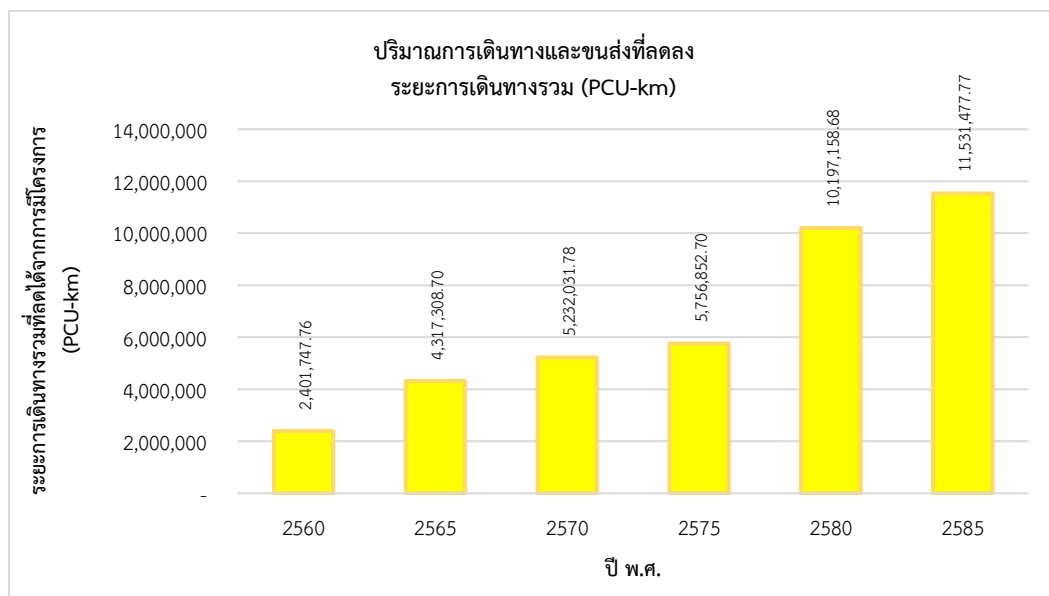
หมายเหตุ: ความเร็วเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2565 มีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากในปี พ.ศ. 2564 โครงการรถไฟฟ้าในกรุงเทพฯ และปริมณฑลมีจำนวนรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้นหลายเส้นทาง ดังตารางที่ 2.4.9-9 จึงทำให้ความเร็วของรถยนต์ในโครงข่ายมีค่าสูงขึ้น เพราะคนเปลี่ยนไปใช้รถไฟฟ้าบางส่วน แต่เมื่อมีความต้องการใช้รถเพิ่มมากขึ้น (ดัง PCU-km ที่เพิ่มขึ้น) ในภาวะถนนที่จำกัด จะทำให้ความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์ในถนนลดลง

สรุปการเปรียบเทียบกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการในการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งแสดงดังรูปที่ 2.4.9-17 ถึงรูปที่ 2.4.9-19

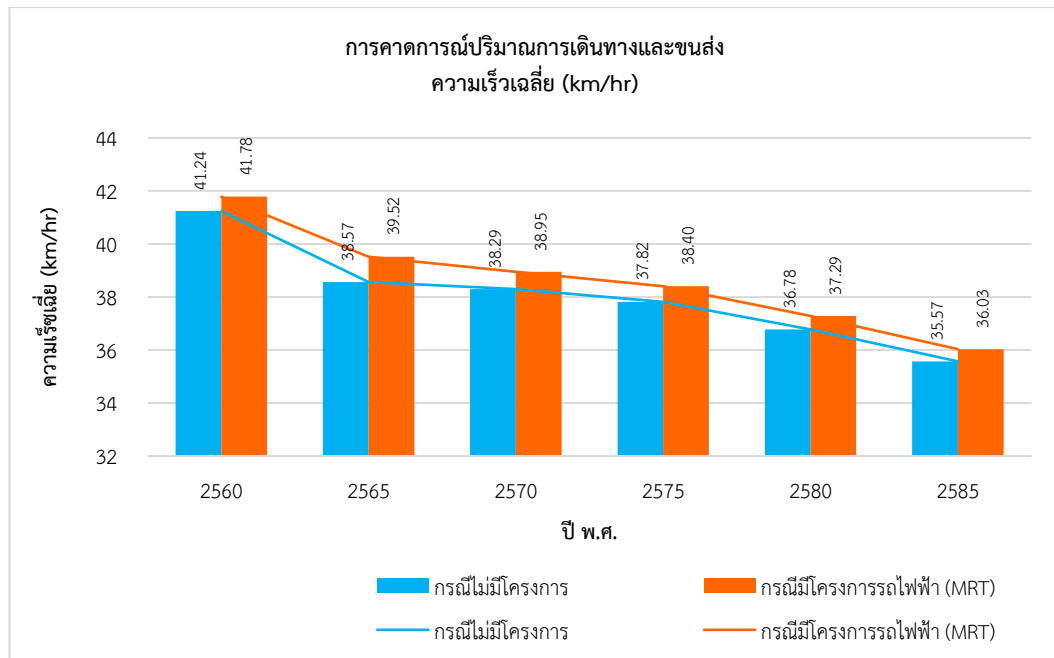




รูปที่ 2.4.9-17 สรุปการเปรียบเทียบกรณีมีโครงการ
และไม่มีโครงการในการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่ง



รูปที่ 2.4.9-18 การคาดการณ์ปริมาณการเดินทางและขนส่งที่ลดลงในปีเป้าหมาย



รูปที่ 2.4.9-19 การคาดการณ์ความเร็วเฉลี่ยในกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการ

2. จัดทำโปรแกรมคำนวณมลพิษทางอากาศ

ได้ดำเนินการจัดทำโปรแกรมคำนวณมลพิษทางอากาศ โดยทำการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากการศึกษาในอดีต ได้แก่ โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืนและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งได้วิเคราะห์และประเมินการปล่อยมลพิษของยานพาหนะ โดยทำการสังเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจวัดอัตราการปล่อยมลพิษของยานพาหนะประเภทต่างๆ ในอดีตจำนวน 926 คัน และได้ทำการทดสอบวัฏจักรการขับขี่ สำหรับชนิดของยานพาหนะและเชื้อเพลิงชนิดใหม่เพิ่มเติมอีกประมาณ 50 คัน รวมถึงการทดสอบการปล่อยมลพิษของยานพาหนะโดยใช้วิธีอุโมงค์รถวิ่งจากการวิเคราะห์ในโครงการดังกล่าว จะได้โปรแกรมการคำนวณ จะแบ่งลักษณะข้อมูลที่ใช้เป็น Input ออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ (1) กรณีมีข้อมูลการเดินทางแยกรายถนน และ (2) กรณีมีข้อมูลการเดินทาง รวมทั้งโครงข่ายซึ่งทั้ง 2 กรณี มีรายละเอียดดังนี้

1) **กรณีมีข้อมูลการเดินทางแยกรายถนน:** สำหรับกรณีที่ข้อมูลการเดินทางแยกรายถนน ข้อมูลที่ต้องใช้วิเคราะห์ (ข้อมูลของถนนแต่ละเส้นในโครงข่าย) ประกอบด้วย

- A node-จุดเริ่มต้นของถนน (Link)
- B node-จุดปลายทางของถนน (Link)
- ความยาวถนน หน่วยเป็น กิโลเมตร (Km)
- ความเร็วเฉลี่ยบนถนน หน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง (Kph)
- ปริมาณการจราจรบนถนน หน่วยเป็น PCU แยกตามประเภทยานพาหนะทั้ง 6 ประเภท

ตัวอย่างตาราง Input ของโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ สำหรับกรณีข้อมูลการเดินทางเป็นข้อมูลแยกตามรายถนน แสดงดังตารางที่ 2.4.9-13

2) **กรณีมีข้อมูลการเดินทางรวมทั้งโครงข่าย:** สำหรับกรณีที่มีข้อมูลการเดินทางรวมทั้งโครงข่าย ข้อมูลที่ต้องใช้วิเคราะห์ ประกอบด้วย

- ระดับความเร็วเฉลี่ยบนถนน หน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง (Kph) ซึ่งจะแบ่งออกเป็นช่วง ระดับความเร็วหลายระดับ ซึ่งระดับความเร็วดังกล่าวนี้เป็นระดับความเร็วมาตรฐานที่ได้ จากแบบจำลองการวางแผนการขนส่ง
- ปริมาณการจราจรบนถนน หน่วยเป็น PCU แยกตามประเภทยานพาหนะทั้ง 6 ประเภท

ตัวอย่างตาราง Input ของโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ สำหรับกรณีข้อมูลการเดินทาง เป็นข้อมูลรวมทั้งโครงข่าย แสดงดังตารางที่ 2.4.9-17

จากตารางที่ 2.4.9-18 และ 2.4.9-19 การคำนวณปริมาณมลพิษจะสามารถคำนวณได้จากการคูณ ค่าอัตราการปล่อยมลพิษต่อปริมาณการเดินทางของมลพิษทั้ง 6 ประเภท ประกอบด้วย คาร์บอน - มอนนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ฝุ่นละอองและไฮโดรคาร์บอน ตัวอย่าง ตาราง Output ของโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ แสดงดังตารางที่ 2.4.9-20

ตารางที่ 2.4.9-17 ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ กรณีข้อมูลแยกตามรายถนน

Environment Module									
A node	B Node	Distance (km)	Average Speed (kph)	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 2.4.9-18 ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมการคำนวณปริมาณมลพิษ กรณีข้อมูลรวมทั้งโครงข่าย

Environment Module						
Speed (kph)	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 2.4.9-19 ตัวอย่างค่าตัวคูณอัตราการปล่อยมลพิษ

Euro I (Pre-2000)	Gasoline Vehicles (Passenger Car) - (Gasoline 91)								
Pollutant	Average Traffic Speed V (km/h)								
	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 2.4.9-20 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

การพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ในการคำนวณอัตราการปล่อยมลพิษทางอากาศในภาพรวมสามารถทำได้ โดยประเมินอัตราการปล่อยมลพิษจากการตรวจวัดปริมาณการปล่อยมลพิษจากยานพาหนะแต่ละประเภท ที่ความเร็วระดับต่างๆ โดยทดลองและตรวจวัดจาก Emission Labs ซึ่งจำลองสภาพการวิ่งในเมือง เช่น กรุงเทพฯ (Bangkok Driving Cycle) สำหรับในหัวข้อนี้ จะเป็นการนำแบบจำลองการปล่อยมลพิษดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในแบบจำลองการวางแผนการขนส่ง โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ด้านการจราจรและขนส่ง กล่าวคือ ระยะทางในการเดินทางของยานพาหนะแต่ละประเภท ที่ความเร็วระดับต่างๆ ที่ได้จากแบบจำลองด้านการวางแผนการขนส่ง ไปใช้ในการคำนวณปริมาณการปล่อยมลพิษ โดยได้จัดทำการปรับปรุงแบบจำลองการขนส่งเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ปริมาณมลพิษจากสูตรการคำนวณในแบบจำลองการปล่อยมลพิษ และพัฒนาระบบแสดงผลโดยใช้ระบบแสดงผลจากข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อให้สามารถแสดงปริมาณมลพิษแต่ละประเภทในรูปแบบของแผนที่ เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์และแสดงผลมลพิษในภาพรวม

2.4.9.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจาก มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง จำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย 1) ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงจากภาคการขนส่ง และ 2) ผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการคาดการณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงจากภาคการขนส่ง

ได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองคาดการณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงจากภาคการขนส่ง โดยใช้ข้อมูลทางด้านขนส่งและจราจร ได้แก่ ระยะทางที่ยานพาหนะเดินทางทั้งหมด (Vehicle Travel Distance-PcuKm) ความเร็วของยานพาหนะบนโครงข่าย และเวลาที่ยานพาหนะใช้ในการเดินทางทั้งหมด (Vehicle Travel Time-PcuHr) เป็นต้น

ในการคาดการณ์ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงจากภาคการขนส่ง ทำการคาดการณ์ตามปีเป้าหมายระยะเวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 ปี โดยจำแนกผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศออกเป็น 2 กรณีหลัก ประกอบด้วย 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

1) กรณีไม่มีโครงการ

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) พบว่า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 2,335.5 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิง LPG 819.1 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล 1,286.8 ล้านลิตรต่อปี และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,677.7 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานรวม 6,163.6 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) และในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) พบว่า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 4,010.8 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิง LPG 1,347.3 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล 2,206.2 ล้านลิตรต่อปี และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,649.4 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานรวม 10,773.6 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) เท่ากับ 4,609.9 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.74 ต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-21

ตารางที่ 2.4.9-21 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ

ประเภทยานพาหนะ	ชนิดเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งต่อปี											
		2560		2565		2570		2575		2580		2585	
		ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe
รถยนต์ส่วนบุคคล	CNG	148,113,054	75.538	185,848,562	94.783	218,313,254	111.340	248,572,080	126.772	269,000,139	137.190	283,015,265	144.338
	LPG	58,785,699	45.853	73,762,828	57.535	86,647,982	67.585	98,657,635	76.953	106,765,480	83.277	112,328,048	87.616
	Diesel	503,448,849	493.380	631,715,048	619.081	742,065,291	727.224	844,917,612	828.019	914,354,319	896.067	961,992,923	942.753
	Gasoline	2,627,703,666	2,259.825	3,297,176,963	2,835.572	3,873,139,623	3,330.900	4,409,967,586	3,792.572	4,772,385,917	4,104.252	5,021,031,106	4,318.087
รถปิกอัพ	CNG	120,415,848	61.412	138,621,388	70.697	157,756,045	80.456	175,118,678	89.311	175,118,678	89.311	209,690,537	106.942
	LPG	9,500,582	7.410	10,936,964	8.531	12,446,652	9.708	13,816,531	10.777	15,395,041	12.008	16,544,185	12.904
	Diesel	215,572,221	211.261	248,164,349	243.201	282,419,812	276.771	313,502,941	307.233	349,320,003	342.334	375,394,565	367.887
	Gasoline	472,214,021	406.104	543,607,542	467.502	618,644,622	532.034	686,732,659	590.590	765,190,443	658.064	822,307,143	707.184
รถตู้	CNG	394,444,370	201.167	444,942,174	226.921	529,019,014	269.800	594,080,986	302.981	655,525,706	334.318	719,136,513	366.760
	Diesel	50,465,983	49.457	56,926,770	55.788	67,683,726	66.330	76,007,881	74.488	83,869,239	82.192	92,007,730	90.168
รถแท็กซี่	CNG	574,077,194	292.779	648,036,333	330.499	832,784,502	424.720	955,975,489	487.547	1,139,314,260	581.050	1,352,007,962	689.524
	LPG	475,393,325	370.807	536,638,887	418.578	689,628,846	537.911	791,643,302	617.482	943,466,139	735.904	1,119,597,794	873.286
	Diesel	21,643,434	21.211	24,431,787	23.943	31,397,026	30.769	36,041,481	35.321	42,953,584	42.095	50,972,405	49.953
	Gasoline	507,145,013	436.145	572,481,188	492.334	735,689,400	632.693	844,517,438	726.285	1,006,480,575	865.573	1,194,376,125	1,027.163
รถรับจ้าง 3 ล้อ	LPG	275,457,197	214.857	335,830,943	261.948	316,523,600	246.888	301,801,960	235.406	281,661,443	219.696	256,625,702	200.168
รถจักรยานยนต์	Gasoline	20,149,081	19.746	24,114,148	23.632	24,089,775	23.608	22,968,766	22.509	21,435,648	21.007	19,530,708	19.140
รถโดยสาร	CNG	100,745,403	86.641	120,570,739	103.691	120,448,874	103.586	114,843,828	98.766	107,178,238	92.173	97,653,541	83.982
	Diesel	179,303,265	91.445	184,370,952	94.029	212,610,148	108.431	229,395,200	116.992	241,320,651	123.074	259,044,822	132.113
รถบรรทุก	CNG	26,460,135	25.931	27,207,984	26.664	31,375,297	30.748	33,852,300	33.175	35,612,163	34.900	38,227,753	37.463
	Diesel	1,313,590,559	669.931	1,482,047,902	755.844	1,764,314,336	899.800	1,980,430,420	1,010.020	2,186,047,902	1,114.884	2,398,439,860	1,223.204
รวม	CNG	2,335,499,920	6,163.623	2,638,925,137	7,349.236	3,185,778,284	8,676.137	3,589,491,866	9,768.222	4,010,801,631	10,773.603	4,502,198,447	11,704.714
	LPG	819,136,803		957,169,622		1,105,247,081		1,205,919,428		1,347,288,103		1,505,095,728	
	Diesel	1,286,797,976		1,517,749,908		1,784,474,407		2,011,196,353		2,206,169,009		2,374,375,426	
	Gasoline	3,677,677,763		4,494,306,611		5,319,247,145		6,040,194,329		6,649,361,821		7,149,252,811	

ที่มา: จากการคำนวณ แปลงหน่วยจาก https://en.m.wikipedia.org/wiki/Tonne_of_oil_equivalent และ <http://www.lngplants.com/conversiontables.html>

หมายเหตุ: พิจารณาเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง 2) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า 3) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 5) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 6) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานกรณีไม่มีโครงการ ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) พบว่า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 2,387.1 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิง LPG 821.4 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล 1,285.9 ล้านลิตรต่อปี และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,645.7 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานรวม 6,160.7 ktoe/ปี (พีดันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) และในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) พบว่า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 3,938.3 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิง LPG 1,326.8 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล 2,139.9 ล้านลิตรต่อปี และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,515.8 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานรวม 10,547.9 ktoe/ปี (พีดันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) เท่ากับ 4,387.1 ktoe/ปี (พีดันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.5 ต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-22

ตารางที่ 2.4.9-22 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

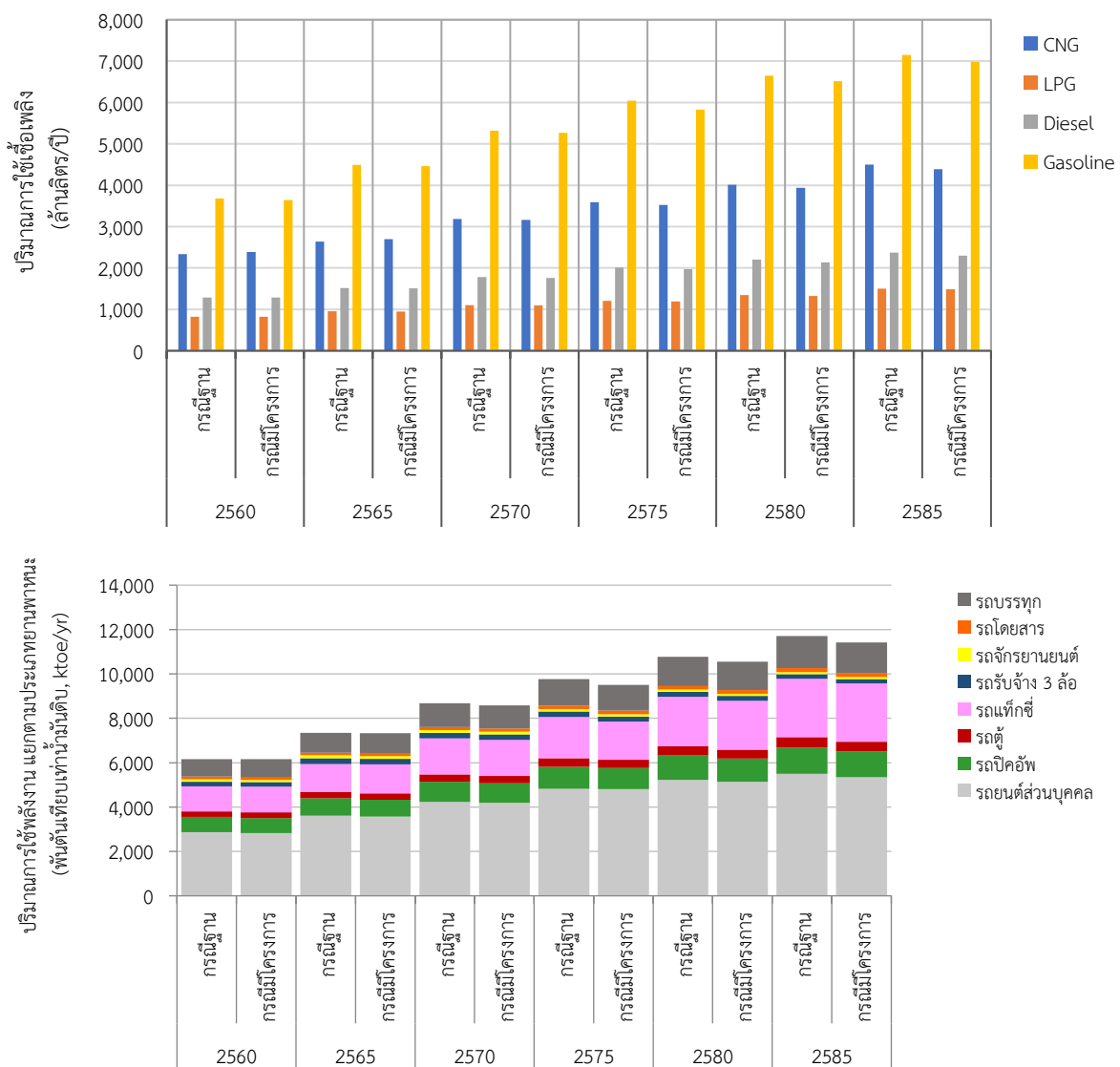
ประเภทยานพาหนะ	ชนิดเชื้อเพลิง	ปริมาณเชื้อเพลิงจากภาคการขนส่งต่อปี											
		2560		2565		2570		2575		2580		2585	
		ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe	ลิตร	ktoe
รถยนต์ส่วนบุคคล	CNG	145,665,734	74.290	184,026,911	93.854	215,936,782	110.128	248,115,583	126.539	264,599,975	134.946	275,166,545	140.335
	LPG	57,814,364	45.095	73,039,819	56.971	85,704,767	66.850	98,476,452	76.812	105,019,066	81.915	109,212,911	85.186
	Diesel	495,130,202	485.228	625,523,099	613.013	733,987,461	719.308	843,365,939	826.499	899,397,787	881.410	935,314,457	916.608
	Gasoline	2,584,285,273	2,222.485	3,264,858,672	2,807.778	3,830,978,154	3,294.641	4,401,868,777	3,785.607	4,694,321,712	4,037.117	4,881,785,375	4,198.335
รถปิกอัพ	CNG	118,970,194	60.675	132,700,584	67.677	154,680,995	78.887	166,897,354	85.118	183,604,431	93.638	205,147,050	104.625
	LPG	9,386,522	7.321	10,469,824	8.166	12,204,037	9.519	13,167,884	10.271	14,486,041	11.299	16,185,713	12.625
	Diesel	212,984,167	208.724	237,564,741	232.813	276,914,760	271.376	298,784,869	292.809	328,694,402	322.121	367,260,673	359.915
	Gasoline	466,544,851	401.229	520,388,950	447.534	606,585,728	521.664	654,492,512	562.864	720,009,771	619.208	804,489,737	691.861
รถตู้	CNG	399,367,350	203.677	445,439,302	227.174	519,222,348	264.803	575,012,274	293.256	631,098,678	321.860	688,641,861	351.207
	Diesel	51,095,838	50.074	56,990,374	55.851	66,430,321	65.102	73,568,193	72.097	80,743,997	79.129	88,106,184	86.344
รถแท็กซี่	CNG	592,848,812	302.353	672,880,073	343.169	833,767,770	425.222	952,684,997	485.869	1,132,214,565	577.429	1,342,998,737	684.929
	LPG	490,938,101	382.932	557,211,989	434.625	690,443,090	538.546	788,918,446	615.356	937,586,882	731.318	1,112,137,254	867.467
	Diesel	22,351,148	21.904	25,368,427	24.861	31,434,096	30.805	35,917,426	35.199	42,685,917	41.832	50,632,746	49.620
	Gasoline	523,728,030	450.406	594,428,374	511.208	736,558,028	633.440	673,288,470	579.028	1,000,208,640	860.179	1,186,417,294	1,020.319
รถรับจ้าง 3 ล้อ	LPG	263,335,819	205.402	310,043,849	241.834	307,511,462	239.859	290,142,423	226.311	269,686,411	210.355	245,475,736	191.471
รถจักรยานยนต์	Gasoline	100,209,078	86.180	117,982,026	101.465	117,017,519	100.635	110,405,228	94.948	102,619,792	88.253	93,413,317	80.335
รถโดยสาร	CNG	197,627,672	100.790	220,850,279	112.634	228,608,862	116.591	239,459,564	122.124	253,059,842	129.061	271,915,607	138.677
	Diesel	29,164,304	28.581	32,591,310	31.939	33,736,259	33.062	35,337,518	34.631	37,344,538	36.598	40,127,120	39.325
รถบรรทุก	CNG	1,331,955,724	679.297	1,485,652,531	757.683	1,731,698,224	883.166	1,917,686,311	978.020	2,104,794,140	1,073.445	2,296,702,294	1,171.318
	Diesel	126,979,779	124.440	141,632,208	138.800	165,088,564	161.787	182,819,428	179.163	200,657,041	196.644	218,952,285	214.573
รวม	CNG	2,387,068,136	6,160.725	2,696,110,379	7,332.175	3,164,692,632	8,588.325	3,524,843,810	9,504.161	3,938,272,954	10,547.871	4,391,930,234	11,423.386
	LPG	821,474,807		950,765,480		1,095,863,355		1,190,705,206		1,326,778,399		1,483,011,614	
	Diesel	1,285,976,949		1,508,119,087		1,760,383,489		1,971,237,454		2,139,878,364		2,300,929,143	
	Gasoline	3,645,695,808		4,460,262,775		5,263,955,734		5,825,298,998		6,515,808,078		6,979,481,253	

ที่มา: จากการคำนวณ แปลงหน่วยจาก https://en.m.wikipedia.org/wiki/Tonne_of_oil_equivalent และ <http://www.lngplants.com/conversiontables.html>

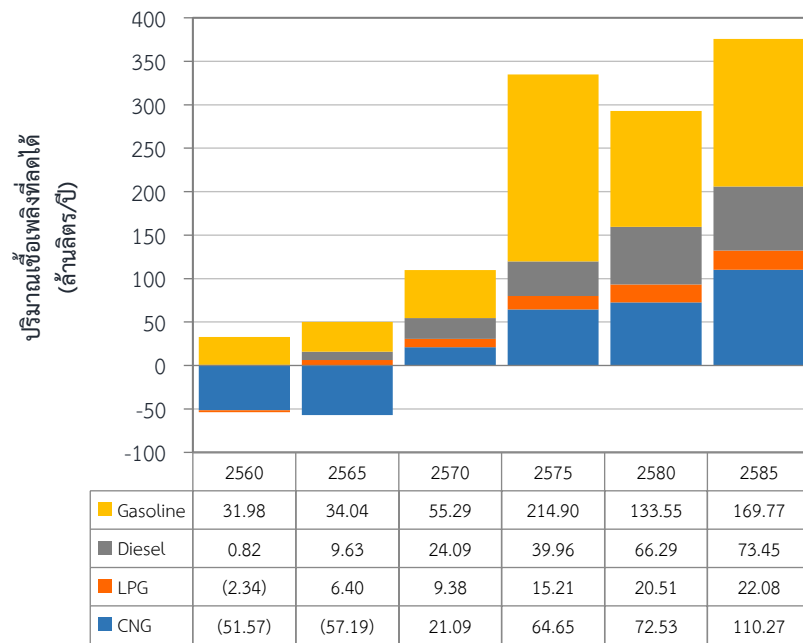
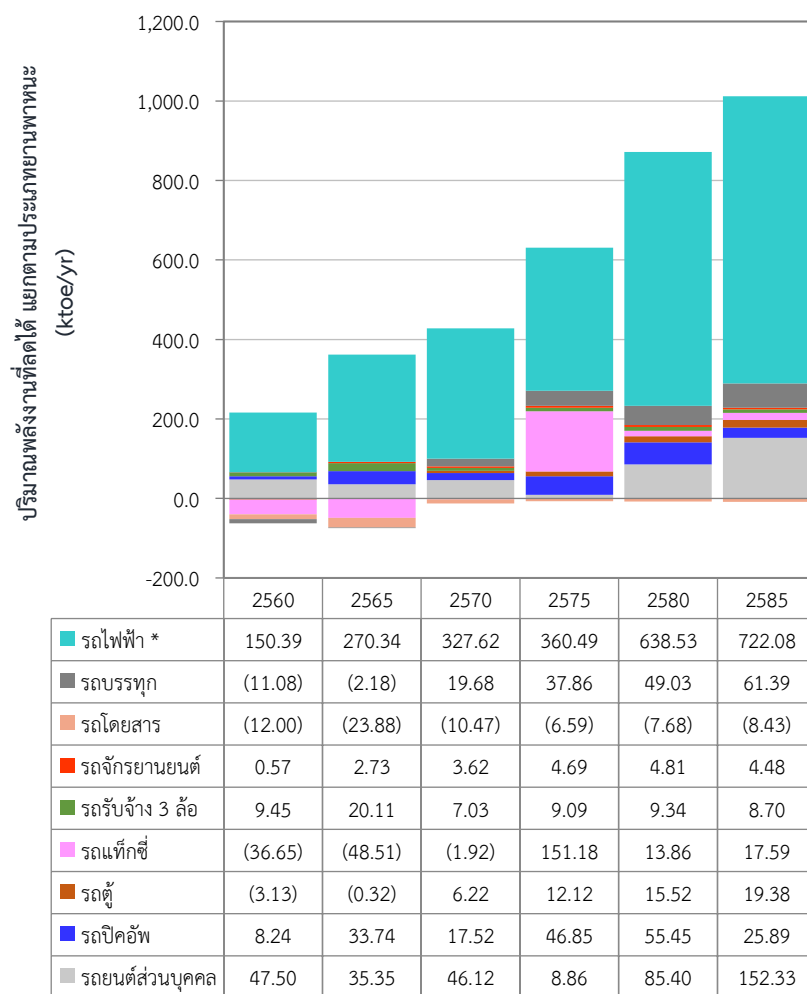
หมายเหตุ: พิจารณาเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง 2) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า 3) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 5) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 6) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ

จากตารางที่ 2.4.9-21 และตารางที่ 2.4.9-22 พบว่าการใช้พลังงานในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เนื่องจากเป็นปีที่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน เพิ่งดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ โดยเฉพาะรถไฟฟ้าสายสีม่วงได้เริ่มเปิดให้บริการเมื่อวันที่ 6 สิงหาคม พ.ศ. 2559 ดังนั้น ผลการลดการใช้พลังงานจึงเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 โดยในปี พ.ศ. 2565 จะเห็นค่าชัดเจน

จากแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นนั้น หากมีการดำเนินการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตามแผนแม่บท M-MAP จะช่วยให้อัตราการใช้พลังงานลดลงจากกรณีที่หากภาครัฐไม่ดำเนินการใดๆ เลย สรุปผลการลดการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำแนกตามแต่ละประเภทเชื้อเพลิงและยานพาหนะ ทั้งกรณีไม่มีโครงการและกรณีมีโครงการ ในหน่วย ล้านลิตร แยกตามประเภทเชื้อเพลิง และในหน่วย ktoe แยกตามประเภทยานพาหนะ ดังแสดงในรูปที่ 2.4.9-20



รูปที่ 2.4.9-20 การใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
จำแนกตาม แต่ละประเภทเชื้อเพลิง และตามแต่ละประเภทยานพาหนะ



หมายเหตุ : * คิดพลังงานจากการเดินทางที่หายไปเปลี่ยนไปใช้รถไฟฟ้า

รูปที่ 2.4.9-21 การลดใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
จำแนกตามแต่ละประเภทเชื้อเพลิง และตามแต่ละประเภทยานพาหนะ

จากรูปที่ 2.4.9-21 พบว่าจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) การใช้เชื้อเพลิงเบนซินลดลง 169.77 ล้านลิตรต่อปี รองลงมาได้แก่ เชื้อเพลิง CNG มีการใช้เพิ่มขึ้น 110.27 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล มีการลดการใช้ลง 73.45 ล้านลิตรต่อปี และ เชื้อเพลิง LPG มีการลดการใช้ลง 22.08 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นการลดการใช้พลังงานรวมทั้งหมด 375.57 ktoe/ปี

จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานแยกตามประเภทยานพาหนะ พบว่า รถโดยสาร มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น และการลดการใช้พลังงานติดลบไปจนถึงปี พ.ศ. 2585 รวมถึงรถแท็กซี่ รถบรรทุก และรถตู้ที่มีการลดการใช้พลังงานติดลบในปี พ.ศ. 2560 และ 2565 แต่การลดการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2570 จนถึง ปี พ.ศ. 2585

2. ผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ

ได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยใช้ข้อมูลทางด้านขนส่งและจราจร ได้แก่ ระยะทางที่ยานพาหนะเดินทางทั้งหมด (Vehicle Travel Distance-PcuKm) ความเร็วของยานพาหนะบนโครงข่าย และเวลาที่ยานพาหนะใช้ในการเดินทางทั้งหมด (Vehicle Travel Time-PcuHr) เป็นต้น

ในการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ (emission) ได้ทำการคาดการณ์ตามปีเป้าหมายระยะเวลา 5, 10, 15, 20 และ 25 ปี โดยจำแนกผลการคาดการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศออกเป็น 2 กรณีหลัก ประกอบด้วย 1) กรณีไม่มีโครงการหรือกรณีปกติ (BAU) และ 2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

1) กรณีไม่มีโครงการ

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) มีค่าประมาณ 19.92 MtCO₂e เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) อยู่ที่ประมาณ 8.18 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณร้อยละ 69.60 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-23 ทั้งนี้ มลสารต่างๆ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ 0.387 ppm 0.1113 ppm 0.065 ppm และ 1.646 ppm ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4.9-23 ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีไม่มีโครงการ

ปี พ.ศ.	ปริมาณการปล่อยมลพิษ				
	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) (MtCO ₂ e)	มลสาร (ppm)			
		ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	ไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x)	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC)	ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM)
2560	11.748	0.215	0.063	0.036	0.915
2565	14.248	0.261	0.076	0.044	1.110
2570	16.489	0.302	0.088	0.050	1.285
2575	18.389	0.337	0.098	0.056	1.433
2580	19.925	0.365	0.107	0.061	1.553
2585	21.126	0.387	0.113	0.065	1.646

2) กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

จากผลการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีไม่มีโครงการ พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) มีค่าประมาณ 19.45 MtCO₂e เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) อยู่ที่ประมาณ 7.79 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณร้อยละ 66.88 ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-24 ทั้งนี้ มลสารต่างๆ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ 0.357 ppm 0.104 ppm 0.059 ppm และ 1.516 ppm ตามลำดับ

ตารางที่ 2.4.9-24 ปริมาณการปล่อยมลพิษกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ปี พ.ศ.	ปริมาณการปล่อยมลพิษ				
	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) (MtCO ₂ e)	มลสาร (ppm)			
		ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)	ไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x)	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC)	ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM)
2560	11.657	0.214	0.062	0.036	0.908
2565	14.108	0.259	0.075	0.043	1.099
2570	16.283	0.299	0.087	0.050	1.269
2575	18.161	0.333	0.097	0.055	1.415
2580	19.454	0.357	0.104	0.059	1.516
2585	20.571	0.377	0.110	0.063	1.603

การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยมลพิษระหว่าง กรณีมีโครงการ และกรณีไม่มีโครงการ

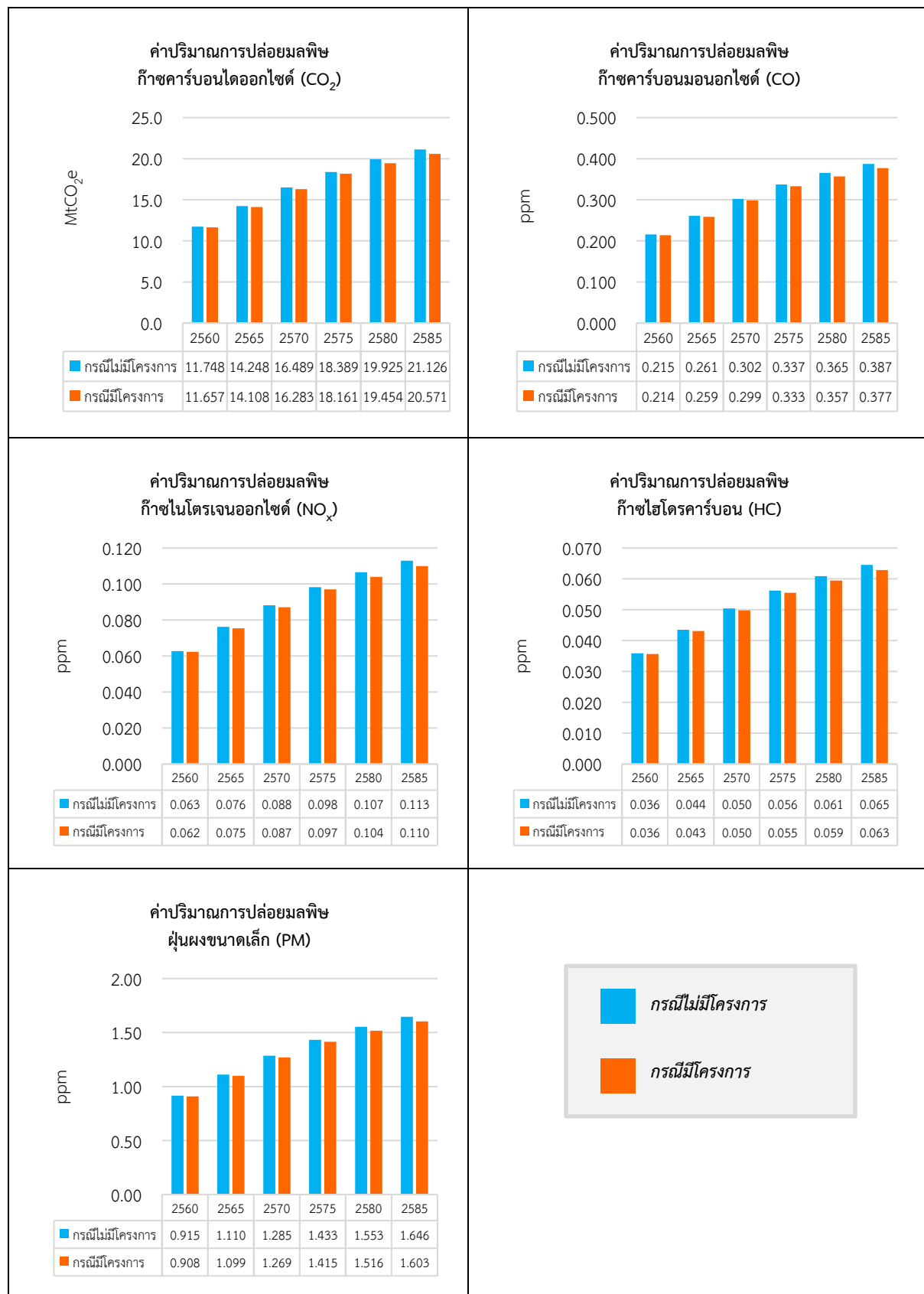
จากการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ พบว่าค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษนั้นมีค่าแนวโน้มที่ลดลง โดยมีรายละเอียดค่าความแตกต่างระหว่าง ปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีค่าลดลงประมาณ 0.47 MtCO₂e คิดเป็นร้อยละ 2.36 ทั้งนี้ มลสารต่างๆ ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ก๊าซไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นผงขนาดเล็ก มีค่าที่แตกต่างโดยมีค่าแนวโน้มที่ลดลงเล็กน้อย แต่ไม่มีความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 2.4.9-25 และ รูปที่ 2.4.9-22

ตารางที่ 2.4.9-25 การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยมลพิษ (Emission)

ปี พ.ศ.	ค่าปริมาณการปล่อยมลพิษ														
	กรณีไม่มีโครงการ (1)					กรณีมีโครงการ (2)					การเปรียบเทียบระหว่าง กรณีมีโครงการ และ ไม่มีโครงการ				
											(1) - (2)				
	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) (MtCO ₂)	มลสาร				ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) (MtCO ₂)	มลสาร				ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) (MtCO ₂)	มลสาร			
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)		ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x)	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC)	ฝุ่นผงขนาดเล็ก (PM)	ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)		ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x)	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC)	ฝุ่นผงขนาดเล็ก (PM)	ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)		ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO _x)	ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC)	ฝุ่นผงขนาดเล็ก (PM)	
ppm		ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	ppm
2560	11.748	0.215	0.063	0.036	0.915	11.657	0.214	0.062	0.036	0.908	0.091	0.002	0.000	0.000	0.007
2565	14.248	0.261	0.076	0.044	1.110	14.108	0.259	0.075	0.043	1.099	0.140	0.003	0.001	0.000	0.011
2570	16.489	0.302	0.088	0.050	1.285	16.283	0.299	0.087	0.050	1.269	0.207	0.004	0.001	0.001	0.016
2575	18.389	0.337	0.098	0.056	1.433	18.161	0.333	0.097	0.055	1.415	0.228	0.004	0.001	0.001	0.018
2580	19.925	0.365	0.107	0.061	1.553	19.454	0.357	0.104	0.059	1.516	0.471	0.009	0.003	0.001	0.037
2585	21.126	0.387	0.113	0.065	1.646	20.571	0.377	0.110	0.063	1.603	0.555	0.010	0.003	0.002	0.043
การเปลี่ยนแปลง (2585 - 2560)	9.378	0.172	0.050	0.029	0.731	8.914	0.163	0.048	0.027	0.695					
การเปลี่ยนแปลง (%) (2585 - 2560)	79.82%	79.82%	79.82%	79.82%	79.82%	76.47%	76.47%	76.47%	76.47%	76.47%					

ที่มา: โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

หมายเหตุ: พิจารณาเฉพาะบริเวณพื้นที่โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง 2) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า 3) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 5) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 6) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ



รูปที่ 2.4.9-22 การเปรียบเทียบค่าการคาดการณ์การปล่อยมลพิษ
ระหว่างกรณีไม่มีโครงการ และกรณีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สรุปการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก ด้วยวิธีการ Tracking

พัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-Up Method) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง ซึ่งการเชื่อมต่อโครงข่ายครอบคลุมมากขึ้น โดยการวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารเปรียบเทียบกับกรณีฐาน (BAU) กับกรณีมีมาตรการระบบขนส่งมวลชน

การประเมินพลังงานที่ลดได้

การวิเคราะห์และประเมิน ใช้จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L)

ซึ่งผลการติดตามประเมินสรุปได้ดังต่อไปนี้

ในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2561) การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ในกรณีฐาน มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 256.43 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ในกรณีมีโครงการ มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 62.59 ktoe ทำให้สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 193.84 ktoe และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ในกรณีฐาน มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 992.35 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ในกรณีมีโครงการ มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 242.21 ktoe ทำให้สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 750.14 ktoe

การประเมินก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ที่ลดได้

การวิเคราะห์และประเมิน ได้พัฒนาวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) โดยใช้จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L) หรือคือการนำปริมาณการใช้พลังงานคูณกับอัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L)

ซึ่งผลการติดตามประเมินสรุปได้ดังต่อไปนี้

ในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2561) การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ในกรณีฐาน มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 0.685 MtCO₂e ในกรณีมีโครงการ มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 0.133 MtCO₂e ทำให้สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 0.553 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ในกรณีฐาน มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 2.652 MtCO₂e ในกรณีมีโครงการ มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 0.513 MtCO₂e ทำให้สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 2.140 MtCO₂e

การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก ด้วยแบบจำลอง eBUM

ผลจากแบบจำลอง eBUM สรุปผลการประเมินได้ดังต่อไปนี้

การประเมินพลังงาน

กรณีไม่มีโครงการ

ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) พบว่า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 2,335.5 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิง LPG 819.1 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล 1,286.8 ล้านลิตรต่อปี และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,677.7 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานรวม 6,163.6 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) และในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) พบว่า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 4,010.8 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิง LPG 1,347.3 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล 2,206.2 ล้านลิตรต่อปี และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,649.4 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานรวม 10,773.6 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) เท่ากับ 4,609.9 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.74 ต่อปี

กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทาง

ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) พบว่า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 2,387.1 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิง LPG 821.4 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล 1,285.9 ล้านลิตรต่อปี และเชื้อเพลิงเบนซิน 3,645.7 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานรวม 6,160.7 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) และในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) พบว่า ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง CNG เท่ากับ 3,938.3 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิง LPG 1,326.8 ล้านลิตรต่อปี เชื้อเพลิงดีเซล 2,139.9 ล้านลิตรต่อปี และเชื้อเพลิงเบนซิน 6,515.8 ล้านลิตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานรวม 10,547.9 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) เพิ่มขึ้นจาก ปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) เท่ากับ 4,387.1 ktoe/ปี (พินตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อปี) คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.5 ต่อปี

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂)

กรณีไม่มีโครงการ

ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) มีค่าประมาณ 19.92 MtCO₂e เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) อยู่ที่ประมาณ 8.18 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณร้อยละ 69.60 ทั้งนี้ มลสารต่างๆ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ 0.387 ppm 0.1113 ppm 0.065 ppm และ 1.646 ppm ตามลำดับ

กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทาง

ปริมาณการปล่อยมลพิษก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) มีค่าประมาณ 19.45 MtCO₂e เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) อยู่ที่ประมาณ 7.79 MtCO₂e คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณร้อยละ 66.88 ทั้งนี้ มลสารต่างๆ ประกอบด้วย ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) นั้นมีค่าในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คือ 0.357 ppm 0.104 ppm 0.059 ppm และ 1.516 ppm ตามลำดับ

ผลการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากแบบจำลอง eBUM แสดงในหัวข้อ 2.8

2.5 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการในมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง

การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เป็นการนำข้อมูลจาก 2 งานหลัก ได้แก่ 1) ผลการสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถามระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และ 2) ผลการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มาจัดเก็บและประมวลผลในระบบฐานข้อมูลของโครงการ

2.5.1 ขั้นตอนการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ขั้นตอนการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จะมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) การศึกษาโครงสร้างรูปแบบการเก็บบันทึกข้อมูล

ดำเนินการขอความอนุเคราะห์ข้อมูล และเข้าหารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร เป็นต้น เพื่อศึกษาสถานภาพของข้อมูล รูปแบบและแนวทางการจัดเก็บข้อมูล และประเภทของข้อมูลที่มีการจัดเก็บในฐานข้อมูลของแต่ละหน่วยงานในปัจจุบัน และศึกษาแนวทางความเป็นไปได้ในการสร้างความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญและการร่วมกันจัดทำฐานข้อมูลระหว่างหน่วยงาน

(2) การวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญต่อการติดตามประเมินผล

จากการศึกษาสถานภาพของรูปแบบและประเภทของข้อมูลในฐานข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ จะทำการคัดเลือกข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการนำมาใช้ในการวิเคราะห์และติดตามประเมินผลมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งได้แก่ ค่าดัชนีประสิทธิภาพการใช้พลังงานของภาคขนส่งในระดับ Disaggregate ในปริมาณการใช้พลังงานและระยะทางการเดินทางของรถไฟฟ้า เป็นต้น

(3) การวางแผนและรูปแบบการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงาน

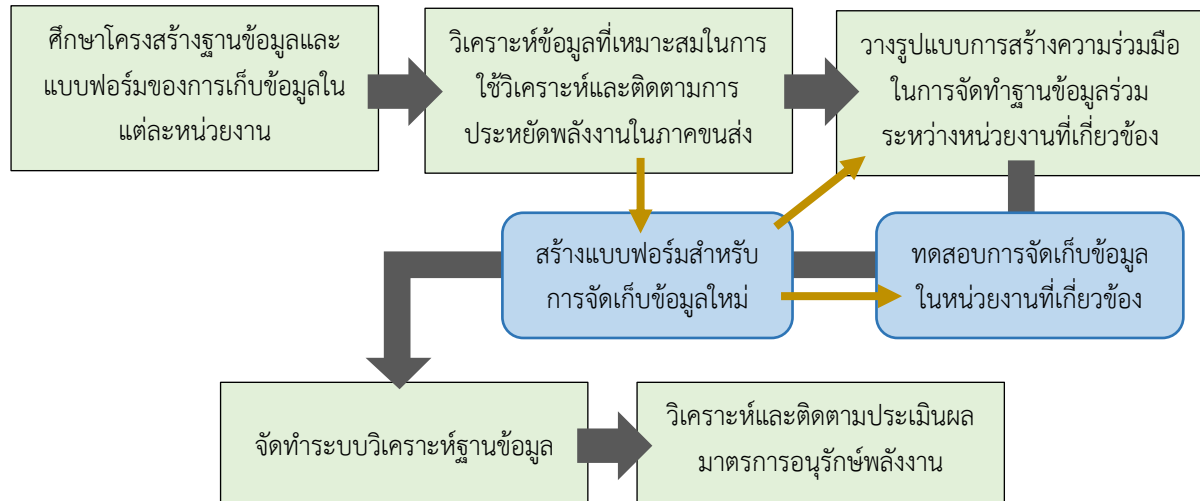
ในขั้นตอนนี้ เป็นการวางแผนแนวทางการจัดทำฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับประเภทของข้อมูลและรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในปัจจุบันของหน่วยงานเจ้าของข้อมูล ซึ่งอาจจะมีการปรับปรุงรูปแบบการจัดเก็บของข้อมูลเหล่านั้นหรือมีการเพิ่มข้อมูลบางส่วนที่หน่วยงานเหล่านั้นไม่ได้มีการจัดเก็บในปัจจุบัน แต่เป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการติดตามประเมินผลมาตรการด้านอนุรักษ์พลังงาน เช่น ข้อมูลระยะการเดินทางของรถไฟฟ้า อัตราการใช้เชื้อเพลิง ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) เป็นต้น

(4) การวิเคราะห์และติดตามประเมินผลการใช้พลังงาน

ในระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จะถูกออกแบบให้สามารถเรียกดูข้อมูลวิเคราะห์และติดตามประเมินผลการใช้พลังงานของรถไฟฟ้าโดยหน่วยงานที่ได้รับการอนุญาตให้เข้าระบบได้เท่านั้น

(5) การทดสอบการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

หลังจากการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จะทำการทดสอบการจัดเก็บข้อมูล และการใช้งานระบบฯ ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

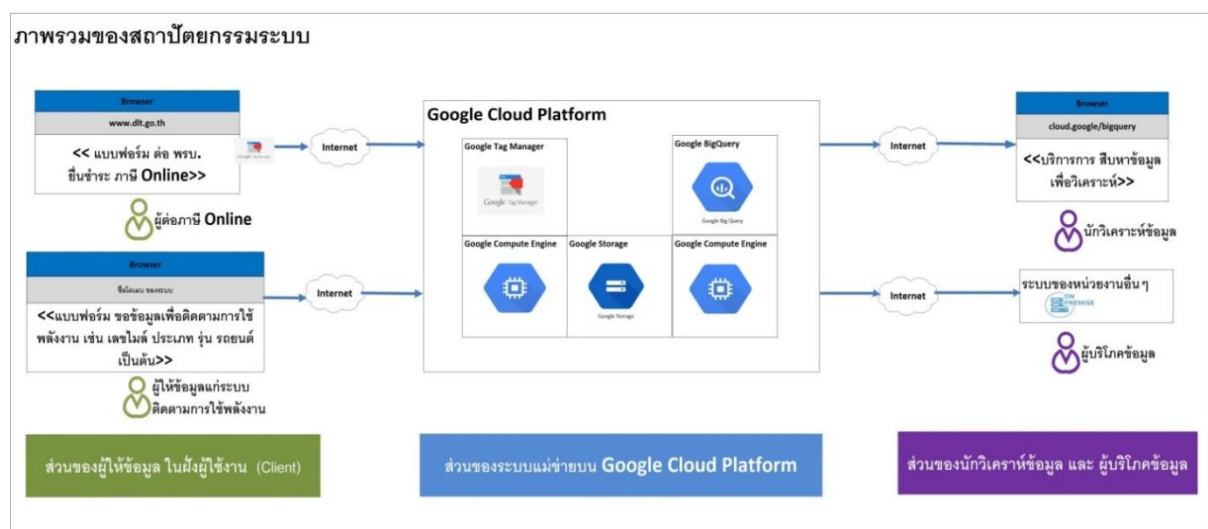


รูปที่ 2.5.1-1 ขั้นตอนการดำเนินงานจัดทำฐานข้อมูลการใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

2.5.2 รูปแบบระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพื่อติดตามการใช้พลังงานภาคขนส่ง

โครงการฯ ได้ดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลการใช้พลังงานภาคขนส่งด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของประเทศ และเป็นการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในอนาคต โดยแนวทางในการออกแบบระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการใช้รถยนต์ของประเทศ ประกอบด้วย การนำข้อมูลที่ได้จากการขอความอนุเคราะห์หน่วยงานให้บริการเดินระบบ และข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการสำรวจฯ เป็นข้อมูลตั้งต้นในระบบฐานข้อมูลของโครงการ จากนั้นนำข้อมูลมาประมวลผลลงในระบบฐานข้อมูลของโครงการ

หลังจากข้อมูลนำเข้ามามีในระบบฐานข้อมูล จะทำการประมวลผลข้อมูลในส่วนของบริษัทแม่ข่ายบน Google Cloud Platform โครงการได้จัดระบบเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้หน่วยงานที่ต้องการใช้ข้อมูลสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ โดยการตั้งค่าบัญชีผู้ใช้บริการไว้ในส่วนของนักวิเคราะห์ข้อมูลและผู้บริโภคข้อมูล ภาพรวมของการออกแบบระบบ แสดงดังรูปที่ 2.5.2-1



รูปที่ 2.5.2-1 ภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลของโครงการฯ

รายละเอียดการจัดเตรียม Servers ระบบติดตามการใช้พลังงาน

• การจัดเตรียม Web Application Server

รายการ	รายละเอียดการจัดเตรียม
CPU	Intel Xeon Quad Core 2.9 GHz จำนวน 1 ตัว
RAM	16GB
Harddisk	SSD 256 GB
OS	RHEL/CentOS/Oracle Linux [1] 7.0 (x86_64)
IP ภายนอก	ให้กำหนด IP ที่เข้าถึงได้ผ่าน internet และ ออก Internet ได้เพื่อให้สามารถ download module ที่จำเป็นในการติดตั้งได้
IP ภายใน	ให้กำหนด IP ที่เข้าถึงได้ผ่าน Intranet
Domain Name	ให้กำหนด Domain name คู่กับ IP ภายนอก มาให้
Firewall / Unblock Port	ให้ยกเว้น การป้องกันการเข้าถึง Port ต่อไปนี้ 80 (nginx), 9090 (NodeJs), 1449 (MiddleWare) , 5443 (OpenVPN), 29019 (DB)
Internet Access	เชื่อมต่อ internet ได้
Intranet Access	เชื่อมต่อ Database Server ได้ด้วย port ที่กำหนด (29019)
โปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อผ่าน Internet	OpenVPN หรือ โปรแกรม VPN ที่อนุญาตให้เข้าใช้งานได้โดย มีรหัสผ่าน หรือ private key มาให้โดยขอให้กำหนด การเข้าถึงพร้อมกันได้ อย่างน้อย 2 session
โปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อผ่าน Intranet	ให้ติดตั้ง ชุดคำสั่ง CURL เพื่อให้ทดสอบการเรียกใช้ API ภายใน server หรือ ระหว่างเครื่องในเครือข่าย
โปรแกรมสำหรับ ติดตั้งบน Web Application Server	
nginx-1.17.8	
NodeJS 12.16.1	
parse-server 4.0.1	
ชุดคำสั่ง curl	

• การจัดเตรียม Database Server

รายการ	รายละเอียดการจัดเตรียม
CPU	Intel Xeon Quad Core 2.9 GHz จำนวน 1 ตัว
RAM	16GB
Harddisk	SSD 256 GB
OS	RHEL/CentOS/Oracle Linux [1] 7.0 (x86_64)
IP ภายนอก	ไม่อนุญาตให้มี
IP ภายใน	ให้กำหนด IP ที่เข้าถึงได้ผ่าน Intranet
Domain Name	ไม่ต้องกำหนด
Firewall / Unblock Port	ให้ยกเว้น การป้องกันการเข้าถึง Port ต่อไปนี้ 29019 (DB)
Internet Access	ไม่อนุญาตให้มี
Intranet Access	เชื่อมต่อ Web Application Server ได้ด้วย port ที่กำหนด (29019)

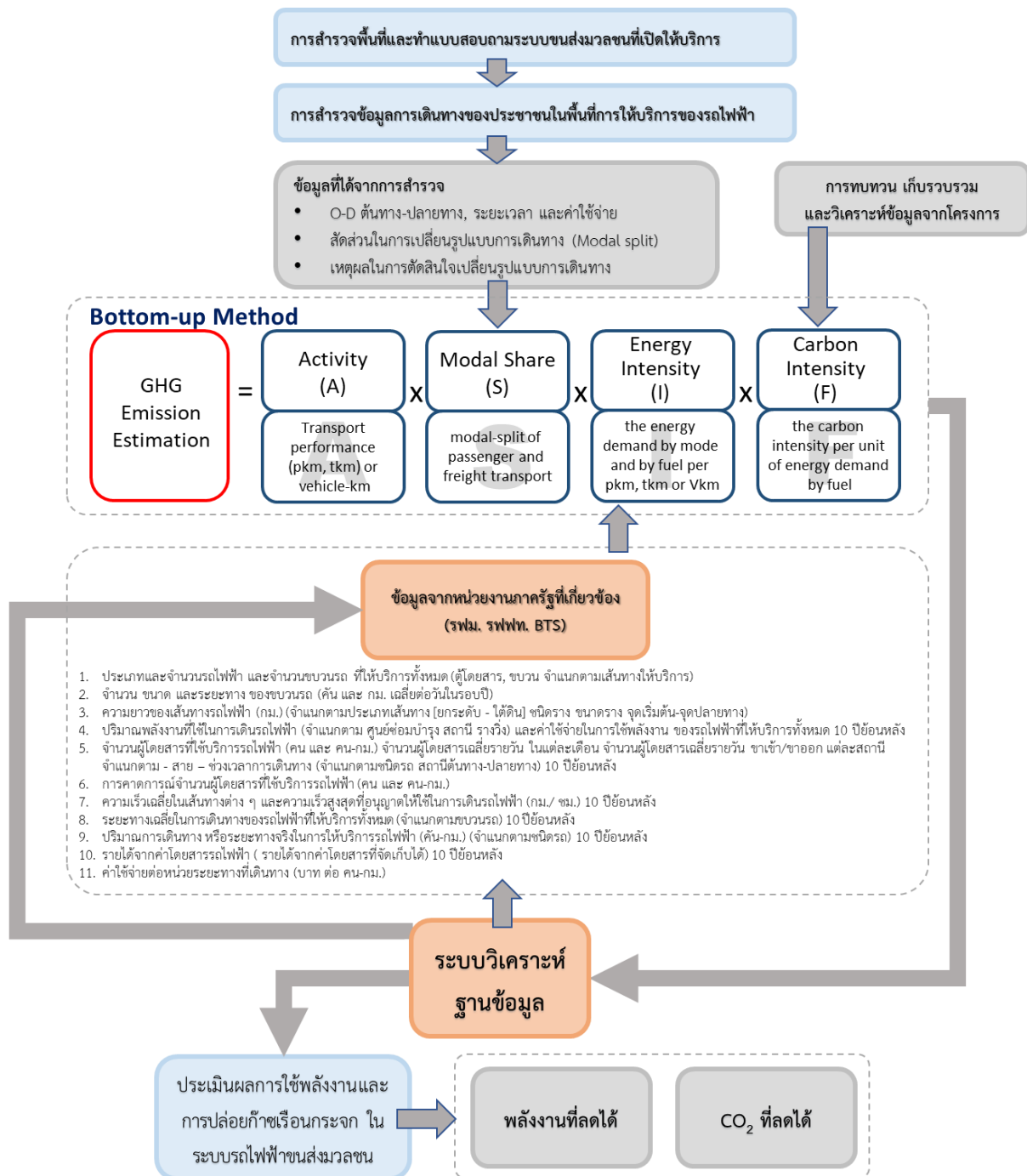
รายการ	รายละเอียดการจัดเตรียม
โปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อผ่าน Internet	OpenVPN หรือ โปรแกรม VPN ที่อนุญาตให้เข้าใช้งานได้โดย มีรหัสผ่าน หรือ private key มาให้โดยขอให้กำหนด การเข้าถึงพร้อมกันได้ อย่างน้อย 2 session
โปรแกรมสำหรับเชื่อมต่อผ่าน Intranet	ให้ติดตั้ง ชุดคำสั่ง CURL เพื่อให้ทดสอบการเรียกใช้ API ภายใน server หรือ ระหว่างเครื่องในเครือข่าย
โปรแกรมสำหรับ ติดตั้งบน Database Server	
MongoDB 4.2	
ชุดคำสั่ง curl	

ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ จะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) และมีเจ้าหน้าที่ของ สนข. เป็นแอดมินหลักดูแลระบบ

2.5.3 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ

โครงการฯ ได้ออกแบบแนวคิดในการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ เพื่อติดตามประเมินผลการใช้พลังงานภาคขนส่ง ดังแสดงในรูปที่ 2.5.3-1 ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และข้อมูลจากการขอข้อมูลหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง โดยพัฒนาระบบฐานข้อมูลบนหลักการการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืน คือ หลักการ A-S-I (Avoid-Shift-Improve) และระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV) ซึ่งระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลจะต้องสามารถประมวลผลลงในระบบฐานข้อมูลของโครงการ และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปรายงานต่อหน่วยงานหลักได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

จากรูปที่ 2.5.3-1 เป็นแนวคิดในการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ เพื่อติดตามประเมินผลการใช้พลังงานภาคขนส่งจากโครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยพัฒนาบนหลักการการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืน คือ หลักการ A-S-I (Avoid-Shift-Improve) และระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV) ซึ่งข้อมูลด้านสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Split) ได้จากการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนโดยใช้แบบสอบถาม และข้อมูลพื้นฐานด้านการดำเนินการให้บริการรถไฟฟ้า เช่น ระยะการเดินทางของรถไฟฟ้า (pkt) หรือ vehicle-km หรือ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของระบบ ซึ่งจะได้จากหน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลนั้นๆ และสำหรับข้อมูลความเข้มพลังงาน (Energy Intensity) และอัตราการปล่อย CO₂ (Carbon Intensity) ได้จากการทบทวนเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการฯ หลังจากนั้น ข้อมูลทั้งหมดนี้จะนำเข้าระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ โดยข้อมูลที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้รับจะเป็นผลการประเมินการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการ ซึ่งหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปรายงานต่อหน่วยงานหลักได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.5.3-1 แนวคิดในการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ เพื่อติดตามประเมินผลการใช้พลังงานภาคขนส่ง

ผลการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์และผลการดำเนินการในหัวข้อ 2.9

2.6 การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ

2.6.1 แนวทางการสำรวจข้อมูล

ในงานส่วนนี้ ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงลำโพง-สมุทรปราการ ก่อนการเปิดดำเนินการ ทั้งนี้พิจารณาแล้วว่า สายสีเขียว ช่วงลำโพง-สมุทรปราการนั้นได้มีการเปิดให้บริการแก่ประชาชนไปแล้วเมื่อปลายปี พ.ศ. 2561 ดังนั้น จึงทำการศึกษา สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เพิ่มเติมนอกเหนือขอบเขตของงานเพื่อให้การศึกษาโครงการนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น โดยได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลการเดินทางที่สนใจในการเดินทางของประชาชนภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงด้วยวิธี Stated Preference (SP) ด้วยการใช้แบบสอบถาม (ภาคผนวก ก-2) สัมภาษณ์ผู้ใช้งานพาหนะประเภทต่างๆ ในบริเวณพื้นที่ให้บริการของรถไฟฟ้า ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้แท็กซี่ ผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง และผู้โดยสารผู้โดยสารรายละเอียดยคำถามของแบบสอบถามมีด้วยกัน 2 ประเด็นหลัก ได้แก่

- **ประเด็นที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล** มีรายละเอียดของคำถาม เช่น เพศ อายุ จำนวนผู้อยู่อาศัยในครัวเรือน รายได้ต่อเดือน รายได้ครัวเรือนต่อเดือน การครอบครองยานพาหนะ และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ เป็นต้น
- **ประเด็นที่ 2 ข้อมูลรายละเอียดการเดินทางส่วนบุคคล** มีรายละเอียดของคำถาม เช่น รูปแบบการเดินทางที่ใช้ วัตถุประสงค์การเดินทาง จุดต้นทาง-จุดปลายทาง ความพึงพอใจในรูปแบบการเดินทาง เป็นต้น

ในการศึกษาได้มีการเปลี่ยนแนวทางการสำรวจข้อมูลใหม่ จากการสำรวจข้อมูลในระดับครัวเรือน (Household Travel Survey: HTS) ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ครัวเรือน (Home Interview Survey: HIS) เป็นการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานพาหนะประเภทต่างๆ ในบริเวณพื้นที่ให้บริการของรถไฟฟ้า เนื่องจากพบปัญหาในการสำรวจ โดยการสัมภาษณ์ข้อมูลครัวเรือนไม่ค่อยได้รับความร่วมมือจากผู้อยู่อาศัยตามครัวเรือนต่างๆ และได้กลุ่มเป้าหมายที่ไม่ใช่กลุ่มที่เป็นผู้เดินทางที่แท้จริง ซึ่งการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานพาหนะประเภทต่างๆ โดยตรง ทำให้ได้ข้อมูลการเดินทางที่ที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่า สำหรับรายละเอียดเปรียบเทียบวิธีการสำรวจทั้ง 2 วิธีแสดงดังตารางที่ 2.6.1-1 และเพื่อให้สามารถวิเคราะห์แบบจำลองด้านจราจรได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เนื่องจากแบบสอบถามที่ได้ออกแบบไว้ยังขาดการวิเคราะห์ปัจจัยหลักในการตัดสินใจเลือกการเดินทาง ได้แก่ ปัจจัยด้านเวลา และปัจจัยด้านราคา ยังไม่ครอบคลุมที่จะนำไปวิเคราะห์แบบจำลองด้านจราจร ดังนั้น จึงต้องมีการปรับแบบสอบถาม (ภาคผนวก ก-2) ใหม่เล็กน้อยเพื่อให้สามารถดำเนินโครงการและได้ผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการกำหนดจำนวนตัวอย่างนั้น ได้ใช้จำนวนตัวอย่างในการสำรวจตามหลักทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนประมาณร้อยละ 5 โดยอ้างอิงวิธีของ Yamane (1973) เพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับการสำรวจ

ตารางที่ 2.6.1-1 รายละเอียดเปรียบเทียบวิธีการสำรวจข้อมูล

เนื้อหาที่ปรับแก้				
ข้อเสนอทางเทคนิค			รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1	
วิธีการสำรวจ				
สำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของประชาชนภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงด้วยวิธี Stated Preference (SP) ด้วยการใช้แบบสอบถาม ซึ่งสำรวจในระดับการสำรวจข้อมูลครัวเรือน (Household Travel Survey: HTS)			สำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของประชาชนภายใต้สถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงด้วยวิธี Stated Preference (SP) ด้วยการใช้แบบสอบถาม สำรวจผู้โดยสารพาหนะประเภทต่างๆ ในบริเวณพื้นที่ให้บริการของรถไฟฟ้า ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้แท็กซี่ ผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง และผู้ใช้รถตู้	
วิธีการกำหนดจำนวนตัวอย่าง				
Home Interview Survey: HIS			Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนประมาณร้อยละ 5	
จำนวนประชากรตามแนวสายทาง			จำนวนประชากรตามแนวสายทาง	
สายสีเขียว 273,598 คน			สายสีเขียว 273,598 คน	
สายสีน้ำเงิน 215,827 คน			สายสีน้ำเงิน 215,827 คน	
รวม 489,425 คน			รวม 489,425 คน	
อ้างอิงข้อมูลจำนวนประชากรจากแบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM)			อ้างอิงข้อมูลจำนวนประชากรจากแบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM)	
จำนวนประชากร (คน)	ขนาดตัวอย่างที่ควรจะเป็น (ครอบครัว)	ขนาดตัวอย่างน้อยที่สุด (ครอบครัว)	จำนวนตัวอย่าง	
< 50,000	1/5	1/10		
50,000 – 150,000	1/8	1/20		
150,000 – 300,000	1/10	1/35		
300,000 – 500,000	1/15	1/50	3,263	
500,000 – 1,000,000	1/20	1/70		
>1,000,000	1/25	1/100		
กำหนดให้จำนวนคน/ครัวเรือน = 3 (คำนวณ : 489,425/(1/50)/3 = 3,262.83 ตัวอย่าง)				
จำนวนตัวอย่างสำรวจ			ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความคลาดเคลื่อน (e)	
3,263 ชุด			ขนาดประชากร	± 1% ± 5% ± 10%
			500	* 222 83
			1,000	* 286 91
			50,000	8,333 397 100
			100,000	9,091 398 100
			∞	10,000 400 100
			ทั้งนี้ ต้องเก็บจำนวนตัวอย่างขั้นต่ำ 400 ชุด ในแต่ละประเภทยานพาหนะ รวมเป็น 2,000 ชุด อย่างไรก็ตาม ได้เก็บจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 3,500 ชุด เพื่อให้จำนวนไม่น้อยกว่าที่เสนอด้วยวิธีแรก	
ข้อดี				
● ได้จำนวนตัวอย่างมากกว่า			● ได้กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้เดินทางที่แท้จริง	
● ออกแบบแบบสอบถามง่ายกว่า			● มีความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง	
			● สามารถกระจายกลุ่มตัวอย่างได้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้เดินทางด้วยยานพาหนะแต่ละประเภท	

เนื้อหาที่ปรับแก้	
	<ul style="list-style-type: none"> ได้ข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางในด้านปัจจัยด้านเวลา และปัจจัยด้านราคา ที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่า และเพื่อให้สามารถวิเคราะห์แบบจำลองด้านจราจรได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ
ข้อเสีย	
<ul style="list-style-type: none"> ได้กลุ่มเป้าหมายในระดับครัวเรือน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้เดินทาง ไม่ค่อยได้รับความร่วมมือจากผู้อยู่อาศัยตามครัวเรือนต่างๆ 	<ul style="list-style-type: none"> ต้องออกแบบแบบสอบถามที่ซับซ้อน โดยกำหนดปัจจัยที่ต้องการใช้ในการวิเคราะห์แบบจำลองอย่างถูกต้อง ใช้เวลาและงบประมาณในการตอบแบบสอบถามและประมวลผลการสำรวจทางสถิติมากกว่า

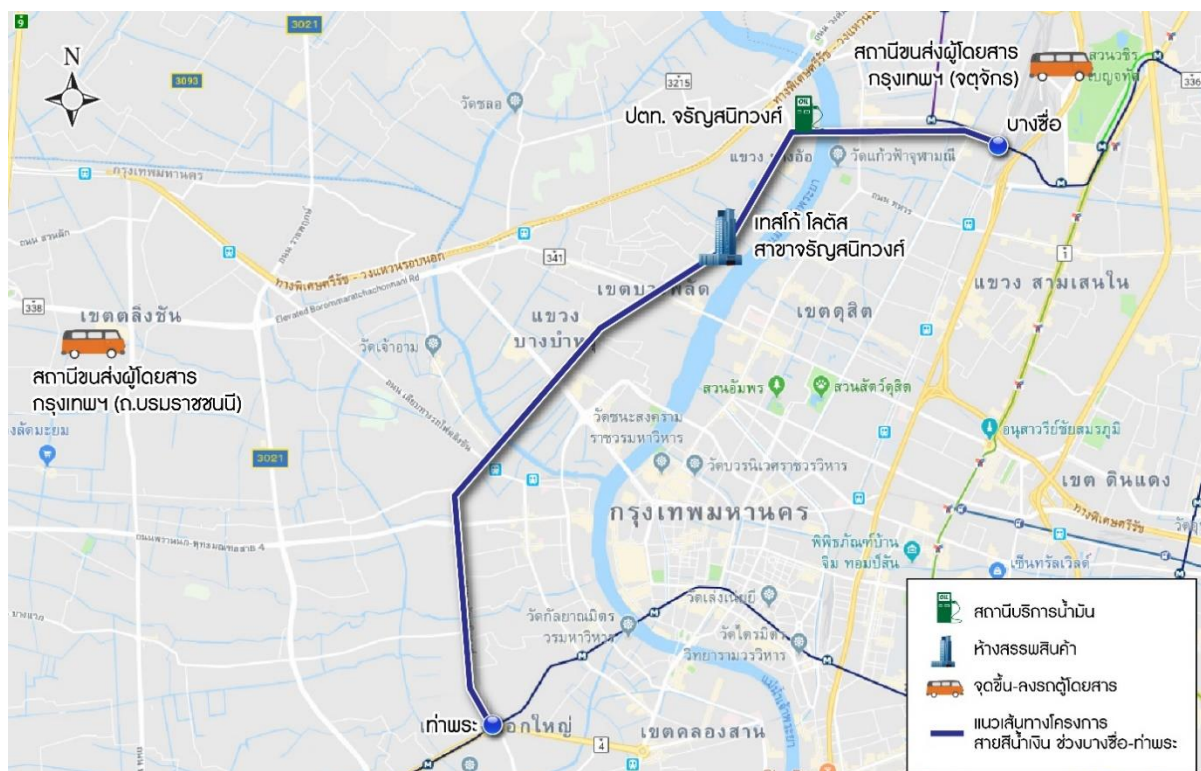
ในการคัดเลือกพื้นที่สำรวจซึ่งมีความเหมาะสมเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างการสำรวจในบริเวณพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มีการคัดเลือกพื้นที่สำรวจผู้ใช้งานพาหนะแต่ละประเภท ดังนี้

- ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ สำรวจบริเวณสถานีบริการน้ำมัน เนื่องจาก เป็นบริเวณที่มีผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและรถจักรยานยนต์มาจอดเติมเชื้อเพลิง ทำให้มีความสะดวกในการเข้าไปสัมภาษณ์ข้อมูลและผู้ถูกสัมภาษณ์มีเวลาในการตอบแบบสอบถาม
 - ผู้ใช้แท็กซี่ สำรวจบริเวณจุดรับ-ส่งแท็กซี่ในห้างสรรพสินค้า เนื่องจาก บริเวณห้างสรรพสินค้ามีจุดรับ-ส่งแท็กซี่โดยเฉพาะ ทำให้มีความสะดวกในการสัมภาษณ์ข้อมูล และผู้ถูกสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้ใช้รถแท็กซี่มีเวลาในการตอบแบบสอบถาม รวมทั้งห้างสรรพสินค้าเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง
 - ผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง สำรวจบริเวณป้ายรอรถโดยสารประจำทาง เนื่องจาก เป็นบริเวณขึ้น-ลงรถโดยสารประจำทาง ทำให้มีผู้ใช้รถโดยสารประจำทางเป็นจำนวนมาก
 - ผู้ใช้รถตู้ สำรวจบริเวณสถานีขนส่งผู้โดยสาร เนื่องจาก เป็นบริเวณที่มีผู้ใช้บริการรถตู้เป็นจำนวนมาก
- สำหรับพื้นที่สำรวจข้อมูลโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มีรายละเอียด ดังนี้

■ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

โครงการเริ่มต้นเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายเฉลิมรัชมงคล บริเวณสถานีบางซื่อ และสิ้นสุดโครงการที่แยกท่าพระ โดยเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค ระยะทาง 11.08 กม. มีสถานีทั้งหมด 11 สถานี ได้แก่ (1) บางซื่อ (2) เตาปูน (3) บางโพ (4) บางอ้อ (5) บางพลัด (6) สิรินคร (7) บางยี่ขัน (8) ตลาดน้ำตลิ่งชัน (9) แยกไฟฉาย (10) จรัญสนิทวงศ์ (11) ท่าพระ เป็นเส้นทางยกระดับอยู่บนถนนจรัญสนิทวงศ์ ซึ่งพื้นที่สำรวจข้อมูลแบ่งตามผู้ใช้ยานพาหนะประเภทต่างๆ ดังนี้

- ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ สำหรับบริเวณสถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา จรัญสนิทวงศ์ 94 เนื่องจาก เป็นสถานีบริการน้ำมันที่ตั้งอยู่บริเวณถนนจรัญสนิทวงศ์ ซึ่งเป็นถนนในเส้นทางให้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสถานีบริการน้ำมันแห่งนี้มีร้านสะดวกซื้อและร้านกาแฟให้บริการ ทำให้มีผู้เข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก
- ผู้ใช้แท็กซี่ สำหรับบริเวณจุดรับ-ส่งแท็กซี่ในห้างสรรพสินค้า เทสโก้ โลตัส ไฮเปอร์มาร์เก็ต สาขาจรัญสนิทวงศ์ เนื่องจาก เป็นห้างสรรพสินค้าที่ตั้งอยู่บริเวณถนนจรัญสนิทวงศ์ ซึ่งเป็นถนนในเส้นทางให้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และเป็นห้างขนาดใหญ่ในบริเวณนี้
- ผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง สำหรับบริเวณป้ายรถโดยสารประจำทางบนถนนจรัญสนิทวงศ์ ซึ่งเป็นถนนในเส้นทางให้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ
- ผู้ใช้รถตู้ สำหรับบริเวณสถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) และสถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (ถนนบรมราชชนนี) เนื่องจาก เป็นสถานีขนส่งผู้โดยสารที่อยู่ใกล้พื้นที่ให้บริการของรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ ซึ่งผู้ใช้รถตู้มีโอกาสที่จะเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง

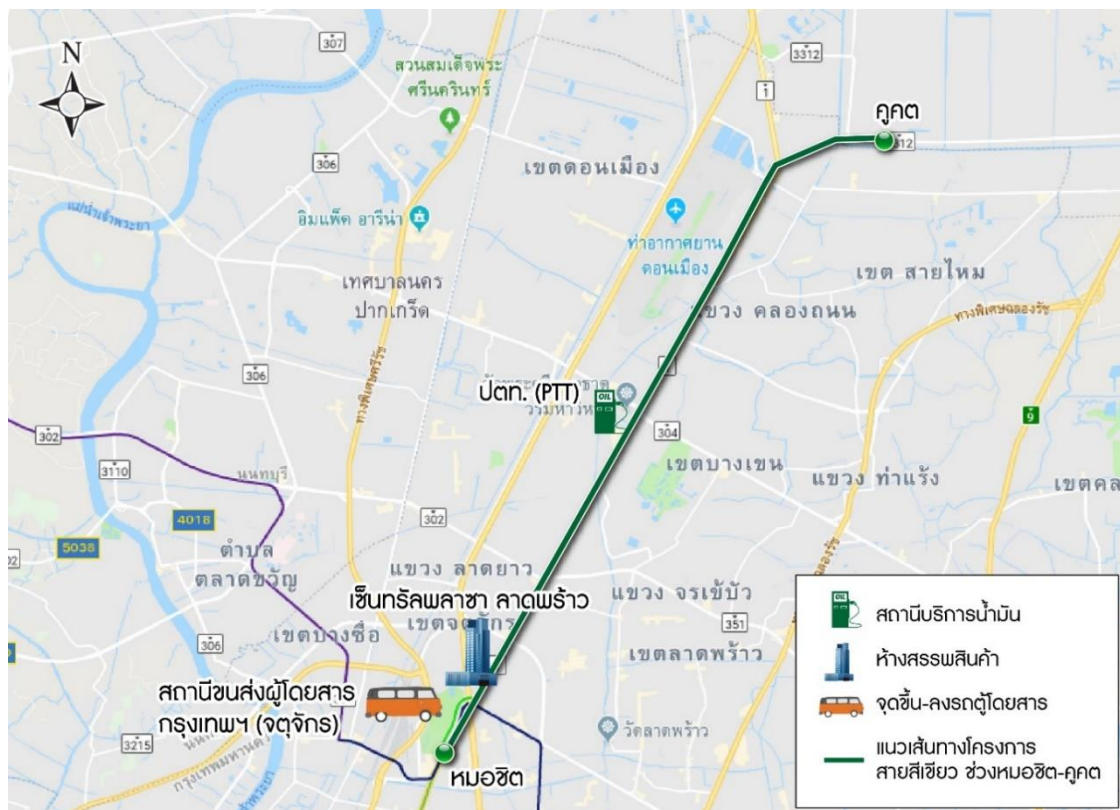


รูปที่ 2.6.1-1 พื้นที่สำรวจข้อมูลเส้นทางระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

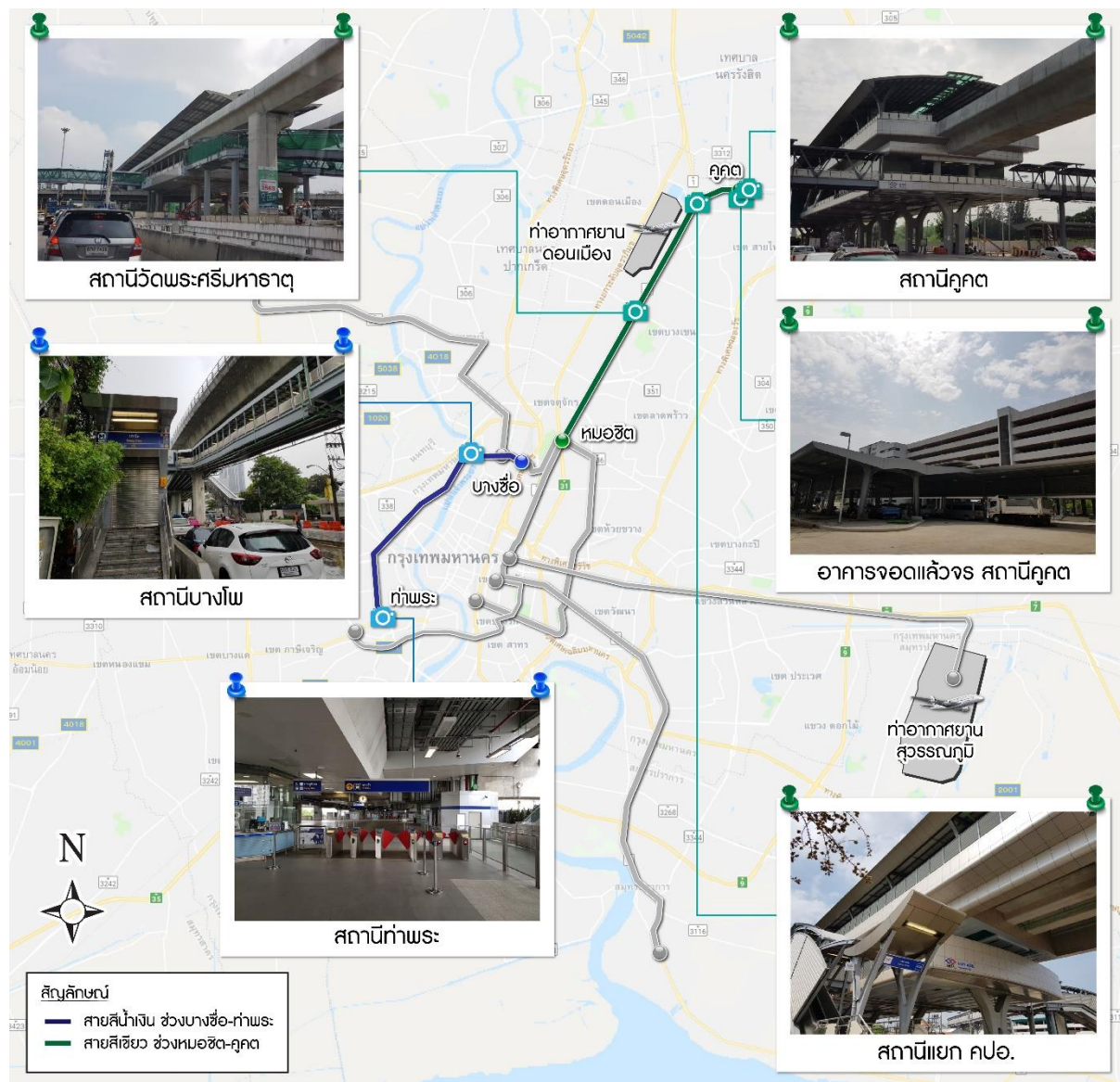
■ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โครงการมีระยะทางประมาณ 19 กิโลเมตร มีสถานีทั้งหมด 16 สถานี ได้แก่ (1) ห้าแยกลาดพร้าว (2) พหลโยธิน 24 (3) รัชโยธิน (4) เสนานิคม (5) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (6) กรมป่าไม้ (7) ศรีปทุม (8) กรมทหารราบที่ 11 (9) วัดพระศรีมหาธาตุ (10) พหลโยธิน 59 (11) สายหยุด (12) สะพานใหม่ (13) โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช (14) พิพิธภัณฑ์กองทัพอากาศ (15) แยก คปอ. (16) คูคต เป็นเส้นทางยกระดับอยู่บนถนนพหลโยธิน ซึ่งพื้นที่สำรวจข้อมูลแบ่งตามผู้ใช้งานพาหนะประเภทต่างๆ ดังนี้

- ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ สำรวจบริเวณสถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยตั้งอยู่บริเวณถนนพหลโยธิน ซึ่งเป็นถนนในเส้นทางให้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต และสถานีบริการน้ำมันแห่งนี้มีร้านสะดวกซื้อและร้านกาแฟให้บริการ ทำให้ผู้เข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก
- ผู้ใช้แท็กซี่ สำรวจบริเวณจุดรับ-ส่งแท็กซี่ในห้างสรรพสินค้า เซ็นทรัล พลาซ่า สาขาลาดพร้าว เนื่องจาก เป็นห้างสรรพสินค้าที่ตั้งอยู่บริเวณถนนพหลโยธิน ซึ่งเป็นถนนในเส้นทางให้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต และเป็นห้างขนาดใหญ่ในบริเวณนี้
- ผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง สำรวจบริเวณป้ายรถโดยสารประจำทางบนถนนพหลโยธิน ซึ่งเป็นถนนในเส้นทางให้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต
- ผู้ใช้รถตู้ สำรวจบริเวณสถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) เนื่องจาก เป็นสถานีขนส่งผู้โดยสารที่อยู่ใกล้พื้นที่ให้บริการของรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ซึ่งผู้ใช้รถตู้มีโอกาสที่จะเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง



รูปที่ 2.6.1-2 พื้นที่สำรวจข้อมูลเส้นทางระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต



ที่มา: โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

รูปที่ 2.6.1-3 พื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลเรื่องพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในการเลือกใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

2.6.2 วิธีการสำรวจข้อมูล

ในดำเนินการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ ในช่วงเดือนธันวาคม 2562 เวลา 07:00-21:00 น. และหลังเปิดดำเนินการ ในช่วงเดือนมีนาคม 2563 เวลา 07:00-21:00 น. ด้วยการใช้แบบสอบถามทำการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานพาหนะประเภทต่างๆ จำนวน 5 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้แท็กซี่ ผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง และผู้ใช้รถตู้ โดยกำหนดจำนวนแบบสอบถามทั้งสิ้น 3,500 ชุด ใน 2 เส้นทางของรถไฟฟ้า จำแนกตามผู้ใช้งานพาหนะแต่ละประเภท ประเภทละ 350 ชุด แสดงดังตารางที่ 2.6.2-1 ซึ่งเป็นการสำรวจก่อนเปิดบริการและหลังเปิดบริการอย่างละ 1,750 ชุด

ตารางที่ 2.6.2-1 พื้นที่และจำนวนตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

พื้นที่สำรวจ	ที่อยู่	พิกัด	ประเภทยานพาหนะในการสำรวจ	จำนวนแบบสอบถาม (ชุด)
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ				1,750
1	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) สาขา จรัญสนิทวงศ์ 94	684/1 ถนน จรัญสนิทวงศ์ แขวงบางอ้อ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700	รถยนต์ส่วนบุคคล	350
			รถจักรยานยนต์	350
2	ห้างสรรพสินค้า เทสโก้ โลตัส ไฮเปอร์มาร์เก็ต สาขาจรัญสนิทวงศ์	244 ถนน จรัญสนิทวงศ์ แขวง บางพลัด เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700	แท็กซี่	350
3	ป้ายรอรถโดยสารประจำทาง บริเวณถนนจรัญสนิทวงศ์	-	รถโดยสารประจำทาง	350
4	สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร)	2 ถนน กำแพงเพชร แขวง ลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900	รถตู้	350
5	สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (ถนนบรมราชชนนี)	แขวง ฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170		
รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต				1,750
6	สถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	แขวง อนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220	รถยนต์ส่วนบุคคล	350
			รถจักรยานยนต์	350
7	ห้างสรรพสินค้า เซ็นทรัล พลาซา สาขาลาดพร้าว	1693 ถนน พหลโยธิน แขวง จตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900	แท็กซี่	350
8	ป้ายรอรถโดยสารประจำทาง บริเวณถนนพหลโยธิน	-	รถโดยสารประจำทาง	350
9	สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร)	2 ถนน กำแพงเพชร แขวง ลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900	รถตู้	350
รวม				3,500



รูปที่ 2.6.2-1 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ



รูปที่ 2.6.2-2 การสำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

2.6.3 ผลการสำรวจข้อมูลรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ

การสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ จะทำให้ทราบผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ (1) ทราบถึงผลประโยชน์ในมิติการใช้พลังงานของโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (2) เป็นประโยชน์สำหรับการกำหนดนโยบายและแผนระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ (3) เป็นแนวทางในการประเมินการใช้พลังงานในสาขาขนส่ง

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่นำร่อง ได้แก่ โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ซึ่งเป็นสายที่เริ่มเปิดให้บริการแก่ประชาชนในปี พ.ศ. 2562 จุดประสงค์ในการสำรวจ เพื่อ

- O-D ต้นทาง-ปลายทาง, ระยะเวลา และค่าใช้จ่าย
- สัดส่วนในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal split)
- เหตุผลในการตัดสินใจเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง

เนื่องจากระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นหนึ่งในมาตรการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนจากรถยนต์ส่วนบุคคลหรือรถสาธารณะอื่นที่มี Occupancy ต่ำ ไปสู่การเดินทางที่ใช้รถสาธารณะที่มี Occupancy สูง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาขนส่งที่ยั่งยืน การสำรวจการตัดสินใจเดินทางของประชาชนในพื้นที่ที่รถไฟฟ้ากำลังจะเปิดให้บริการจึงมีความสำคัญต่อการวางแผนขยายโครงสร้างพื้นฐานระบบรางอื่นๆ ในอนาคต และสามารถใช้กำหนดนโยบายหรือมาตรการที่มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาประเทศในด้านการลดการใช้พลังงานได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้น การสำรวจการตัดสินใจเดินทางของประชาชนในพื้นที่ที่รถไฟฟ้ากำลังจะเปิดให้บริการนี้ จึงจำเป็นต้องสอบถามผู้ใช้งานยานพาหนะประเภทต่างๆ ที่อาจจะสามารถเปลี่ยนมาสู่ระบบรถไฟฟ้าได้ ได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ รถแท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง และรถตุ๊กตุ๊ก และในการสอบถาม จะต้องออกแบบคำถามที่เป็นทางเลือกให้กับผู้ใช้บริการในด้านเวลาและราคาที่ตอบสนองต่อการตัดสินใจเปลี่ยนหรือไม่เปลี่ยนการเดินทางที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ในการเลือกสถานที่สำรวจ จึงต้องให้ความสำคัญเช่นกัน เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้บริการที่ใช้งานในแต่ละระบบหรือยานพาหนะอย่างแท้จริง จึงสามารถสรุปจำนวน ประเภทยานพาหนะและสถานที่สำรวจได้ดังตารางที่ 2.6.3-1

ตารางที่ 2.6.3-1 สรุปจำนวน ประเภทยานพาหนะและสถานที่สำรวจข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
ก่อนการเปิดดำเนินการ

จำนวน ตัวอย่าง (ชุด)	เส้นทางระบบ รถไฟฟ้าที่ที่กำลังจะ เปิดให้บริการ	จำนวนชุด	ประเภทยานพาหนะ	สถานที่สำรวจ
1,750	■ สายสีน้ำเงิน ช่วง บางซื่อ-ท่าพระ	350	รถยนต์ส่วนบุคคล	สถานีบริการน้ำมัน
		350	รถจักรยานยนต์	
		350	แท็กซี่	ห้างสรรพสินค้า
		350	รถโดยสารประจำทาง	ป้ายรถโดยสารประจำทาง
		350	รถตู้	สถานีขนส่งผู้โดยสาร
1,750	■ สายสีเขียว ช่วง หมอชิต-สะพานใหม่- คูคต	350	รถยนต์ส่วนบุคคล	สถานีบริการน้ำมัน
		350	รถจักรยานยนต์	
		350	แท็กซี่	ห้างสรรพสินค้า
		350	รถโดยสารประจำทาง	ป้ายรถโดยสารประจำทาง
		350	รถตู้	สถานีขนส่งผู้โดยสาร

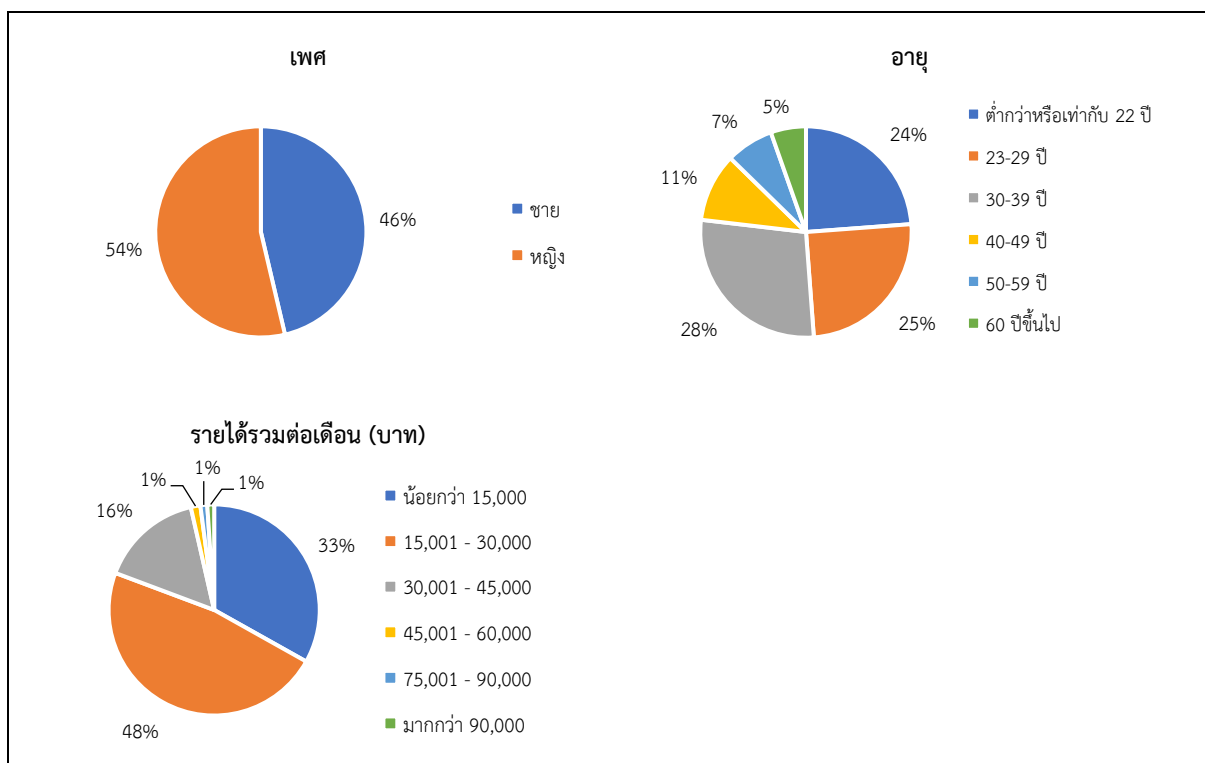
ในดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลฐานได้ทำการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ โดยมีรายละเอียดด้านข้อมูลสถิติของรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง ดังนี้

2.6.3.1 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 54 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีช่วงอายุที่ 30-39 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 28 ทั้งนี้ ในลำดับที่ 2 ได้แก่ ช่วงอายุ 23-29 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุอยู่ในช่วงต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 48 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.3-1



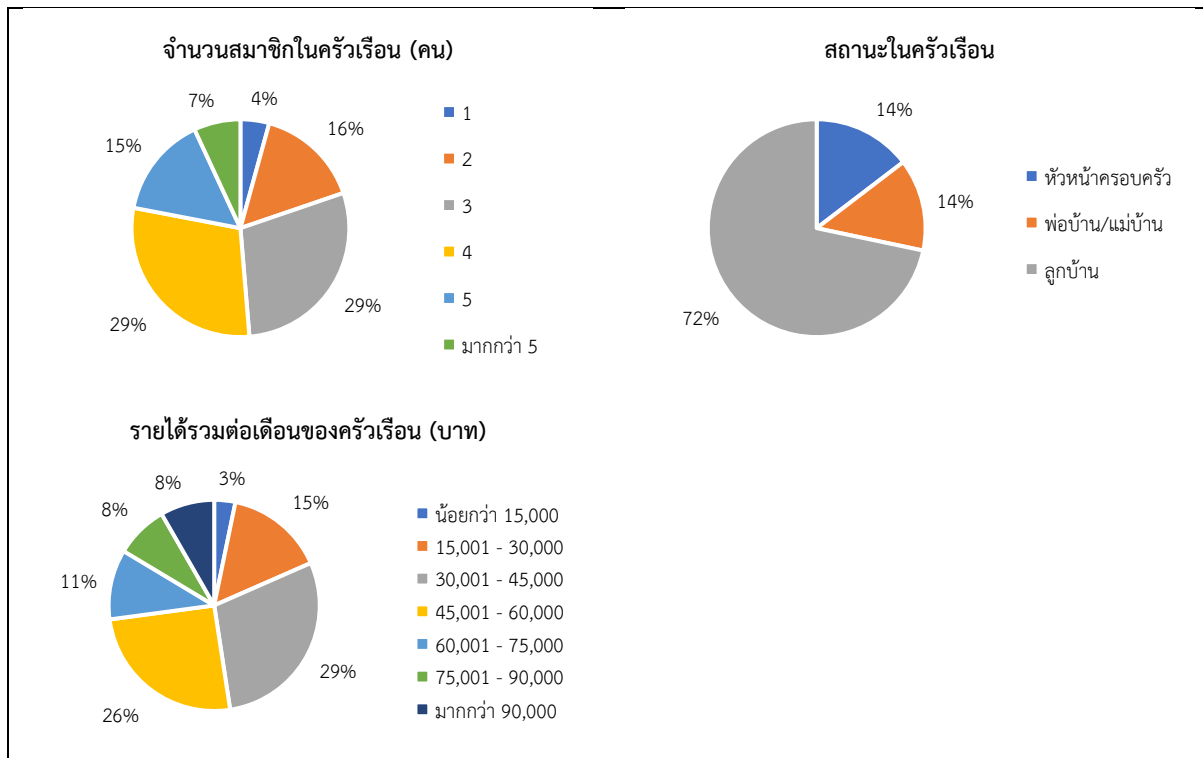
รูปที่ 2.6.3-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน และจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คน มากที่สุดเท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 5 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 72 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว และพ่อบ้าน/แม่บ้าน เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 45,001-60,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.3-2



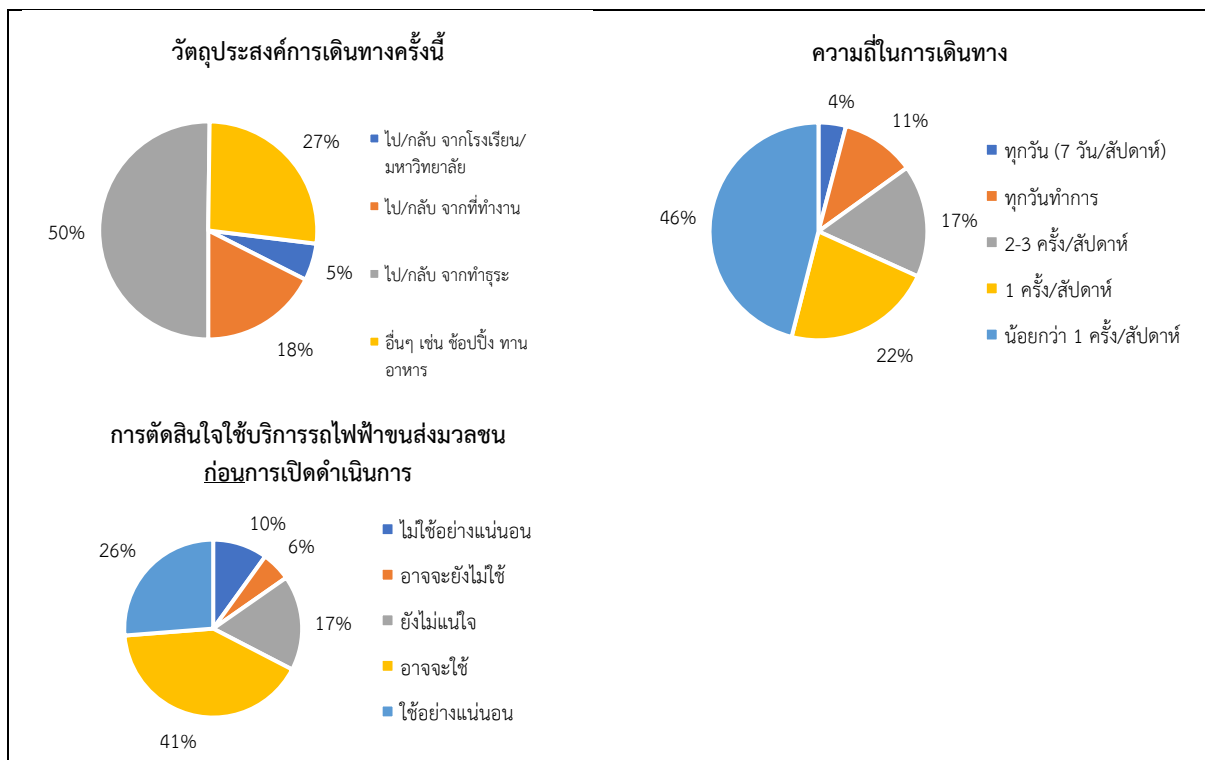
รูปที่ 2.6.3-2 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนีของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนีของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากทำธุระ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 50 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ อื่นๆ เช่น ซุปเปอร์ ทานอาหาร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไป/กลับ จากที่ทำงาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทางน้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17

สำหรับผลสถิติด้านการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีเหตุผลที่อาจจะใช้มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 41 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ใช้อย่างแน่นอน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ยังไม่แน่ใจ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.3-3 ซึ่งผู้ตอบแบบสำรวจมีการแสดงความคิดเห็นว่า ควรมีราคาค่าโดยสารที่ถูกลงกว่านี้ เพิ่มความสะดวกสบายในการซื้อบัตรโดยสาร เพิ่มความถี่ในการให้บริการ รวมทั้งเพิ่มความสะดวกสบายบริเวณสถานี เช่น ที่นั่งรอ บันไดเลื่อน และห้องน้ำ เป็นต้น



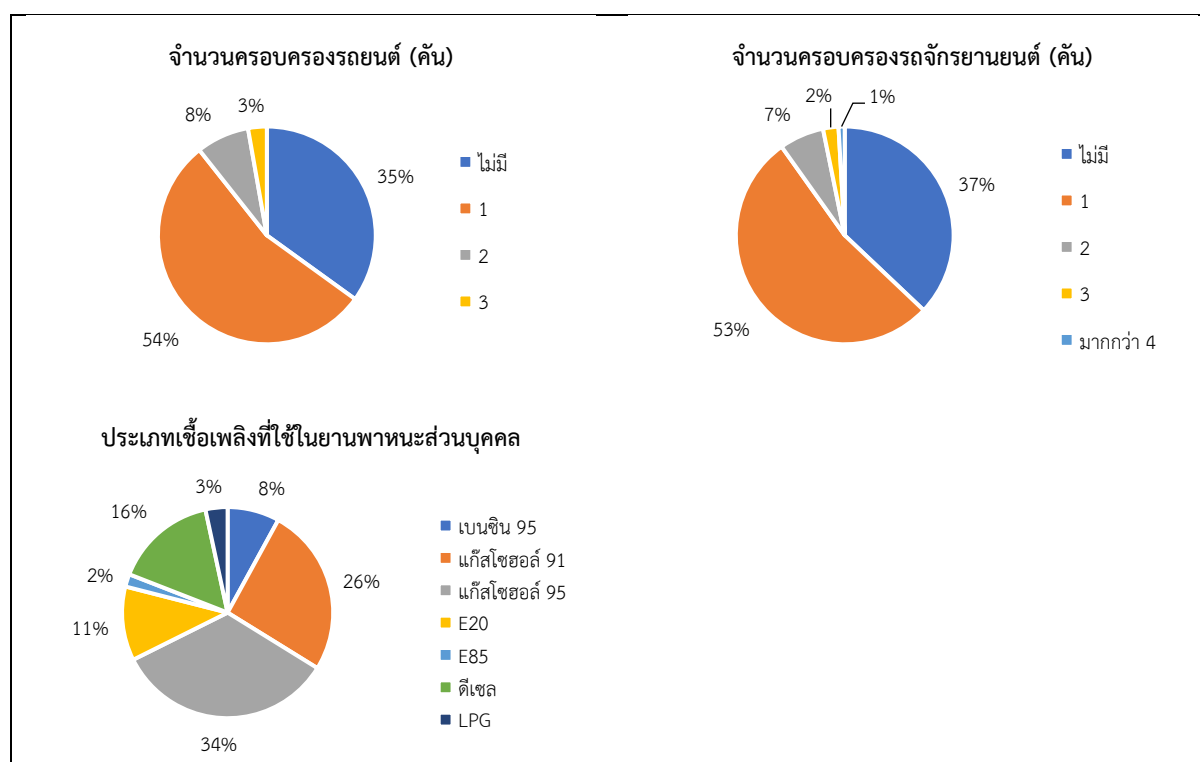
รูปที่ 2.6.3-3 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนีของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้า
สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 54 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 53 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 7

ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงดีเซล คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.3-4



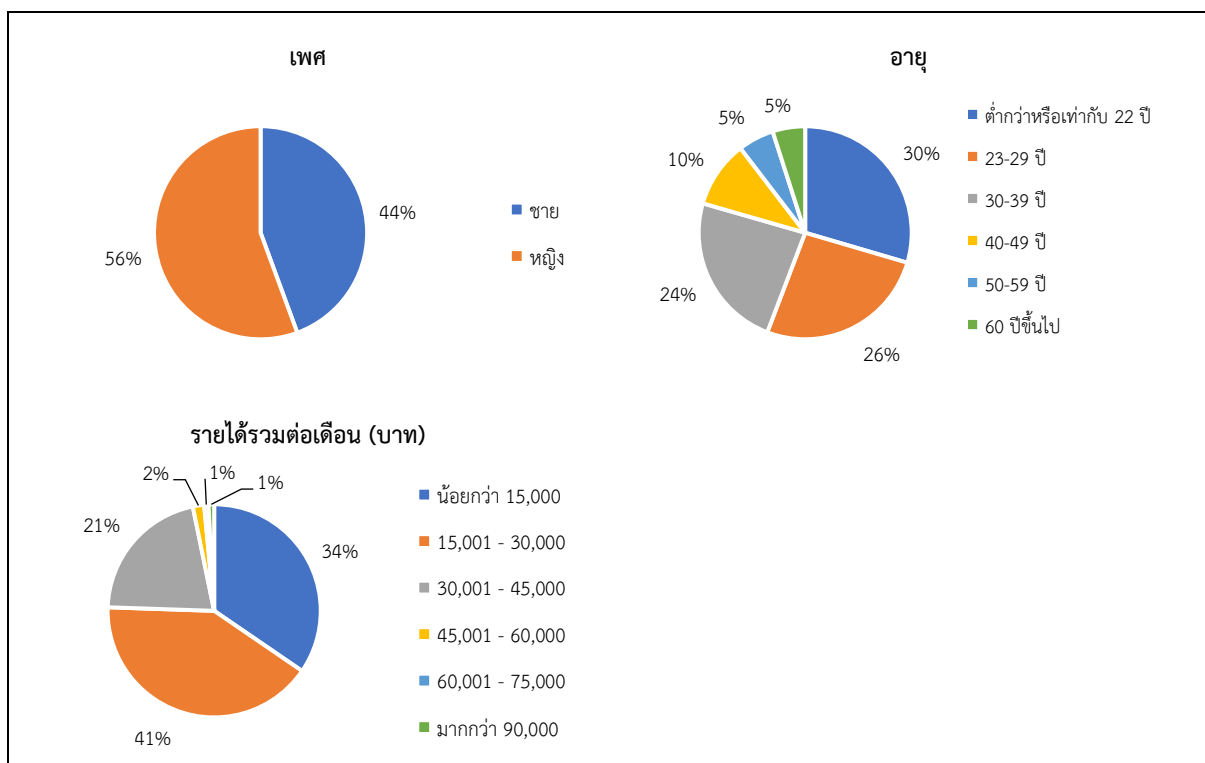
รูปที่ 2.6.3-4 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

2.6.3.2 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 44 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 56 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ทั้งนี้ ในลำดับที่ 2 ได้แก่ ช่วงอายุ 23-29 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุ 30-39 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 41 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน น้อยกว่า 15,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.3-5



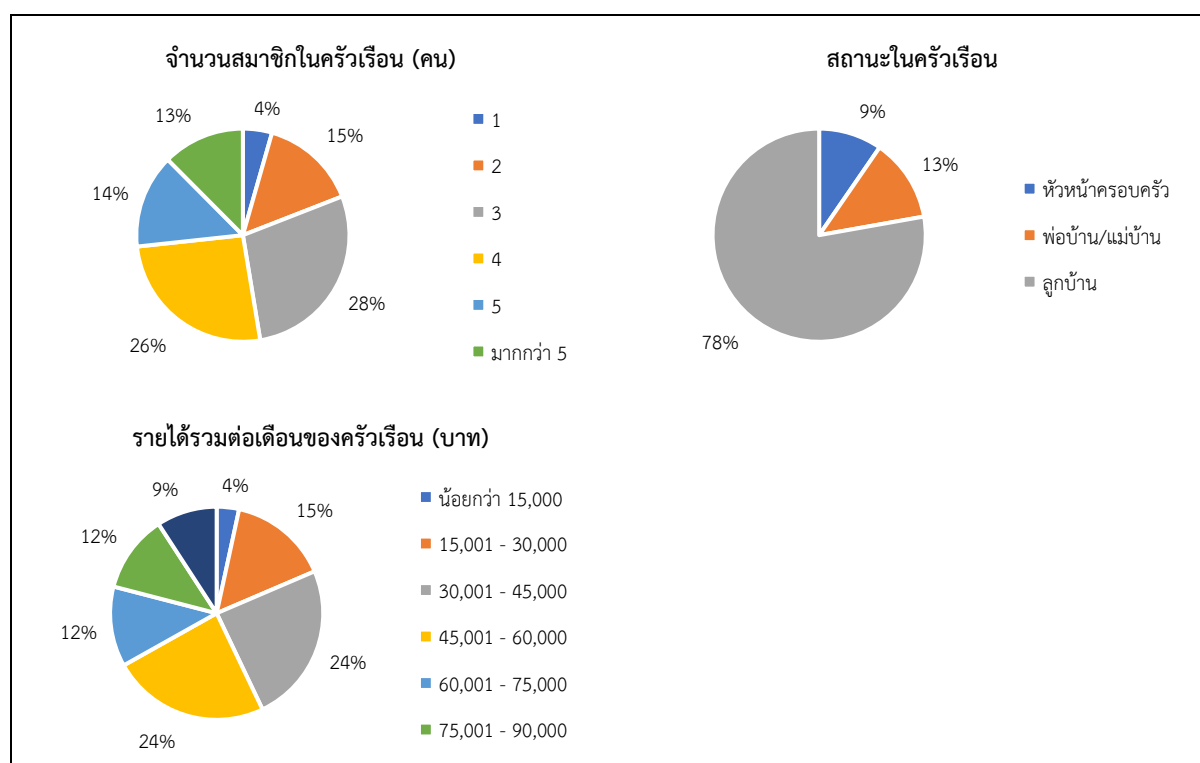
รูปที่ 2.6.3-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 28 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 78 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ พ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13 และลำดับที่ 3 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาท และ 45,001-60,000 บาทมากที่สุด เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 60,001-75,000 บาท และ 75,001-90,000 บาท เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.3-6



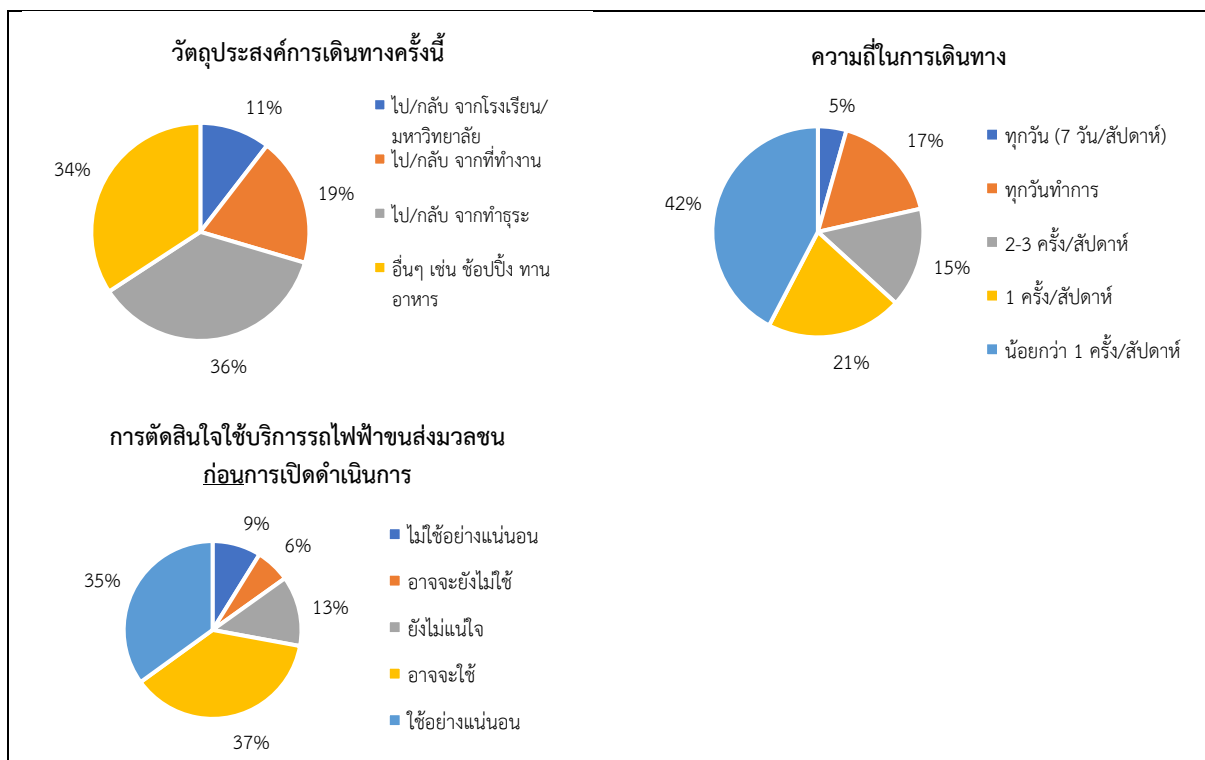
รูปที่ 2.6.3-6 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากทำธุระ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ อื่นๆ เช่น ซุปเปอร์ ทานอาหาร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไป/กลับ จากที่ทำงาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทางน้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ทุกวันทำการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17

สำหรับผลสถิติด้านการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีเหตุผลที่อาจจะใช้มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ใช้อย่างแน่นอน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ยังไม่แน่ใจ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.3-7 ซึ่งผู้ตอบแบบสำรวจมีการแสดงความคิดเห็นว่า ควรมีราคาค่าโดยสารที่ถูกลงกว่านี้ เพิ่มความถี่ในการให้บริการในช่วงโมงเร่งด่วน ควบคุมสถานการณ์ไม่ให้เกิดเหตุขัดข้องในช่วงโมงเร่งด่วน รวมทั้งเพิ่มความสะอาดสบายบริเวณสถานี เช่น ที่นั่งรอ บันไดเลื่อน ห้องน้ำ เพิ่มเวลาเปิด-ปิดประตูอัตโนมัติตอนแตะบัตรเข้าใช้บริการ และสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุและคนพิการ เป็นต้น



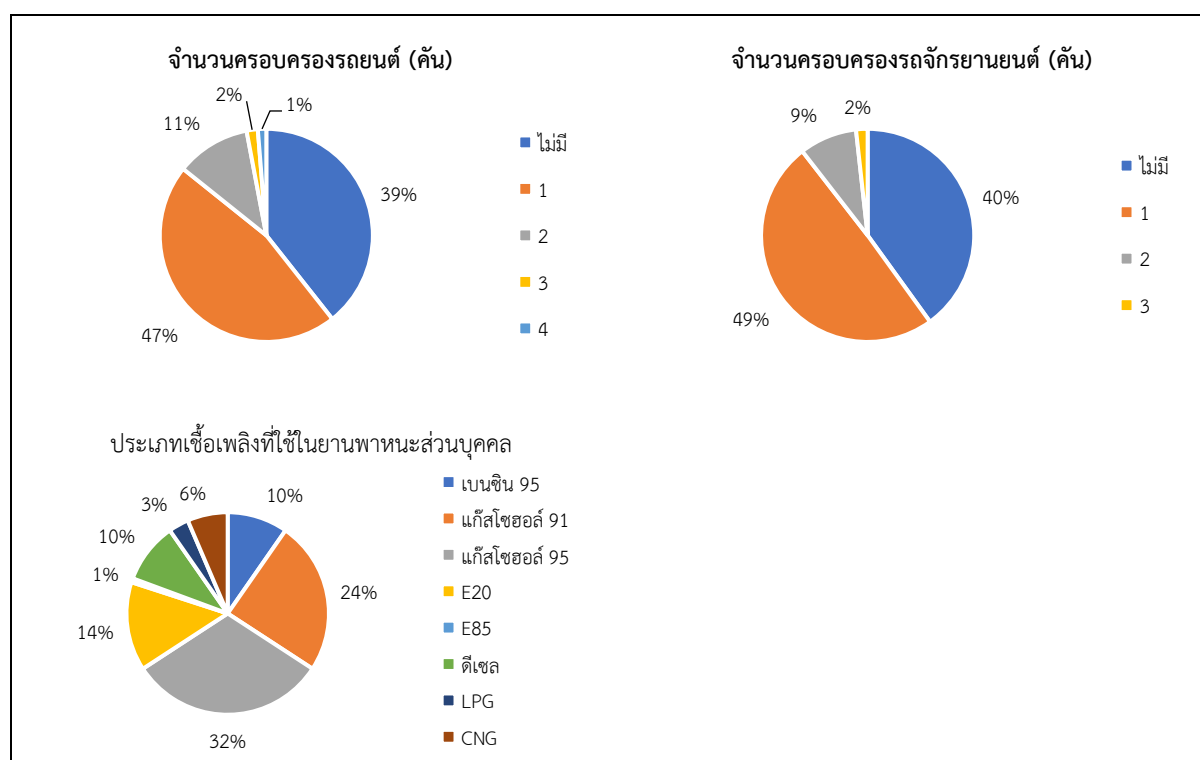
รูปที่ 2.6.3-7 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้า
สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 47 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 49 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9

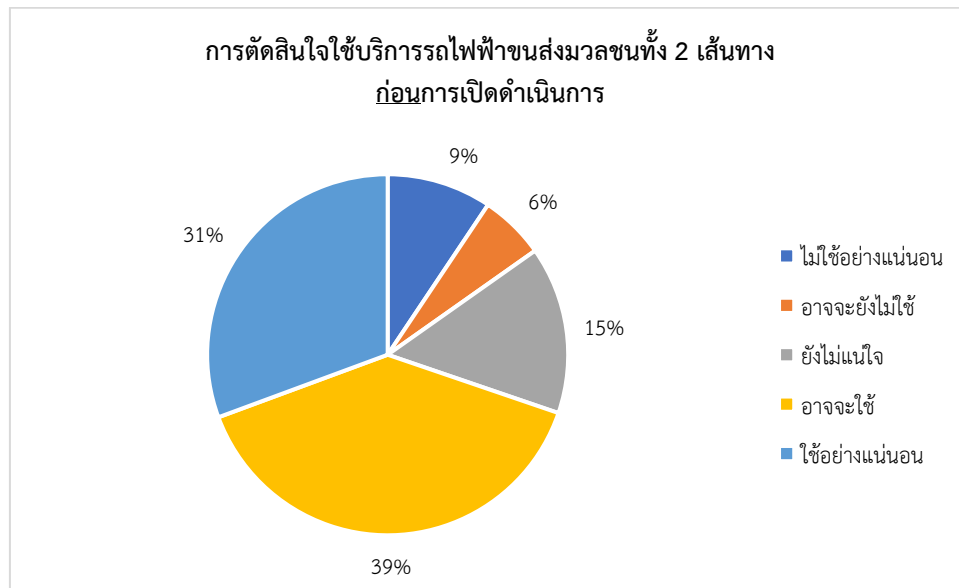
ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิง E20 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.3-8



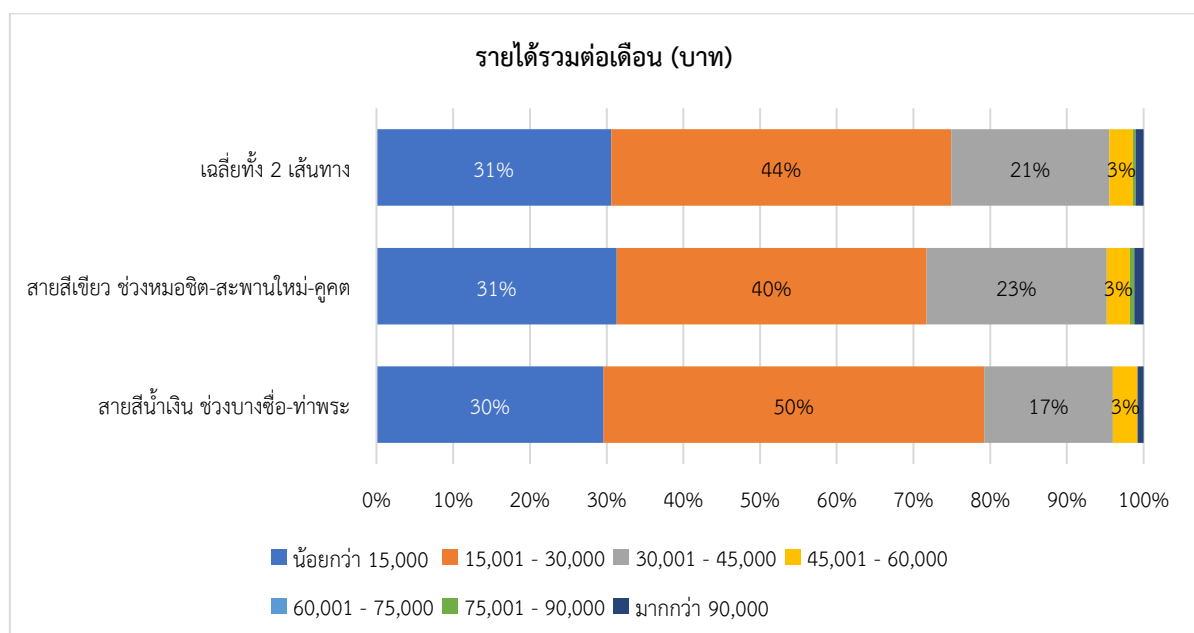
รูปที่ 2.6.3-8 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

2.6.3.3 สรุปฐานข้อมูลเบื้องต้นการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

จากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลเบื้องต้นการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ พบว่าประชาชนในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง มีการตัดสินใจที่จะใช้อย่างแน่นอนเป็นสัดส่วนร้อยละ 31 โดยส่วนใหญ่มีรายได้รวมต่อเดือนไม่เกิน 30,000 บาท มีช่วงอายุไม่เกิน 39 ปี มีวัตถุประสงค์การเดินทาง ไปกลับ จากทำธุระ มีความถี่ในการเดินทาง อย่างน้อย 1 ครั้ง/สัปดาห์ มีจำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทยนต์ไม่เกิน 1 คัน และส่วนใหญ่ มีประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล คือ น้ำมันกลุ่มเบนซิน

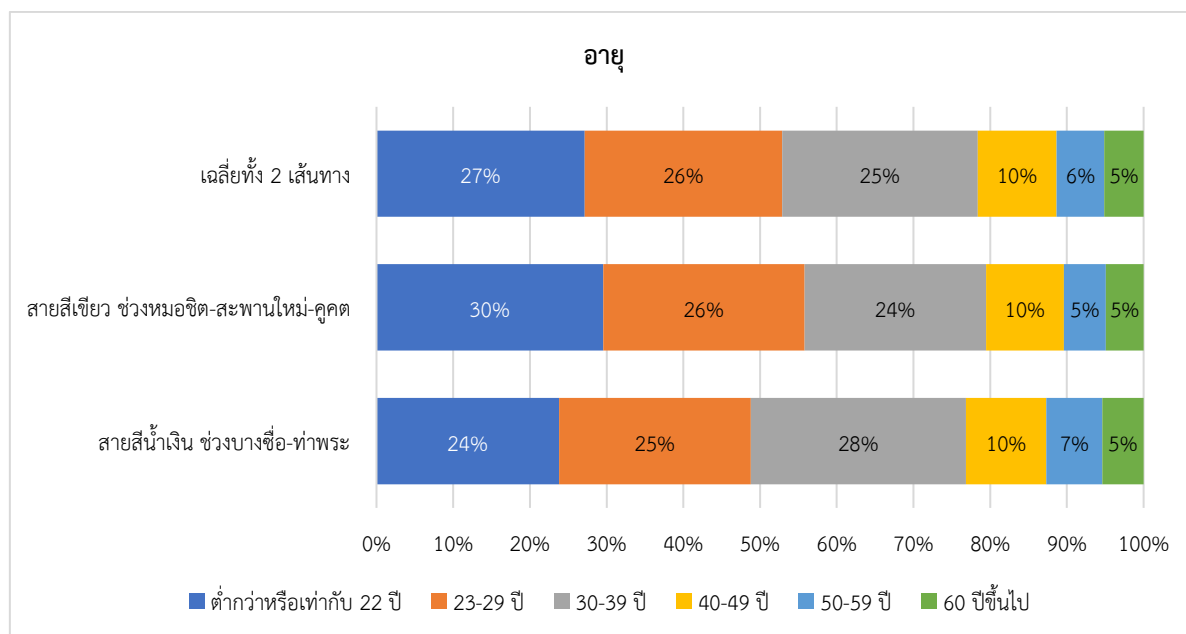


รูปที่ 2.6.3-9 ข้อมูลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทั้ง 2 เส้นทาง ของผู้ตอบแบบสำรวจ ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ



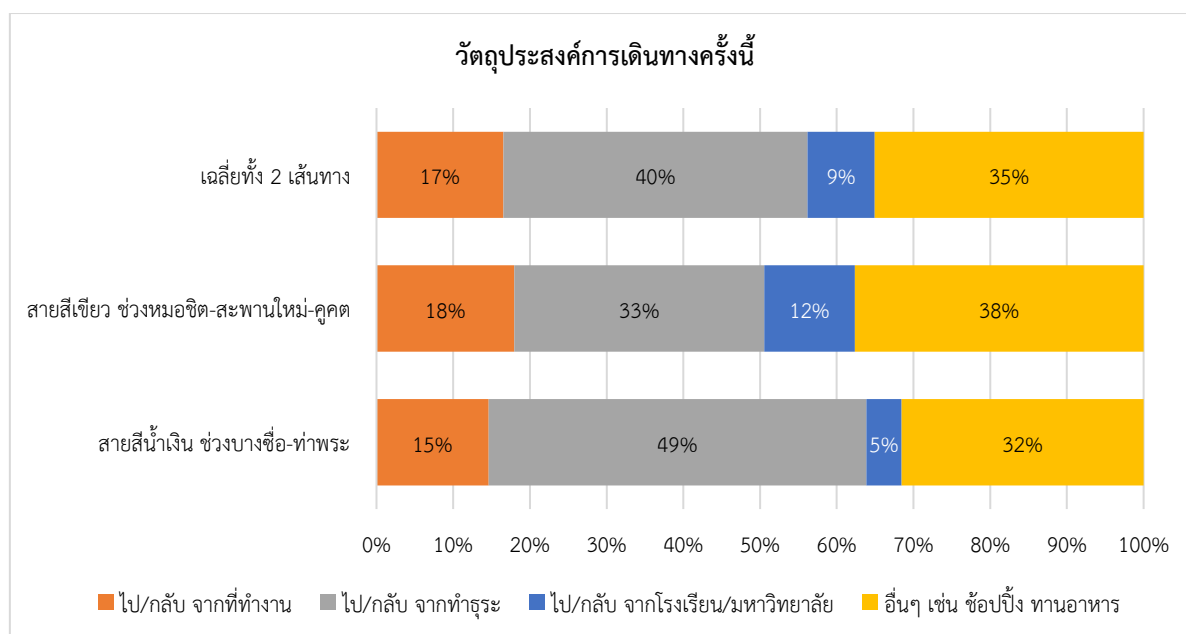
รูปที่ 2.6.3-10 ข้อมูลรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

จากรูปที่ 2.6.3-10 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง ก่อนการเปิดดำเนินการ ส่วนใหญ่มีรายได้รวมต่อเดือนไม่เกิน 30,000 บาท โดยประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มีรายได้ต่อเดือน 15,001-30,000 บาท มากที่สุด และประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ มีช่วงรายได้รวมต่อเดือน ที่ 15,000-30,000 บาท มากที่สุด เช่นเดียวกัน



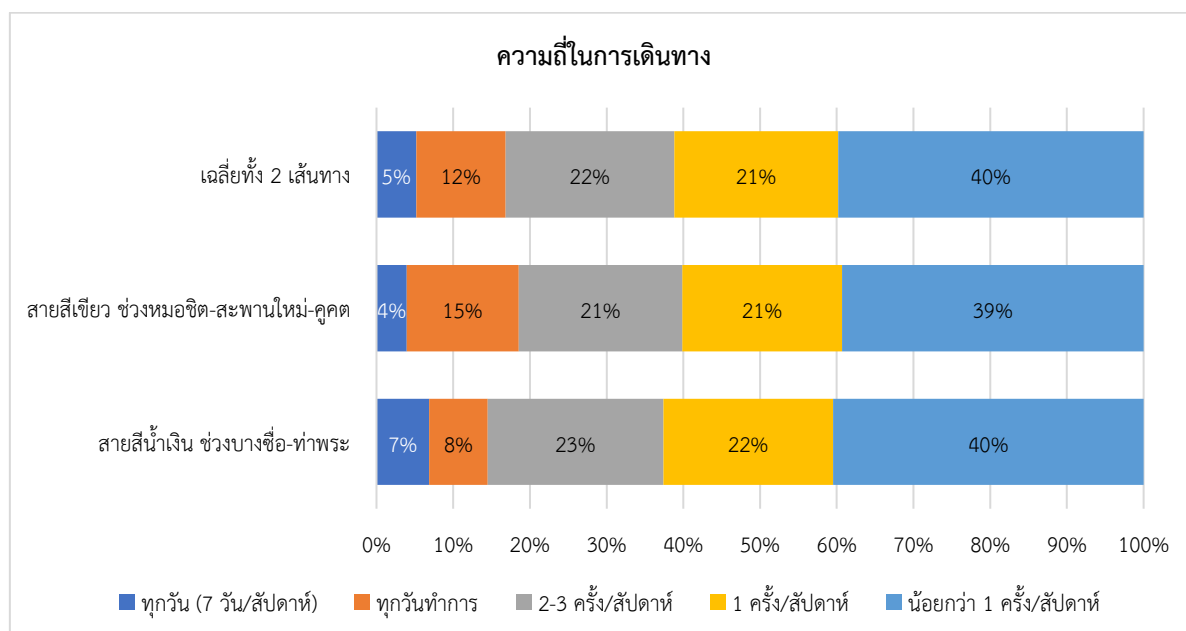
รูปที่ 2.6.3-11 ข้อมูลอายุของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

จากรูปที่ 2.6.3-11 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง ก่อนการเปิดดำเนินการ ส่วนใหญ่มีช่วงอายุไม่เกิน 39 ปี โดยประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มีช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มากที่สุด รองลงมาคือ อายุ 23-29 ปี และประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ มีช่วงอายุ 30-39 ปี มากที่สุด รองลงมาคือ อายุ 23-29 ปี



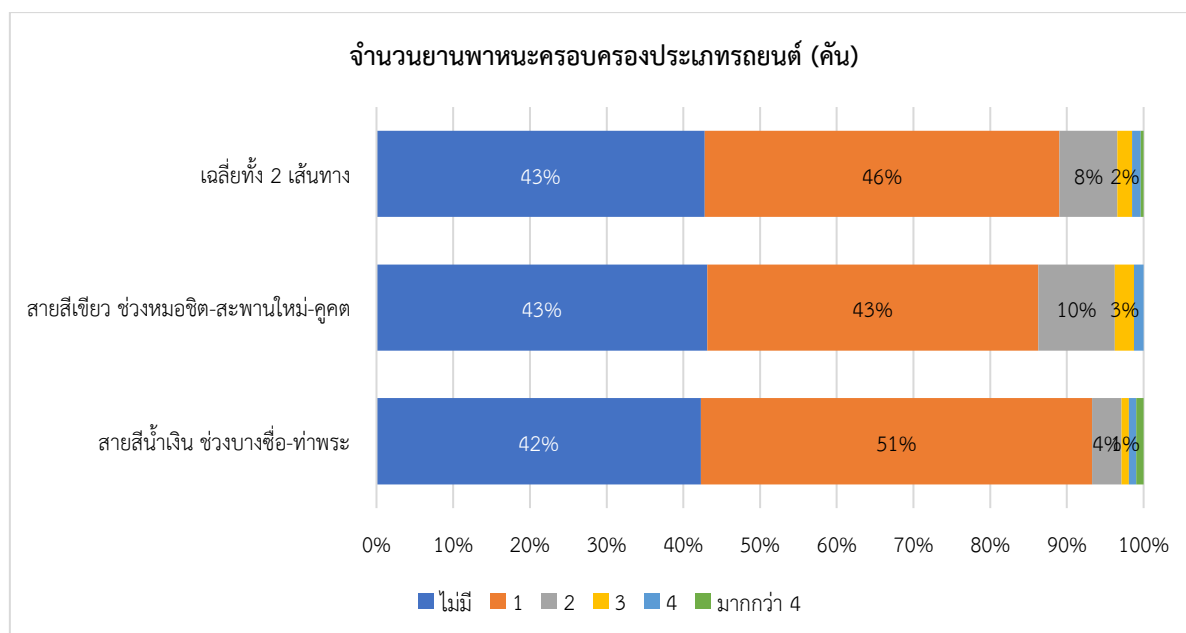
รูปที่ 2.6.3-12 ข้อมูลวัตถุประสงค์การเดินทางครั้งนี้ของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

จากรูปที่ 2.6.3-12 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง ก่อนการเปิดดำเนินการ ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์การเดินทาง ไปกลับ จากทำธุระ โดยประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มีวัตถุประสงค์การเดินทาง ไปกลับ จากทำธุระ มากที่สุด รองลงมาคือ อื่นๆ เช่น ช้อปปิ้ง ทานอาหาร และประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ มีวัตถุประสงค์การเดินทาง ไปกลับ จากทำธุระ มากที่สุด รองลงมาคือ อื่นๆ เช่น ช้อปปิ้ง ทานอาหารเช่นเดียวกัน



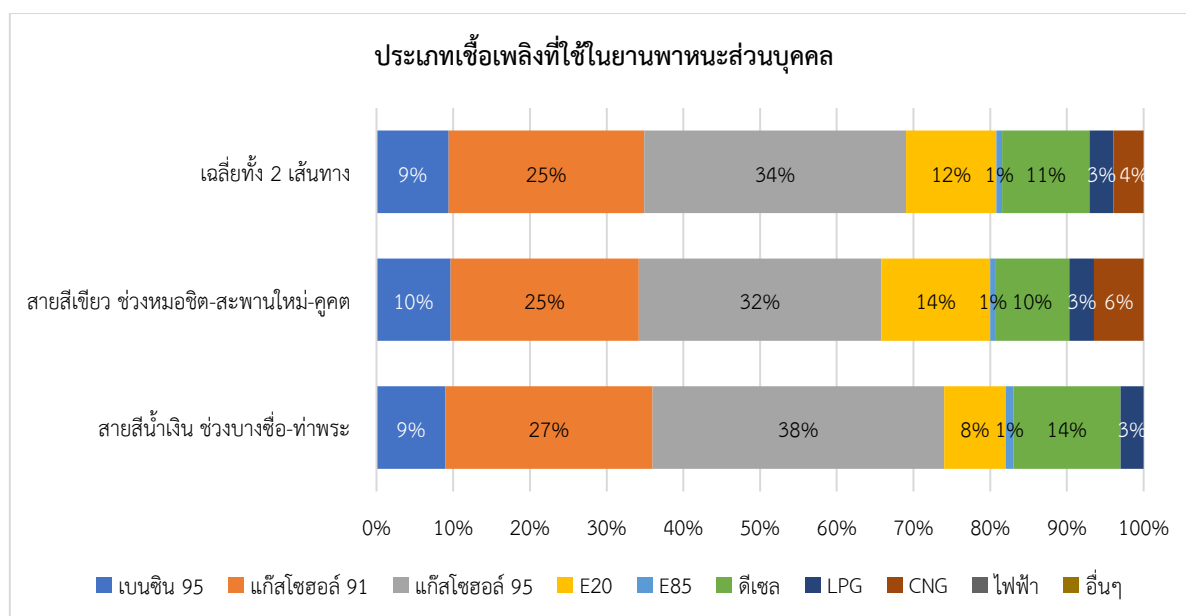
รูปที่ 2.6.3-13 ข้อมูลความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน) ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

จากรูปที่ 2.6.3-13 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง ก่อนการเปิดดำเนินการ ส่วนใหญ่ มีความถี่ในการเดินทางอย่างน้อย 1 ครั้ง/สัปดาห์ โดยประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มีความถี่ในการเดินทางอย่างน้อย 1 ครั้ง/สัปดาห์ มากที่สุด รองลงมาคือ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ และประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ มีความถี่ในการเดินทางอย่างน้อย 1 ครั้ง/สัปดาห์ มากที่สุด รองลงมาคือ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ และ 1 ครั้ง/สัปดาห์



รูปที่ 2.6.3-14 ข้อมูลจำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน)
ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

จากรูปที่ 2.6.3-14 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง ก่อนการเปิดดำเนินการ ส่วนใหญ่ มีจำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ไม่เกิน 1 คัน โดยประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มีจำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ 1 คัน และไม่มียานพาหนะครอบครอง มากที่สุด เท่ากัน รองลงมาคือ มีจำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ 2 คัน และประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ มีจำนวนยานพาหนะครอบครองประเภทรถยนต์ 1 คัน มากที่สุด รองลงมาคือ ไม่มียานพาหนะครอบครอง



รูปที่ 2.6.3-15 ข้อมูลประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ (ใช้อย่างแน่นอน)
ในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก่อนการเปิดดำเนินการ

จากรูปที่ 2.6.3-15 พบว่าประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 เส้นทาง ก่อนการเปิดดำเนินการ ส่วนใหญ่มีประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล คือ น้ำมันกลุ่มเบนซิน โดยประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต มีประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล คือ น้ำมันกลุ่มเบนซิน ได้แก่ แก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด รองลงมาคือ แก๊สโซฮอล์ 91 และ E20 และประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ มีประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล คือ น้ำมันกลุ่มเบนซิน ได้แก่ แก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด รองลงมาคือ แก๊สโซฮอล์ 91 และเบนซิน 95

อย่างไรก็ตาม ในการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ต้องทราบสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่จำแนกตามประเภทของยานพาหนะ ได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล โดยสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ แสดงดังตารางที่ 2.6.3-2 และสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต แสดงดังตารางที่ 2.6.3-3

โดยพบว่าผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ มีการใช้ประเภทเชื้อเพลิงบนรถยนต์ส่วนบุคคลเป็นกลุ่มน้ำมันเบนซินมากที่สุด คือ แก๊สโซฮอล์ 95 ร้อยละ 32 รองลงมาคือ แก๊สโซฮอล์ 91 ร้อยละ 22 ส่วนรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลเป็นแก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด ร้อยละ 49 รองลงมาคือ แก๊สโซฮอล์ 91 ร้อยละ 44

ตารางที่ 2.6.3-2 สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการ
รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ

ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้ เชื้อเพลิงแยก ตามประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
รถยนต์ส่วนบุคคล	9.23%	21.54%	32.31%	12.31%	-	20.00%	4.62%	-	-	-	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	6.78%	44.07%	49.15%	-	-	-	-	-	-	-	100.00%

สำหรับผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต พบว่ามีการใช้ประเภทเชื้อเพลิงบนรถยนต์ส่วนบุคคลเป็นกลุ่มน้ำมันเบนซินมากที่สุดเช่นกัน คือ แก๊สโซฮอล์ 95 ร้อยละ 23 รองลงมาคือ แก๊สโซฮอล์ 91 และ E20 เท่ากันที่ร้อยละ 20 ส่วนรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลเป็นแก๊สโซฮอล์ 91 มากที่สุด ร้อยละ 43 รองลงมาคือ แก๊สโซฮอล์ 95 ร้อยละ 38

ตารางที่ 2.6.3-3 สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้เชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ	
รถยนต์ส่วนบุคคล	13.27%	20.41%	23.47%	20.41%	1.02%	15.31%	5.10%	1.02%	-	-	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	8.33%	43.06%	37.50%	11.11%	-	-	-	-	-	-	100.00%

2.6.4 ผลการสำรวจข้อมูลโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต หลังการเปิดดำเนินการ

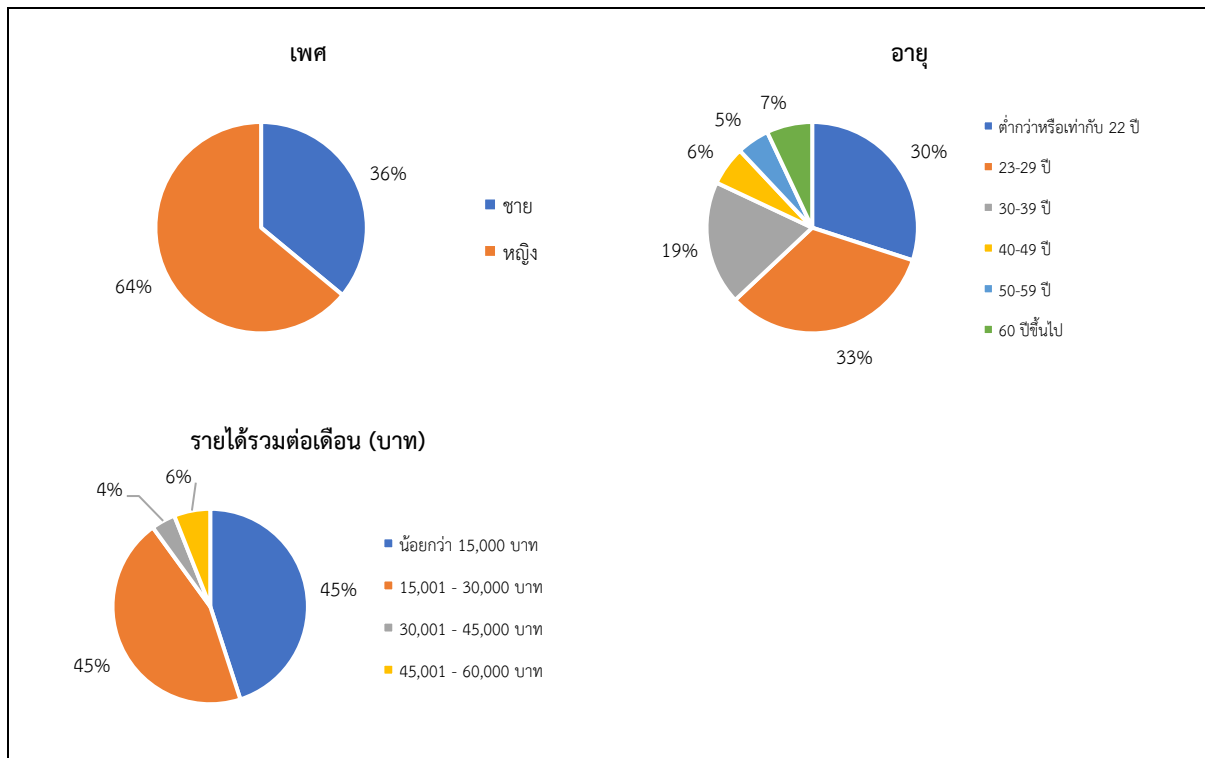
ในการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เพิ่มเติมหลังจากมีการเปิดดำเนินการ ทำการสำรวจด้วยการใช้แบบสอบถาม (ภาคผนวก ก-3) โดยข้อมูลเบื้องต้นจากการสำรวจนั้น มีรายละเอียดด้านข้อมูลสถิติของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และข้อมูลสถิติของประชาชนที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.6.4.1 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 64 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีช่วงอายุที่ 23-29 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 ซึ่งในลำดับที่ 2 ได้แก่ ช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุ 30-39 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนไม่เกิน 30,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 90 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 45,001-60,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 4 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.4-1



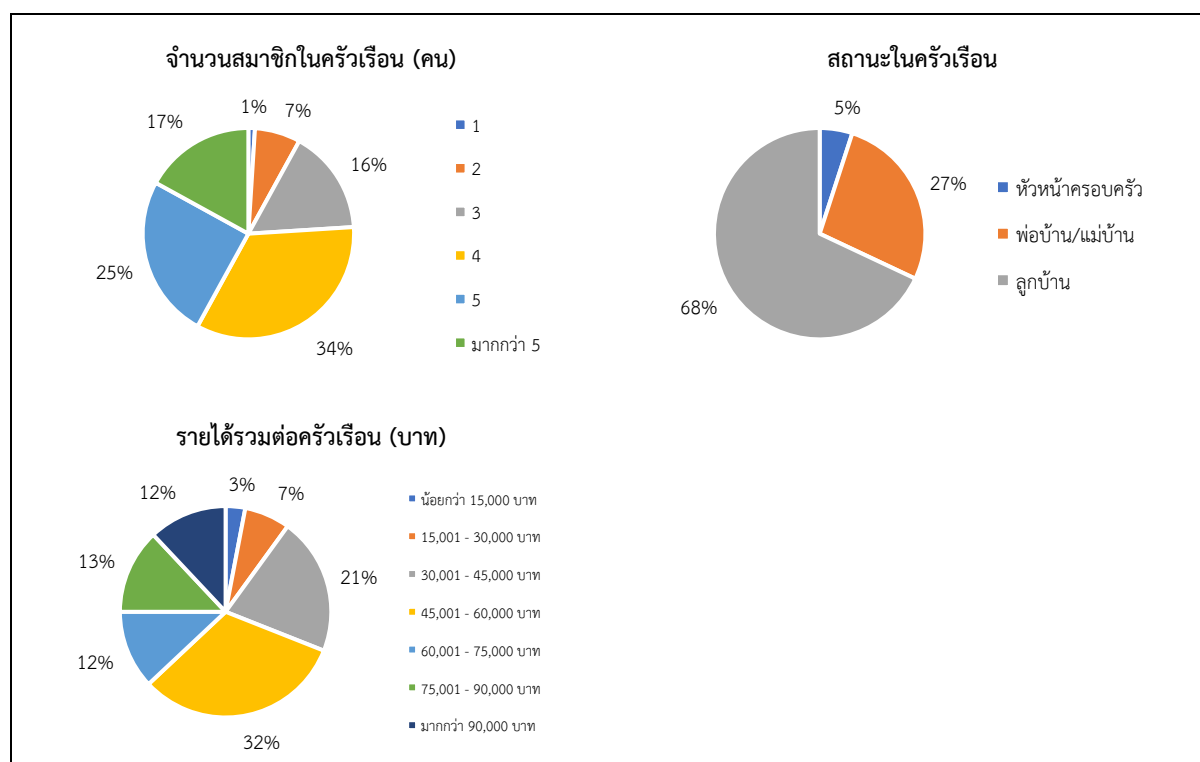
รูปที่ 2.6.4-1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 5 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือนมากกว่า 5 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้าน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 68 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ พ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 45,001-60,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 75,001-90,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.4-2



รูปที่ 2.6.4-2 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

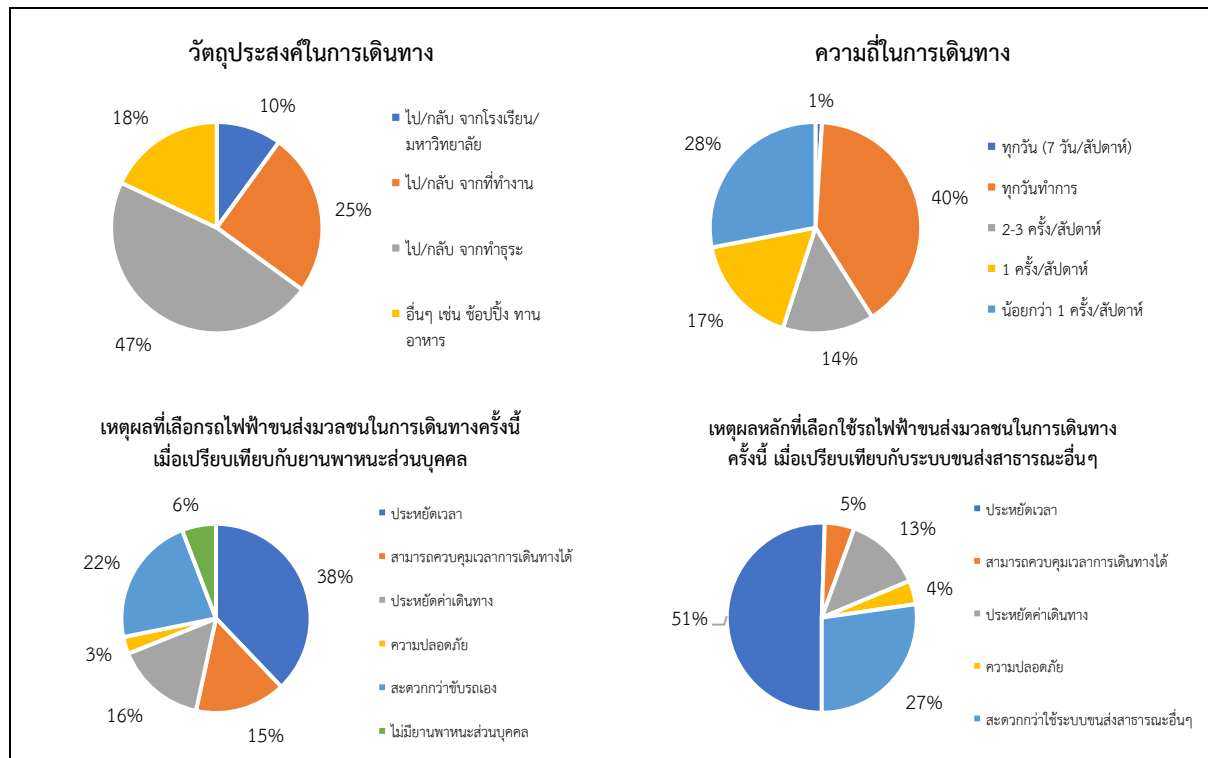
(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจ มีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากท่ารถ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 47 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไป/กลับ จากที่ทำงาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 25 ส่วนในลำดับที่ 3 ได้แก่ อื่นๆ เช่น ซุปเปอร์มาร์เก็ต คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทาง ทุกวันทำการ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 28 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17

ผลสถิติด้านเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลา มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 38 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สะดวกกว่าขับรถเอง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16

ผลสถิติด้านเหตุผลหลักที่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ประหยัดเวลา มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 51 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ สะดวกกว่าใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประหยัดค่าเดินทาง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.4-3



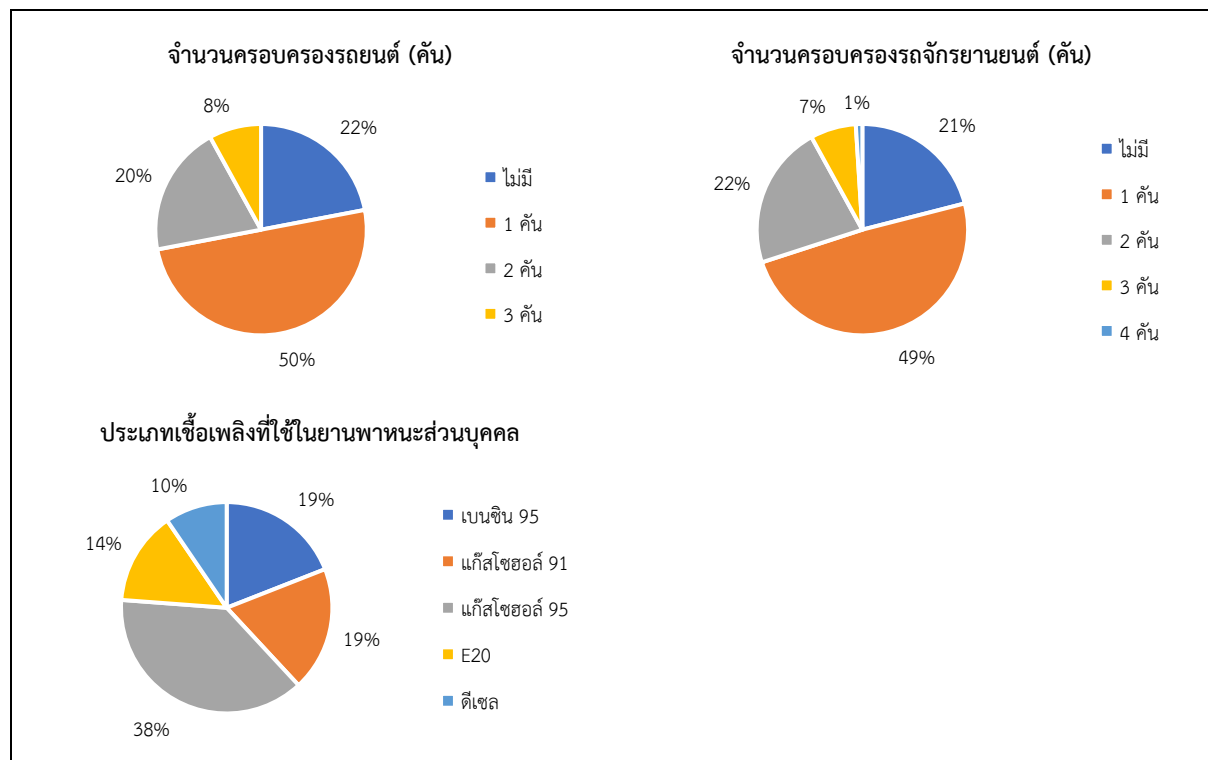
รูปที่ 2.6.4-3 ข้อมูลการเดินทางในครั้งนีของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
หลังการเปิดดำเนินการ

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 50 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 49 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถจักรยานยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21

ผลสถิติด้านประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจใช้ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 95 มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 38 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ 91 และเบนซิน 95 เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ประเภทเชื้อเพลิง E20 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.4-4



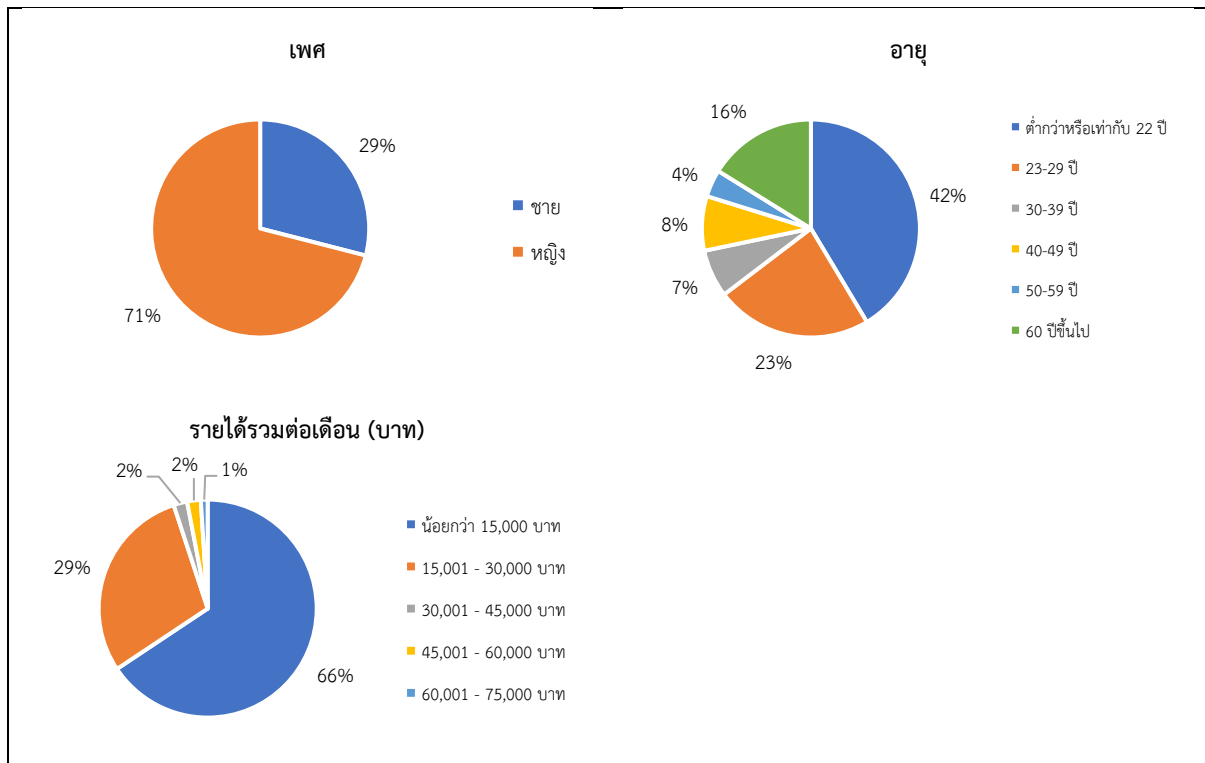
รูปที่ 2.6.4-4 ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง และประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

2.6.4.2 การสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

(1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจ พบว่าสถิติด้านเพศของผู้ตอบแบบสำรวจนั้นมีเพศชายคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 และเพศหญิงคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 71 โดยผู้ตอบแบบสำรวจมีช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42 ทั้งนี้ ในลำดับที่ 2 ได้แก่ ช่วงอายุ 23-29 ปี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ช่วงอายุ 60 ปี ขึ้นไป คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนน้อยกว่า 15,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 66 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือน 15,001-30,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.4-5



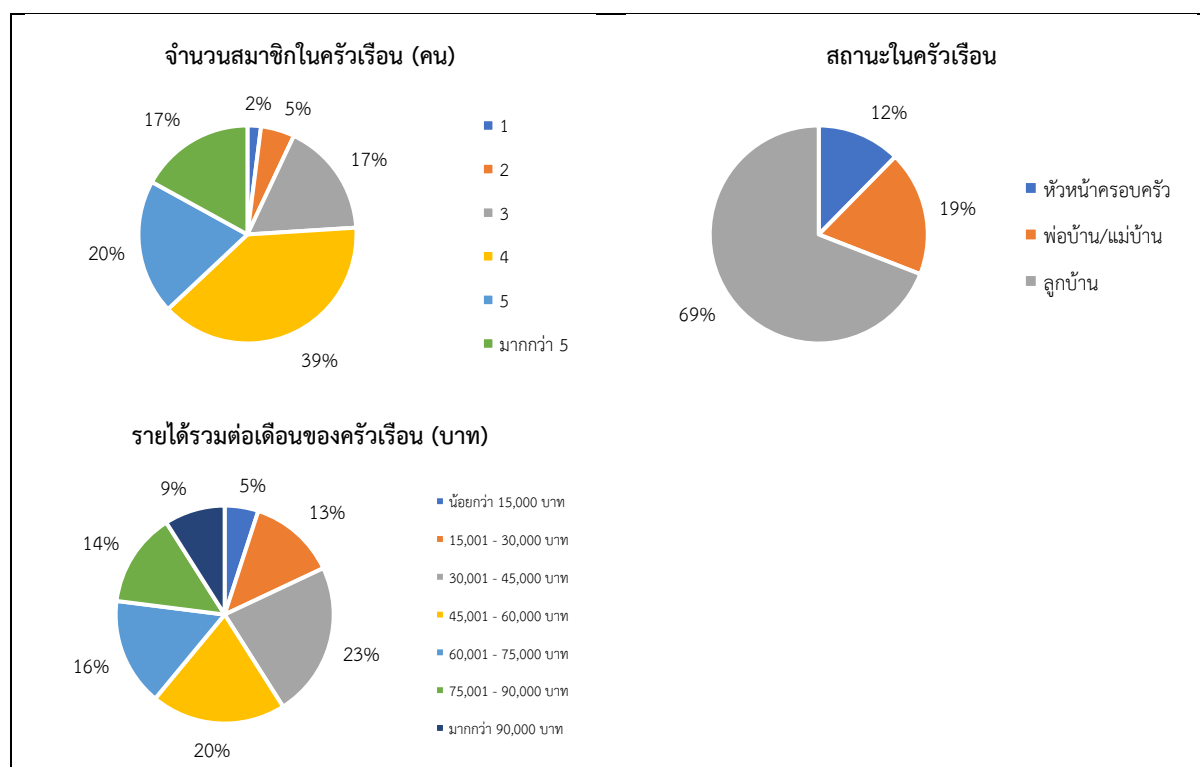
รูปที่ 2.6.4-5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

(2) ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คนมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 39 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 5 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน และมากกว่า 5 คน เท่ากัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17

ผลสถิติด้านสถานะในครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีสถานะในครัวเรือนเป็นลูกบ้านมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 69 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ พ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 19 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ หัวหน้าครอบครัว คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12

ผลสถิติด้านรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีรายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 30,001-45,000 บาทมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 45,001-60,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน 60,001-75,000 บาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.4-6



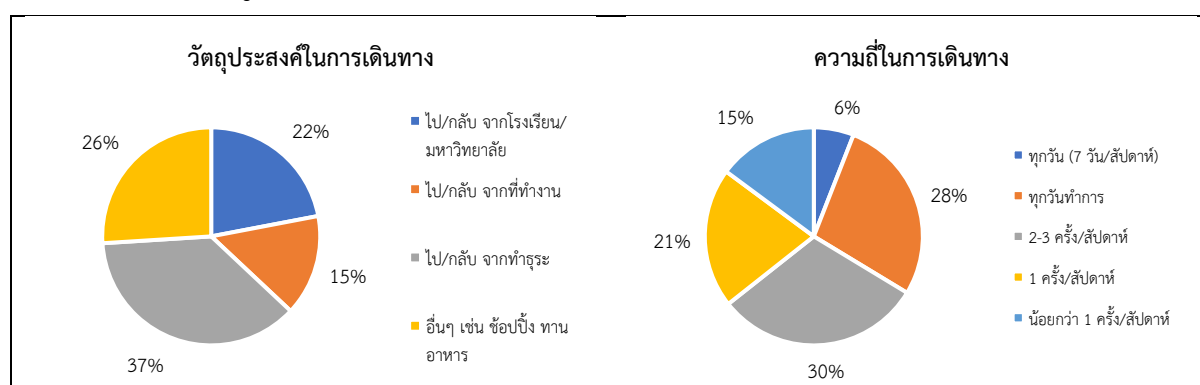
รูปที่ 2.6.4-6 ข้อมูลครัวเรือนของผู้ตอบแบบสำรวจที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

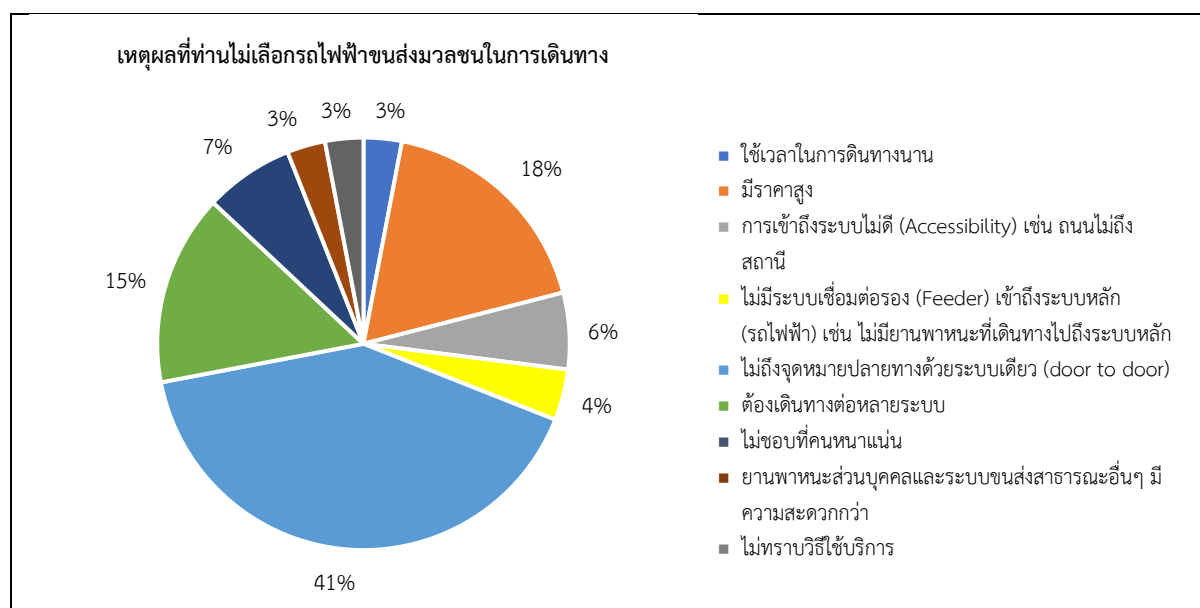
(3) ข้อมูลการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ

จากผลการสำรวจฯ ด้านการเดินทางในครั้งนี้อย่างผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจ มีวัตถุประสงค์ในการเดินทาง ไป/กลับ จากท่ารถ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 37 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ อื่นๆ เช่น ซุปเปอร์ ตลาดอาหาร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 ส่วนในลำดับที่ 3 ได้แก่ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 22

ผลสถิติด้านความถี่ในการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมีความถี่ในการเดินทาง 2-3 ครั้ง/สัปดาห์ มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ทุกวันทำการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 28 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ 1 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21

สำหรับผลสถิติด้านเหตุผลที่ไม่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทาง พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ไม่ถึงจุดหมายปลายทางด้วยระบบเดียว (door to door) มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 41 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มีราคาสูง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ต้องเดินทางต่อหลายระบบ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.4-7



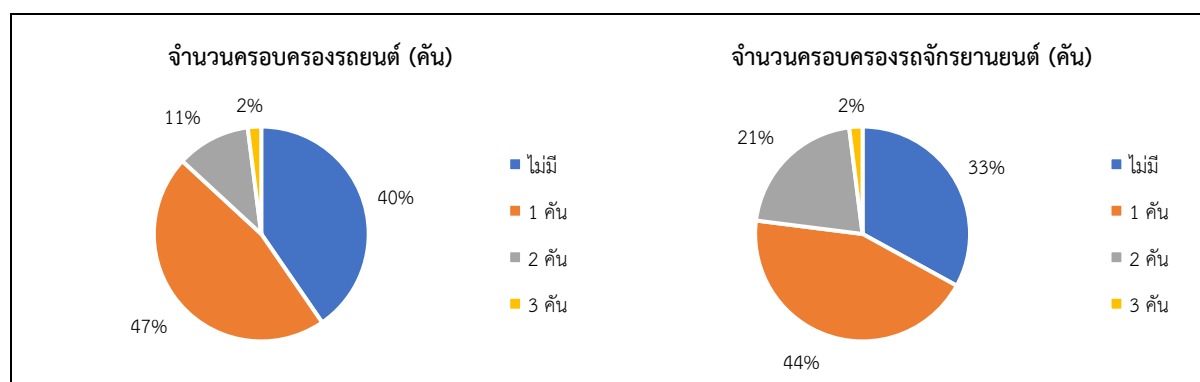


รูปที่ 2.6.4-7 ข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

(4) ข้อมูลยานพาหนะครอบครอง

จากผลการสำรวจฯ ด้านยานพาหนะครอบครองของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 47 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทรถยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11

ผลสถิติด้านยานพาหนะในครอบครองประเภทจักรยานยนต์ของผู้ตอบแบบสำรวจ พบว่าผู้ตอบแบบสำรวจมียานพาหนะในครอบครองประเภทจักรยานยนต์จำนวน 1 คัน มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 44 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ ไม่มียานพาหนะในครอบครองประเภทจักรยานยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33 และลำดับที่ 3 ได้แก่ มียานพาหนะในครอบครองประเภทจักรยานยนต์จำนวน 2 คัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21 รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 2.6.4-8



รูปที่ 2.6.4-8 ข้อมูลยานพาหนะครอบครองของประชาชนที่ไม่ใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังการเปิดดำเนินการ

การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Share/Shift mode) ของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนและหลังการเปิดบริการ แสดงใน**หัวข้อที่ 2.7.3**

สรุปภาพรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต แสดงได้ดัง**รูปที่ 2.6.4-9**

ข้อมูลพื้นฐานของประชาชนในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระและสายสีเขียว
ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต **หลัง**การเปิดดำเนินการ
ที่ตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้า



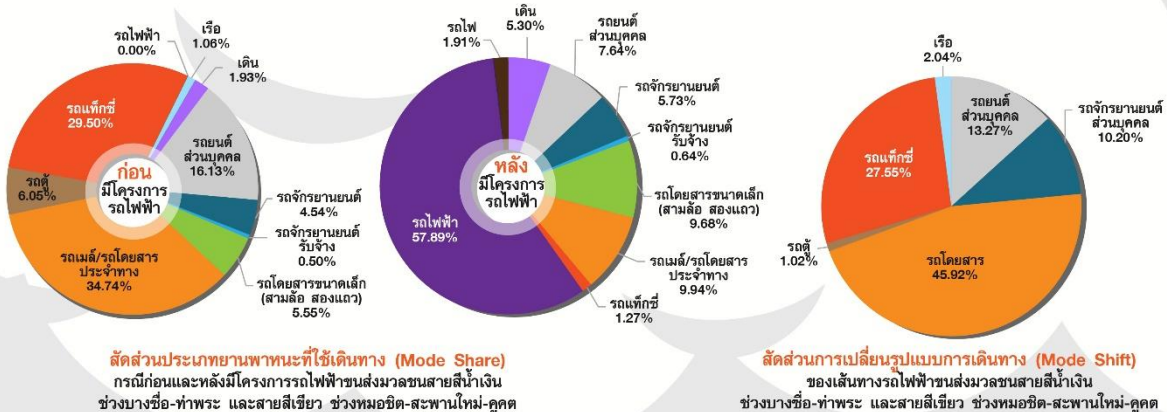
ร้อยละ 33 ช่วงอายุ 23 – 29 ปี (วัยทำงาน)

รายได้ : 15,001 – 30,000 บาท/เดือน
การใช้บริการ : ทุกวันทำการ ชั่วโมงเร่งด่วน
ไป/กลับ ที่ทำงาน

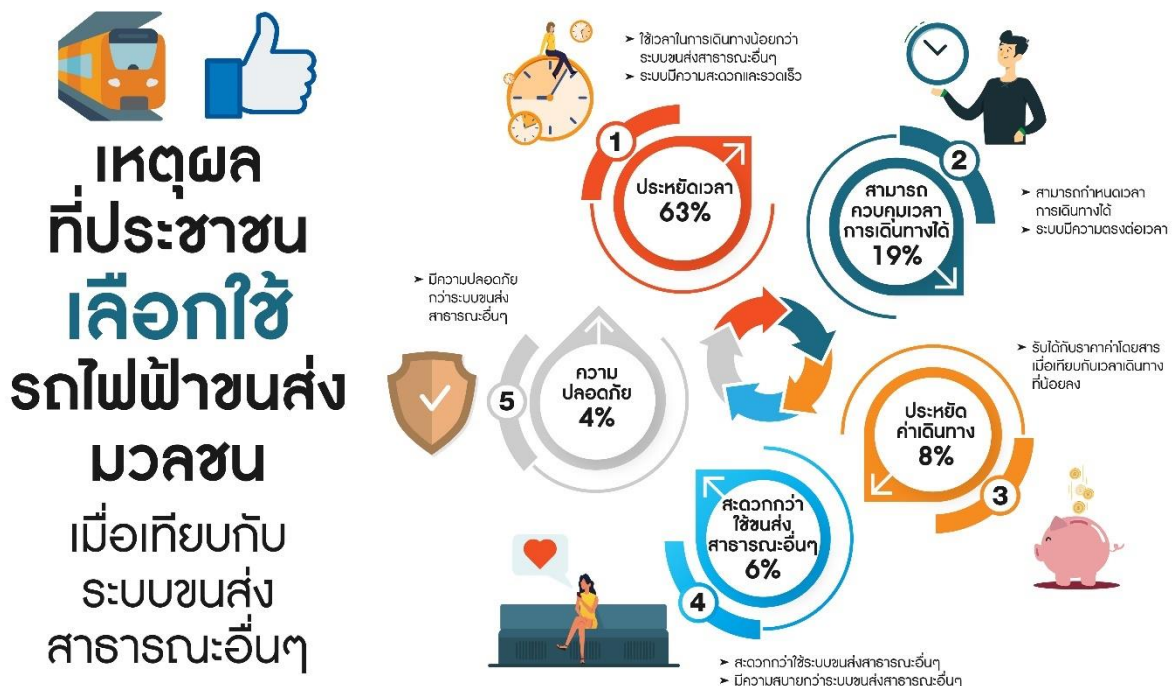


ร้อยละ 30 ช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี (นักเรียน/นักศึกษา)

รายได้ : น้อยกว่า 15,000 บาท/เดือน
การใช้บริการ : ทุกวันทำการ ชั่วโมงเร่งด่วน
ไป/กลับ โรงเรียน มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.6.4-9 สรุปภาพรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการเส้นทาง
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต



รูปที่ 2.6.4-10 เหตุผลที่ประชาชนเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเมื่อเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ



รูปที่ 2.6.4-11 เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

2.7 การศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ

กระทรวงคมนาคม มีนโยบายในการรณรงค์ส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะแทนการใช้นยานพาหนะส่วนตัว เพื่อลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง ลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และลดอุบัติเหตุทางถนน โดยมุ่งหวังและวางเป้าหมายสำหรับอนาคตในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยการพัฒนาระบบการเดินทางสำหรับทุกคนอย่างแท้จริง ตามเป้าหมายที่ว่า Better Access, Better Service, Better Transport, Better Life for All ซึ่งกระทรวงฯ ได้เร่งรัดผลักดันโครงการสำคัญต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้ประชาชนหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มมากขึ้น

ส่วนนี้เป็นการศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ โดยได้มีการศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการที่แตกต่างกับระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการแล้ว ทั้งนี้ **สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ** ได้มีการเปิดให้บริการแก่ประชาชนไปแล้ว ดังนั้น จึงเป็นการพิจารณาลักษณะและปัจจัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนเหมือนกับระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการแล้วรวมเป็น 6 เส้นทาง ดังนี้

- (1) โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการแล้ว
 - จะสามารถพิจารณาลักษณะและปัจจัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนได้
- (2) โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ ยังไม่มีการเปิดให้บริการ
 - จะเป็นข้อมูลในการคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางของประชาชน
- (3) โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ยังไม่มีการเปิดให้บริการ
 - จะเป็นข้อมูลในการคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางของประชาชน

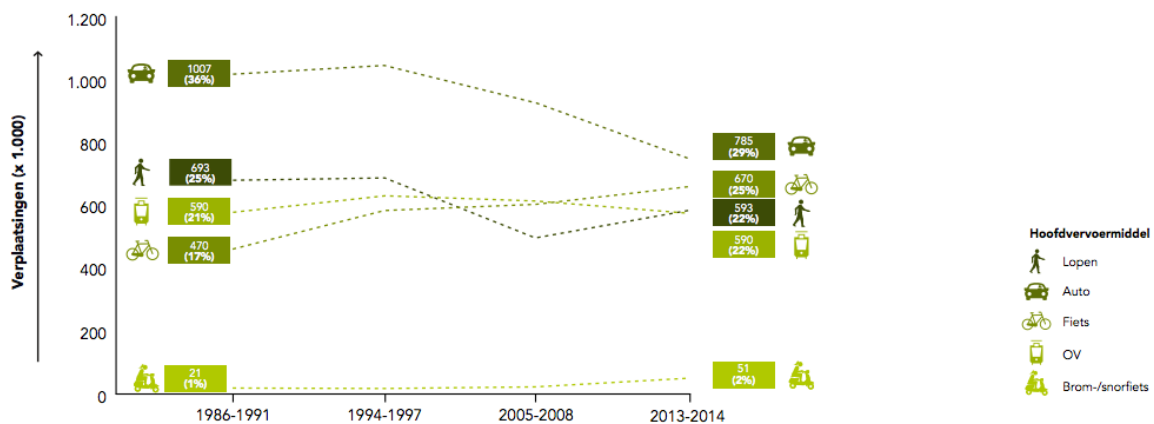
การศึกษาของงานส่วนนี้เป็นงานต่อเนื่องจากหัวข้อ 2.5 การสำรวจและเก็บข้อมูล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากงานส่วนนี้จะทำให้ทราบสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Modal Split) และปัจจัยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ เพื่อนำไปประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของมาตรการการใช้ระบบขนส่งมวลชน

สำหรับข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ มีการแสดงผลไว้ในหัวข้อที่ 2.3.4.3 และข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ มีการแสดงผลไว้ในหัวข้อที่ 2.3.5.2

2.7.1 การทบทวนข้อมูลเพื่อวิเคราะห์เรื่องการเลือกรูปแบบการเดินทางของประชาชน

การทบทวนและหาแนวทางการวิเคราะห์และประมวลผลการเลือกรูปแบบการเดินทางของประชาชนด้วยหลักการและวิธีของการวิเคราะห์ด้วย Mode Share/ Modal Split ได้ทำการศึกษา ทบทวน และรวบรวม ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) เพื่อนำไปคำนวณ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กล่าวคือ การได้ข้อมูลเรื่องการเปลี่ยน รูปแบบการเดินทางของประชาชนนั้น จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการเลือกใช้ระบบขนส่งต่างๆ ของประชาชนซึ่งสามารถนำมาคำนวณเรื่องการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งการวิเคราะห์เรื่องการเลือกรูปแบบ การเดินทางของประชาชนนั้น สามารถวิเคราะห์ได้จากข้อมูลจากแบบสอบถามดังหัวข้อ 2.3.1

ตัวอย่างการวิเคราะห์ Modal Split ในต่างประเทศ ได้แก่ เมืองอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ จากปี ค.ศ. 1986 จนถึงปี ค.ศ. 2013 ประชาชนรวมถึงนักท่องเที่ยวในเมืองอัมสเตอร์ดัม มีการใช้รถยนต์ ส่วนบุคคลลดลง จากร้อยละ 36 เหลือร้อยละ 29 ระบบรางมีสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1986 ถึง 1994 แต่มีการลดลงเล็กน้อย เนื่องจากภาครัฐมีมาตรการสนับสนุนการเดินทางเท้าและการใช้จักรยานที่เพิ่ม มากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2.7.1-1

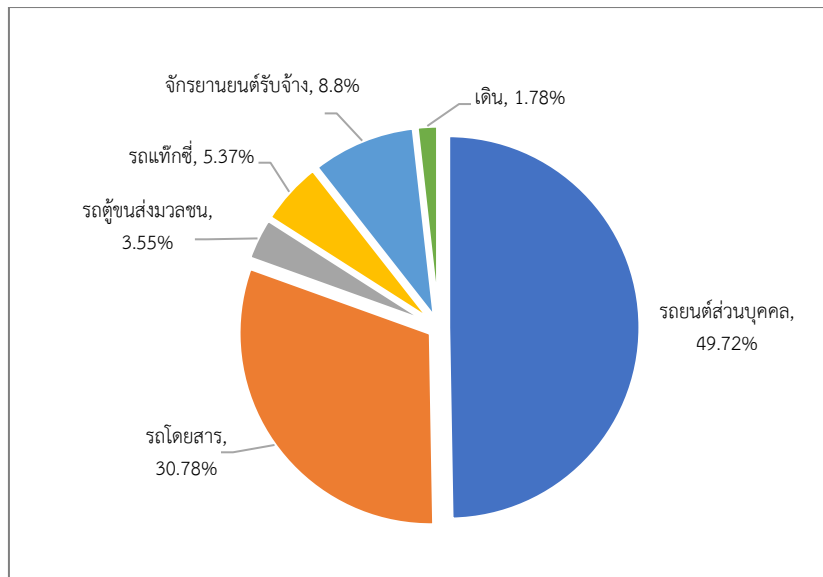


↳ Aantal verplaatsingen (x 1.000) van/naar/binnen Amsterdam (door bewoners en bezoekers, excl. toeristen) per werkdag naar vervoermiddel, 1986-2014 (tussen haakjes is modal split weergegeven)

Bron: CBS/Rijkswaterstaat/V&OR, 1986-2014

รูปที่ 2.7.1-1 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Split) ในเมืองอัมเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์

จากการศึกษาในประเทศไทย โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลด การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (สนช., 2562) พบว่าสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารส่วนใหญ่ที่มาใช้บริการรถไฟฟ้า สายสีม่วง เปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมาเป็นระบบขนส่งทางราง เป็นสัดส่วนร้อยละ 49.72 จากรถโดยสารสาธารณะ ร้อยละ 30.78 และจากรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 8.8 ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 2.7.1-2



ที่มา: โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการ
และนโยบายด้านการขนส่ง เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (สนข., 2562)

รูปที่ 2.7.1-2 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารในเมือง จากแต่ละโหมดมายังระบบขนส่งทางราง

สำหรับการศึกษาของโครงการนี้ ใช้การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อใช้ในการประเมินปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) และรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน รวมทั้งรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการเพื่อวิเคราะห์และประมวลผลทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ด้านการจัดการพลังงาน โดยการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 วิธี ได้แก่ (1) การใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) (2) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และ (3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

2.7.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยและแนวโน้มที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการรถไฟฟ้าโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การพยากรณ์ปริมาณผู้เดินทางด้วยรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน อาศัยแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งมีสมมติฐานว่าผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทางที่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือ "ค่าใช้จ่าย" ที่น้อยที่สุด ค่าใช้จ่ายเหล่านี้อยู่ในรูปของคุณสมบัติด้านต่างๆ ของระบบขนส่ง ได้แก่ ราคาค่าโดยสารหรือค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์ เวลาการเดินทาง เวลาการรอ ที่จอดรถและค่าจอดรถ การเปลี่ยนถ่ายการเดินทาง ความสะดวกสบาย และความปลอดภัย

อรรถประโยชน์ (Utility) เป็นปริมาณที่อธิบายค่าใช้จ่ายรวมในรูปแบบต่างๆ ที่แปลงมาเป็นหน่วยเดียวกัน สะท้อนถึงความพึงพอใจของผู้เดินทางต่อปัจจัยในการให้บริการข้างต้น ได้ใช้เทคนิคการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลความพึงพอใจรายบุคคล โดยอาศัยทฤษฎีอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random Utility) เพื่ออธิบายความอ่อนไหว (Sensitivity) ของผู้เดินทางต่อปัจจัยต่างๆ ในการเดินทาง และประเมินความพึงพอใจโดยรวมภายใต้ทฤษฎีนี้ อรรถประโยชน์จะประกอบด้วยส่วนที่สามารถอธิบายได้ และส่วนที่เป็นอรรถประโยชน์สุ่มสามารถแสดงได้ในรูป

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad (2.7.2-1)$$

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 มีการกระจายตัวที่เหมือนกันและเป็นอิสระต่อกัน

อรรถประโยชน์ที่อธิบายได้ในเชิงปริมาณเป็นส่วนที่สามารถวิเคราะห์ได้จากแบบสอบถามด้วยวิธี Maximum likelihood และสามารถแสดงได้ในรูป

$$V_{iq} = \sum_k \beta_{ikq} x_{ikq} + \beta_{iq0} \quad (2.7.2-2)$$

$$\text{หรือ } V_{iq} = \beta_{iq1} x_{iq1} + \beta_{iq2} x_{iq2} + \dots + \beta_{iq0} \quad (2.7.2-3)$$

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

$$P_q(i) = \frac{e^{V_{iq}}}{\sum_{j \in M} e^{V_{jq}}} \quad (2.7.2-4)$$

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

จากการตรวจสอบข้อมูลพบว่า จำนวนข้อมูลที่เก็บได้จากเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต (Green Line: GL) มีสถานการณ์สมมติทั้งหมดที่สามารถนำไปใช้ได้มีจำนวน 1,984 สถานการณ์ ขณะที่ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ (Blue Line: BL) สามารถนำไปวิเคราะห์ได้ทั้งหมด ดังนั้น สถานการณ์สมมติทั้งหมดที่สามารถนำไปใช้ได้มีจำนวน 2,000 สถานการณ์ ดังแสดงในตารางที่ 2.7-2-1

ตารางที่ 2.7.2-1 จำนวนข้อมูลในการวิเคราะห์

รูปแบบการเดินทาง	สายสีเขียว			สายสีน้ำเงิน		
	ระยะใกล้	ระยะไกล	รวม	ระยะใกล้	ระยะไกล	รวม
รถยนต์	275	173	448	322	222	544
แท็กซี่	108	80	188	65	50	115
รถประจำทาง	252	183	435	251	157	408
รถตู้	182	188	370	154	183	337
รถไฟฟ้า	175	368	543	208	388	596
Total	992	992	1,984	1,000	1,000	2,000

การวิเคราะห์เบื้องต้นได้ตั้งสมมติฐานว่าผู้เดินทางมีทางเลือกในการเดินทางทั้งหมด ได้แก่ รถยนต์ แท็กซี่ รถประจำทาง รถตู้และรถไฟฟ้า และพารามิเตอร์ความอ่อนไหวต่อเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นแบบเฉพาะรูปแบบการเดินทาง (Mode-Specific Parameters) ผลการวิเคราะห์สำหรับผู้เดินทางโดยรวม แสดงผลดังรูปที่ 2.7.2-1

```
***MNL 26*****
|> Nlogit
;lhs = choice
;choices = CAR,BUS,VAN,BTS
;model:
U(CAR) = AscCAR + TIMEcar*TIME + COSTcar*COST/
U(BUS) = TIMEbus*TIME + COSTbus*COST/
U(VAN) = AscVAN + TIMEvan*TIME + COSTvan*COST /
U(BTS) = AscBTS + TIMEbts*TIME + COSTbts*COST $

+-----+
|WARNING: Bad observations were found in the sample. |
|Found 356 bad observations among 1250 individuals. |
|You can use ;CheckData to get a list of these points. |
+-----+

Normal exit: 7 iterations. Status=0, F= 1106.657

-----
Discrete choice (multinomial logit) model
Dependent variable Choice
Log likelihood function -1106.65707
Estimation based on N = 894, K = 11
Inf.Cr.AIC = 2235.3 AIC/N = 2.500
Model estimated: Jan 06, 2020, 11:22:22
R2=1-LogL/LogL* Log-L fncn R-sqrd R2Adj
Constants only -1235.0030 .1039 .1002
Chi-squared[ 8] = 256.69195
Prob [ chi squared > value ] = .00000
Response data are given as ind. choices
Number of obs.= 1250, skipped 356 obs
-----
| CHOICE| Coefficient Standard Error z Prob. |z|>Z* 95% Confidence Interval
-----+-----
| ASCCAR| -.62503 .63183 -1.99 .3225 -1.86339 .61333
| TIMECAR| -.02506*** .00689 -3.64 .0003 -.03855 -.01156
| COSTCAR| -.00950*** .00221 -4.30 .0000 -.01383 -.00517
| TIMEBUS| -.03568*** .00826 -4.32 .0000 -.05186 -.01950
| COSTBUS| -.01267*** .00273 -4.64 .0000 -.01803 -.00731
| ASCVAN| -.45888 .62858 -.73 .4654 -1.69088 .77312
| TIMEVAN| -.03105*** .00684 -4.54 .0000 -.04445 -.01765
| COSTVAN| -.00890*** .00227 -3.93 .0001 -.01334 -.00446
| ASCBTS| 1.04498 .83187 1.26 .2090 -.58545 2.67542
| TIMEBTS| -.04507*** .00830 -5.43 .0000 -.06133 -.02881
| COSTBTS| -.02271*** .00451 -5.03 .0000 -.03156 -.01386
-----
Note: ***, **, * ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.
-----
```

รูปที่ 2.7.2-1 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของผู้เดินทางต่อปัจจัยในการเดินทาง

การวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่าเมื่อพิจารณารถแท็กซี่ให้อยู่ในชุดทางเลือกแล้วจะไม่สามารถระบุพารามิเตอร์ตัวอื่นได้ จึงต้องแยกถแท็กซี่ออกจากแบบจำลอง คงเหลือเพียงทางเลือกสี่รูปแบบ ได้แก่ รถยนต์ แท็กซี่ รถประจำทาง รถตู้และรถไฟฟ้า และกำหนดให้สัดส่วนในการใช้รถแท็กซี่คงตัว ไม่ขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยในการเดินทางของระบบอื่น ดังนั้น สามารถสรุปสมการอรรถประโยชน์สำหรับแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง ได้ดังนี้

$$V_{car} = -0.02506Time_{car} - 0.00950Cost_{car} - 0.62503 \quad (2.7.2-5ก)$$

$$V_{bus} = -0.03568Time_{bus} - 0.01267Cost_{bus} \quad (2.7.2-5ข)$$

$$V_{van} = -0.03105Time_{van} - 0.00890Cost_{van} - 0.45888 \quad (2.7.2-5ค)$$

$$V_{met} = -0.04507Time_{met} - 0.02271Cost_{met} + 1.04498 \quad (2.7.2-5ง)$$

โดยที่ V_{car} , V_{bus} , V_{van} , V_{met} คือ อรรถประโยชน์ที่อธิบายได้ของรูปแบบการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า

$Time_{car}$, $Time_{bus}$, $Time_{van}$, $Time_{met}$ คือ เวลาในการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า

$Cost_{car}$, $Cost_{bus}$, $Cost_{van}$, $Cost_{met}$ คือ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว รถประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า

จากผลการวิเคราะห์รูปที่ 2.7.2-1 และสมการอรรถประโยชน์การเลือกรูปแบบการเดินทางนี้แสดงให้เห็นว่า ผู้เดินทางไม่ให้ความสำคัญต่ออุปลักษณะของระบบการเดินทางมากนัก แต่ให้ความสำคัญต่อค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่เป็นตัวเงินสูงเป็นอันดับหนึ่ง และเวลาในการเดินทางเป็นอันดับสอง ขณะที่มูลค่าของเวลา (Value of Time) อยู่ในช่วง 120 – 200 บาทต่อชั่วโมง

สมการ (2.7.2-5) นี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) โดยการใช้แบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล หรือแบบจำลอง eBUM ในการวิเคราะห์ข้อมูล ภายใต้สถานการณ์ทดสอบของเวลาเดินทางและค่าโดยสารรถไฟฟ้าเมื่อเทียบกับระบบการเดินทางอื่น บนเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการเดินทางด้วยรถไฟฟ้าในปัจจุบัน และพยากรณ์ปริมาณผู้เดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป (Mode Share) เมื่อมีการปรับค่าโดยสารและเวลาการเดินทางในอนาคต สำหรับโครงการรถไฟฟ้าในอนาคต

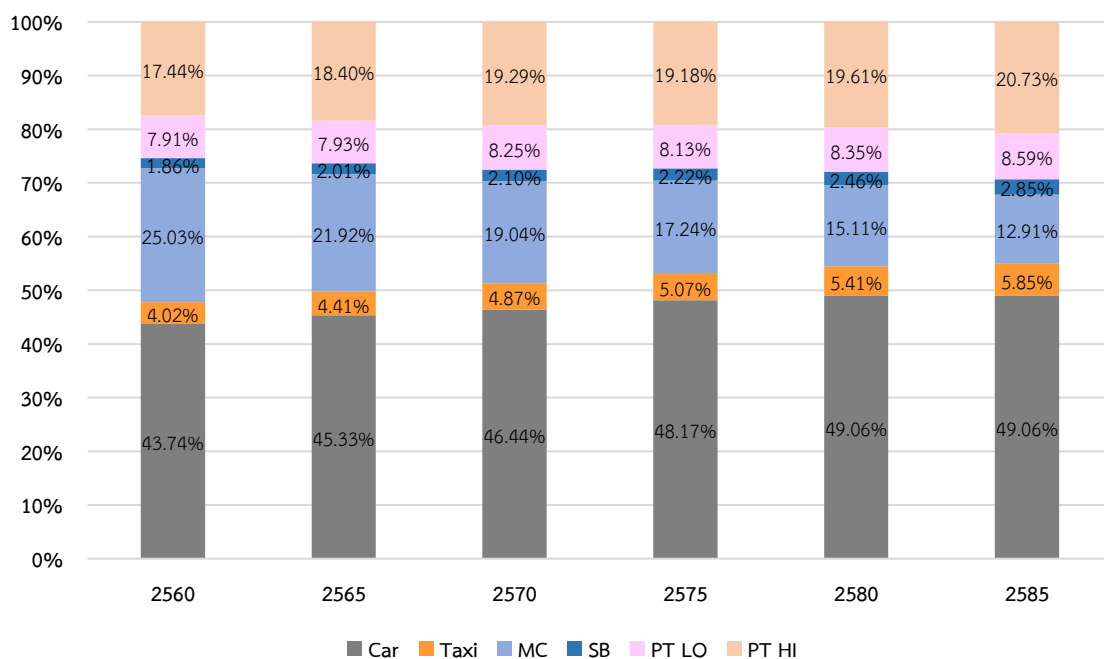
สำหรับข้อมูลสัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง eBUM แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไปของรูปแบบการเดินทางระบบต่างๆ ประกอบด้วย Car (รถยนต์ส่วนบุคคล), Taxi (แท็กซี่), MC (รถจักรยานยนต์), SB (รถบัส รถตู้ บริการรับ-ส่งของบริษัทเอกชน), PT LO (รถสาธารณะความสะดวกลดลง เช่น รถเมล์พัดลม รถสองแถว) และ PT HI (รถสาธารณะความสะดวกลดลง เช่น รถเมล์แอร์ รถไฟฟ้า) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึงปี พ.ศ. 2585 ซึ่งแสดงทุกๆ 5 ปี แบ่งเป็นกรณีฐาน (ปี 2558) ดังตารางที่ 2.7.2-1 และรูปที่ 2.7.2-2 และกรณีมีโครงการ (ตามแผน M-MAP) ดังรูปที่ 2.7.2-3 โดยข้อมูลดังกล่าวนี้ จะนำไปใช้ในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 ต่อไป

จากรูปที่ 2.7.2-2 และรูปที่ 2.7.2-3 พบว่า ทั้งในกรณีฐานและกรณีมีโครงการรถไฟฟ้า ปริมาณการเดินทางด้วย Car (รถยนต์ส่วนบุคคล), MC (รถจักรยานยนต์), และ PT LO (รถสาธารณะความสะดวกลดลง เช่น รถเมล์พัดลม รถสองแถว) มีสัดส่วนการเดินทางลดลงจากปี พ.ศ. 2560 จนถึง ปี พ.ศ. 2585 แต่ปริมาณการเดินทางด้วย Taxi (แท็กซี่), SB (รถบัส รถตู้ บริการรับ-ส่งของบริษัทเอกชน), และ PT HI (รถสาธารณะความสะดวกลดลง เช่น รถเมล์แอร์ รถไฟฟ้า) มีสัดส่วนเพิ่มขึ้น

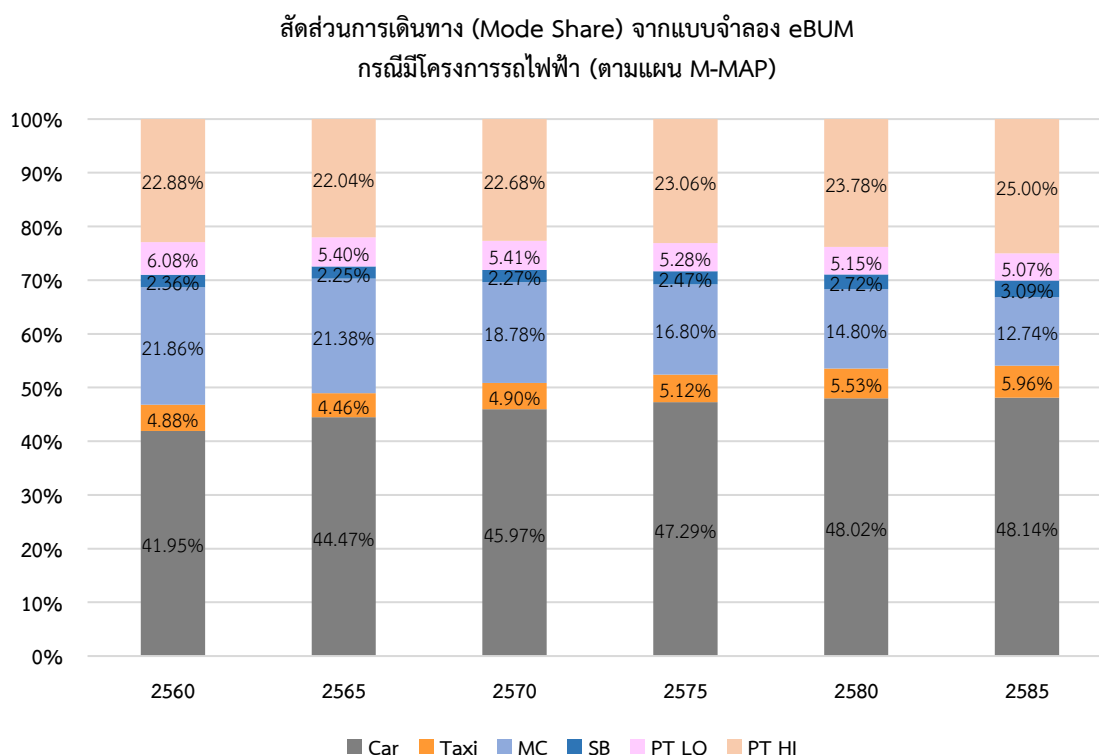
ตารางที่ 2.7.2-1 สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากแบบจำลอง eBUM ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2585
กรณีฐาน (ปี 2558) และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้า (ตามแผน M-MAP)

ประเภทยานพาหนะ	2560	2565	2570	2575	2580	2585
กรณีฐาน (ปี 2558)						
Car	43.74%	45.33%	46.44%	48.17%	49.06%	49.06%
Taxi	4.02%	4.41%	4.87%	5.07%	5.41%	5.85%
MC	25.03%	21.92%	19.04%	17.24%	15.11%	12.91%
SB	1.86%	2.01%	2.10%	2.22%	2.46%	2.85%
PT LO	7.91%	7.93%	8.25%	8.13%	8.35%	8.59%
PT HI	17.44%	18.40%	19.29%	19.18%	19.61%	20.73%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
กรณีมีโครงการ						
Car	41.95%	44.47%	45.97%	47.29%	48.02%	48.14%
Taxi	4.88%	4.46%	4.90%	5.12%	5.53%	5.96%
MC	21.86%	21.38%	18.78%	16.80%	14.80%	12.74%
SB	2.36%	2.25%	2.27%	2.47%	2.72%	3.09%
PT LO	6.08%	5.40%	5.41%	5.28%	5.15%	5.07%
PT HI	22.88%	22.04%	22.68%	23.06%	23.78%	25.00%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากแบบจำลอง eBUM
กรณีฐาน (ปี 2558)



รูปที่ 2.7.2-2 สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากแบบจำลอง eBUM
ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2585 กรณีฐาน (ปี 2558)



รูปที่ 2.7.2-3 สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากแบบจำลอง eBUM
ปี พ.ศ. 2560 ถึง ปี พ.ศ. 2585 กรณีมีโครงการรถไฟฟ้า (ตามแผน M-MAP)

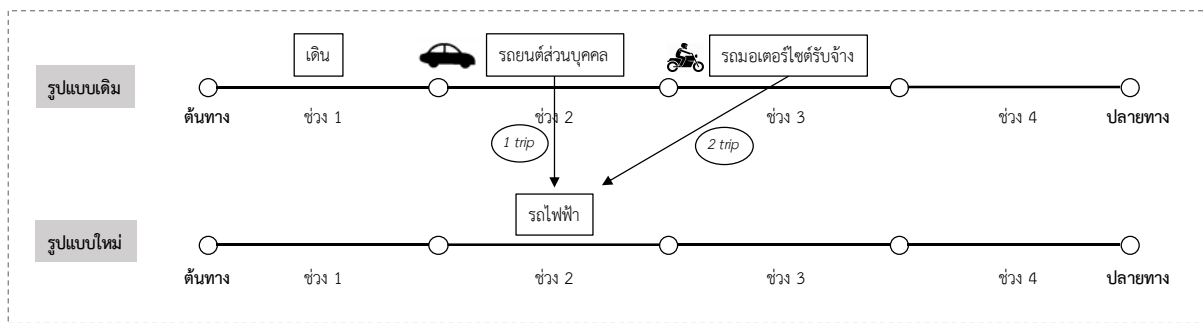
2.7.3 การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชน

ในการหาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) จำเป็นต้องทราบสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และระยะทางที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งข้อมูลระยะการเดินทางของแต่ละยานพาหนะของผู้ใช้รถไฟฟ้าได้จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าด้วยแบบสอบถาม ใน 1 การเดินทาง ตั้งแต่จุดต้นทางถึงจุดปลายทาง (PKT) ในกรณีมีรถไฟฟ้า และกรณีก่อนมีรถไฟฟ้าที่กำลังเปิดให้บริการ

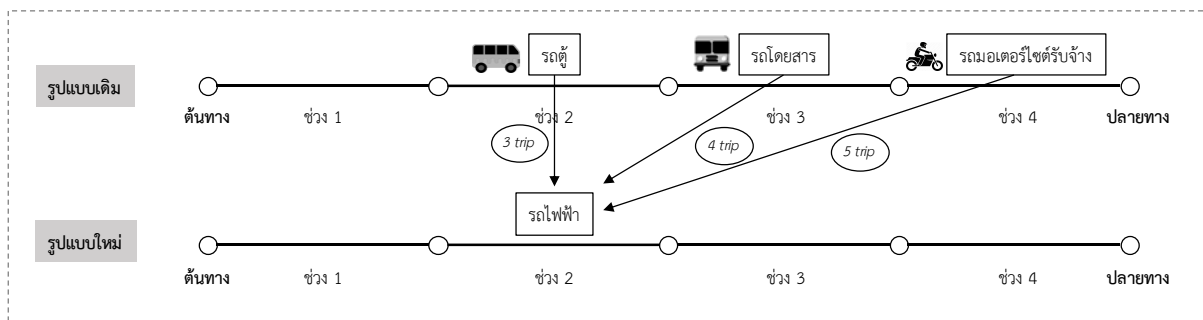
สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำหรับการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) วิเคราะห์โดยนับจำนวนเที่ยว (trip) ที่ผู้โดยสารมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมไปยังรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง จำนวน 500 ตัวอย่าง สามารถแสดงตัวอย่างการคำนวณจากผู้โดยสารที่ตอบคำถาม จำนวน 3 ชุด ได้ดังรูปที่ 2.7.3-1

จากแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ใน 4 ช่วงของการเดินทาง โดยระบุรูปแบบการเดินทางที่ได้เดินทางมาวันนี้ และก่อนหน้าที่มีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ใช้ระบบการเดินทางแบบใด ผู้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามจะทำการนับจำนวนเที่ยวของการเดินทางของแต่ละผู้โดยสาร หนึ่งช่วงนับเป็นหนึ่งเที่ยว หากผู้โดยสารเดินทาง 3 ช่วง จะนับช่วงหลักและไม่นับการเดินทางที่ไม่ใช่เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport : NMT) เนื่องจากผู้โดยสารไม่ได้ใช้รถไฟฟ้าแทนการเดิน (NMT) แต่จะเปลี่ยนจากรูปแบบยานพาหนะอื่นที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงานและก๊าซเรือนกระจก จำนวนเที่ยวในแต่ละรูปแบบการเดินทางนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ในการที่ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบอื่นมาสู่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ดังแสดงในรูปที่ 2.3.5-1

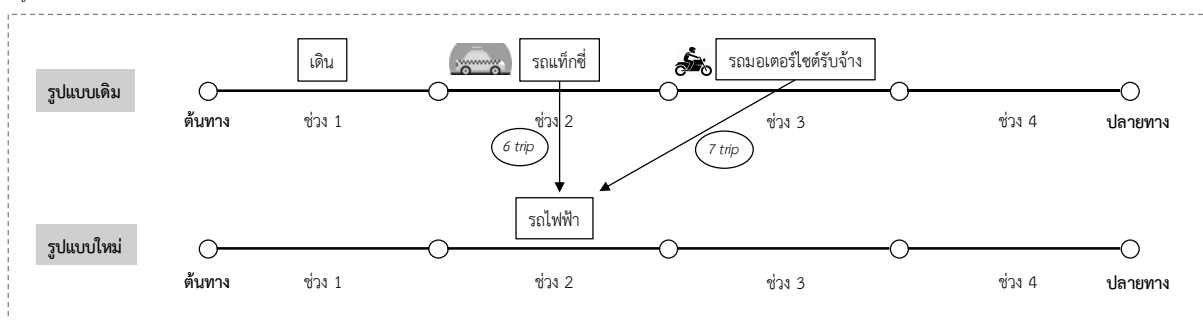
ผู้โดยสารคนที่ 1



ผู้โดยสารคนที่ 2



ผู้โดยสารคนที่ 3



หมายเหตุ: Non-Motorized Transport (NMT) ไม่นับเป็นจำนวนเที่ยว

No.	ประเภทยานพาหนะ	จำนวนเที่ยว (Trip)	Mode Shift (%)
1	รถยนต์ส่วนบุคคล	1	14.29
2	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	-	-
3	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	3	42.86
4	รถโดยสาร	1	14.29
5	รถตู้	1	14.29
6	รถแท็กซี่	1	14.29
7	รถไฟ	-	-
8	เรือ	-	-
	รวม	7	100.00

รูปที่ 2.7.3-1 ตัวอย่างการคำนวณสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
จากการสำรวจด้วยแบบสอบถาม

2.7.4 การจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของระบบขนส่งมวลชน ก่อนเปิดดำเนินการ

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เพิ่มเติมหลังจากมีการเปิดดำเนินการ ในส่วนนี้จะเป็นการศึกษาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) เพื่อต้องการทราบสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรูปแบบเดิมมาใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยจำเป็นต้องทราบสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์แบบเดียวกันกับการหาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ในหัวข้อที่ 2.3.5 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้น้ำมันขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต โดยได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในยานพาหนะส่วนบุคคล เพื่อนำมาใช้ในการประเมินสัดส่วนระยะทางตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้เดินทางในปัจจุบันของยานพาหนะส่วนบุคคล ได้ดังตารางที่ 2.7.4-1

ตารางที่ 2.7.4-1 ประเภทเชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะส่วนบุคคล รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

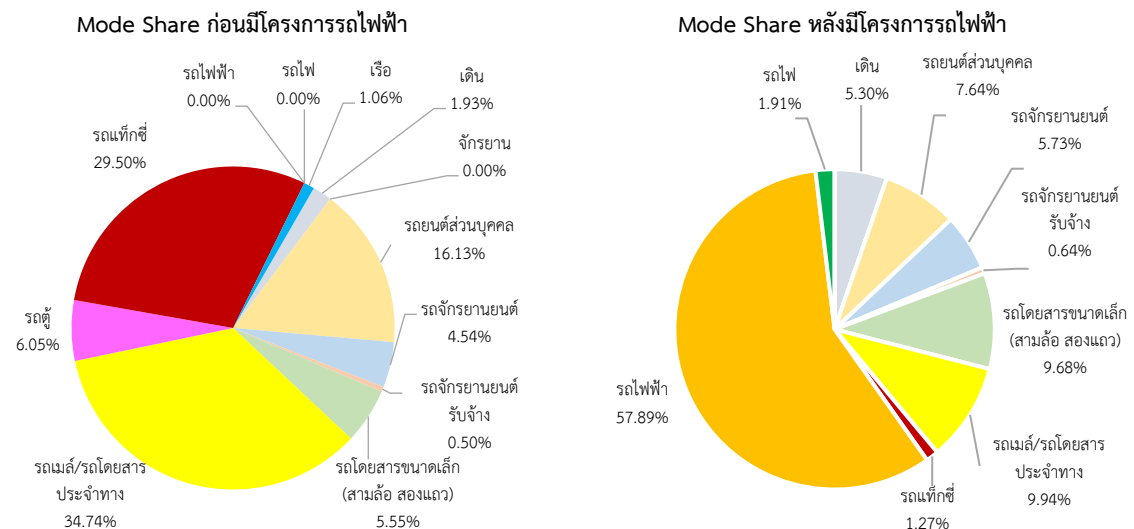
สัดส่วนระยะการเดินทางรวม ระหว่าง ประเภทยานพาหนะ และ ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้เชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
รถยนต์ส่วนบุคคล	14.29%	21.43%	28.57%	21.43%	-	14.29%	-	-	-	-	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	28.57%	14.29%	57.14%	-	-	-	-	-	-	-	100.00%

(2) สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้โดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ซึ่งได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 2.7.4-2 และรูปที่ 2.7.4-1

ตารางที่ 2.7.4-2 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการ
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

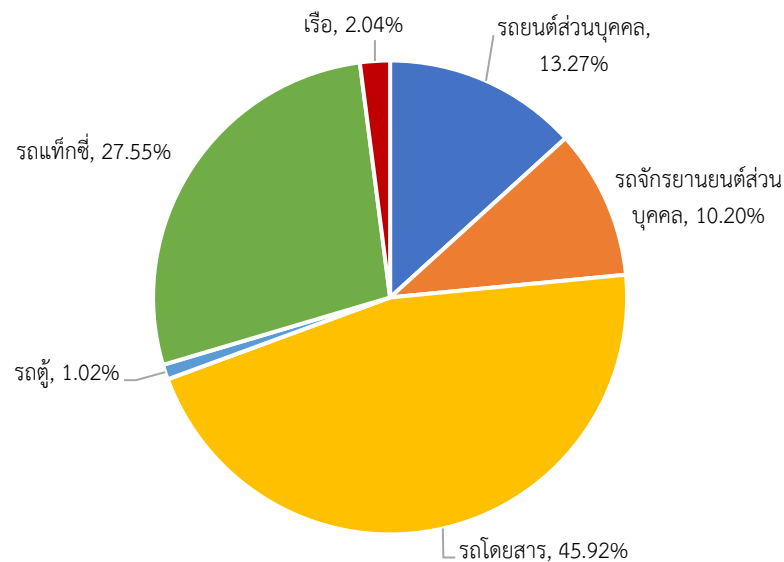
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	1.93%	5.30%
2	จักรยาน	0.00%	0.00%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล	16.13%	7.64%
4	รถจักรยานยนต์	4.54%	5.73%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	0.50%	0.64%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ สองแถว)	5.55%	9.68%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	34.74%	9.94%
8	รถตู้	6.05%	0.00%
9	รถแท็กซี่	29.50%	1.27%
10	รถไฟฟ้า	0.00%	57.89%
11	รถไฟ	0.00%	1.91%
12	เรือ	1.06%	0.00%
รวม		100.00%	100.00%



รูปที่ 2.7.4-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า
ขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

(3) สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต แสดงได้ดังรูปที่ 2.7.4-2 จากผลการสำรวจพบว่าผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 45.92 รองลงมา คือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 27.55 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 13.27 ตามลำดับ



รูปที่ 2.7.4-2 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

สรุปภาพรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ แสดงได้ดังรูปที่ 2.6.4-9

สรุปการศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการ โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงสำโรง- สมุทรปราการ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ

สำหรับรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ได้มีการเปิดให้บริการแก่ประชาชนไปแล้ว ดังนั้น จึงได้ดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางร่วมกับระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยใช้การสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ด้วยการใช้แบบสอบถามทำการสัมภาษณ์ผู้เดินทางจำนวน 500 ชุด ซึ่งทำการสำรวจบริเวณสถานีจำนวน 6 สถานี ได้แก่ (1) สำโรง (2) ปู่เจ้า (3) ปากน้ำ (4) ศรีนครินทร์ (5) แพรกษา และ (6) เคหะฯ สมุทรปราการ

ส่วนการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่การให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ ใช้การสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ ด้วยการใช้แบบสอบถามทำการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานพาหนะประเภทต่างๆ จำนวน 5 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้แท็กซี่ ผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง และผู้ใช้รถตู้ โดยกำหนดจำนวนแบบสอบถามทั้งสิ้น 3,500 ชุด ใน 2 เส้นทางของรถไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ พบว่า ผู้โดยสารใช้บริการมากที่สุด ร้อยละ 34 เป็นกลุ่มนักเรียน/นักศึกษา ที่มีอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี มีรายได้น้อยกว่า 15,000 บาทต่อเดือน ใช้บริการ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ รองลงมา ร้อยละ 27 เป็นกลุ่มวัยทำงาน ที่มีอายุ 23-29 ปี มีรายได้ 15,001 - 30,000 บาทต่อเดือน ใช้บริการน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ผู้โดยสารที่มียานพาหนะส่วนบุคคลในครอบครองใช้ประเภทเชื้อเพลิง น้ำมันกลุ่มเบนซิน คิดเป็น แก๊สโซฮอล์ 95 ร้อยละ 22 แก๊สโซฮอล์ 91 ร้อยละ 21 และ E20 ร้อยละ 20 ตามลำดับ และเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคล เนื่องจาก ประหยัดเวลา มากที่สุด ร้อยละ 90

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า ผู้โดยสารใช้รถโดยสารประจำทางมากที่สุด ร้อยละ 31.81 รองลงมาคือ รถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 18.11 และรถโดยสารขนาดเล็ก ร้อยละ 15.95 แต่หลังจากมีโครงการรถไฟฟ้า ผู้โดยสารใช้รถไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 69.12 รองลงมาคือ รถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 6.98

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ พบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 53.57 รองลงมาคือ รถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 14.71 และรถแท็กซี่ ร้อยละ 12.61 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารก่อนการเปิดดำเนินการรถไฟฟ้า พบว่าผู้โดยสารที่ตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าส่วนใหญ่มีช่วงอายุไม่เกิน 39 ปี มีรายได้รวมต่อเดือนเฉลี่ยน้อยกว่า 30,000 บาท ผู้โดยสารที่มียานพาหนะส่วนบุคคลในครอบครองใช้ประเภทเชื้อเพลิง น้ำมันกลุ่มเบนซิน คิดเป็น แก๊สโซฮอล์ 95 ร้อยละ 34 แก๊สโซฮอล์ 91 ร้อยละ 25 และเบนซิน 95 ร้อยละ 9 ตามลำดับ และเหตุผลที่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคล เนื่องจากประหยัดเวลา มากที่สุด สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารหลังการเปิดดำเนินการรถไฟฟ้า พบว่าผู้โดยสารที่ตัดสินใจไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าส่วนใหญ่มีช่วงอายุไม่เกิน 29 ปี มีรายได้รวมต่อเดือนเฉลี่ยน้อยกว่า 15,000 บาท และเหตุผลของผู้โดยสารที่ไม่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทาง พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้ตอบแบบสำรวจ คือ ไม่ถึงจุดหมาย

ปลายทางด้วยระบบเดียว (door to door) มากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 41 โดยในลำดับที่ 2 ได้แก่ มีราคาสูง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18 และในลำดับที่ 3 ได้แก่ ต้องเดินทางต่อหลายระบบ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า ผู้โดยสารใช้รถโดยสารมากที่สุด ร้อยละ 34.74 รองลงมาคือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 29.5 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 16.13 แต่หลังจากมีโครงการรถไฟฟ้า ผู้โดยสารใช้รถไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 57.89 รองลงมาคือ รถโดยสารประจำทาง ร้อยละ 9.94

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต พบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 45.92 รองลงมาคือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 27.55 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 13.27 ตามลำดับ

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลระบบขนส่งมวลชน สรุปได้ว่า เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้รถไฟฟ้ามากที่สุด มากถึง ร้อยละ 41 คือการไม่เชื่อมต่อจุดหมายปลายทางด้วยระบบเดียว และอีกร้อยละ 15 คือประชาชนต้องเดินทางต่อหลายระบบ จึงทำให้ยากต่อการเลือกใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทาง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ประชาชนจะเลือกเหตุผลที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าในเรื่องราคาสูง ถึงร้อยละ 18 แต่จากผลการสำรวจเหตุผลที่ประชาชนเลือกใช้บริการรถไฟฟ้า ทั้งเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบันและเส้นทางก่อนการเปิดดำเนินการ เหตุผลหลักที่ประชาชนเลือกมากที่สุด คือ ประหยัดเวลา และจากผลการวิเคราะห์ปัจจัยและแนวโน้มที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการรถไฟฟ้า โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (หัวข้อ 2.7.2) พบว่า ผู้เดินทางไม่ให้ความสำคัญต่อรูปลักษณ์ของระบบการเดินทางมากนัก แต่ให้ความสำคัญต่อเวลาในการเดินทางเป็นอันดับสอง

จากผลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นข้อมูลให้ภาครัฐสามารถนำไปใช้คาดการณ์ปริมาณพลังงาน และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในเส้นทางรถไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดในอนาคตได้ เพื่อวางแผนค่าเป้าหมายการลดพลังงาน และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2.8 การศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมิน ทั้งจากการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และ การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

2.8.1 แนวทางการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ในการประเมินประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงานจะวิเคราะห์โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator; EEI) ซึ่งเป็นค่าสถิติการใช้พลังงานเพื่อช่วยวิเคราะห์ว่ามีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ค่า EEI มีความสำคัญต่อการวางแผนทางด้านนโยบายพลังงาน ทั้งใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการใช้พลังงาน ในแต่ละภาคเศรษฐกิจ รวมทั้งยังใช้เป็นค่าอ้างอิงในการสังเกตการณ์และตรวจสอบ (Monitoring) การดำเนินงานของแผนและนโยบายด้านพลังงาน

การติดตามประเมินผลการลดการใช้พลังงาน (และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) จากการพัฒนา**ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน** ประเด็นสำคัญในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ของการดำเนินโครงการในการติดตามประเมินผลนั้นทำได้โดยการสำรวจและเก็บข้อมูลปริมาณการขนส่งผู้โดยสารที่เกิดขึ้นจริง หลังจากมีการเปิดดำเนินโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับ ปริมาณการใช้พลังงาน (และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่คาดการณ์ไว้ ในกรณีที่มีการดำเนินโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ผลต่างของทั้ง 2 กรณีจะนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโครงการที่เกิดขึ้น

$$\%Eff = \frac{\Delta E_{Achieved}}{\Delta E_{Expected}} \times 100 \quad \dots (2.8.1-1)$$

เมื่อ	$\%Eff$	ประสิทธิภาพของการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก)
	$\Delta E_{Achieved}$	ปริมาณการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการจริง (ktoe หรือ tCO ₂ e)
	$\Delta E_{Expected}$	ปริมาณการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ไว้ (ktoe หรือ tCO ₂ e)

ในการการศึกษานี้ ได้คาดการณ์ปริมาณการประหยัดพลังงาน (หรือการลดก๊าซเรือนกระจก) ($\Delta E_{Expected}$) จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่คาดว่าจะเริ่มดำเนินการได้ของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2580 ผลการคาดการณ์ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารของรถไฟฟ้าแต่ละสาย) ในระหว่างปี พ.ศ. 2561-2562 แสดงให้เห็นว่าจะมีผู้โดยสารทั้งหมดประมาณ 2,563,709 คนต่อวัน และ 3,324,799 คนต่อวัน ตามลำดับ

**ตารางที่ 2.8.1-1 ผลการคาดการณ์การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก
จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน**

ลำดับ	โครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าในเมือง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว)	
		2561	2562
1.1	รถไฟฟ้าในเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ-มักกะสัน-หัวหมาก และช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง	66,095	72,527
1.2	รถไฟฟ้าในเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ-รังสิต (สัญญา 3)	137,958	139,001
1.3	รถไฟฟ้าในเมือง (สายสีแดง) ช่วงรังสิต-มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต	-	38,388
1.4	รถไฟฟ้าในเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วงตลิ่งชัน-ศิริราช	-	-
1.5	รถไฟฟ้าในเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วงตลิ่งชัน-ศาลายา (เพิ่มเติมสถานีบางกรวย-กฟผ. และสะพานพระราม 6)	25,303	26,229
1.6	รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 1) ช่วงพญาไท-บางซื่อ	69,700	80,186
1.7	รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 2) ช่วงบางซื่อ-ดอนเมือง	68,200	75,200
1.8	โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว (หมอชิต-เคหะฯ, สำโรง-สมุทรปราการ)	1,154,564	1,220,653
1.9	โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว (สนามกีฬาฯ-บางหว้า)	347,760	351,102
1.10	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค และบางซื่อ-ท่าพระ	459,401	468,596
1.11	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต		181,000
1.12	รถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงศูนย์วัฒนธรรม-มีนบุรี	-	-
	รถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงตลิ่งชัน-ศูนย์วัฒนธรรม		
1.13	รถไฟฟ้าสายสีชมพู ช่วงแคราย-มีนบุรี	-	-
1.14	รถไฟฟ้าสายสีเหลือง ช่วงลาดพร้าว-สำโรง	159,440	164,600
1.15	รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงเตาปูน-ราษฎร์บูรณะ	28,559	33,519
1.16	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงแบริ่ง-สมุทรปราการ	119,000	124,400
1.17	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางแค-พุทธมณฑลสาย 4		
1.18	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสมุทรปราการ-บางปู	175,100	179,500
1.19	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงคูคต-ลำลูกกา	34,280	35,460
1.20	รถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงวัชรพล-ทองหล่อ		128,000
1.21	รถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงพระโขนง-ท่าพระ		288,000
1.22	รถไฟฟ้าสายสีฟ้า ช่วง ดินแดง-สาทร		
	รวมสายที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	1,897,333	1,996,894
	รวมผู้โดยสารทั้งหมด	2,563,709	3,324,799

จากตารางที่ 2.8.1-1 สามารถคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ดังแสดงในตารางที่ 2.8.1-2 การคาดการณ์ผลการประหยัดพลังงาน เท่ากับ 261.92 ktoe และ 347.74 ktoe และการลดก๊าซเรือนกระจก เท่ากับ 0.75 MtCO₂e และ 0.99 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2561 และ 2562 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.8.1-2 การลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	2561	2562
ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน		
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	346.49	460.02
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	0.93	1.23
หลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน		
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	84.57	112.28
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	0.18	0.24
ผลการประหยัดพลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก		
การประหยัดใช้พลังงาน (ktoe)	261.92	347.74
ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	0.75	0.99

อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีโครงการใดที่เริ่มดำเนินการตามกำหนดในปี พ.ศ. 2561 และ 2562 จึงไม่สามารถคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการจริง ($\Delta E_{Achieved}$) ได้ในปัจจุบัน หรือยังถือว่าประสิทธิภาพ (Effectiveness) ของการดำเนินโครงการยังเป็นศูนย์

2.8.2 การติดตามประเมิน (Tracking) ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน

ในหัวข้อ 2.8.2 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)

จากสมการที่ (2.4.2-2) สำหรับการวิเคราะห์ในรูปแบบ Bottom-Up Method การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถ หาได้จากข้อมูลต่อไปนี้

- Activity (A) หรือ กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสาร (PKT) ตามที่อัปเดตข้อมูลจากตารางที่ 3.4.4-17 ดังที่แสดงในตารางที่ 2.8.2-1
- Modal Share (S) หรือ สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ จากข้อมูลการสำรวจในส่วนที่ 2.3.5 สำหรับเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และส่วนที่ 2.6.4 สำหรับเส้นทางที่กำลังจะเปิดให้บริการ
- Energy Intensity (I) หรือ สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ จากข้อมูลการสำรวจในส่วนที่ 2.3.5 สำหรับเส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และส่วนที่ 2.6.4 สำหรับเส้นทางที่กำลังจะเปิดให้บริการ
- Carbon Intensity (F) หรือ ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.8.2-2

ตารางที่ 2.8.2-1 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าชานเมือง ณ ปี พ.ศ. 2561-2580

ลำดับ	โครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าชานเมือง	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว)																			
		2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
1.1	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ - มักกะสัน - หัวหมาก และช่วงบางซื่อ - หัวลำโพง	66,095	72,527	79,584	85,839	92,585	99,861	107,709	116,174	125,304	135,152	145,774	157,231	169,588	182,916	197,291	212,797	229,521	247,559	267,015	288,000
1.2	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ - รังสิต (สัญญา 3) (มูลค่าเงินกู้ JICA 82,281.5 ลบ./มูลค่าเงิน งบประมาณ 5,721.9 ลบ.)	137,958	139,001	140,043	141,085	142,127	143,169	144,212	145,182	146,152	147,122	148,092	149,062	152,942	156,822	160,702	164,582	168,461	172,846	177,230	181,615
1.3	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงรังสิต - มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต		38,388	38,784	39,181	39,577	39,974	40,370	40,820	41,269	41,718	42,167	42,616	43,416	44,216	45,015	45,815	46,615			49,000
1.4	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วง ดลิ่งชัน-ศิริราช				55,200	66,682	78,164	89,646	101,128	112,608	125,095	137,581	150,068	162,554	175,040	187,527	200,013	212,500	225,086	237,672	250,259
1.5	รถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดงอ่อน) ช่วง ดลิ่งชัน-ศาลายา (เพิ่มเติมสถานีบางกรวย-กฟผ. และสะพานพระราม 6)	25,303	26,229	27,156	28,082	29,008	29,934	30,860	31,787	32,713	33,639	34,565	35,492	36,742	37,993	39,244	40,494	41,745	43,215	44,686	46,157
1.6	รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 1) ช่วงพญาไท-บางซื่อ (มูลค่า 17,245.6 ลบ.)	69,700	80,186	90,672	101,158	111,644	122,130	132,616	143,100	150,470	157,840	165,210	172,580	179,950	187,320	194,690	202,060	209,430	216,800	219,070	221,340
1.7	รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (Airport Rail Link) ส่วนต่อขยาย (ระยะที่ 2) ช่วงบางซื่อ-ดอนเมือง (มูลค่า 13,903.7 ลบ.)	68,200	75,200	82,200	89,200	96,200	103,200	110,200	117,200	123,250	129,300	135,350	141,400	147,450	153,500	159,550	165,600	171,650	177,700	179,560	181,420
1.8	โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว (หมอชิต-เคหะฯ, สำโรง-สมุทรปราการ)	1,154,564	1,220,653	1,283,182	1,348,914	1,418,014	1,490,653	1,567,013	1,647,284	1,731,668	1,820,374	1,913,625	2,011,652	2,114,700	2,223,028	2,336,905	2,456,615	2,582,457	2,714,746	2,853,811	3,017,167
1.9	โครงการรถไฟฟ้าสายสีเขียว (สนามกีฬาฯ-บางหว้า)	347,760	351,102	354,476	357,882	361,322	364,794	368,300	371,839	375,412	379,020	382,662	386,339	390,052	393,800	397,585	401,405	405,263	409,157	413,089	417,059
1.10	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค และบางซื่อ-ท่าพระ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 84,303.3 ลบ.)	459,401	468,596	477,790	486,985	496,179	505,373	514,568	525,396	536,224	547,052	557,880	568,708	582,545	596,380	610,215	624,050	637,882	653,403	668,921	684,439
1.11	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 37,728.0 ลบ.)		181,000	194,200	207,400	220,600	233,800	247,000	260,200	273,400	286,600	299,800	313,000	326,200	339,400	352,600	365,800	379,000	392,200	405,400	418,600
1.12	รถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงศูนย์วัฒนธรรม-มีนบุรี (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 113,999.3 ลบ. งบประมาณ 64 = 38,531.7 ลบ.)						121,599	197,268	272,939	348,610	424,281	499,956	575,631	651,306	726,981	802,656	878,331	954,006	1,029,681	1,105,356	1,181,031

ลำดับ	โครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว)																			
		2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
	รถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงตลิ่งชัน-ศูนย์วัฒนธรรม (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 123,354.0 ลบ. หลังปี 64 = 60,282.4 ลบ.)																				
1.13	รถไฟฟ้าสายสีชมพู ช่วงแคราย-มีนบุรี (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 53,519.5 ลบ.)			130,050	211,910	305,050	316,518	327,986	339,454	350,922	362,390	381,562	400,734	419,906	439,078	458,250	478,430	498,610	518,790	538,970	559,150
1.14	รถไฟฟ้าสายสีเหลือง ช่วงลาดพร้าว-สำโรง (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 51,931.2 ลบ.)	159,440	164,600	169,760	174,920	180,080	185,240	190,400	197,640	204,880	212,120	219,360	226,600	233,040	239,480	245,920	252,360	258,800	262,800	266,800	270,800
1.15	รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงเตาปูน-ราชบุรีบูรณะ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 128,420.6 ลบ. หลังปี 64 =51,409.9 ลบ.)	28,559	33,519	39,342	46,175	54,196	63,610	74,659	84,563	95,780	108,486	122,877	139,177	157,639	178,550	202,235	229,063	259,448	293,865	332,847	377,000
1.16	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงแบริ่ง-สมุทรปราการ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 18,287.2 ลบ.)	119,000	124,400	130,000	113,400	116,500	119,600	122,800	126,000	129,300	132,700	138,799	145,000	151,500	158,300	165,500	168,800	172,200	175,600	179,100	183,000
1.17	รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางแค-พุทธมณฑลสาย 4 (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 21,223 ลบ.)						123,160	125,890	128,690	131,560	134,480	137,470	140,530	143,660	146,860	150,140	154,220	158,410	162,710	167,130	171,670
1.18	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสมุทรปราการ-บางปู (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 12,146.0 ลบ. หลังปี 64 = 2,329.4 ลบ.)	175,100	179,500	184,000	169,200	168,800	173,300	178,000	182,800	187,700	192,900	200,900	209,200	217,800	226,800	236,300	241,000	245,800	250,700	255,700	260,800
1.19	รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงคูคต-ลำลูกกา (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 9,803.0 ลบ. หลังปี 64 = 1,889.3 ลบ.)	34,280	35,460	36,640	37,820	39,000	40,600	42,200	43,800	45,400	47,000	49,280	51,560	53,840	56,120	58,400	59,600	60,800	62,000	63,200	64,400
1.20	รถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงวัชรพล-ทองหล่อ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 27,543 ลบ.)		128,000	154,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	179,000	182,400	185,800	189,200	192,600	196,000	199,400	202,800	206,200
1.21	รถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วงพระโขนง-ท่าพระ (มูลค่าก่อสร้างทั้งหมด = 27,543 ลบ.)		288,000	297,000	306,000	306,750	307,500	308,250	309,000	309,750	310,500	311,250	312,000	314,400	316,800	319,200	321,600	324,000	326,400	328,800	331,200
1.22	รถไฟฟ้าสายสีฟ้า ช่วง ดินแดง-สาทร												305,000	317,863	330,725	343,588	356,450	369,313	382,176	395,038	407,901
	รวมสายที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน	1,897,333	1,996,894	2,094,516	2,197,147	2,305,165	2,418,990	2,539,085	2,674,840	2,815,453	2,964,622	3,122,983	3,291,225	3,470,098	3,660,417	3,863,072	4,079,032	4,309,354	4,555,193	4,812,714	5,105,566
	รวมทั้งหมด	2,563,709	3,324,799	3,627,933	3,922,983	4,171,624	4,595,009	4,859,076	5,141,655	5,428,972	5,707,920	6,008,090	6,569,197	6,858,902	7,161,496	7,478,053	7,804,974	8,147,806	8,458,555	8,825,047	9,228,622

**ตารางที่ 2.8.2-2 ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)
และปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทพลังงาน (Emission Factor)**

Conversion Factor (MJ/ unit)				
เบนซิน 95 (l)	แก๊สโซฮอล์ 91 (l)	แก๊สโซฮอล์ 95 (l)	E20 (l)	E85 (l)
31.48	30.68	30.68	29.88	24.70
ดีเซล B7 (l)	LPG (l/kg)	NGV/CNG (l/kg)	ไฟฟ้า (kWh)	น้ำมันเครื่องบิน (l)
36.43	26.62/49.30	29.45/37.92	3.6	34.53
Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)				
เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85
69,300	62,370	62,370	55,440	10,395
ดีเซล B7	LPG	NGV/CNG	ไฟฟ้า (kgCO ₂ /kWh)	น้ำมันเครื่องบิน
74,100	63,100	56,100	0.94	70,000

ที่มา: รายงานพลังงานของประเทศไทยรายปี กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
<https://carbonpositivelife.com/co2-per-kwh-of-electricity/>

ภายใต้สมมติฐานการประเมินดังนี้

- ข้อมูลกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารโดยเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (คน-เที่ยว/วัน) เป็นไปตาม รายงานการจัดทำแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (M-Map)
- ข้อมูลระยะทางเฉลี่ยการเดินทางของผู้โดยสารโดยเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (กิโลเมตร/เที่ยว) ให้อ้างอิงข้อมูลจากอดีต และคาดการณ์ไปในอนาคตด้วยอัตราการเติบโตจากอดีต
- ข้อมูลกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารตั้งแต่จุดเริ่มต้น-จุดหมายปลายทาง (Origin-Destination) ให้คำนวณจากผลการสำรวจสัดส่วน (Mode Share) การเดินทางของผู้โดยสารโดยเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หลังมีโครงการ เพื่อให้ได้ระยะทางการเดินทาง first & last miles

ดังนั้น จากผลการสำรวจสัดส่วนผู้โดยสารที่เลือกใช้โหมดการเดินทางต่างๆ ในบริเวณเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในส่วนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง ดังที่แสดงในตารางที่ 2.3.5-24 และรูปที่ 2.3.5-11 ตลอดจนส่วนที่กำลังจะเปิดให้บริการ 2 เส้นทาง ดังที่แสดงในตารางที่ 2.7.4-2 และรูปที่ 2.7.4-1 ซึ่งจะเห็นว่าผลการสำรวจทั้ง 2 เครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแสดงให้เห็นถึงสัดส่วน (Mode Share) ของการใช้รถไฟฟ้าทั้ง 2 กรณี (ที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง และที่กำลังจะเปิดให้บริการใน 2 เส้นทาง) อยู่ที่ร้อยละ 67.72 และร้อยละ 57.89 ตามลำดับ โดยสัดส่วน (Mode Share) ที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีรถไฟฟ้าคือ รอยนต์ส่วนบุคคล รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง และรถแท็กซี่

เนื่องจากโครงการนี้ มีการคาดการณ์การลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปัจจุบันถึงปี พ.ศ. 2580 จึงจำเป็นต้องมีสมมติฐานในการคาดการณ์ระยะทางการเดินทาง (O-D, Origin-Destination) โดยจะใช้ข้อมูลคาดการณ์ (คน-เที่ยว/วัน) โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (Mass Transit) และรถไฟฟ้าในเมือง ซึ่งอ้างอิงจากรายงานการจัดทำแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ดังที่แสดงในตารางที่ 2.8.2-1 โดยใช้สัดส่วน Mode Share การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ร้อยละ 67.72 ดังที่แสดงในตารางที่ 2.3.5-24 เพื่อคำนวณระยะทาง O-D ทั้งหมดหลังมีเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (W_MRT) และใช้สัดส่วน mode share การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ร้อยละ 57.89 ดังที่แสดงในตารางที่ 2.7.4-2 เพื่อคำนวณระยะทาง O-D ทั้งหมดก่อนมีเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (WO_MRT)

ประกอบกับระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ซึ่งมีข้อมูลจากบริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (บีทีเอส) เพียงแห่งเดียว ในช่วง 10 ปีย้อนหลัง (ปี พ.ศ. 2553 - 2562) ตามตารางที่ 2.4.6-2 ซึ่งสามารถหาค่าการเติบโตของระยะทางเฉลี่ยที่ร้อยละ 2.285 จากระยะทางโดยสาร (เฉลี่ยปี พ.ศ. 2561) บนเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทั้ง 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบันที่ปี พ.ศ. 2561 ตามตารางที่ 2.4.6-20 ดังนี้

$$\frac{[7.1 \cdot (514,778+173,237)] + (5.5 \cdot 311,538) + (2.8 \cdot 48,341) + (15.5 \cdot 64,919)]}{514,778+173,237+311,538+48,341+64,919} = 6.96 \text{ กม}$$

ซึ่งเป็นการปรับตัวเลขจาก โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, สนข. 2562 ที่ 6.56 กิโลเมตร

ตารางที่ 2.8.2-3 ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy Rate) ตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy rate)		
	กรุงเทพและปริมณฑล ^(c)		ระหว่างเมือง ^(d)
	วันธรรมดา	วันหยุด	
1. รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง ¹	1.1	1.1	n/a
2. รถยนต์ส่วนบุคคลและแท็กซี่ ¹	1.15	1.2	2.1
3. รถปิกอัพและรถตู้ส่วนบุคคล ¹	1.2	1.25	1.82
4. รถตู้โดยสารสาธารณะ ¹	5.2	4.7	n/a
5. รถโดยสารขนาดเล็ก (สองแถว) ¹	9.6	10.1	14.01
6. รถโดยสารขนาดกลาง ¹	13.8	13.8	32.9
7. รถโดยสารขนาดใหญ่ ¹	25.1	20.9	n/a
8. รถบรรทุกขนาดกลาง ¹	1.7	1.9	1.56
9. รถบรรทุกขนาดใหญ่ ¹	1.7	1.7	1.39
10. เรือโดยสาร ²	36		
11. รถทัวร์/ รถโค้ช ²	25		
12. เครื่องบิน ²	100		
13. รถไฟทางคู่ ²	80		

ที่มา: ¹ (c) การศึกษาจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาและบูรณาการโครงข่ายถนน สะพานข้ามแม่น้ำและการจราจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (สนข., 2554), (d) การศึกษาความเหมาะสม ด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของแผนแม่บททางหลวง (กรมทางหลวง, 2551)

² โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข., 2561), รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง (กรมทางหลวง, 2551)

ตารางที่ 2.8.2-4 สัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล

สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล											
ประเภทยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล										รวมการใช้ เชื้อเพลิง แยกตาม ประเภท ยานพาหนะ
	เบนซิน 95	แก๊ส โซฮอล์ 91	แก๊ส โซฮอล์ 95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	ไฟฟ้า	อื่นๆ ระบุ	
1. สายสีน้ำเงิน (บางซื่อ-หัวลำโพง)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	3.23%	16.13%	35.48%	24.19%	4.84%	12.90%	3.23%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	8.70%	30.43%	52.17%	8.70%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2. สายสีเขียว (หมอชิต-สำโรง, สนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	23.00%	7.00%	19.00%	30.00%	3.00%	16.00%	0.00%	1.00%	0.00%	1.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	8.00%	48.00%	32.00%	4.00%	8.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3. สายสีเขียว (สำโรง-สมุทรปราการ)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	22.03%	6.78%	18.64%	25.42%	10.17%	15.25%	0.00%	1.69%	0.00%	0.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	13.04%	56.52%	30.43%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
4. สายสีม่วง (บางใหญ่-เตาปูน)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	28.57%	7.86%	14.29%	28.57%	5.71%	14.29%	0.71%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	16.67%	25.00%	50.00%	0.00%	8.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
5. สายแอร์พอร์ต แรลลิงก์ (ARL)											
รถยนต์ส่วนบุคคล	22.97%	4.05%	27.03%	27.03%	4.05%	14.86%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	2.78%	52.78%	41.67%	2.78%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
ค่าเฉลี่ย											
รถยนต์ส่วนบุคคล	19.96%	8.36%	22.89%	27.04%	5.56%	14.66%	0.79%	0.54%	0.00%	0.20%	100.00%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	9.84%	42.55%	41.26%	3.09%	3.27%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

ที่มา : ผลจากการสำรวจในโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ตารางที่ 2.8.2-5 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE)

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/L)	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/กระบะ บรรทุก ¹	14.54	12.71	12.38	13.30	13.50	12.29	11.58	10.04	
รถแท็กซี่ ¹	11.00	14.00	13.33	13.17		10.31	9.20	11.96	
รถตู้มวลชน	13.50	8.50	8.30	9.00		11.37	11.02	11.19	
รถไฟฟ้า ²									0.388
รถจักรยานยนต์	38.62	41.01	41.57	44.80	41.50		20.00		
รถสามล้อเครื่อง	17.94	13.00	16.36	13.00		11.33	14.26	12.55	
รถตู้มวลชน ³						5.84			0.45
รถโดยสารประจำทาง ⁴	10.00	9.75	7.50		3.50	7.99	10.29	9.07	0.749
เรือโดยสาร						3.00			
เรือบรรทุกสินค้า						0.025			
รถทัวร์/ รถโค้ช	4.00					4.215		3.70	

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/L)	NGV/ CNG (km/kg)	ไฟฟ้า (km/kWh)
เครื่องบิน (เชื้อเพลิง อากาศยาน)						40.00			
รถไฟทางคู่						3.50			
รถบรรทุกขนาดกลาง						5.011			
รถบรรทุกขนาดใหญ่						4.95		3.63	
รถบรรทุกพ่วง						3.886			

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2554)

¹ สนพ. (2562)

² ข้อมูลสรุปค่าไฟฟ้าของรถไฟฟ้าสายสีม่วง (รฟม., 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/>

จากระยะการเดินทางโดยเครือข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และรูปแบบการเดินทางอื่นๆ ที่คาดการณ์ข้างต้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลการสำรวจค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy rate) ตามประเภทยานพาหนะ ตามตารางที่ 2.8.2-3 ข้อมูลการสำรวจค่าเฉลี่ยสัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล ตามตารางที่ 2.8.2-4 และข้อมูลพฤติกรรมการเปลี่ยนเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ตามตารางที่ 2.8.2-5 เพื่อคำนวณปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂e) รายปีตามประเภทรูปแบบการเดินทางและสัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ ตามสมการ (2.8.2-1) และ (2.8.2-2) ตามลำดับ

$$\frac{ktoe}{yr} = \left(\frac{365 \text{ day}}{1 \text{ yr}} \right) \sum_{\text{vehicle, fuel}} \frac{1}{p_{\text{vehicle}}} \left(\frac{\%_{\text{vehicle}} \cdot \%_{\text{fuel}} \cdot \frac{p\text{-km}}{\text{day}} \cdot \frac{ktoe}{l}}{\frac{km}{l}} \right) \dots (2.8.2-1)$$

$$\frac{CO_2}{yr} = \left(\frac{365 \text{ day}}{1 \text{ yr}} \right) \sum_{\text{vehicle, fuel}} \frac{1}{p_{\text{vehicle}}} \left(\frac{\%_{\text{vehicle}} \cdot \%_{\text{fuel}} \cdot \frac{p\text{-km}}{\text{day}} \cdot \frac{ktoe}{l} \cdot \frac{CO_2}{ktoe}}{\frac{km}{l}} \right) \dots (2.8.2-2)$$

จากการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก แสดงผลการคำนวณกรณีฐาน (BAU หรือ WO_MRT) และกรณีมีโครงการ (W_MRT) ได้ดังตารางที่ 2.8.2-6 และตารางที่ 2.8.2-7 ตามลำดับ โดยผลการลดการใช้พลังงานและผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂e) รายปี จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามเครือข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ขยายตัวขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 2.8.2-8 โดยในปี พ.ศ. 2563 คาดว่าจะมีการลดการใช้พลังงานลง 388.45 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 1.11 MtCO₂e ซึ่งในปี ค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 2.65 MtCO₂e ซึ่งเป็นหนึ่งในเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศภายใน พ.ศ. 2573 หรือ NDC (Nationally Determined Contribution)

ตารางที่ 2.8.2-6 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂e) ในกรณีฐาน (BAU หรือ WO_MRT)

BAU		% share	ปี พ.ศ.																				
			2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
โครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าในเมือง (เส้นทางโครงข่ายตามแผน M-MAP)																							
จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน)			2,563, 709	3,324, 799	3,627, 933	3,922, 983	4,171, 624	4,595, 009	4,859, 076	5,141,655	5,428, 972	5,707, 920	6,008, 090	6,569, 197	6,858,902	7,161, 496	7,478, 053	7,804, 974	8,147, 806	8,458, 555	8,825, 047	9,228, 622	
ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสารเดินทาง (กม./เที่ยว)			6.96	7.12	7.29	7.46	7.64	7.82	8.01	8.20	8.39	8.59	8.80	9.00	9.22	9.44	9.66	9.89	10.12	10.37	10.61	10.86	
ระยะทางรวมของการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า (คน-กม./วัน หรือ PKM/day)			17,831,404	23,674,135	26,445,999	29,275,831	31,870,575	35,938,757	38,906,522	42,146,702	45,558,588	49,036,846	52,841,253	59,148,115	63,223,021	67,579,716	72,242,567	77,191,251	82,495,314	87,675,199	93,646,076	100,253,924	
ระยะการเดินทางรวมทั้งหมด (คน-กม./วัน หรือ PKM/day)			30,804,692	40,898,319	45,686,860	50,575,544	55,058,102	62,086,101	67,213,072	72,810,653	78,704,868	84,713,742	91,286,056	102,181,492	109,221,108	116,747,528	124,802,850	133,351,963	142,515,011	151,463,536	161,778,542	173,193,948	
ปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละประเภทเชื้อเพลิง																							
	รถยนต์ส่วนบุคคล	22.79%	7,021, 021	9,321, 566	10,412,973	11,527,204	12,548,871	14,150,696	15,319,238	16,595,041	17,938,454	19,307,999	20,805,964	23,289,258	24,893,731	26,609,156	28,445,129	30,393,648	32,482,094	34,521,647	36,872,648	39,474,453	
	เบนซิน	19.96%	1,401,454	1,860,661	2,078,515	2,300,925	2,504,858	2,824,595	3,057,846	3,312,507	3,580,663	3,854,035	4,153,041	4,648,727	4,968,993	5,311,406	5,677,881	6,066,822	6,483,693	6,890,804	7,360,083	7,879,425	
	แก๊สโซฮอล์91	8.36%	587,237	779,654	870,939	964,133	1,049,585	1,183,561	1,281,298	1,388,006	1,500,368	1,614,917	1,740,206	1,947,908	2,082,106	2,225,584	2,379,144	2,542,118	2,716,795	2,887,383	3,084,020	3,301,635	
	แก๊สโซฮอล์95	23.09%	1,621,023	2,152,176	2,404,161	2,661,416	2,897,300	3,267,132	3,536,926	3,831,486	4,141,655	4,457,857	4,803,709	5,377,056	5,747,498	6,143,558	6,567,450	7,017,327	7,499,510	7,970,405	8,513,207	9,113,915	
	E20	27.04%	1,898,705	2,520,845	2,815,995	3,117,319	3,393,609	3,826,793	4,142,804	4,487,821	4,851,122	5,221,491	5,626,587	6,298,148	6,732,048	7,195,953	7,692,458	8,219,399	8,784,180	9,335,739	9,971,524	10,675,134	
	E85	5.56%	390,039	517,842	578,473	640,372	697,128	786,115	851,031	921,906	996,536	1,072,619	1,155,835	1,293,790	1,382,923	1,478,221	1,580,215	1,688,461	1,804,480	1,917,784	2,048,389	2,192,928	
	ดีเซล	14.66%	1,029,395	1,366,691	1,526,709	1,690,073	1,839,866	2,074,720	2,246,047	2,433,100	2,630,066	2,830,863	3,050,489	3,414,580	3,649,821	3,901,330	4,170,513	4,456,198	4,762,397	5,061,429	5,406,123	5,787,590	
	LPG	0.79%	55,327	73,456	82,056	90,836	98,887	111,510	120,718	130,772	141,358	152,151	163,955	183,524	196,167	209,685	224,153	239,508	255,965	272,037	290,563	311,066	
	CNG	0.54%	37,842	50,242	56,124	62,130	67,636	76,270	82,568	89,444	96,685	104,067	112,141	125,525	134,173	143,419	153,314	163,817	175,073	186,066	198,737	212,761	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			123.38	163.81	182.99	202.57	220.53	248.68	269.21	291.63	315.24	339.31	365.64	409.28	437.47	467.62	499.88	534.13	570.83	606.67	647.99	693.71
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.32	0.43	0.48	0.53	0.58	0.65	0.71	0.76	0.83	0.89	0.96	1.07	1.15	1.23	1.31	1.40	1.50	1.59	1.70	1.82
	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล		4.99%	1,538,014	2,041,967	2,281,049	2,525,131	2,748,936	3,099,829	3,355,808	3,635,284	3,929,569	4,229,580	4,557,722	5,101,708	5,453,181	5,828,960	6,231,145	6,657,984	7,115,476	7,562,257	8,077,264	8,647,211
	เบนซิน	9.84%	151,290	200,863	224,380	248,390	270,405	304,921	330,101	357,592	386,541	416,052	448,330	501,840	536,414	573,378	612,940	654,927	699,929	743,878	794,537	850,602	
	แก๊สโซฮอล์91	42.55%	654,377	868,793	970,515	1,074,364	1,169,586	1,318,880	1,427,791	1,546,699	1,671,908	1,799,553	1,939,167	2,170,617	2,320,157	2,480,039	2,651,157	2,832,763	3,027,412	3,217,503	3,436,622	3,679,117	
	แก๊สโซฮอล์95	41.26%	634,509	842,415	941,049	1,041,745	1,134,075	1,278,837	1,384,441	1,499,739	1,621,147	1,744,916	1,880,291	2,104,713	2,249,714	2,404,742	2,570,663	2,746,756	2,935,495	3,119,815	3,332,281	3,567,413	
	E20	3.09%	47,597	63,192	70,591	78,145	85,071	95,930	103,852	112,501	121,608	130,892	141,047	157,882	168,759	180,388	192,834	206,044	220,202	234,028	249,966	267,604	
	E85	3.27%	50,242	66,704	74,514	82,488	89,799	101,261	109,623	118,753	128,366	138,166	148,886	166,656	178,137	190,413	203,551	217,494	232,439	247,034	263,857	282,476	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			8.98	11.92	13.31	14.74	16.04	18.09	19.59	21.22	22.94	24.69	26.60	29.78	31.83	34.02	36.37	38.86	41.53	44.14	47.14	50.47
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13
	รถจักรยานยนต์รับจ้าง		1.72%	530,094	703,787	786,190	870,315	947,452	1,068,392	1,156,618	1,252,942	1,354,371	1,457,773	1,570,871	1,758,362	1,879,501	2,009,018	2,147,636	2,294,751	2,452,430	2,606,419	2,783,922	2,980,360
	เบนซิน	9.84%	52,144	69,230	77,335	85,610	93,198	105,095	113,773	123,248	133,226	143,397	154,522	172,965	184,881	197,621	211,257	225,728	241,239	256,386	273,846	293,170	
	แก๊สโซฮอล์91	42.55%	225,538	299,439	334,499	370,292	403,111	454,567	492,105	533,088	576,242	620,237	668,356	748,128	799,669	854,774	913,751	976,344	1,043,432	1,108,949	1,184,471	1,268,050	
	แก๊สโซฮอล์95	41.26%	218,691	290,348	324,343	359,049	390,872	440,766	477,163	516,902	558,747	601,405	648,064	725,414	775,390	828,822	886,009	946,701	1,011,752	1,075,280	1,148,509	1,229,550	
	E20	3.09%	16,405	21,780	24,330	26,934	29,321	33,063	35,794	38,775	41,914	45,114	48,614	54,416	58,165	62,173	66,463	71,015	75,895	80,660	86,154	92,233	
	E85	3.27%	17,316	22,990	25,682	28,430	30,950	34,901	37,783	40,929	44,243	47,621	51,315	57,440	61,397	65,628	70,156	74,962	80,113	85,143	90,941	97,358	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			3.09	4.11	4.59	5.08	5.53	6.24	6.75	7.31	7.91	8.51	9.17	10.26	10.97	11.73	12.54	13.39	14.31	15.21	16.25	17.40
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.008	0.011	0.012	0.013	0.014	0.016	0.018	0.019	0.021	0.022	0.024	0.027	0.029	0.031	0.033	0.035	0.037	0.040	0.042	0.045
	รถโดยสาร		32.83%	10,112,379	13,425,854	144																	

BAU		% share	ปี พ.ศ.																			
			2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
	รถไฟฟ้า	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Electricity	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (MWh)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	รถไฟ	2.41%	741,059	983,878	1,099,074	1,216,680	1,324,515	1,493,585	1,616,923	1,751,583	1,893,378	2,037,931	2,196,039	2,458,147	2,627,497	2,808,558	3,002,342	3,208,005	3,428,438	3,643,710	3,891,854	4,166,471
	ดีเซล	100.00%	741,059	983,878	1,099,074	1,216,680	1,324,515	1,493,585	1,616,923	1,751,583	1,893,378	2,037,931	2,196,039	2,458,147	2,627,497	2,808,558	3,002,342	3,208,005	3,428,438	3,643,710	3,891,854	4,166,471
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		0.97	1.28	1.43	1.59	1.73	1.95	2.11	2.28	2.47	2.66	2.86	3.20	3.43	3.66	3.91	4.18	4.47	4.75	5.07	5.43
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0.83	1.11	1.24	1.37	1.49	1.68	1.82	1.97	2.13	2.29	2.47	2.76	2.95	3.16	3.37	3.61	3.85	4.10	4.37	4.68
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007	0.007	0.008	0.009	0.009	0.010	0.011	0.011	0.012	0.013	0.014	0.015
	เรือ	0.97%	299,370	397,464	444,000	491,510	535,073	603,373	653,199	707,598	764,880	823,276	887,148	993,034	1,061,447	1,134,591	1,212,876	1,295,959	1,385,009	1,471,973	1,572,218	1,683,157
	ดีเซล	100.00%	299,370	397,464	444,000	491,510	535,073	603,373	653,199	707,598	764,880	823,276	887,148	993,034	1,061,447	1,134,591	1,212,876	1,295,959	1,385,009	1,471,973	1,572,218	1,683,157
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		1.01	1.34	1.50	1.66	1.81	2.04	2.21	2.39	2.59	2.78	3.00	3.36	3.59	3.83	4.10	4.38	4.68	4.97	5.31	5.69
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0.87	1.16	1.29	1.43	1.56	1.76	1.90	2.06	2.23	2.40	2.59	2.89	3.09	3.31	3.53	3.78	4.04	4.29	4.58	4.90
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006	0.006	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010	0.010	0.011	0.012	0.013	0.013	0.014	0.015
	เดิน	0.20%	61,594	81,777	91,352	101,127	110,090	124,142	134,394	145,586	157,372	169,386	182,528	204,314	218,389	233,439	249,545	266,639	284,961	302,854	323,479	346,304
	ไม่ใช้น้ำมัน	100.00%	61,594	81,777	91,352	101,127	110,090	124,142	134,394	145,586	157,372	169,386	182,528	204,314	218,389	233,439	249,545	266,639	284,961	302,854	323,479	346,304
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	จักรยาน	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ไม่ใช้น้ำมัน	100.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			346.49	460.03	513.89	568.88	619.30	698.35	756.01	818.98	885.27	952.86	1,026.79	1,149.34	1,228.52	1,313.18	1,403.79	1,499.95	1,603.01	1,703.67	1,819.69	1,948.09
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.93	1.23	1.37	1.52	1.66	1.87	2.02	2.19	2.37	2.55	2.74	3.07	3.28	3.51	3.75	4.01	4.28	4.55	4.86	5.21

ตารางที่ 2.8.2-7 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂e) ในกรณีมีโครงการ (W_MRT)

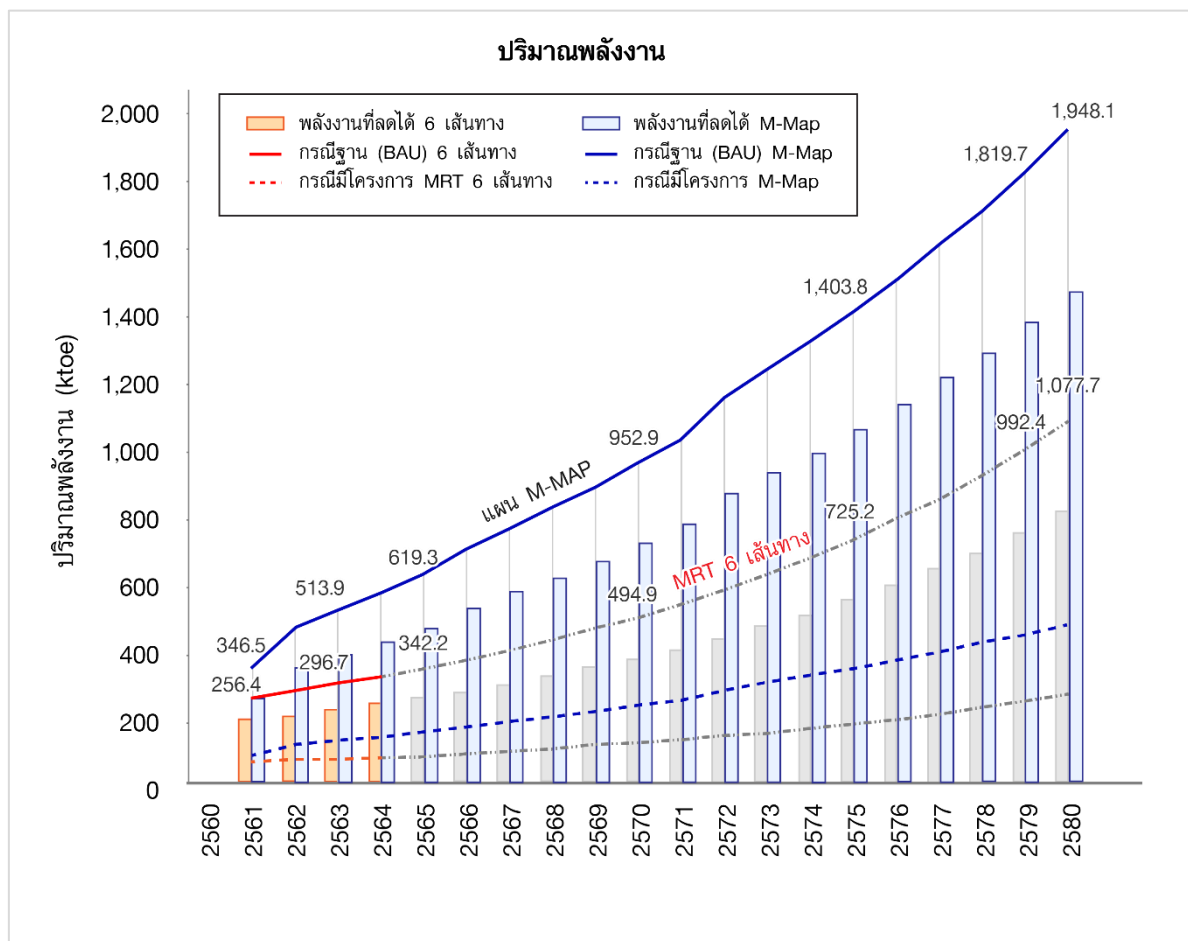
With Project		% share	ปี พ.ศ.																				
			2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
โครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและรถไฟฟ้าในเมือง (เส้นทางโครงข่ายตามแผน M-MAP)																							
จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน)			2,563,709	3,324,799	3,627,933	3,922,983	4,171,624	4,595,009	4,859,076	5,141,655	5,428,972	5,707,920	6,008,090	6,569,197	6,858,902	7,161,496	7,478,053	7,804,974	8,147,806	8,458,555	8,825,047	9,228,622	
ระยะทางเฉลี่ย ที่ผู้โดยสารเดินทาง (กม./เที่ยว)			6.96	7.12	7.29	7.46	7.64	7.82	8.01	8.20	8.39	8.59	8.80	9.00	9.22	9.44	9.66	9.89	10.12	10.37	10.61	10.86	
ระยะทางรวมของการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า (คน-กม./วัน หรือ PKM/day)			17,831,404	23,674,135	26,445,999	29,275,831	31,870,575	35,938,757	38,906,522	42,146,702	45,558,588	49,036,846	52,841,253	59,148,115	63,223,021	67,579,716	72,242,567	77,191,251	82,495,314	87,675,199	93,646,076	100,253,924	
ระยะการเดินทางรวมทั้งหมด (คน-กม./วัน หรือ PKM/day)			26,331,335	34,959,197	39,052,362	43,231,127	47,062,742	53,070,159	57,452,607	62,237,326	67,275,602	72,411,887	78,029,790	87,343,027	93,360,372	99,793,830	106,679,384	113,987,022	121,819,443	129,468,492	138,285,586	148,043,284	
ปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละประเภทเชื้อเพลิง																							
	รถยนต์ส่วนบุคคล	7.34%	1,931,862	2,564,865	2,865,170	3,171,755	3,452,871	3,893,620	4,215,148	4,566,191	4,935,836	5,312,672	5,724,843	6,408,131	6,849,608	7,321,614	7,826,789	8,362,931	8,937,576	9,498,766	10,145,654	10,861,551	
	เบนซิน	19.96%	385,615	511,968	571,912	633,108	689,221	777,198	841,378	911,449	985,233	1,060,453	1,142,726	1,279,116	1,367,238	1,461,454	1,562,291	1,669,310	1,784,013	1,896,032	2,025,156	2,168,055	
	แก๊สโซฮอล์91	8.36%	161,580	214,525	239,642	265,285	288,797	325,661	352,554	381,915	412,832	444,351	478,825	535,975	572,900	612,378	654,631	699,474	747,537	794,475	848,580	908,458	
	แก๊สโซฮอล์95	23.09%	446,031	592,180	661,514	732,299	797,204	898,964	973,199	1,054,248	1,139,593	1,226,597	1,321,759	1,479,518	1,581,447	1,690,424	1,807,060	1,930,845	2,063,520	2,193,088	2,342,442	2,507,730	
	E20	27.04%	522,436	693,620	774,832	857,742	933,765	1,052,957	1,139,909	1,234,842	1,334,805	1,436,714	1,548,178	1,732,960	1,852,349	1,979,995	2,116,610	2,261,600	2,417,002	2,568,765	2,743,704	2,937,305	
	E85	5.56%	107,321	142,486	159,169	176,201	191,818	216,303	234,164	253,666	274,201	295,135	318,033	355,991	380,517	406,738	434,802	464,587	496,510	527,686	563,622	603,393	
	ดีเซล	14.66%	283,242	376,051	420,080	465,030	506,246	570,867	618,009	669,477	723,673	778,923	839,354	939,535	1,004,263	1,073,466	1,147,533	1,226,140	1,310,392	1,392,672	1,487,516	1,592,478	
	LPG	0.79%	15,223	20,212	22,578	24,994	27,209	30,682	33,216	35,982	38,895	41,865	45,113	50,497	53,976	57,696	61,677	65,901	70,430	74,852	79,950	85,591	
	CNG	0.54%	10,412	13,824	15,443	17,095	18,610	20,986	22,719	24,611	26,603	28,634	30,856	34,539	36,918	39,462	42,185	45,075	48,172	51,197	54,683	58,542	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			33.95	45.07	50.35	55.74	60.68	68.42	74.08	80.24	86.74	93.36	100.61	112.61	120.37	128.67	137.54	146.97	157.07	166.93	178.30	190.88
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.09	0.12	0.13	0.15	0.16	0.18	0.19	0.21	0.23	0.24	0.26	0.30	0.32	0.34	0.36	0.39	0.41	0.44	0.47	0.50
	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	3.41%	899,088	1,193,688	1,333,450	1,476,134	1,606,965	1,812,090	1,961,729	2,125,104	2,297,137	2,472,516	2,664,341	2,982,343	3,187,806	3,407,477	3,642,586	3,892,106	4,159,546	4,420,724	4,721,785	5,054,963	
	เบนซิน	9.84%	88,441	117,420	131,168	145,203	158,073	178,250	192,970	209,040	225,963	243,214	262,084	293,365	313,575	335,184	358,311	382,855	409,163	434,854	464,469	497,242	
	แก๊สโซฮอล์91	42.55%	382,534	507,877	567,341	628,049	683,713	770,987	834,654	904,165	977,360	1,051,978	1,133,593	1,268,893	1,356,311	1,449,775	1,549,806	1,655,969	1,769,756	1,880,879	2,008,971	2,150,728	
	แก๊สโซฮอล์95	41.26%	370,919	492,457	550,116	608,980	662,955	747,579	809,313	876,713	947,686	1,020,038	1,099,176	1,230,368	1,315,132	1,405,757	1,502,751	1,605,691	1,716,024	1,823,773	1,947,976	2,085,429	
	E20	3.09%	27,824	36,941	41,266	45,682	49,731	56,078	60,709	65,765	71,089	76,517	82,453	92,294	98,653	105,451	112,727	120,448	128,725	136,808	146,124	156,435	
	E85	3.27%	29,370	38,994	43,559	48,220	52,494	59,195	64,083	69,420	75,040	80,769	87,035	97,423	104,135	111,311	118,991	127,142	135,878	144,410	154,245	165,129	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			5.25	6.97	7.78	8.62	9.38	10.58	11.45	12.40	13.41	14.43	15.55	17.41	18.61	19.89	21.26	22.72	24.28	25.80	27.56	29.50
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08
	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	2.28%	599,649	796,134	889,348	984,512	1,071,770	1,208,578	1,308,381	1,417,344	1,532,082	1,649,052	1,776,990	1,989,082	2,126,116	2,272,627	2,429,433	2,595,852	2,774,221	2,948,415	3,149,208	3,371,422	
	เบนซิน	9.84%	58,986	78,313	87,483	96,844	105,427	118,884	128,702	139,420	150,707	162,213	174,797	195,660	209,140	223,552	238,976	255,347	272,892	290,027	309,779	331,637	
	แก๊สโซฮอล์91	42.55%	255,132	338,730	378,390	418,879	456,005	514,212	556,675	603,036	651,853	701,620	756,053	846,292	904,596	966,931	1,033,648	1,104,453	1,180,344	1,254,458	1,339,889	1,434,434	
	แก๊สโซฮอล์95	41.26%	247,386	328,445	366,901	406,161	442,160	498,600	539,773	584,726	632,062	680,318	733,098	820,597	877,131	937,574	1,002,264	1,070,920	1,144,507	1,216,371	1,299,208	1,390,883	
	E20	3.09%	18,557	24,638	27,523	30,468	33,168	37,402	40,490	43,862	47,413	51,033	54,992	61,556	65,797	70,331	75,183	80,333	85,853	91,244	97,458	104,335	
	E85	3.27%	19,589	26,007	29,052	32,161	35,011	39,480	42,740	46,300	50,048	53,869	58,048	64,977	69,453	74,239	79,361	84,798	90,625	96,315	102,874	110,133	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			3.50	4.65	5.19	5.75	6.26	7.05	7.64	8.27	8.94	9.63	10.37	11.61	12.41	13.26	14.18	15.15	16.19	17.21	18.38	19.68
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.009	0.012	0.014	0.015	0.016	0.018	0.020	0.022	0.023	0.025	0.027	0.030	0.032	0.035	0.037	0.040	0.042	0.045	0.048	0.051
	รถโดยสาร	9.62%	2,533,091	3,363,097	3,756,862	4,158,862	4,527,466	5,105,384	5,526,978	5,987,271	6,471,956	6,966,070	7,506,516	8,402,456	8,981,328	9,600,231	10,262,626	10,965,625	11,719,109	12,454,953	13,303,163	14,24	

With Project		% share	ปี พ.ศ.																				
			2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
	รถไฟฟ้า	67.72%	17,831,404	23,674,135	26,445,999	29,275,831	31,870,575	35,938,757	38,906,522	42,146,702	45,558,588	49,036,846	52,841,253	59,148,115	63,223,021	67,579,716	72,242,567	77,191,251	82,495,314	87,675,199	93,646,076	100,253,924	
	Electricity	100.00%	17,831,404	23,674,135	26,445,999	29,275,831	31,870,575	35,938,757	38,906,522	42,146,702	45,558,588	49,036,846	52,841,253	59,148,115	63,223,021	67,579,716	72,242,567	77,191,251	82,495,314	87,675,199	93,646,076	100,253,924	
	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (MWh)		209,746	278,473	311,078	344,364	374,886	422,739	457,648	495,761	535,894	576,808	621,559	695,745	743,677	794,924	849,772	907,982	970,372	1,031,302	1,101,536	1,179,262	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		17.87	23.73	26.51	29.35	31.95	36.03	39.00	42.25	45.67	49.16	52.97	59.29	63.38	67.74	72.42	77.38	82.69	87.89	93.87	100.50	
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.00071	0.00094	0.00105	0.00117	0.00127	0.00143	0.00155	0.00168	0.00181	0.00195	0.00210	0.00235	0.00252	0.00269	0.00288	0.00307	0.00328	0.00349	0.00373	0.00399	
	รถไฟ	0.94%	247,736	328,910	367,420	406,736	442,785	499,305	540,537	585,554	632,956	681,280	734,136	821,758	878,372	938,901	1,003,683	1,072,436	1,146,126	1,218,092	1,301,047	1,392,851	
	ดีเซล	100.00%	247,736	328,910	367,420	406,736	442,785	499,305	540,537	585,554	632,956	681,280	734,136	821,758	878,372	938,901	1,003,683	1,072,436	1,146,126	1,218,092	1,301,047	1,392,851	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		0.32	0.43	0.48	0.53	0.58	0.65	0.70	0.76	0.83	0.89	0.96	1.07	1.15	1.22	1.31	1.40	1.49	1.59	1.70	1.82	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0.28	0.37	0.41	0.46	0.50	0.56	0.61	0.66	0.71	0.77	0.83	0.92	0.99	1.06	1.13	1.21	1.29	1.37	1.46	1.57	
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	
	เรือ	0.41%	107,594	142,849	159,574	176,649	192,306	216,853	234,761	254,312	274,899	295,887	318,842	356,898	381,486	407,774	435,909	465,770	497,774	529,029	565,057	604,929	
	ดีเซล	100.00%	107,594	142,849	159,574	176,649	192,306	216,853	234,761	254,312	274,899	295,887	318,842	356,898	381,486	407,774	435,909	465,770	497,774	529,029	565,057	604,929	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		0.36	0.48	0.54	0.60	0.65	0.73	0.79	0.86	0.93	1.00	1.08	1.21	1.29	1.38	1.47	1.57	1.68	1.79	1.91	2.04	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		0.31	0.42	0.47	0.51	0.56	0.63	0.68	0.74	0.80	0.86	0.93	1.04	1.11	1.19	1.27	1.36	1.45	1.54	1.65	1.76	
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	
	เดิน	2.05%	540,177	717,175	801,144	886,870	965,474	1,088,714	1,178,619	1,276,775	1,380,134	1,485,503	1,600,752	1,791,809	1,915,253	2,047,233	2,188,487	2,338,401	2,499,080	2,655,997	2,836,877	3,037,052	
	ไม่ใช้น้ำมัน		100.00%	540,177	717,175	801,144	886,870	965,474	1,088,714	1,178,619	1,276,775	1,380,134	1,485,503	1,600,752	1,791,809	1,915,253	2,047,233	2,188,487	2,338,401	2,499,080	2,655,997	2,836,877	3,037,052
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	จักรยาน	0.13%	34,165	45,359	50,670	56,092	61,063	68,858	74,544	80,752	87,289	93,954	101,243	113,327	121,134	129,481	138,415	147,897	158,059	167,984	179,424	192,084	
	ไม่ใช้น้ำมัน		100.00%	34,165	45,359	50,670	56,092	61,063	68,858	74,544	80,752	87,289	93,954	101,243	113,327	121,134	129,481	138,415	147,897	158,059	167,984	179,424	192,084
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ล้านลิตร)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)			84.57	112.28	125.43	138.85	151.16	170.46	184.53	199.90	216.08	232.58	250.62	280.54	299.86	320.53	342.64	366.11	391.27	415.84	444.16	475.50	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)			0.18	0.24	0.27	0.29	0.32	0.36	0.39	0.42	0.46	0.49	0.53	0.59	0.63	0.68	0.73	0.78	0.83	0.88	0.94	1.01	

ตารางที่ 2.8.2-8 ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO₂e) ที่ลดได้ ในกรณีมีโครงการ [กรณีฐาน (W_MRT)-กรณีมีโครงการ (WO_MRT)]

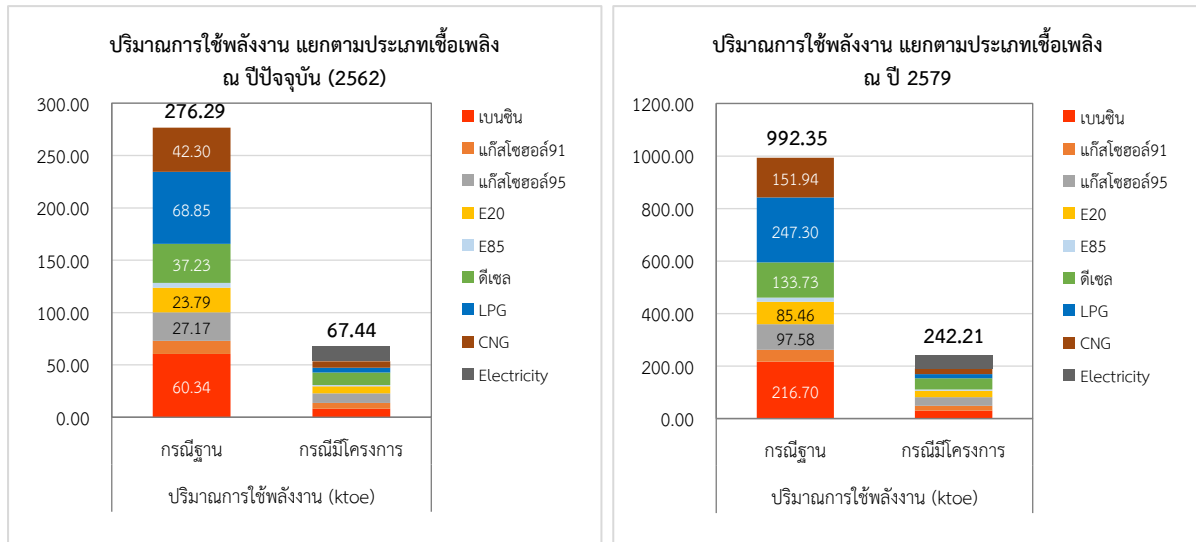
ปริมาณที่ลดลงจากโครงการ MRT	ปี พ.ศ.																				รวม
	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
การใช้พลังงาน (ktoe)	(261.92)	(347.74)	(388.45)	(430.02)	(468.13)	(527.89)	(571.48)	(619.07)	(669.19)	(720.28)	(776.16)	(868.80)	(928.66)	(992.65)	(1,061.14)	(1,133.83)	(1,211.74)	(1,287.82)	(1,375.53)	(1,472.59)	(16,113.09)
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	(0.75)	(0.99)	(1.11)	(1.23)	(1.34)	(1.51)	(1.63)	(1.77)	(1.91)	(2.05)	(2.21)	(2.48)	(2.65)	(2.83)	(3.03)	(3.23)	(3.46)	(3.67)	(3.92)	(4.20)	(45.96)

จากตารางที่ 2.8.2-6 ถึงตารางที่ 2.8.2-8 และผลการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในรถไฟฟ้า 6 เส้นทางในหัวข้อ 2.4.8 นำมาสรุปรวมเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 2.8.2-1 ซึ่งอธิบายได้ว่าในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในระบบรถไฟฟ้าทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map ประเมินปริมาณการใช้พลังงานในกรณีฐานได้ 513.9 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ปริมาณการใช้พลังงานในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ 125.4 ktoe สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 388.5 ktoe และหากประเมินมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ประเมินปริมาณการใช้พลังงานในกรณีฐานได้ 296.7 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ปริมาณการใช้พลังงานในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางได้ 72.4 ktoe สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 224.3 ktoe และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในระบบรถไฟฟ้าทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map ประเมินปริมาณการใช้พลังงานในกรณีฐานได้ 1,819.7 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ปริมาณการใช้พลังงานในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ 444.1 ktoe สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,375.5 ktoe และหากประเมินมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ประเมินปริมาณการใช้พลังงานในกรณีฐานได้ 992.3 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ปริมาณการใช้พลังงานในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางได้ 242.2 ktoe สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 750.1 ktoe



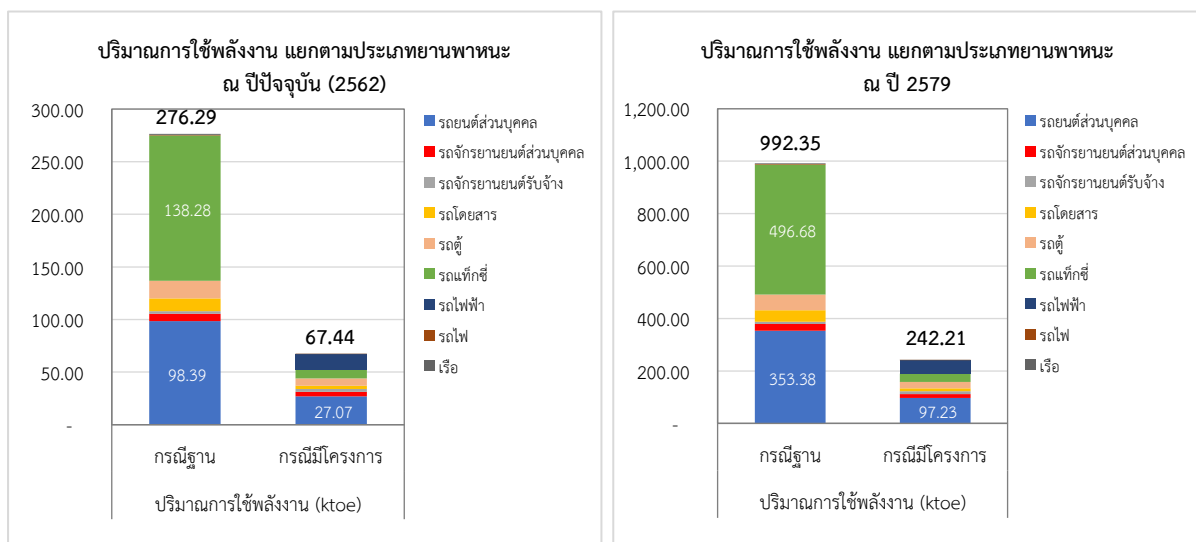
รูปที่ 2.8.2-1 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตามแผนแม่บท M-Map และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง ในกรณีฐานและกรณีมีโครงการ

หากนำระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง มาวิเคราะห์ประเมินการใช้พลังงาน โดยจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579 พบว่า น้ำมันกลุ่มเบนซินมีปริมาณการใช้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ LPG เนื่องจากการใช้งานทั้งในรถยนต์ส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ และน้ำมันดีเซล ตามลำดับ แต่หลังจากมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนขึ้นมา พลังงานไฟฟ้ามีการใช้งานมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2.8.2-2



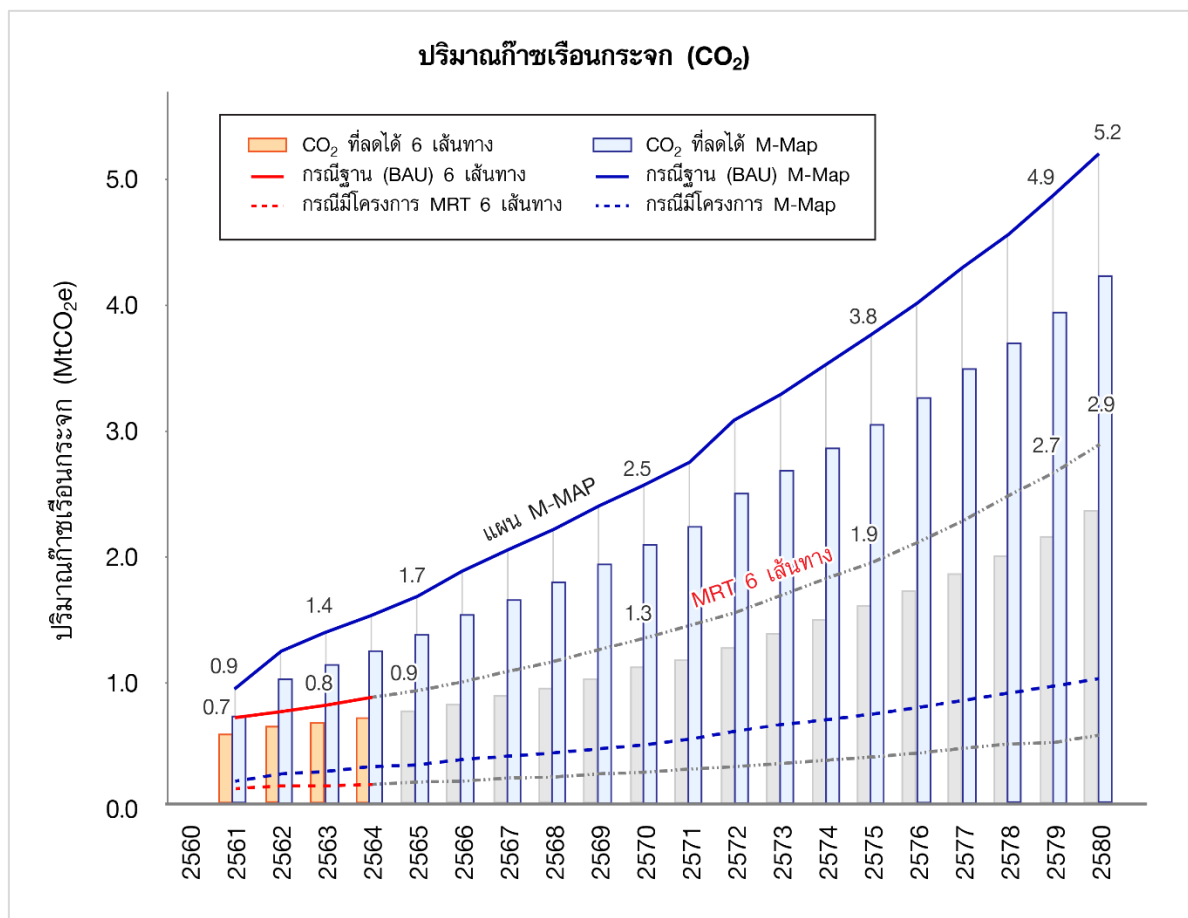
รูปที่ 2.8.2-2 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579

และหากวิเคราะห์ประเมินการใช้พลังงาน โดยจำแนกตามประเภทยานพาหนะในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579 พบว่า รถแท็กซี่มีปริมาณการใช้พลังงานมากที่สุด รองลงมาได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถตู้ และรถโดยสาร ตามลำดับ แต่หลังจากมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนขึ้นมา รถไฟฟ้ามีการใช้พลังงานมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2.8.2-3



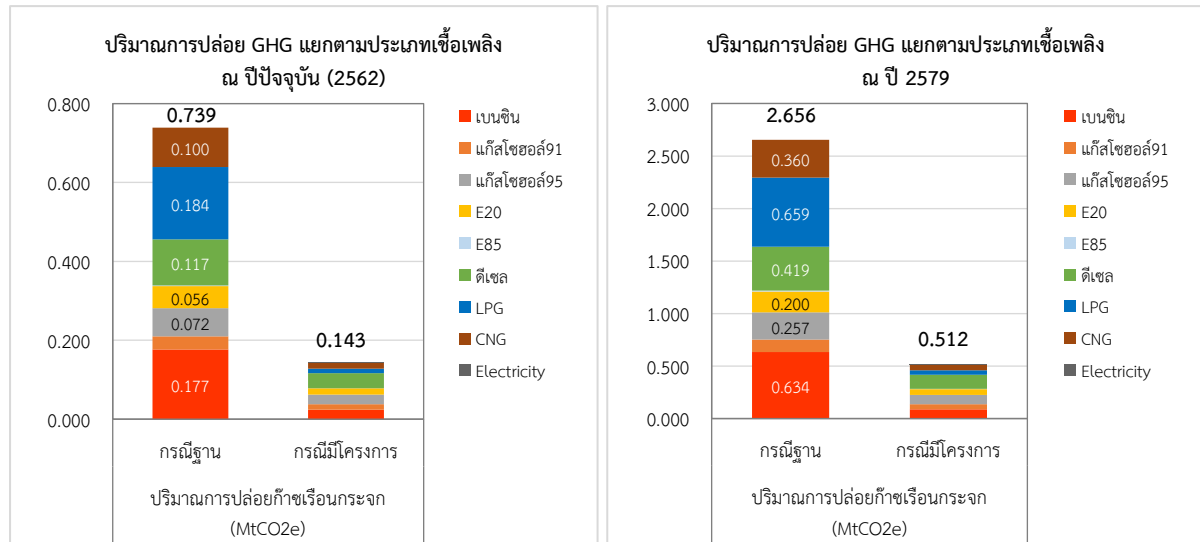
รูปที่ 2.8.2-3 การประเมินปริมาณการใช้พลังงานของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง แยกตามประเภทยานพาหนะ ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579

จากตารางที่ 2.8.2-6 ถึงตารางที่ 2.8.2-8 และผลการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในรถไฟฟ้า 6 เส้นทางในหัวข้อ 2.4.8 นำมาสรุปรวมเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 2.8.2-4 ซึ่งอธิบายได้ว่าในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในระบบรถไฟฟ้าทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map ประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานได้ 1.37 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ 0.27 MtCO₂e สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 1.10 MtCO₂e และหากประเมินมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานได้ 0.79 MtCO₂e ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางได้ 0.15 MtCO₂e สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 0.64 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2573 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในระบบรถไฟฟ้าทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map ประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานได้ 3.28 MtCO₂e ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ 0.63 MtCO₂e สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 2.65 MtCO₂e และหากประเมินมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานได้ 1.66 MtCO₂e ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางได้ 0.32 MtCO₂e สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้ประมาณ 1.34 MtCO₂e



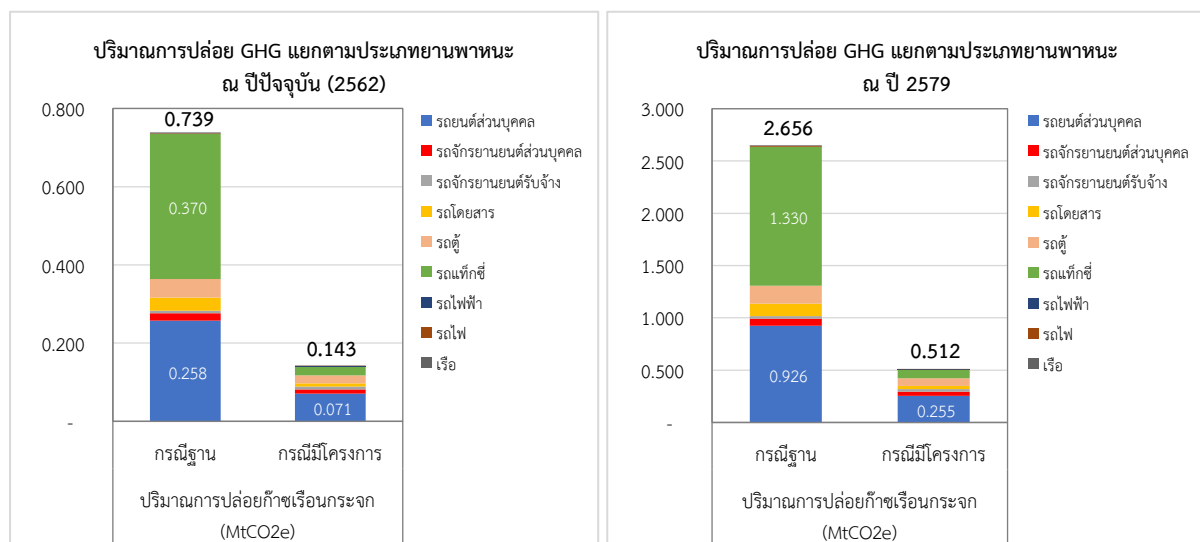
รูปที่ 2.8.2-4 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตามแผนแม่บท M-Map และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง ในกรณีฐานและกรณีมีโครงการ

หากนำระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง มาวิเคราะห์ประเมินการใช้พลังงาน โดยจำแนกตามประเภทเชื้อเพลิง ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579 พบว่า น้ำมันกลุ่มเบนซินมีปริมาณการปล่อย CO₂ มากที่สุด รองลงมาได้แก่ LPG เนื่องจากมีการใช้งานทั้งในรถยนต์ส่วนบุคคลและรถแท็กซี่ และน้ำมันดีเซล ตามลำดับ แต่หลังจากมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนขึ้นมา พลังงานไฟฟ้าไม่มีการปล่อย CO₂ แต่น้ำมันดีเซลมีการปล่อย CO₂ มากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2.8.2-5



รูปที่ 2.8.2-5 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579

และหากวิเคราะห์ประเมินการใช้พลังงาน โดยจำแนกตามประเภทยานพาหนะในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579 พบว่า รถแท็กซี่มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด รองลงมาได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถตู้ และรถโดยสาร ตามลำดับ แต่หลังจากมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนขึ้นมา รถไฟฟ้ามีการปล่อย CO₂ น้อยมาก และรถยนต์ส่วนบุคคลมีการปล่อย CO₂ มากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 2.8.2-6



รูปที่ 2.8.2-6 การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการปัจจุบัน 6 เส้นทาง แยกตามประเภทยานพาหนะ ณ ปี พ.ศ. 2562 และปี พ.ศ. 2579

2.8.3 การประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)

ในหัวข้อ 2.8.2 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP2015) อย่างไรก็ตาม หากประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในอนาคต จำเป็นต้องใช้แบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) ในการคาดการณ์ความต้องการเดินทางของประชาชน และผลจากแบบจำลอง eBUM จะสามารถนำมาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบันและอนาคตได้

สำหรับแนวทางการประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์ ได้ใช้แบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบผลการดำเนินการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ด้วยการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ (Measurement, Reporting and Verification: MRV)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง eBUM แสดงรายละเอียดไว้ในหัวข้อ 2.4.9 และผลประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง eBUM แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.8.3.1 ปริมาณการใช้พลังงาน

ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) ของกรณีไม่มีโครงการ (Without case) คาดว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานสำหรับการเดินทางและขนส่งจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ประมาณ 6,163.62 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (kilo ton of oil equivalent, ktoe) ในกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน การคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเป็น 6,010.33 ktoe หรือลดลง 153.29 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 2.49

ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) ของกรณีมีโครงการ (With case) คาดว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานสำหรับการเดินทางและขนส่งจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ประมาณ 10,773.60 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (kilo ton of oil equivalent, ktoe) ในกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน การคาดการณ์ปริมาณการใช้พลังงานลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเป็น 9,909.34 ktoe หรือลดลง 864.26 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 8.02 ดังแสดงในตารางที่ 2.8.3-1

ตารางที่ 2.8.3-1 การใช้พลังงานระหว่างกรณีปกติ (BAU) และมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ปี พ.ศ.	มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน		
	กรณีปกติ (BAU) (ktoe)	กรณีมีโครงการ (ktoe)	การลดการใช้พลังงาน (ktoe)
2560	6,163.62	6,010.33	153.29
2565	7,349.24	7,061.83	287.40
2570	8,676.14	8,260.70	415.43
2575	9,768.22	9,143.67	624.55
2580	10,773.60	9,909.34	864.26
2585	11,704.71	10,701.30	1,003.41

2.8.3.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานดังตารางที่ 2.8.3-1 ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) คาดว่าจะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการเดินทางและขนส่งจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 11.75 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Million Ton of CO₂ eq, MtCO₂e) ในกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเป็น 11.66 MtCO₂e หรือลดลง 0.09 MtCO₂e หรือคิดเป็นร้อยละ 0.77

ในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) คาดว่าจะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการเดินทางและขนส่งจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 19.92 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Million Ton of CO₂ eq, MtCO₂e) ในกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเป็น 19.45 MtCO₂e หรือลดลง 0.47 MtCO₂e หรือคิดเป็นร้อยละ 2.36 ดังตารางที่ 2.8.3-2

ตารางที่ 2.8.3-2 ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ระหว่างกรณีปกติ (BAU) และมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ปี พ.ศ.	มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน		
	กรณีปกติ (BAU) MtCO ₂ e	กรณีมีโครงการ MtCO ₂ e	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ MtCO ₂ e
2560	11.748	11.657	0.091
2565	14.248	14.108	0.140
2570	16.489	16.283	0.207
2575	18.389	18.161	0.228
2580	19.925	19.454	0.471
2585	21.126	20.571	0.555

2.8.3.3 การประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

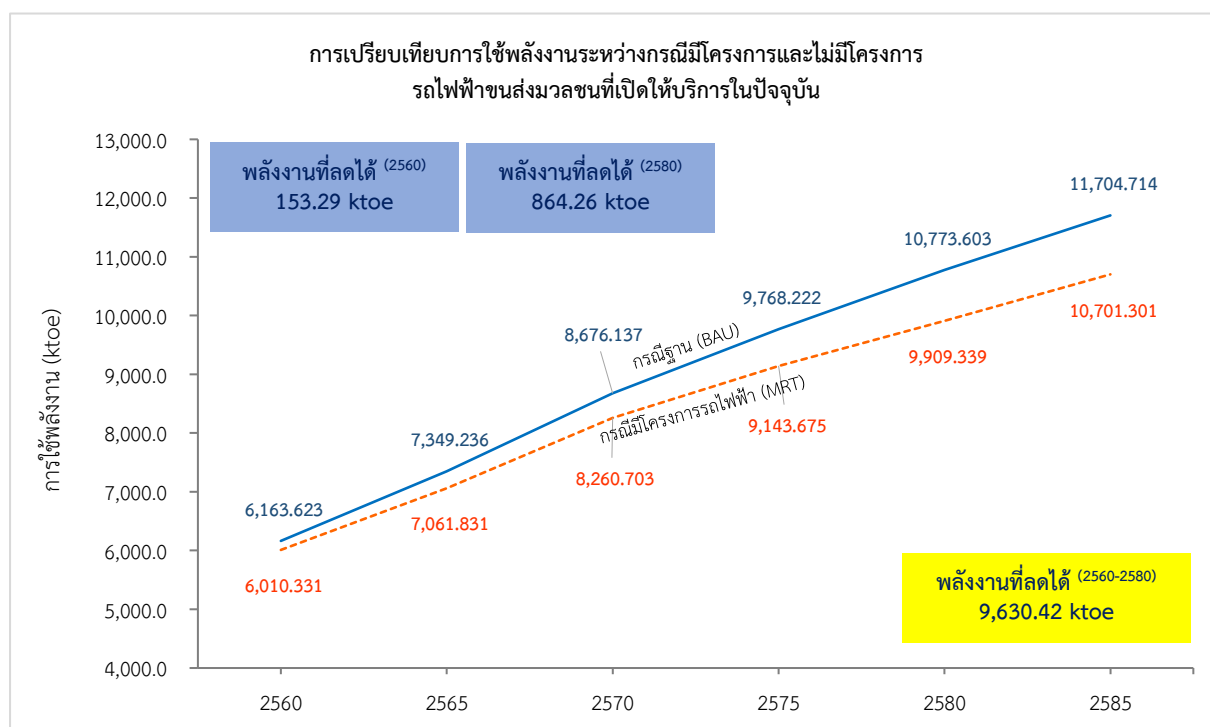
จากการวิเคราะห์การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นโครงการต้นแบบในการประเมินผล สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 2.8.3-3 รูปที่ 2.8.3-1 และรูปที่ 2.8.3-2

ตารางที่ 2.8.3-3 สรุปผลการประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ระหว่างกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

มาตรการ/โครงการ	ปี พ.ศ. 2560						ปี พ.ศ. 2580					
	ปริมาณการใช้พลังงาน				ปริมาณพลังงานที่ลดได้		ปริมาณการใช้พลังงาน				ปริมาณพลังงานที่ลดได้	
โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน	กรณีปกติ (BAU)		กรณีมีโครงการ		ล้านลิตร	ktoe	กรณีปกติ (BAU)		กรณีมีโครงการ		ล้านลิตร	ktoe
	ล้านลิตร	ktoe	ล้านลิตร	ktoe			ล้านลิตร	ktoe	ล้านลิตร	ktoe		
	8,119.11	6,163.62	8,140.22	6,010.33	-21.10	153.29	14,213.62	10,773.60	13,920.74	9,909.34	292.88	864.26
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	
	กรณีปกติ (BAU)		กรณีมีโครงการ		MtCO ₂ e		กรณีปกติ (BAU)		กรณีมีโครงการ		MtCO ₂ e	
	MtCO ₂ e		MtCO ₂ e				MtCO ₂ e		MtCO ₂ e			
	11.748		11.657		0.091		19.925		19.454		0.471	

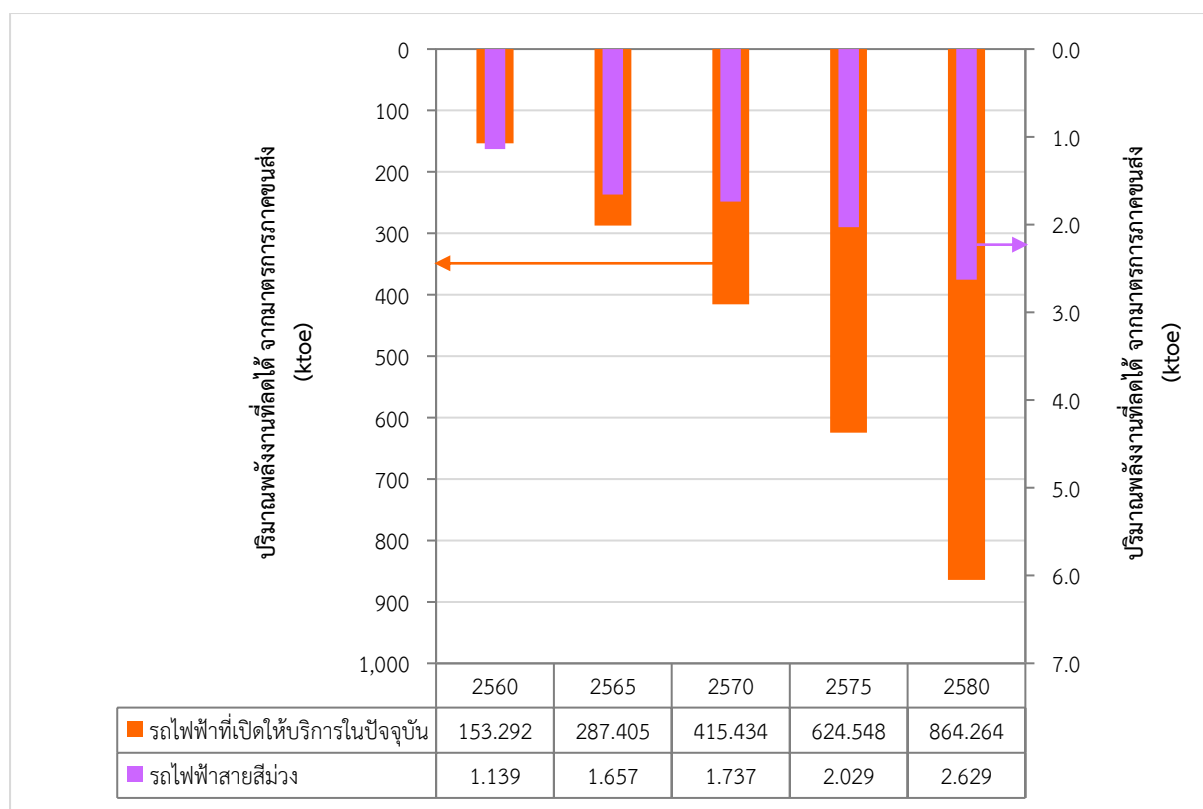
หมายเหตุ: *ลิตรเทียบเท่าน้ำมันดิบ (1 m³ crude = 0.86 toe)

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินปริมาณการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ พบว่า ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 153.29 ktoe หรือ -21.10 ล้านลิตร เทียบเท่าน้ำมันดิบ (ติดลบเพราะการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าไม่ได้รวม เนื่องจากมีหน่วยเป็น ktoe) และในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) สามารถประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานได้ 864.26 ktoe หรือ 292.88 ล้านลิตร เทียบเท่าน้ำมันดิบ หากคำนวณปริมาณพลังงานที่ลดได้ทั้งหมดตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2580 จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สามารถลดการใช้พลังงานได้เท่ากับ ประมาณ 9,630.42 ktoe ดังรูปที่ 2.8.3-1



รูปที่ 2.8.3-1 สรุปผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่ง
ด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

หากเปรียบเทียบกับการศึกษาของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง โดย สนข. (2561) ที่ได้ประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ พบว่า ผลการประหยัดพลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง สูงกว่าค่อนข้างมาก ด้วยปริมาณการเดินทางที่เพิ่มขึ้น และการหันมาเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยระบบไฟฟ้า ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้เพิ่มขึ้นมาก ดังแสดงในรูปที่ 2.8.3-2

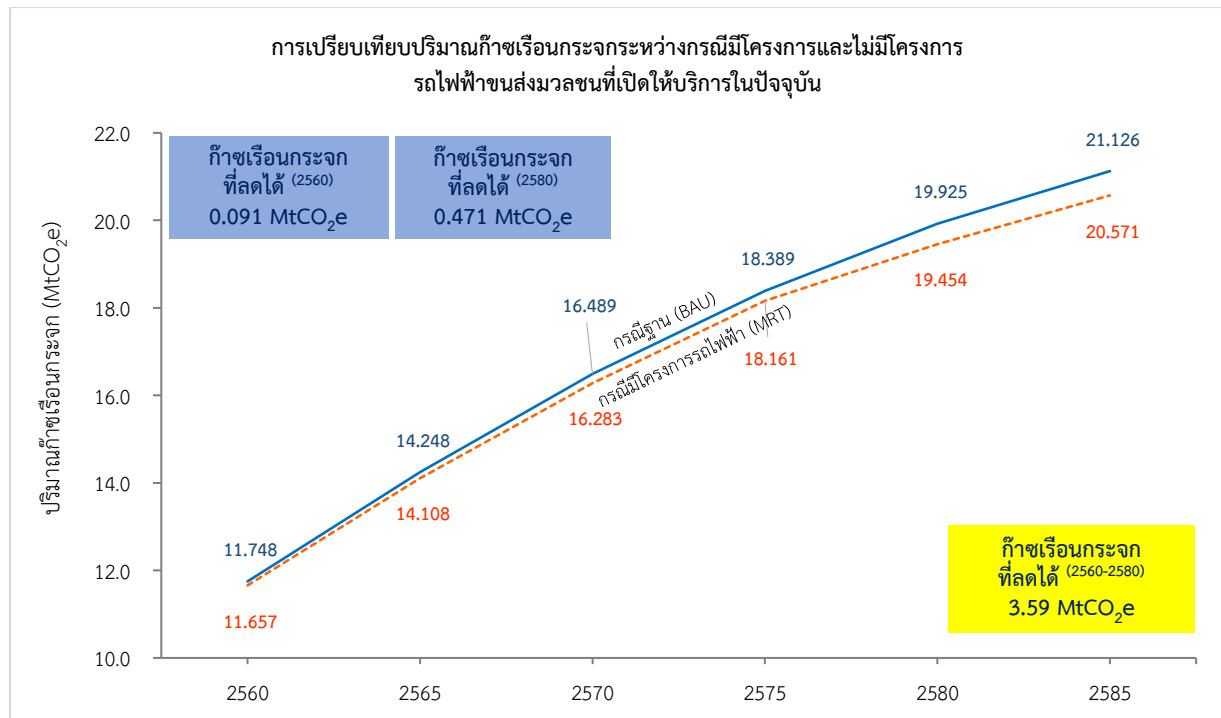


ที่มา : ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีม่วงอ้างอิงจากโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง โดย สนข. (2561)

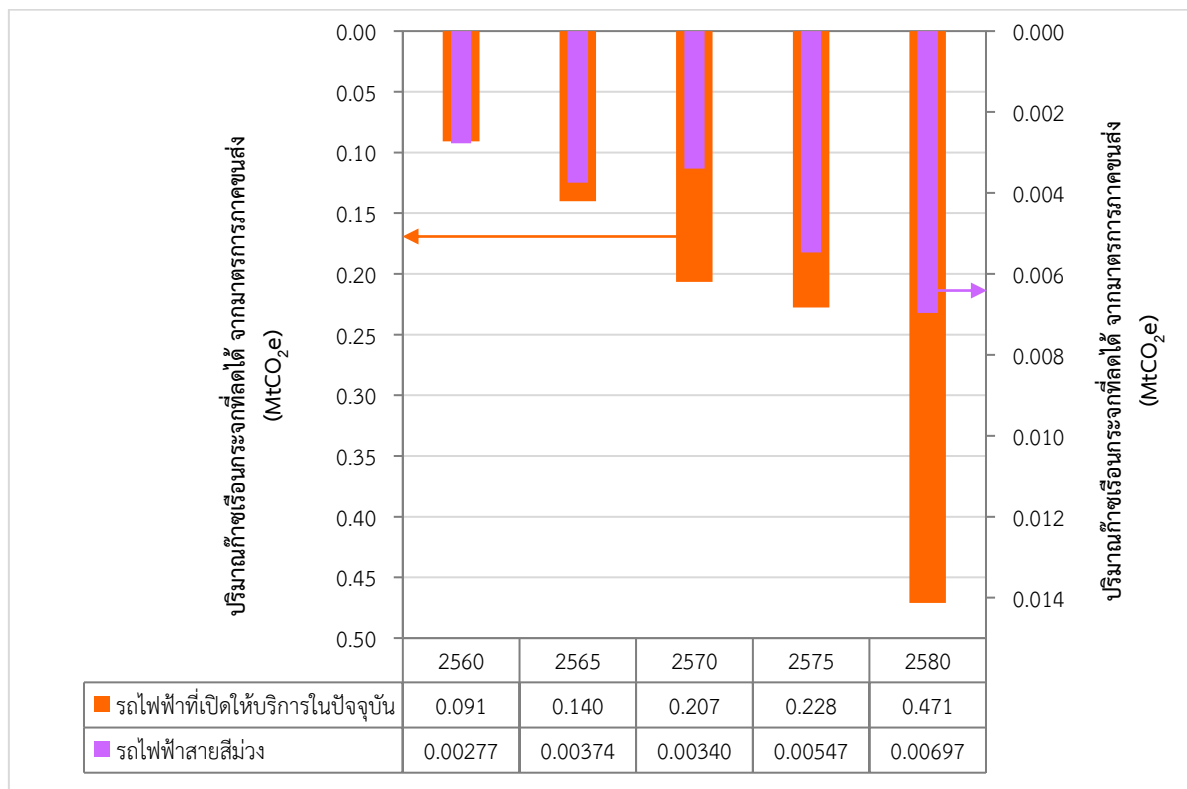
รูปที่ 2.8.3-2 สรุปผลการประหยัดพลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับรถไฟฟ้าสายสีม่วง

สำหรับการประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) สามารถประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้ 0.09 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) และในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) สามารถประเมินการลดปริมาณการปล่อย CO₂ ได้ 0.47 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) หากคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ทั้งหมดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2580 จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เท่ากับประมาณ 3.59 MtCO₂e ดังรูปที่ 2.8.3-3

หากเปรียบเทียบกับการศึกษาของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง โดย สนข. (2561) ที่ได้ประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ พบว่า ผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง สูงกว่าค่อนข้างมาก ด้วยปริมาณการเดินทางที่เพิ่มขึ้น และการหันมาเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยระบบไฟฟ้า ที่ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยมาก ดังแสดงในรูปที่ 2.8.3-4



รูปที่ 2.8.3-3 สรุปผลการประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน



ที่มา : ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีม่วงอ้างอิงจากโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากมาตรการภาคขนส่ง โดย สนข. (2561)

รูปที่ 2.8.3-4 สรุปผลการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้า
ขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับรถไฟฟ้าสายสีม่วง

จากการเปรียบเทียบผลการศึกษาของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง โดย สนข. (2561) ที่ได้ประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-บางซื่อ สามารถสรุปข้อสังเกตได้ดังต่อไปนี้

- 1) มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง ทำให้ผลการประหยัดพลังงานและการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สูงมากขึ้น เนื่องจากปริมาณการเดินทางที่เพิ่มขึ้น (pcu-km) และการหันมาเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยระบบไฟฟ้า ที่สามารถประหยัดพลังงานได้เพิ่มขึ้นมาก และปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยมาก
- 2) ผลการประหยัดพลังงานและการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่มีค่าสูงขึ้นมา อาจเนื่องมาจากแบบจำลองที่ใช้คนละเวอร์ชัน แบบจำลองที่ใช้ในครั้งนี้ ได้พัฒนาขึ้นโดยโครงการสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ ที่ได้ปรับปรุงพื้นที่ย่อยเป็น 1,885 พื้นที่ย่อย ดังนั้น อาจทำให้ผลที่ได้มีความแตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม ผลวิเคราะห์จากแบบจำลองนี้ จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับผลการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ที่สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification, MRV) ได้ต่อไป

2.8.4 การเปรียบเทียบผลกับข้อมูลจากการคาดการณ์

จากหัวข้อ 2.8.2 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เพื่อนำผลมาตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) และจากหัวข้อ 2.8.3 เป็นการประเมินการลดการใช้พลังงานด้วยแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (eBUM) ผลจากแบบจำลอง eBUM จะนำมาปรับและเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบันและปีอนาคต และดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ดังแสดงในตารางที่ 2.8.4-1

ตารางที่ 2.8.4-1 การเปรียบเทียบผลของการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking)
การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

ปี พ.ศ.	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
1. ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	<div>วิธีการประเมิน</div> <div>Top-down method ประเมินจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของประเทศในภาคขนส่ง</div> <div>ตัวแปรที่ใช้คำนวณ</div> <div>Passenger transport energy consumption per GDP/capita</div> <div>ดัชนีชี้วัด</div> <div>P2a</div>																				
ปริมาณพลังงานที่ลดได้ (ktoe)																				4,823	
2. การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้	<div>วิธีการประเมิน</div> <div>พัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง และที่กำลังจะเปิดให้บริการ 2 เส้นทาง ซึ่งการเชื่อมต่อโครงข่ายครอบคลุมมากขึ้น</div> <div>ตัวแปรที่ใช้คำนวณ</div> <div>จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2580 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L)</div> <div>ดัชนีชี้วัด</div> <div>P3a</div>																				
2.1 ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตามแผนแม่บท M-Map																					
	กรณีฐาน																				
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		346.488	460.020	513.881	568.869	619.288	698.338	756.006	818.967	885.265	952.852	1,026.777	1,149.328	1,228.508	1,313.165	1,403.770	1,499.930	1,602.995	1,703.647	1,819.669	1,948.069
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.926	1.230	1.374	1.521	1.655	1.867	2.021	2.189	2.366	2.547	2.744	3.072	3.284	3.510	3.752	4.009	4.285	4.554	4.864	5.207
	กรณีมีโครงการ																				
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		84.570	112.281	125.428	138.849	151.155	170.450	184.525	199.892	216.074	232.571	250.614	280.526	299.853	320.516	342.631	366.101	391.257	415.824	444.143	475.482
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.179	0.238	0.266	0.294	0.320	0.361	0.391	0.423	0.458	0.492	0.531	0.594	0.635	0.679	0.725	0.775	0.828	0.880	0.940	1.007
	กรณีฐาน - กรณีมีโครงการ																				
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)		261.918	347.739	388.454	430.020	468.133	527.889	571.481	619.075	669.190	720.281	776.162	868.801	928.656	992.649	1,061.140	1,133.829	1,211.738	1,287.823	1,375.527	1,472.587
CO ₂ ที่ลดได้ (MtCO ₂ e)		0.747	0.992	1.108	1.227	1.335	1.506	1.630	1.766	1.909	2.054	2.214	2.478	2.649	2.831	3.027	3.234	3.456	3.673	3.923	4.200

ปี พ.ศ.	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
2.2 ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน																					
	กรณีฐาน																				
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		256.427	276.291	296.679	318.607	342.208	367.632	395.047	426.051	459.096	494.899	533.715	575.823	621.534	671.191	725.171	783.893	847.820	917.467	992.351	1,077.733
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.685	0.738	0.793	0.852	0.915	0.983	1.056	1.139	1.227	1.323	1.427	1.539	1.661	1.794	1.938	2.095	2.266	2.452	2.652	2.881
	กรณีมีโครงการ																				
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)		62.588	67.437	72.413	77.765	83.526	89.731	96.423	103.990	112.056	120.794	130.268	140.546	151.703	163.823	176.999	191.332	206.935	223.934	242.212	263.052
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)		0.133	0.143	0.153	0.165	0.177	0.190	0.204	0.220	0.237	0.256	0.276	0.298	0.321	0.347	0.375	0.405	0.438	0.474	0.513	0.557
	กรณีฐาน - กรณีมีโครงการ																				
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)		193.838	208.854	224.266	240.841	258.682	277.901	298.624	322.061	347.041	374.105	403.446	435.277	469.831	507.368	548.172	592.561	640.885	693.533	750.140	814.682
CO ₂ ที่ลดได้ (MtCO ₂ e)		0.553	0.596	0.640	0.687	0.738	0.793	0.852	0.919	0.990	1.067	1.151	1.242	1.340	1.447	1.564	1.690	1.828	1.978	2.140	2.324
3. แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (eBUM)	วิธีการประเมิน พัฒนาจาก Cube model ใช้หลักการ Bottom-up method ตัวแปรที่ใช้คำนวณ ปริมาณการเดินทาง (pcu-km) ที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2580 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ดัชนีชี้วัด P2b																				
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)	153.29					287.41					415.43					624.55					864.26
CO ₂ ที่ลดได้ (MtCO ₂ e)	0.091					0.140					0.201					0.228					0.471

การประเมินจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคจากแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) นั้น ได้นำมาพิจารณาความแตกต่างระหว่างผลการประเมินในแต่ละวิธี โดยเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานเนื่องจากมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ณ ปีเป้าหมาย ในกรณีฐานและกรณีมีโครงการของแต่ละวิธี จากตารางที่ 2.8.4-1 นำมาแสดงเชิงกราฟเปรียบเทียบผลของการประเมินพลังงานที่ลดได้ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค สรุปผลดังต่อไปนี้

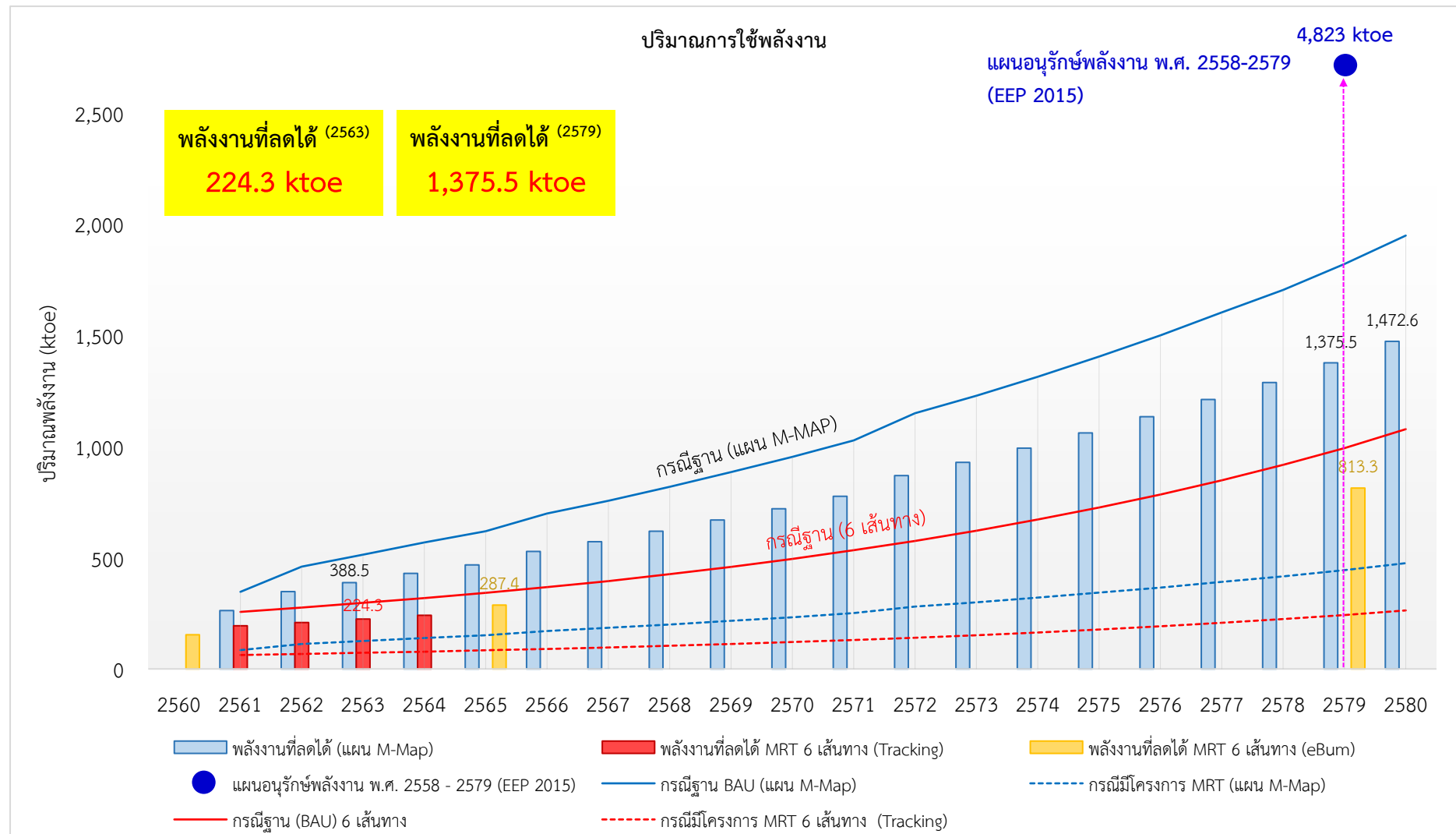
ในการประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ สำหรับการศึกษาของโครงการนี้ได้เปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากการประเมินใน 3 วิธี ได้แก่ 1) การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F 2) การประเมินด้วยแบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (eBUM) และ 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) สรุปรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ด้วยหลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) เป็นการพัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้สำหรับมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนผู้โดยสารที่มีการเดินทางเปลี่ยนไปเนื่องจากการมีมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยใช้ข้อมูลสัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้จากการสำรวจการใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้โดยสารทั้งก่อนและหลังมีโครงการ

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้แบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (eBUM) ที่พัฒนาจาก Cube model และใช้หลักการ Bottom-up method ในการประเมินพลังงานในส่วนของผู้โดยสาร ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนยานพาหนะที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการมีมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แบบจำลองได้พัฒนามาบนพื้นฐานจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่ายโดยสารระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในรถแต่ละประเภท ด้วยสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) จากรถยนต์ส่วนบุคคลไปใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง

การประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้ โดยอ้างอิงดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ซึ่งกระทรวงพลังงานได้ประเมินไว้เป็นผลประหยัดพลังงานของมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มีค่าอยู่ที่ 4,823 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 โดยผลประหยัดนี้เป็นผลประหยัดระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและระบบเชื่อมต่อการเดินทางรวมกัน

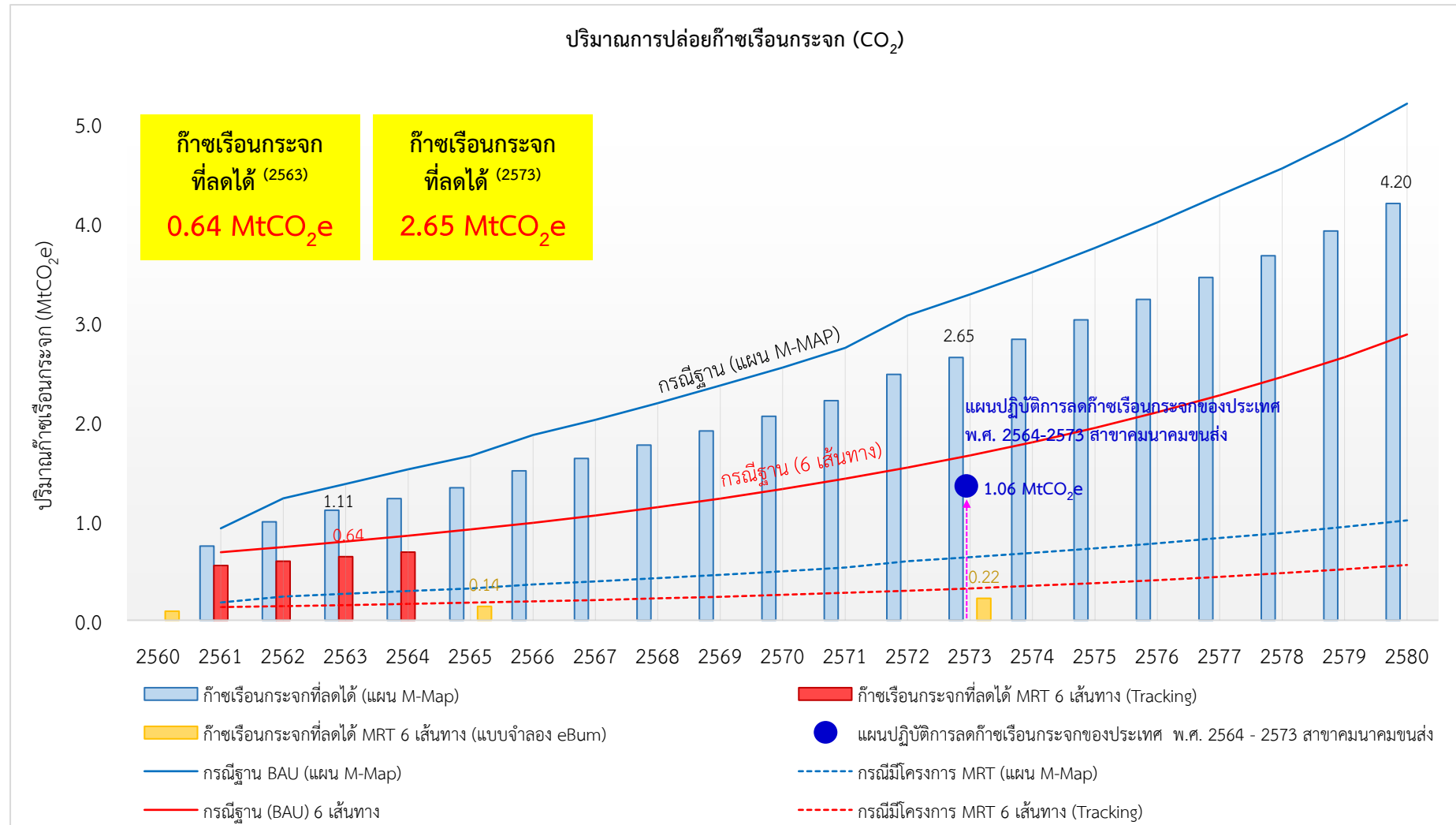
จากการประเมินด้วยวิธีการต่างๆ ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบเชิงกราฟได้ดังแสดงในรูปที่ 2.8.4-1 และรูปที่ 2.8.4-2 ซึ่งแสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกเป็นกราฟเส้น และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในกราฟแท่ง โดยกราฟเส้นคือ กรณีฐาน (BAU) ของรถไฟฟ้าตามแผนแม่บท M-Map และกรณีมีมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน รวม 6 เส้นทาง ที่ได้จากการใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ด้วยหลักการ A-S-I-F สำหรับกราฟแท่ง คือ พลังงานที่ลดได้ (รูปที่ 2.8.4-1) และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (รูปที่ 2.8.4-2) โดยมีเส้นพลังงาน/ก๊าซเรือนกระจกที่ประเมินได้จาก 2 วิธีการ คือ การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F และการใช้แบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (eBUM) ทั้งในส่วนของการรถไฟฟ้าทุกเส้นทางตามแผนแม่บท M-Map และกรณีมีมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน รวม 6 เส้นทาง



รูปที่ 2.8.4-1 การเปรียบเทียบผลของการประเมินพลังงานที่ลดได้ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking)
การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)

จากรูปที่ 2.8.4-1 อธิบายได้ว่าในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ใน มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 224.3 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) แต่หากดำเนินการทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,375.5 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 การประเมินด้วยแบบจำลอง eBUM ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 813.3 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และหากเปรียบเทียบกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP 2015) ที่คาดการณ์ไว้ ณ ปี พ.ศ. 2579 ที่ 4,823 ktoe ถือว่าผลที่ประเมินได้ค่อนข้างแตกต่างกัน

จากตารางที่ 2.8.4-2 อธิบายได้ว่าในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ใน มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 0.64 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_2e) แต่หากดำเนินการทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map จะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 2.65 MtCO_2e ในปี พ.ศ. 2573 การประเมินด้วยแบบจำลอง eBUM ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 0.22 MtCO_2e ในปี พ.ศ. 2573 และหากเปรียบเทียบกับแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ พ.ศ. 2564-2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ที่คาดการณ์ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกไว้ ณ ปี พ.ศ. 2573 ที่ 1.06 MtCO_2e ดังแสดงในรูปที่ 2.8.4-2



รูปที่ 2.8.4-2 การเปรียบเทียบผลของการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการติดตามประเมิน (Tracking)
การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)

จากการเปรียบเทียบผลการประเมินด้วยแต่ละวิธีการ ผลการประหยัดพลังงานและการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลอง eBUM มีค่าแตกต่างกับการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เนื่องด้วยแบบจำลองที่ใช้เป็นเวอร์ชันใหม่ที่ สนข. ได้พัฒนาและปรับปรุงให้มีพื้นที่น้อยมากขึ้นเป็น 1,885 พื้นที่ย่อยภายใต้โครงการสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนข., 2561) จึงทำให้ผลที่ได้มีความแตกต่างกับการติดตามประเมิน (Tracking) ซึ่งอาจประเมินได้ว่า เนื่องจากตัวแปรในการประเมินแตกต่างกัน แบบจำลองด้านจราจร (eBum) ใช้ปริมาณการเดินทางของยานพาหนะเป็น pcu-km แต่การติดตามประเมิน (Tracking) ใช้จำนวนผู้โดยสารเป็นคนต่อกิโลเมตร (passenger-km, pkm)

อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินด้วยวิธีการต่างๆ จะถูกนำมาวิเคราะห์และประมวลเพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมิน มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)

สรุปการเปรียบเทียบผลของการประเมินการลดการใช้พลังงานจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยวิธีการ Tracking

การติดตามประเมิน ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-Up Method) ของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารเปรียบเทียบกับกรณีฐาน (BAU) กับกรณีมีมาตรการระบบขนส่งมวลชน

การประเมินพลังงานที่ลดได้

การวิเคราะห์และประเมิน ใช้จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน $\times$ สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) $\times$ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L)

ซึ่งผลการติดตามประเมินสรุปได้ดังต่อไปนี้

ในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 224.3 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) แต่หากดำเนินการทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,375.5 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 การประเมินด้วยแบบจำลอง eBUM ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 813.3 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และหากเปรียบเทียบกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ที่คาดการณ์ไว้ ณ ปี พ.ศ. 2579 ที่ 4,823 ktoe ถือว่าผลที่ประเมินได้ค่อนข้างแตกต่างกัน

การประเมินก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ที่ลดได้

การวิเคราะห์และประเมิน ได้พัฒนาวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) โดยใช้จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน $\times$ สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) $\times$ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) $\times$ อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L) หรือคือการนำปริมาณการใช้พลังงานคูณกับอัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L)

ซึ่งผลการติดตามประเมินสรุปได้ดังต่อไปนี้

ในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 0.64 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) แต่หากดำเนินการทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map จะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 2.65 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 การประเมินด้วยแบบจำลอง eBUM ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 0.22 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 และหากเปรียบเทียบกับแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ที่คาดการณ์ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกไว้ ณ ปี พ.ศ. 2573 ที่ 1.06 MtCO₂e

การติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยแบบจำลอง eBUM

ผลจากแบบจำลอง eBUM สามารถนำมาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบันและปีอนาคตได้ สรุปผลการประเมินได้ดังต่อไปนี้

การประเมินพลังงานที่ลดได้

ในปี พ.ศ. 2560 มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนยังไม่สามารถลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งคิดลดประมาณ 21.10 ล้านลิตร (หรือ 153.29 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ, ktoe) และในปี พ.ศ. 2580 มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 292.88 ล้านลิตร (หรือ 864.26 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ, ktoe) โดยคิดประมาณร้อยละ 8.02 ของปริมาณการใช้พลังงานในกรณีปกติ

การประเมินก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ที่ลดได้

สำหรับการประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) สามารถประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้ 0.091 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) และในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) สามารถประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้ 0.471 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO₂e) หากคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่ลดได้ทั้งหมดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2580 จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้เท่ากับประมาณ 3.59 MtCO₂e

การประเมินปริมาณพลังงานด้วยแบบจำลองด้านจราจร (eBum) ได้ค่าที่สูงกว่าการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เนื่องจากตัวแปรในการประเมินแตกต่างกัน แบบจำลองด้านจราจร (eBum) ใช้ปริมาณการเดินทางของยานพาหนะเป็น pcu-km แต่การติดตามประเมิน (Tracking) ใช้จำนวนผู้โดยสารเป็นคนต่อกิโลเมตร (passenger-km, pkm) ดังนั้น การประเมินปริมาณพลังงานด้วยแบบจำลองด้านจราจร (eBum) เหมาะสมกับการประเมินพลังงานเป็นระบบโครงข่าย แต่การติดตามประเมิน (Tracking) เหมาะสมกับการวิเคราะห์เจาะจงรายโครงการ ซึ่งใช้เวลาในการรวบรวมและเก็บข้อมูลมากกว่า แต่มีความแม่นยำมากกว่า อย่างไรก็ตาม ข้อดีของการใช้แบบจำลองด้านจราจร (eBum) คือสามารถวิเคราะห์และประเมินข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้สำหรับการวางนโยบายได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ยังไม่ต้องลงพื้นที่เก็บข้อมูลจริง ลดระยะเวลาในการดำเนินการได้

2.8.5 การสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)

ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator; EEI) เป็นค่าสถิติการใช้พลังงานเพื่อช่วยวิเคราะห์ว่ามีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ค่า EEI มีความสำคัญต่อการวางแผนทางนโยบาย ด้านพลังงาน ทั้งใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการใช้พลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจ รวมทั้งยังใช้เป็นค่าอ้างอิงในการสังเกตการณ์และตรวจสอบ (Monitoring) การดำเนินงานของแผนและนโยบายด้านพลังงานด้วย

จากแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan : EEP 2015) ได้ระบุตัวชี้วัดในการประเมินการใช้พลังงานไว้ในภาพรวม ได้แก่ การใช้พลังงานของการขนส่งผู้โดยสารต่อคน-กิโลเมตร (Passenger-km) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ได้วิเคราะห์และเสนอแนะตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งที่เหมาะสม ในการใช้ประกอบการประเมินการลดการใช้พลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)

จากการติดตามประเมิน (Tracking) ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน โดยใช้หลักการระบบตรวจวัดรายงาน และทวนสอบ (MRV) ซึ่งต้องใช้ข้อมูล (Baseline Data) เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจากการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ พบว่า ระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารเป็นตัวแปรสำคัญที่นำมาใช้ในการคำนวณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ซึ่งในแต่ละหน่วยงานมีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน แต่การเก็บข้อมูล VKT ที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มากที่สุด คือการเก็บข้อมูลระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารแต่ละคนที่ขึ้นและลงในแต่ละสถานี จากนั้นนำมารวมกันเป็นระยะทางรวมเฉลี่ยต่อวัน (คน-กม./วัน) อย่างเช่นที่ บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด เป็นผู้จัดเก็บข้อมูลในเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีเขียวเข้ม (หมอชิต-สำโรง) และสายสีเขียวอ่อน (สนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า) ดังนั้น ตัวชี้วัดที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ได้แก่ MJ/p-km และ CO₂/p-km คือ อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทาง โดยต้องใช้ข้อมูลจุดเริ่มต้น-สิ้นสุดการเดินทางของผู้โดยสาร (เข้า-ออกระบบ)

ดัชนีชี้วัด : MJ/p-km และ CO₂/p-km

(อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทาง)

จากหัวข้อ 2.2.2 ดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสารสามารถแบ่งได้หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับผู้โดยสาร การเลือกใช้ดัชนีชี้วัดจึงขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์การขนส่งผู้โดยสาร ในการศึกษาจะประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการขนส่งผู้โดยสารโดยใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานทั้งในรูปแบบปริมาณการลดการใช้พลังงานโดยรวมและการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารในหน่วยผู้โดยสาร-กิโลเมตร (Passenger-km, pkm)

จากหัวข้อ 2.8.2 ได้คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและการใช้พลังงานในการขนส่งผู้โดยสาร ทั้งก่อนและหลังการมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากข้อมูลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารได้ดังแสดงในตารางที่ 2.8.5-1 และตารางที่ 2.8.5-2 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนจะมีการใช้พลังงานในการขนส่งผู้โดยสารเพิ่มขึ้นจาก 346 ktoe ในปี พ.ศ. 2561 เป็น 1,948 ktoe ในปี พ.ศ. 2580 หรือการขนส่งผู้โดยสารมีอัตราการใช้พลังงานเท่ากับ 1.30 MJ/คน-กม. และเมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทำให้ปริมาณการใช้พลังงานลดลงเหลือ 85 ktoe ในปี พ.ศ. 2561 และ 475 ktoe ในปี พ.ศ. 2580 คิดเป็นอัตราการใช้พลังงานการขนส่งผู้โดยสารลดลงเป็น 0.37 MJ/คน-กม. หรือลดลงประมาณร้อยละ 71.44 ของอัตราการใช้พลังงานก่อนมีโครงการ

ผลการคาดการณ์แสดงให้เห็นว่าโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมีศักยภาพลดการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,473 ktoe ในปี พ.ศ. 2580 (1,376 ktoe ในปี พ.ศ. 2579) จากเป้าหมายของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ได้ตั้งเป้าหมายการลดพลังงานจากมาตรการการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร 4,823 ktoe ในปี พ.ศ. 2579

ตารางที่ 2.8.5-1 กิจกรรมการเดินทาง ปริมาณการใช้พลังงานและดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานการเดินทางของผู้โดยสารก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ปี	กิจกรรมการเดินทาง		ปริมาณการใช้พลังงานต่อปี		ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน
	รายวัน (คน-กม./วัน)	รายปี (ล้านคน-กม./ปี)	ktoe	TJ	MJ/คน-กม.
2561	30,804,692	11,244	346.49	14,637	1.30
2562	40,898,319	14,928	460.02	19,433	1.30
2563	45,686,860	16,676	513.88	21,708	1.30
2564	50,575,544	18,460	568.87	24,031	1.30
2565	55,058,102	20,096	619.29	26,161	1.30
2566	62,086,101	22,661	698.34	29,501	1.30
2567	67,213,072	24,533	756.01	31,937	1.30
2568	72,810,653	26,576	818.97	34,596	1.30
2569	78,704,868	28,727	885.26	37,397	1.30
2570	84,713,742	30,921	952.85	40,252	1.30
2571	91,286,056	33,319	1,026.78	43,375	1.30
2572	102,181,492	37,296	1,149.33	48,552	1.30
2573	109,221,108	39,866	1,228.51	51,897	1.30
2574	116,747,528	42,613	1,313.16	55,473	1.30
2575	124,802,850	45,553	1,403.77	59,301	1.30
2576	133,351,963	48,673	1,499.93	63,363	1.30
2577	142,515,011	52,018	1,603.00	67,717	1.30
2578	151,463,536	55,284	1,703.65	71,969	1.30
2579	161,778,542	59,049	1,819.67	76,870	1.30
2580	173,193,948	63,216	1,948.07	82,294	1.30

**ตารางที่ 2.8.5-2 กิจกรรมการเดินทาง ปริมาณการใช้พลังงานและดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานการเดินทาง
ของผู้โดยสารที่มีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน**

ปี	กิจกรรมการเดินทาง		ปริมาณการใช้พลังงานต่อปี		ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน
	รายวัน (คน-กม./วัน)	รายปี (ล้านคน-กม./ปี)	ktoe	TJ	MJ/คน-กม.
2561	26,331,335	9,611	84.57	3,573	0.37
2562	34,959,197	12,760	112.28	4,743	0.37
2563	39,052,362	14,254	125.43	5,299	0.37
2564	43,231,127	15,779	138.85	5,866	0.37
2565	47,062,742	17,178	151.16	6,385	0.37
2566	53,070,159	19,371	170.45	7,200	0.37
2567	57,452,607	20,970	184.53	7,795	0.37
2568	62,237,326	22,717	199.89	8,444	0.37
2569	67,275,602	24,556	216.07	9,128	0.37
2570	72,411,887	26,430	232.57	9,825	0.37
2571	78,029,790	28,481	250.61	10,587	0.37
2572	87,343,027	31,880	280.53	11,851	0.37
2573	93,360,372	34,077	299.85	12,667	0.37
2574	99,793,830	36,425	320.52	13,540	0.37
2575	106,679,384	38,938	342.63	14,474	0.37
2576	113,987,022	41,605	366.10	15,466	0.37
2577	121,819,443	44,464	391.26	16,528	0.37
2578	129,468,492	47,256	415.82	17,566	0.37
2579	138,285,586	50,474	444.14	18,762	0.37
2580	148,043,284	54,036	475.48	20,086	0.37

จาก**หัวข้อ 2.8.2** ได้คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและการปล่อย CO₂ ในการขนส่งผู้โดยสาร ทั้งก่อนและหลังการมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากข้อมูลดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารในหน่วยคาร์บอนได้ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.8.5-3** และ**ตารางที่ 2.8.5-4** ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนจะมีการปล่อย CO₂ ในการขนส่งผู้โดยสารเพิ่มขึ้นจาก 0.93 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2561 เป็น 5.21 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2580 หรือการขนส่งผู้โดยสารมีอัตราการปล่อย CO₂ เท่ากับ 0.0000824 tCO₂e/คน-กม. และเมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทำให้ปริมาณการปล่อย CO₂ ลดลงเหลือ 0.18 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2561 และ 1.01 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2580 คิดเป็นอัตราการปล่อย CO₂ ในการขนส่งผู้โดยสารลดลงเป็น 0.0000186 tCO₂e/คน-กม. หรือลดลงประมาณร้อยละ 77.38 ของอัตราการปล่อย CO₂ ก่อนมีโครงการ

ผลการคาดการณ์แสดงให้เห็นว่าโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมีศักยภาพลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 2.65 ktoe ในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ซึ่งสามารถนำไปรวมเป็นเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ตามแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (Thailand's Nationally Determined Contribution Roadmap on Mitigation 2021-2030)

ตารางที่ 2.8.5-3 กิจกรรมการเดินทาง ปริมาณการปล่อย CO₂ และดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานการเดินทาง
ของผู้โดยสารก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ปี	กิจกรรมการเดินทาง		ปริมาณการปล่อย CO ₂ ต่อปี	ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ พลังงาน		อัตราการปล่อยมลพิษ พลังงาน (Emission Factor)
	รายวัน (คน-กม./วัน)	รายปี (ล้านคน-กม./ปี)	MtCO ₂ e	tCO ₂ /คน- กม.	MJ/คน- กม.	gCO ₂ e/MJ
2561	30,804,692	11,244	0.93	0.0000824	1.30	63.27
2562	40,898,319	14,928	1.23	0.0000824	1.30	63.27
2563	45,686,860	16,676	1.37	0.0000824	1.30	63.27
2564	50,575,544	18,460	1.52	0.0000824	1.30	63.27
2565	55,058,102	20,096	1.66	0.0000824	1.30	63.27
2566	62,086,101	22,661	1.87	0.0000824	1.30	63.27
2567	67,213,072	24,533	2.02	0.0000824	1.30	63.27
2568	72,810,653	26,576	2.19	0.0000824	1.30	63.27
2569	78,704,868	28,727	2.37	0.0000824	1.30	63.27
2570	84,713,742	30,921	2.55	0.0000824	1.30	63.27
2571	91,286,056	33,319	2.74	0.0000824	1.30	63.27
2572	102,181,492	37,296	3.07	0.0000824	1.30	63.27
2573	109,221,108	39,866	3.28	0.0000824	1.30	63.27
2574	116,747,528	42,613	3.51	0.0000824	1.30	63.27
2575	124,802,850	45,553	3.75	0.0000824	1.30	63.27
2576	133,351,963	48,673	4.01	0.0000824	1.30	63.27
2577	142,515,011	52,018	4.28	0.0000824	1.30	63.27
2578	151,463,536	55,284	4.55	0.0000824	1.30	63.27
2579	161,778,542	59,049	4.86	0.0000824	1.30	63.27
2580	173,193,948	63,216	5.21	0.0000824	1.30	63.27

ตารางที่ 2.8.5-4 กิจกรรมการเดินทาง ปริมาณการปล่อย CO₂ และดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานการเดินทาง
ของผู้โดยสารหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ปี	กิจกรรมการเดินทาง		ปริมาณการปล่อย CO ₂ ต่อปี	ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ พลังงาน		อัตราการปล่อยมลพิษ พลังงาน (Emission Factor)
	รายวัน (คน-กม./วัน)	รายปี (ล้านคน-กม./ปี)	MtCO ₂ e	tCO ₂ /คน- กม.	MJ/คน- กม.	gCO ₂ e/MJ
2561	26,331,335	9,611	0.18	0.0000186	0.37	50.12
2562	34,959,197	12,760	0.24	0.0000186	0.37	50.12
2563	39,052,362	14,254	0.27	0.0000186	0.37	50.12
2564	43,231,127	15,779	0.29	0.0000186	0.37	50.12
2565	47,062,742	17,178	0.32	0.0000186	0.37	50.12
2566	53,070,159	19,371	0.36	0.0000186	0.37	50.12
2567	57,452,607	20,970	0.39	0.0000186	0.37	50.12

ปี	กิจกรรมการเดินทาง		ปริมาณการปล่อย CO ₂ ต่อปี	ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ พลังงาน		อัตราการปล่อยมลพิษ พลังงาน (Emission Factor)
	รายวัน (คน-กม./วัน)	รายปี (ล้านคน-กม./ปี)	MtCO ₂ e	tCO ₂ /คน- กม.	MJ/คน- กม.	gCO ₂ e/MJ
2568	62,237,326	22,717	0.42	0.0000186	0.37	50.12
2569	67,275,602	24,556	0.46	0.0000186	0.37	50.12
2570	72,411,887	26,430	0.49	0.0000186	0.37	50.12
2571	78,029,790	28,481	0.53	0.0000186	0.37	50.12
2572	87,343,027	31,880	0.59	0.0000186	0.37	50.12
2573	93,360,372	34,077	0.63	0.0000186	0.37	50.12
2574	99,793,830	36,425	0.68	0.0000186	0.37	50.12
2575	106,679,384	38,938	0.73	0.0000186	0.37	50.12
2576	113,987,022	41,605	0.78	0.0000186	0.37	50.12
2577	121,819,443	44,464	0.83	0.0000186	0.37	50.12
2578	129,468,492	47,256	0.88	0.0000186	0.37	50.12
2579	138,285,586	50,474	0.94	0.0000186	0.37	50.12
2580	148,043,284	54,036	1.01	0.0000186	0.37	50.12

จากตารางที่ 2.8.5-1 ถึงตารางที่ 2.8.5-4 เป็นผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทำให้สามารถประเมินและเสนอแนะตัวชี้วัดที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ได้แก่ MJ/p-km และ CO₂/p-km คือ อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทาง โดยต้องใช้ข้อมูลจุดเริ่มต้น-สิ้นสุดการเดินทางของผู้โดยสาร (เข้า-ออกระบบ)

อย่างไรก็ตาม หากนำผลมาวิเคราะห์ต่อจากดัชนีชี้วัด MJ/p-km และ CO₂/p-km โดยนำ CO₂/p-km หารกับ MJ/p-km จะทำให้ได้อัตราการปล่อยมลพิษพลังงาน (Emission Factor) (gCO₂e/MJ) ซึ่งค่านี้สามารถนำไปเปรียบเทียบกับอัตราการปล่อยมลพิษของเชื้อเพลิงในรูปแบบพลังงานความร้อน (Thermal) ในหน่วย (gCO₂e/MJ) ดังแสดงในตารางที่ 2.8.5-5

จากการวิเคราะห์ (ตารางที่ 2.8.5-3 และตารางที่ 2.8.5-4) พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จะมีอัตราการปล่อย CO₂ ต่อพลังงานในการขนส่งผู้โดยสารเป็น 63.27 gCO₂e/MJ และเมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทำให้อัตราการปล่อย CO₂ ต่อพลังงานในการขนส่งผู้โดยสารลดลงเหลือ 50.12 gCO₂e/MJ หรือลดลงประมาณร้อยละ 20.78 ของอัตราการปล่อย CO₂ ต่อพลังงานก่อนมีโครงการ ซึ่งอาจจะมีอัตราการปล่อย CO₂ ต่อพลังงานเทียบเท่ากับการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ประมาณ 51 gCO₂e/MJ ดังตารางที่ 2.8.5-5 ทั้งนี้ หากนำไปคิดอัตราการปล่อยมลพิษพลังงานต่อ GDP จะทำให้ได้ค่าความเข้มข้นคาร์บอน หรือที่เรียกว่า Emission Intensity หรือ Carbon Intensity ค่าความเข้มข้นคาร์บอน (Carbon Intensity) จำเป็นต้องนำไปศึกษาต่อยอด เพื่อประเมินเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อพลังงานที่ใช้ของประเทศในแต่ละสาขา และเปรียบเทียบกับประเทศอื่นในระดับมหภาคต่อไป

ตารางที่ 2.8.5-5 อัตราการปล่อยมลพิษของเชื้อเพลิง

ประเภทเชื้อเพลิง	ค่าความร้อน (Thermal) (gCO ₂ e/MJ)	ความเข้มไฟฟ้า (Electric) (gCO ₂ e/kWh)
ไม้	115	
ถ่านหิน	88 (50 - 91.72)	955 (863 - 941)
น้ำมัน	73	893
ก๊าซธรรมชาติ	51	599 (491 - 655)
การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ		15 (6.5 - 44)

หมายเหตุ : ในวงเล็บคือ ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด

ที่มา : 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

ตามที่ได้ประเมินและเสนอแนะตัวชี้วัดที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ได้แก่ MJ/p-km และ CO₂/p-km คือ อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทาง นั้น ตัวชี้วัดนี้จะมีประโยชน์ต่อการนำมาวิเคราะห์ด้านการลดการใช้พลังงานจากนโยบายภาครัฐให้มีความละเอียดและถูกต้องมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลให้ภาครัฐประกอบการตัดสินใจดำเนินนโยบายหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานต่อไป และยังสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดในการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้อย่างถูกต้อง

สรุปการสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตาม แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)

จากแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (Energy Efficiency Plan : EEP 2015) ได้ระบุตัวชี้วัดในการประเมินการใช้พลังงานไว้ในภาพรวม ได้แก่ การใช้พลังงานของการขนส่งผู้โดยสารต่อคน-กิโลเมตร (Passenger-km) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ได้วิเคราะห์และเสนอแนะตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งที่เหมาะสม ในการใช้ประกอบการประเมินการลดการใช้พลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)

จากการติดตามประเมิน (Tracking) ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน โดยใช้หลักการระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) ซึ่งต้องใช้ข้อมูล (Baseline Data) เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจากการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ พบว่า ระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารเป็นตัวแปรสำคัญที่นำมาใช้ในการคำนวณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ซึ่งในแต่ละหน่วยงานมีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน แต่การเก็บข้อมูล VKT ที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มากที่สุด คือ การเก็บข้อมูลระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารแต่ละคนที่ขึ้นและลงในแต่ละสถานี จากนั้นนำมารวมกันเป็นระยะทางรวมเฉลี่ยต่อวัน (คน-กม./วัน)

ดัชนีชี้วัด : MJ/p-km และ CO₂/p-km

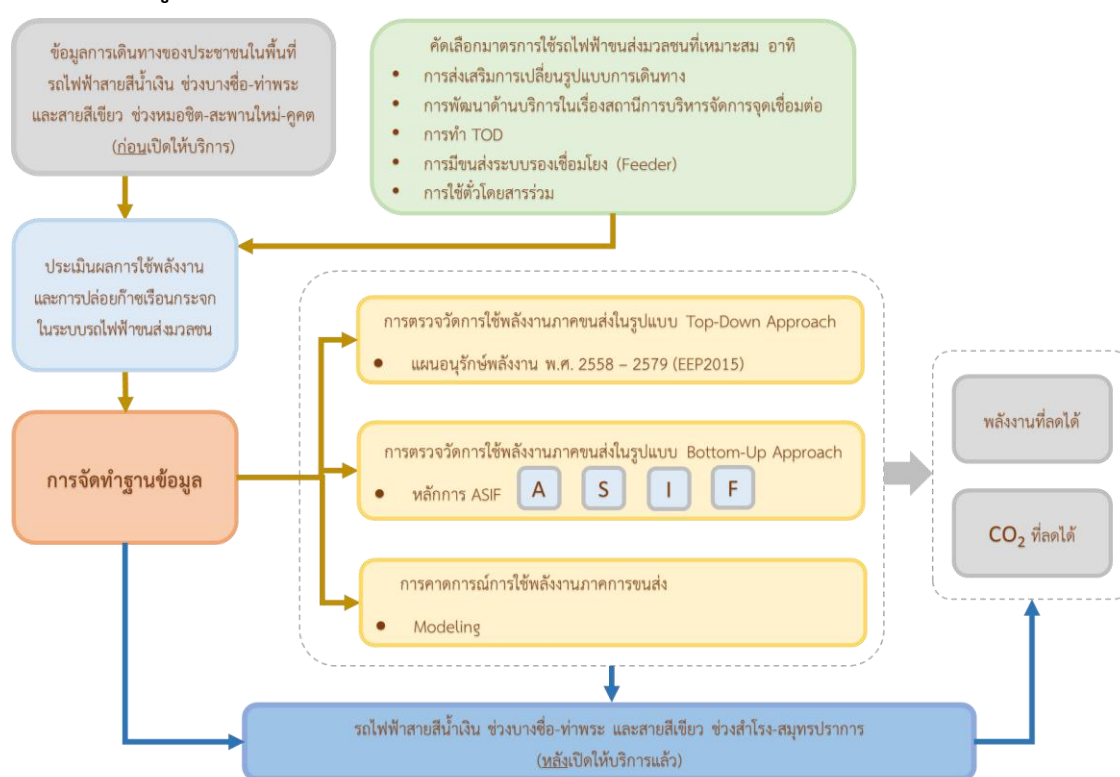
(อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทาง)

ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) สำหรับการประเมินประสิทธิภาพพลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้แก่ MJ/p-km และ CO₂/p-km คือ อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทาง โดยต้องใช้ข้อมูลจุดเริ่มต้น-สิ้นสุดการเดินทางของผู้โดยสาร (เข้า-ออกระบบ) จากหน่วยงานผู้ให้บริการเดินระบบ

2.9 การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สืบเนื่องจากมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP2015) ได้กำหนดเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานลง และการศึกษาของโครงการนี้ ต้องจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมินผล (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง ตลอดจนจะส่งผลต่อการลดการปลดปล่อยมลพิษโดยเฉพาะ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter < 2.5 micrometer, PM2.5) ได้

ในการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้จัดทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมินในรูปแบบต่างๆ ดังหัวข้อที่ 2.7 มาสรุปเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โดยในเบื้องต้นมีแนวทางในการจัดทำฐานข้อมูลฯ ใน 3 ระดับ ที่สามารถตรวจวัดได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.9-1



รูปที่ 2.9-1 แนวทางในการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยอ้างอิงจากคู่มือการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก โดย IPCC (Guidelines for Greenhouse Gas Inventories, IPCC, 2006) วิธีการพื้นฐานในการประมาณการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบ่งออกเป็น 2 แนวทางการวิเคราะห์ จากชุดข้อมูล 2 ประเภท คือ (1) ปริมาณเชื้อเพลิงที่จำหน่าย : Top-Down Method และ (2) ระยะทางการเดินทางของยานพาหนะ (Vehicle Kilometers Traveled: VKT) : Bottom-up Method

โดยข้อแตกต่างของผลวิเคราะห์ที่ได้ของ 2 วิธีนี้ คือ วิธี Top-Down Method จะได้ผลลัพธ์ในภาพรวมของระบบขนส่งภายในประเทศ แต่ไม่สามารถวิเคราะห์ระบุปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากยานพาหนะแต่ละประเภท หรือในแต่ละพื้นที่ที่ศึกษา จึงทำให้ไม่สามารถประเมินนโยบายด้านคมนาคมได้อย่างเป็นรูปธรรม ว่านโยบายใดที่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้จริงและลดลงไปเป็นปริมาณเท่าใด

ในทางตรงกันข้าม วิธี Bottom-up Method จะสามารถให้ผลลัพธ์เฉพาะเจาะจงประเภทยานพาหนะในพื้นที่ศึกษาที่กำหนดได้ และสามารถแบ่งได้ว่าเป็นการเดินทางของผู้โดยสาร หรือการขนส่งสินค้า จึงเหมาะสำหรับใช้ประเมินนโยบายด้านการคมนาคม

ผลจากการวิเคราะห์นั้นจะถูกนำเข้าสู่ข้อมูลสู่ฐานข้อมูลที่ทางโครงการได้สร้างขึ้น โดยรายละเอียดวิธีการวิเคราะห์แต่ละรูปแบบที่ใช้สำหรับคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ มีรายละเอียดดังนี้

2.9.1 การตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Top-Down Approach

การวิเคราะห์ในรูปแบบ บนลงล่าง หรือ Top-Down Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซ CO₂ โดยตรงจากปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อมูลที่กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้มีการรวบรวมไว้อยู่แล้ว โดยการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงสามารถคำนวณโดยใช้สมการที่ (2.9.1-1) ดังนี้

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

.... (2.9.1-1)

หน่วย: Litre Scf /m³ TJ/Unit kg/TJ

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ (kg)
 Fuel Quantity = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่จำหน่ายต่อปี (liter)
 NCV = Net Calorific Value (TJ)
 EF = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิล (kg CO₂/ TJ)

ตารางที่ 2.9.1-1 สรุปค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการคำนวณโครงการ ตารางที่ 2.9.1-2 แสดงตัวอย่างการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณการจำหน่ายน้ำมันในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 2.9.1-1 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง

ประเภทเชื้อเพลิง	หน่วย (Units)	ค่าความร้อนสุทธิ (MJ/Unit)	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg CO ₂ / MJ)
น้ำมันเบนซิน	ลิตร	31.48	0.073
น้ำมันดีเซล	ลิตร	36.42	0.074
LPG	ลิตร	26.62	0.065

ที่มา: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual

ตารางที่ 2.9.1-2 ตัวอย่างการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
จากปริมาณการจำหน่ายน้ำมันในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ. 2556

ประเภท เชื้อเพลิง	หน่วย	ปริมาณ เชื้อเพลิง (Unit)	ค่าความ ร้อนสุทธิ (MJ/Unit)	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ เรือนกระจก (kg CO ₂ / MJ)	ค่าปรับลดของเชื้อเพลิง Gasohol	ปริมาณการปล่อยก๊าซ เรือนกระจก (Ton CO ₂)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(1)x(2)x(3)x(4)
Gasohol91	พัน ลิตร	1,344,637	31.48	0.073	0.9	2,781,027
Gasohol95		1,375,843	31.48	0.073	0.9	2,845,568
GasoholE20		316,007	31.48	0.073	0.8	580,957
GasoholE85		76,207	31.48	0.073	0.15	26,269
ULG91		76,344	31.48	0.073	1	175,442
ULG		226,109	31.48	0.073	1	519,608
Diesel	ตัน	7,633,047	36.42	0.074	1	20,571,672
LPG		1,417,728	26.62	0.065	1	2,453,095
รวม					29,953,637	

ที่มา: โครงการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ และการปรับปรุงการเชื่อมต่อการเดินทางระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการขนส่งอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (สนข., 2557)

2.9.2 การตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Bottom-Up Approach

การวิเคราะห์ในรูปแบบ ล่างขึ้นบน หรือ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซ CO₂ ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงและตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) สำหรับการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซ CO₂ สามารถสรุปได้ในสมการ ASIF ดังแสดงในสมการที่ (2.9.2-1) ดังนี้

$$\begin{array}{c} \text{GHG} \\ \text{Emission} \\ \text{Estimation} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Activity} \\ \text{(A)} \\ \text{Transport} \\ \text{performance} \\ \text{(pkm, tkm) or} \\ \text{vehicle-km} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Modal Share} \\ \text{(S)} \\ \text{modal-split of} \\ \text{passenger and} \\ \text{freight transport} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Energy} \\ \text{Intensity} \\ \text{(I)} \\ \text{the energy} \\ \text{demand by mode} \\ \text{and by fuel per} \\ \text{pkm, tkm or Vkm} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Carbon} \\ \text{Intensity} \\ \text{(F)} \\ \text{the carbon} \\ \text{intensity per unit} \\ \text{of energy demand} \\ \text{by fuel} \end{array} \dots (2.9.2-1)$$

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ (kg)
A = กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)
S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ
Fi = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน

รายละเอียดแนวทางการวิเคราะห์ของส่วนต่างๆ ในสมการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

1) การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของ Activity (A) และ Structure (S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูลความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่า Vehicle Kilometers Traveled (VKT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการที่ (2.9.2-2)

จากนั้นทำการคำนวณหาค่า Passenger Kilometers Traveled (PKT) จากค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในแต่ละประเภทของยานพาหนะ (Average Occupancy) ดังสมการที่ (2.9.2-3)

VKT_i = Vehicle Kilometers Traveled สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

$$VKTi = \text{Total Trips} \times Si \times \text{AvgDISTi} \quad \dots (2.9.2-2)$$

โดย Total Trips = จำนวนเที่ยวการเดินทางรวมในพื้นที่
Si = สัดส่วนของรูปแบบการเดินทาง i
AvgDISTi = ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง

PKTi = Passenger Kilometer Travel (PKT) สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

$$PKTi = VKTi \times \text{AvgOCCi} \quad \dots (2.9.2-3)$$

โดย AvgOCCi = อัตราเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารในยานพาหนะแต่ละประเภท

2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ (I)

สำหรับค่าตัวแปร I (Modal Energy Intensity) คือ สัดส่วนการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่างๆ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้อ้างอิงสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงแบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ใช้ โดยอาศัยข้อมูลจำนวนรถจดทะเบียนสะสมของกรมการขนส่งทางบก โดยกรมการขนส่งทางบกได้ทำการบันทึกสถิติจำนวนรถจดทะเบียนแยกตามชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ เบนซิน ดีเซล LPG CNG ไฟฟ้า ไม่ใช้เชื้อเพลิง (รถพ่วง) และไฮบริด

3) ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

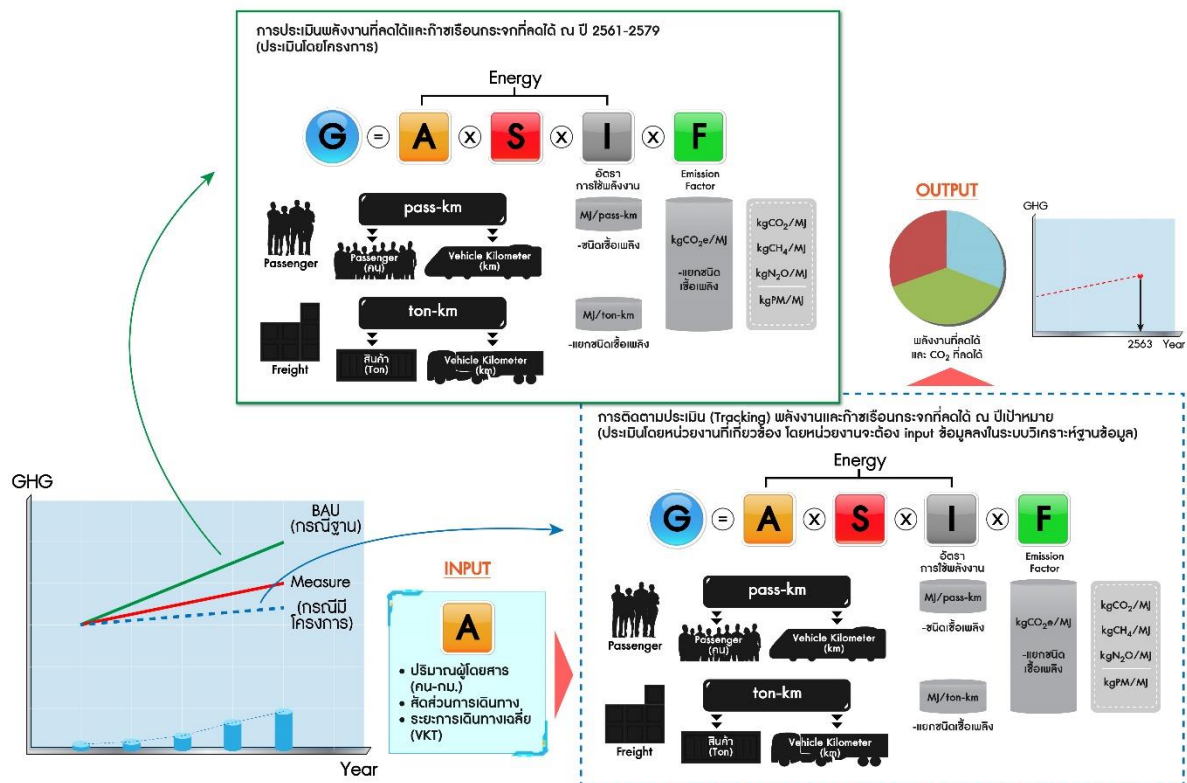
ค่า F (Carbon Content of Fuels) ได้อาศัยค่าพื้นฐานที่นำเสนอในเครื่องมือการคำนวณ ตัวอย่างเช่น กำหนดให้รถยนต์ส่วนบุคคล (Car) และรถแท็กซี่ (Taxi) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 13 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 15 กิโลเมตร/ลิตร รถจักรยานยนต์ (2W) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 60 กิโลเมตร/ลิตร และรถโดยสารสาธารณะ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

2.9.3 แนวคิดการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking)

ในการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมินผล (Tracking) ด้านการใช้พลังงานจากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนนั้น ได้นำผลการศึกษาด้านการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มาเปรียบเทียบผลการประเมินด้านพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การประเมินในรูปแบบ Top-Down Approach การประเมินในรูปแบบ Bottom-Up Approach และการคาดการณ์การใช้พลังงานภาคการขนส่งด้วยแบบจำลองพื้นฐานที่สามารถตรวจวัดได้ ทั้งนี้ เนื่องจากแต่ละรูปแบบของการตรวจวัดการใช้พลังงานนั้น จะมีข้อดี ข้อเสีย ข้อจำกัด และขอบเขตการนำไปใช้งานที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบริบท และแนวทางในการนำผลการตรวจวัดการใช้พลังงานไปใช้ โดยได้ระบุรายละเอียดต่างๆ เพื่อให้สะดวกแก่การที่หน่วยงานด้านนโยบายของรัฐจะนำไปใช้งานต่อให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรม

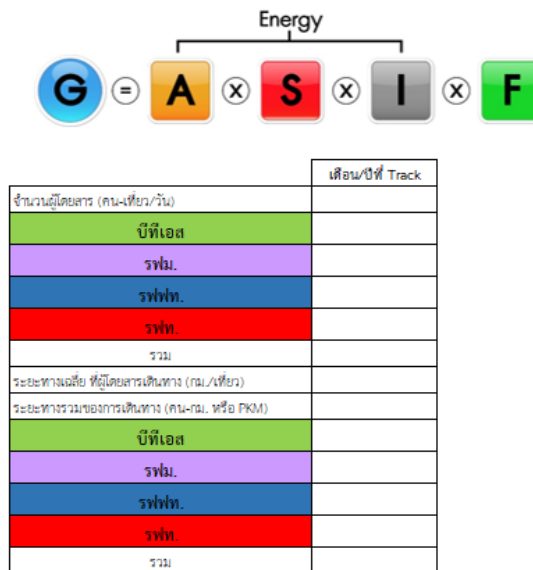
โครงการฯ ได้ออกแบบระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) ด้านการใช้พลังงานและลดก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการประเมินในรูปแบบ Bottom-Up Approach คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำการนำเข้าข้อมูลพื้นฐานในปีที่ต้องการติดตามประเมิน (Tracking) และข้อมูลที่จะได้รับจะประกอบด้วยข้อมูลปริมาณพลังงานที่ลดได้ และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ทั้งในรูปแบบข้อมูลเป็นตารางและกราฟ ทั้งนี้ ฐานข้อมูลของโครงการจะแสดงข้อมูลที่ได้อัตราการคำนวณปริมาณพลังงานที่ลดได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ไว้เป็นข้อมูลฐาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2579 ในรูปแบบข้อมูล Default เพื่อให้หน่วยงานมีตัวเลขนำทางและสามารถนำข้อมูล ณ ปัจจุบันมาเปรียบเทียบกับข้อมูลฐานนี้ได้ ดังนั้น แผนผังรูปภาพ (รูปที่ 2.9.3-1) จะแสดงระบบฐานข้อมูลเป็น 2 ชั้น โดยชั้นแรก คือวิธีการประเมินข้อมูลฐานที่คาดการณ์ปริมาณ

พลังงานที่ลดได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการฯ (BAU : กรณีฐาน [เส้นสีเขียว] และ Measure : กรณีมีโครงการ [เส้นสีแดง]) และขั้นที่สอง คือวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ข้อมูลปริมาณพลังงานที่ลดได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Tracking : กรณีติดตามประเมิน [เส้นประสีฟ้า])



รูปที่ 2.9.3-1 ระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

ข้อมูลหลักที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องทำการนำเข้า (Input) ได้แก่ ข้อมูล Activity (A) ประกอบด้วย ข้อมูลการเดินทางด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้แก่ ปริมาณผู้โดยสาร (คน-กม.) ระยะการเดินทางเฉลี่ย (VKT) และสัดส่วนการเดินทาง (หากมี) ดังแสดงในรูปที่ 2.9.3-2 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ให้หน่วยงานผู้ให้บริการเดินระบบรถรางในระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ หรืออาจส่งข้อมูลรายเดือนทางอีเมล (E-mail) ให้กับสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ซึ่งเป็นหน่วยงานรวบรวมและตรวจสอบข้อมูล ทั้งนี้ หน่วยงานผู้ให้บริการเดินระบบและ สนข. สามารถเข้าใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ของระบบฐานข้อมูล เพื่อนำเข้า บันทึก แก้ไข และเข้าดูการแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) ได้ โดยตัวระบบให้บริการอยู่บน Cloud Server ของ สนข. ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) จัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการคำนวณค่าพลังงานที่ลดได้ (2) นำข้อมูลมาประมวลผลตามสูตรทางคณิตศาสตร์เพื่อหาค่าพลังงานที่ลดได้และค่าการปล่อยมลพิษ และ (3) แปลงผลลัพธ์การคำนวณให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมนำไปแสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 2.9.3-3



ณ ปี 2561 หรือปีที่ Tracking

บีทีเอส				
เดือน	ระยะทางเฉลี่ยที่	จำนวนผู้โดยสาร		
	ผู้โดยสารใช้เดินทาง (กม.)	(คน)	(คน-กม.)	
สายสีเขียวเข้ม				
ม.ค.				
ก.พ.				
มี.ค.				
เม.ย.				
พ.ค.				
มิ.ย.				
ก.ค.				
ส.ค.				
ก.ย.				
ต.ค.				
พ.ย.				
ธ.ค.				

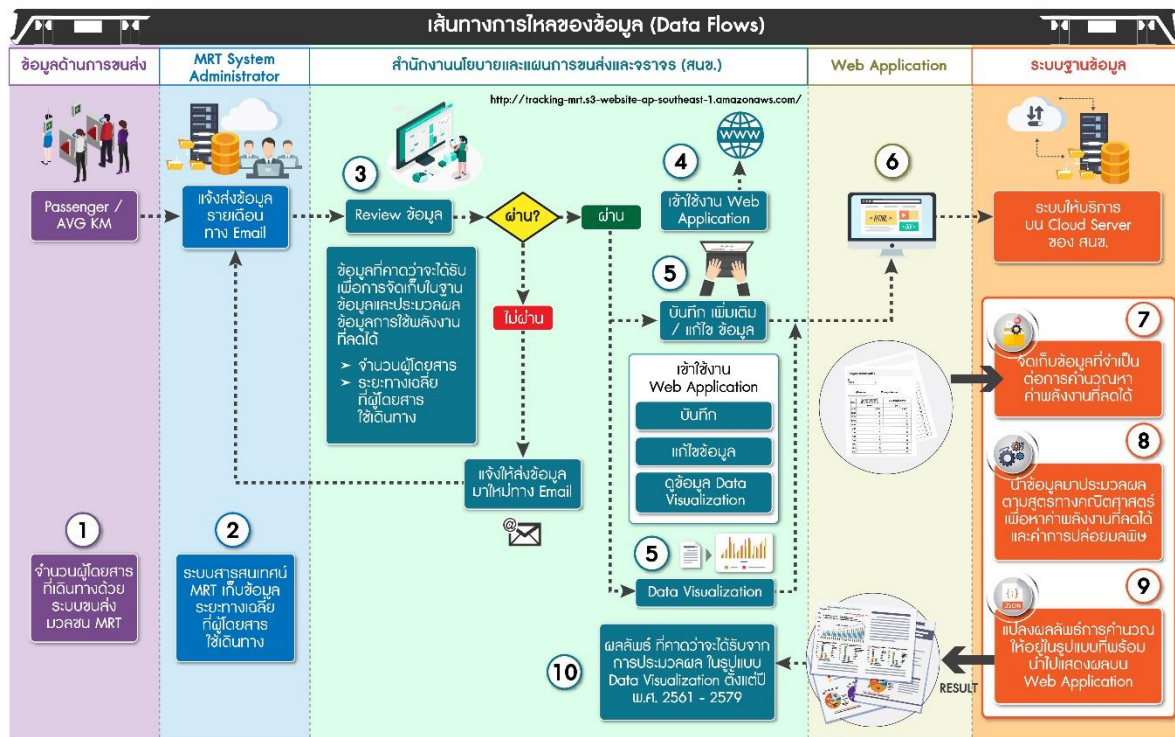
รฟม.				
เดือน	ระยะทางเฉลี่ยที่	จำนวนผู้โดยสาร		
	ผู้โดยสารใช้เดินทาง (กม.)	(คน)	(คน-กม.)	
สายสีน้ำเงิน				
ม.ค.				
ก.พ.				
มี.ค.				
เม.ย.				
พ.ค.				
มิ.ย.				
ก.ค.				
ส.ค.				
ก.ย.				
ต.ค.				
พ.ย.				
ธ.ค.				

รฟฟท.				
เดือน	ระยะทางเฉลี่ยที่	จำนวนผู้โดยสาร		
	ผู้โดยสารใช้เดินทาง (กม.)	(คน)	(คน-กม.)	
พญาไท-สุพรรณภูมิ				
ม.ค.				
ก.พ.				
มี.ค.				
เม.ย.				
พ.ค.				
มิ.ย.				
ก.ค.				
ส.ค.				
ก.ย.				
ต.ค.				
พ.ย.				
ธ.ค.				

สายสีเขียวอ่อน				
ม.ค.				
ก.พ.				
มี.ค.				
เม.ย.				
พ.ค.				
มิ.ย.				
ก.ค.				
ส.ค.				
ก.ย.				
ต.ค.				
พ.ย.				
ธ.ค.				

สายสีม่วง				
ม.ค.				
ก.พ.				
มี.ค.				
เม.ย.				
พ.ค.				
มิ.ย.				
ก.ค.				
ส.ค.				
ก.ย.				
ต.ค.				
พ.ย.				
ธ.ค.				

รูปที่ 2.9.3-2 ข้อมูลที่ให้หน่วยงานผู้ให้บริการเดินระบบรถกึ่งในกระบวนข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้



รูปที่ 2.9.3-3 เส้นทางข้อมูล (Data Flows) ของระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

จากนั้น ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลจะประมวลผลและแสดงผล (Output) ออกมาเป็นข้อมูลปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในรูปแบบตารางและกราฟ ณ ปีเป้าหมายหรือปีที่ต้องการติดตามประเมิน ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปรายงานผลต่อหน่วยงานกำกับให้เกิดประโยชน์ต่อไป

การแสดงผลของระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูล จะนำเสนอออกมาในเชิงกราฟปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณและก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน กรณีมีโครงการ และพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ณ ปี พ.ศ. 2560-2580 และพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลด ณ ปีที่ติดตามประเมินนั้นๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.9.3-4

Login

User Name *

Password *

เพิ่มข้อมูลผู้โดยสาร

Analysis Model
กรณีมีโครงการ (With Project)

Mode of Share
WITH_PROJECT

ชื่อข้อมูลบันทึก *
ข้อมูลคาดการณ์ ปี 2561-2580

รายละเอียดข้อมูลบันทึก *
ข้อมูลคาดการณ์ ปี 2561-2580

ปี *

2561

ผู้โดยสาร

Share Mode

เดือน	ระยะทางเฉลี่ยที่ ผู้โดยสารใช้เดินทาง	จำนวนผู้โดยสาร
	(กม.)	(คน)
ม.ค.	6.96	2563709
ก.พ.	0	0
มี.ค.	0	0
เม.ย.	0	0
พ.ค.	0	0
มิ.ย.	0	0
ก.ค.	0	0
ส.ค.	0	0
ก.ย.	0	0
ต.ค.	0	0
พ.ย.	0	0
ธ.ค.	0	0

ข้อมูลรถไฟฟ้า

- > MRT->WITH_OUT_MODEL-กรณีฐาน (BAU)
- > MRT->WITH_MODEL-กรณีมีโครงการ (With Project)
- ✓ MRT->TRACKING_MODEL-การติดตามประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีแดง



ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน



ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีเขียว



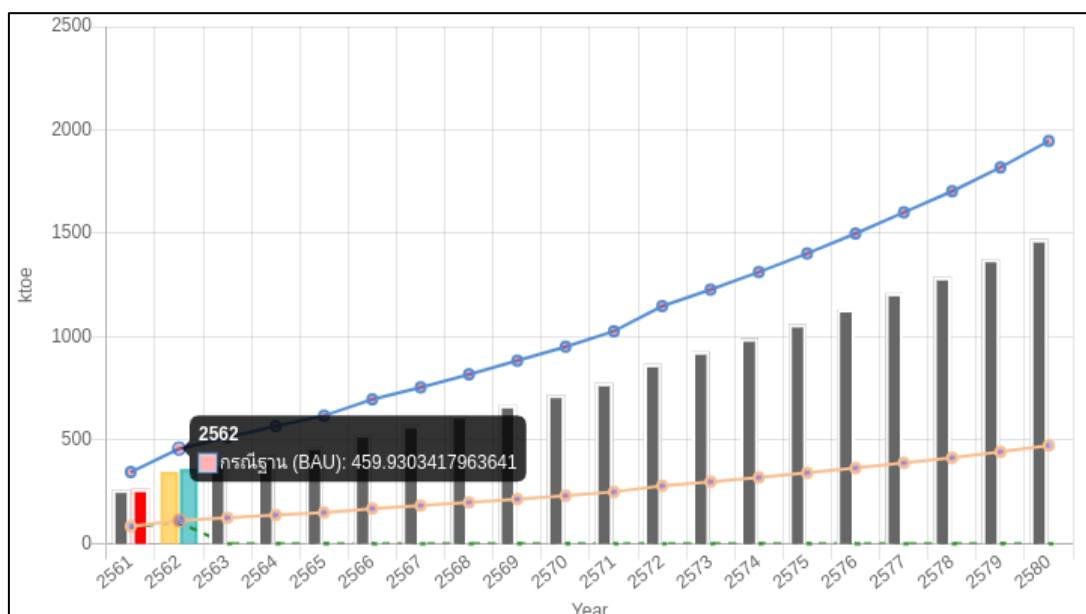
ข้อมูลรถไฟฟ้าสาย Airport-Link

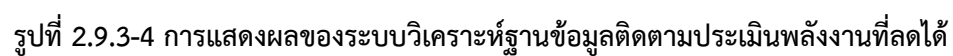


ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน



ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีส้ม





2-348

2.10 การประชาสัมพันธ์และสื่อประชาสัมพันธ์

ในส่วนนี้เป็นการดำเนินงานวางแผนการประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ และจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการต่างๆ เพื่อประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ดังนี้

1. เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ

สำหรับการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้ดำเนินการจัดทำเว็บไซต์ของโครงการเพื่อเป็นช่องทางในการเผยแพร่ผลการดำเนินงานต่างๆ และประชาสัมพันธ์กิจกรรมต่างๆ ของโครงการ โดยรายละเอียดข้อมูลในเว็บไซต์ ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของการดำเนินงาน ผลที่คาดหวัง และกิจกรรมโครงการ ซึ่งเป็นการจัดสัมมนา และการจัดประชุมต่างๆ ของโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 2.10-1 อีกทั้ง ยังได้มีการจัดทำ Facebook Fanpage เพิ่มเติมเพื่อเป็นช่องทางประชาสัมพันธ์โครงการที่ทันสมัย สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย และเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ได้อย่างรวดเร็ว ดังแสดงในรูปที่ 2.10-2



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
Office of Transport and Traffic Policy and Planning

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จาก
มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน



โครงการติดตามประเมินผล

การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยรถไฟฟ้า

ข้อมูลโครงการ



โครงการติดตามประเมิน (Tracking) MRT 2019 TH

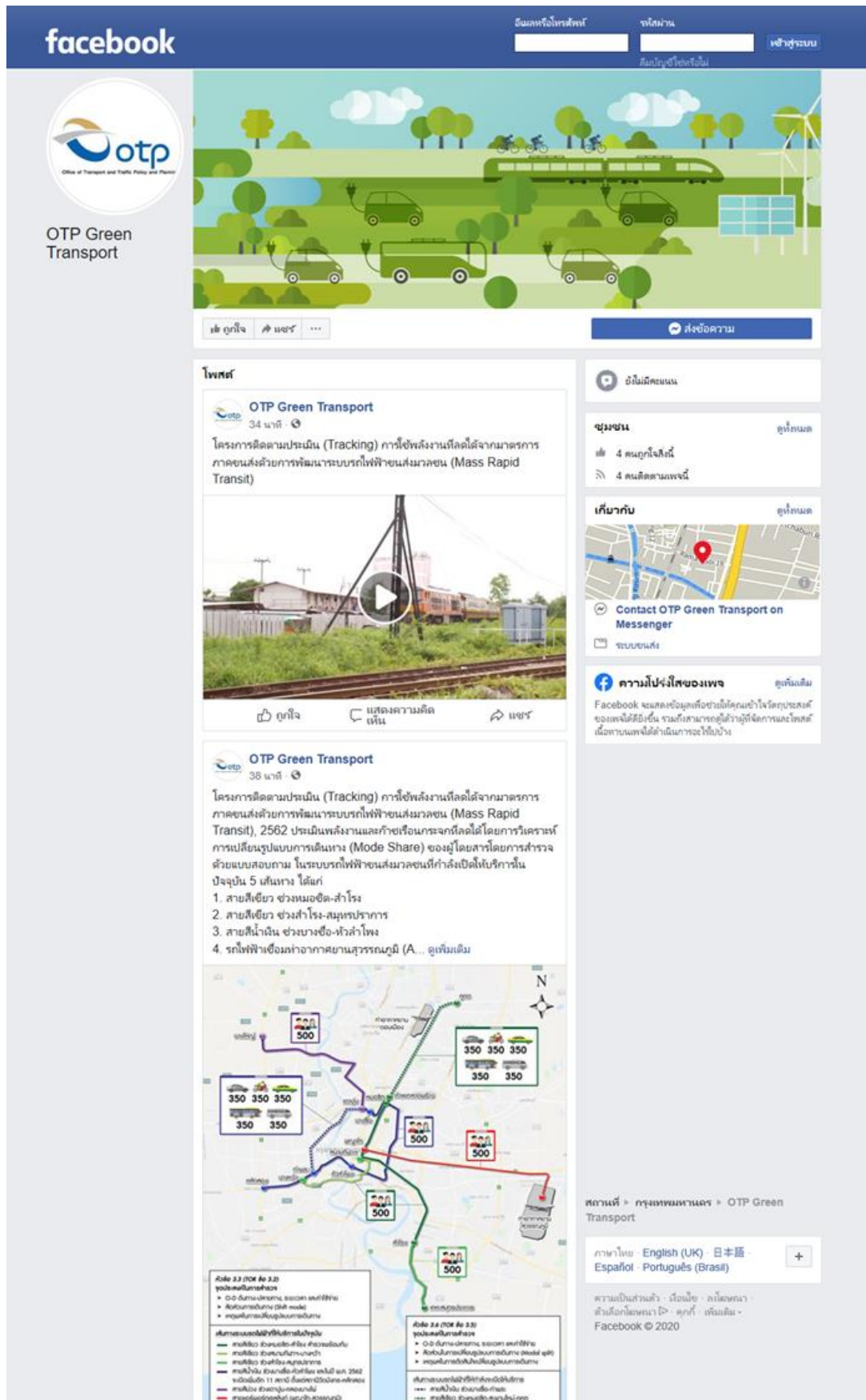
Sukhumvit



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม เลขที่ 35 ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์ : 02-215-1515

ที่มา: <http://mrt-react-app.s3-website-ap-southeast-1.amazonaws.com/>

รูปที่ 2.10-1 เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ



ที่มา: <https://www.facebook.com/OTP-Green-Transport-101507434743668/>

รูปที่ 2.10-2 Facebook Fanpage ประชาสัมพันธ์โครงการ

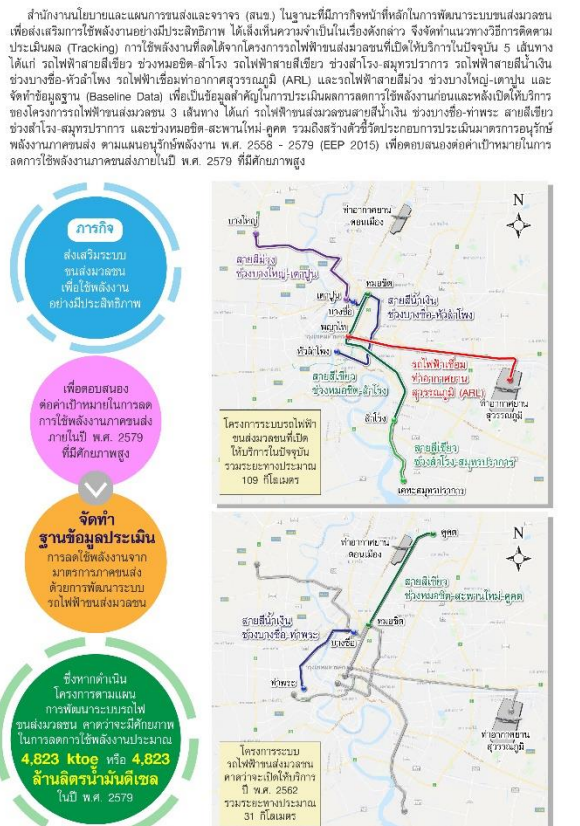
2. แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ

เนื้อหาของแผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1 ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ของโครงการ และกรอบแนวทางและวิธีการดำเนินงานโครงการ

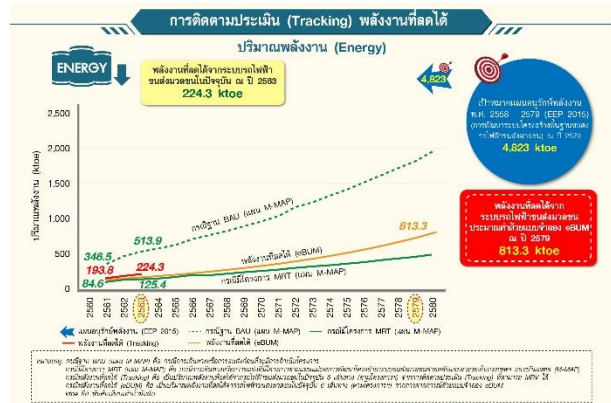
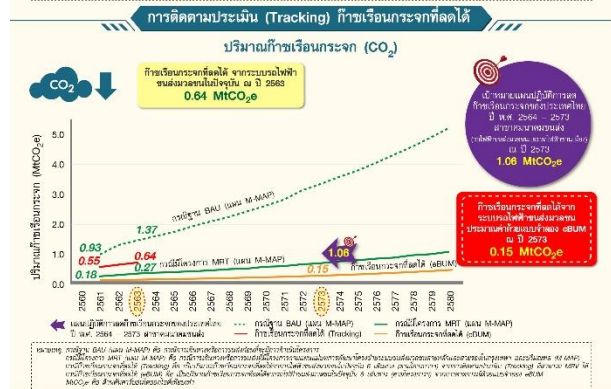
แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ จำนวน 118 ชุด ใช้ในการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เมื่อวันศุกร์ที่ 20 กันยายน 2562 ณ โรงแรม โนโวเทล แพลตตินั่ม ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร ดังแสดงในรูปที่ 2.10-3

เนื้อหาของแผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 2 ประกอบด้วย แนวทางติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่ง ข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และผลลัพธ์ปริมาณพลังงาน (Energy) และก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ที่ลดได้ของโครงการ

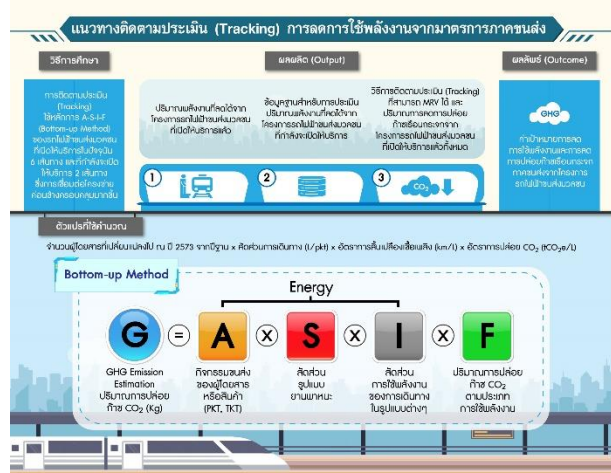
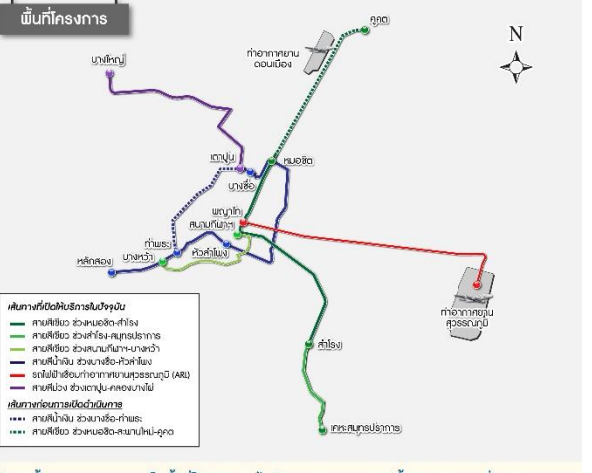
แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ จำนวน 150 ชุด ใช้ในการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2563 ณ โรงแรมแกรนด์ ไฮแอท เอราวัณ กรุงเทพมหานคร ดังแสดงในรูปที่ 2.10-4



รูปที่ 2.10-3 แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)
35 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10700 โทรศัพท์ 0-2716-1515 โทรสาร 0-2716-25511 www.skn.go.th



รูปที่ 2.10-4 แผนพับประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 2

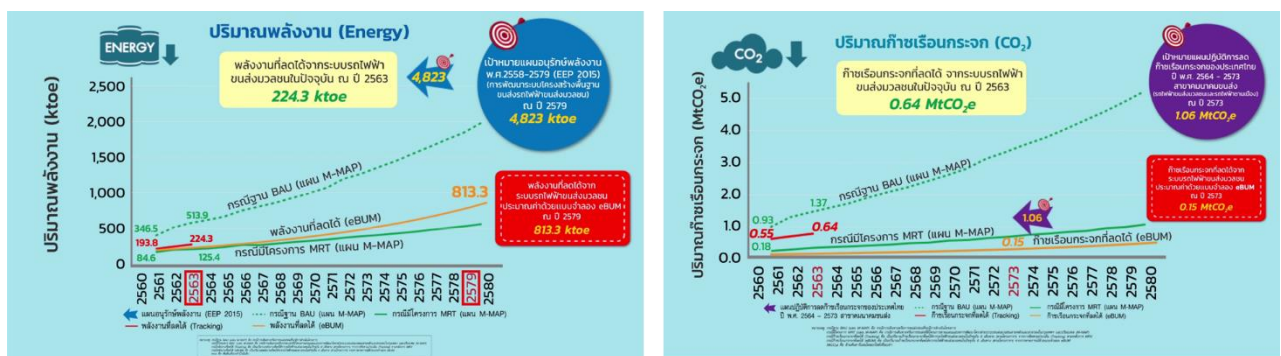
3. วิดีทัศน์นำเสนอผลการศึกษาและวิทัศน์สรุปผลการศึกษาความยาวไม่เกิน 5 นาที ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

เนื้อหาของวิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1 ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ของโครงการ กรอบแนวทางและวิธีการดำเนินงานโครงการ และผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย ดังแสดงในรูปที่ 2.10-5



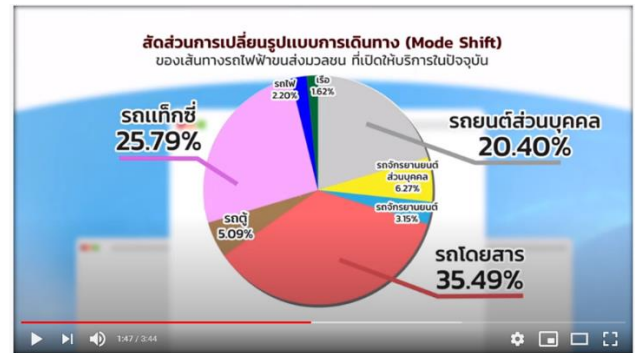
รูปที่ 2.10-5 วิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 1 ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย

เนื้อหาของวิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 2 ประกอบด้วย ผลลัพธ์ปริมาณพลังงาน (Energy) และก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ที่ลดได้ของโครงการ ขอเสนอแนะแนวทางหรือมาตรการส่งเสริมการใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย ดังแสดงในรูปที่ 2.10-6

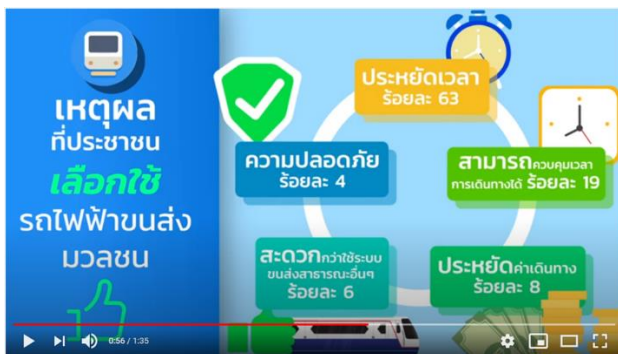
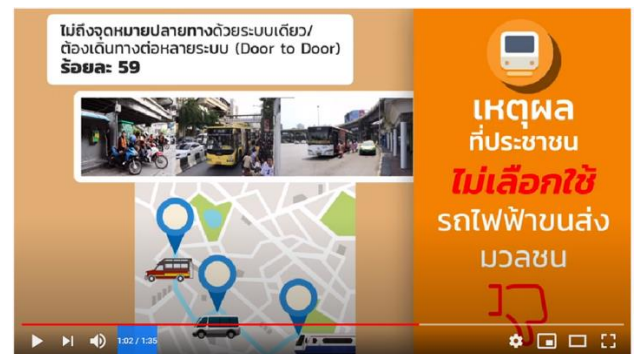


รูปที่ 2.10-6 วิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ ครั้งที่ 2 ภาษาอังกฤษ และภาษาไทย

นอกจากนี้ ยังมีการจัดทำวิทัศน์นำเสนอผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) และวิทัศน์นำเสนอเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้และไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพิ่มเติมดังรูปที่ 2.10-7 และรูปที่ 2.10-8



รูปที่ 2.10-7 วิดีทัศน์นำเสนอผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของโครงการ



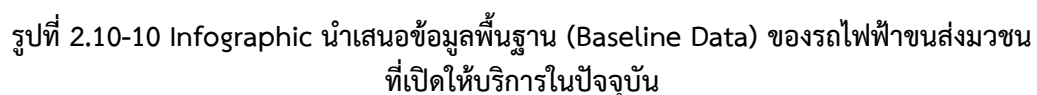
รูปที่ 2.10-8 วิดีทัศน์นำเสนอเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้และไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของโครงการ

4. อินโฟกราฟิก (Infographic) นำเสนอข้อมูลของโครงการ

อินโฟกราฟิก (Infographic) นำเสนอข้อมูลของโครงการ ประกอบด้วย (1) ข้อมูลภาพรวมโครงการ (2) ข้อมูลวิธีและขั้นตอนการศึกษาของโครงการ (3) ข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนหลังการเปิดดำเนินการ 2 เส้นทาง (4) ข้อมูลเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้และไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และ (5) ข้อมูลสรุปผลการศึกษาของโครงการ ดังรูปที่ 2.10-9 ถึงรูปที่ 2.10-14



รูปที่ 2.10-9 Infographic นำเสนอข้อมูลภาพรวมโครงการ



ข้อมูลพื้นฐานของประชาชนในพื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระและสายสีเขียว
ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต หลังการเปิดดำเนินการ
ที่ตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้า



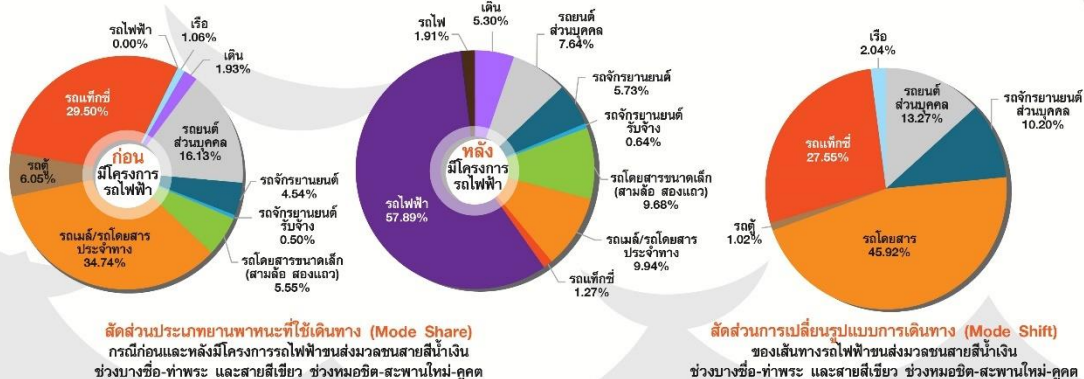
ร้อยละ 33 ช่วงอายุ 23 – 29 ปี (วัยทำงาน)

รายได้ : 15,001 – 30,000 บาท/เดือน
การใช้บริการ : ทุกวันทำการ ชั่วโมงเร่งด่วน
ไป/กลับ ที่ทำงาน

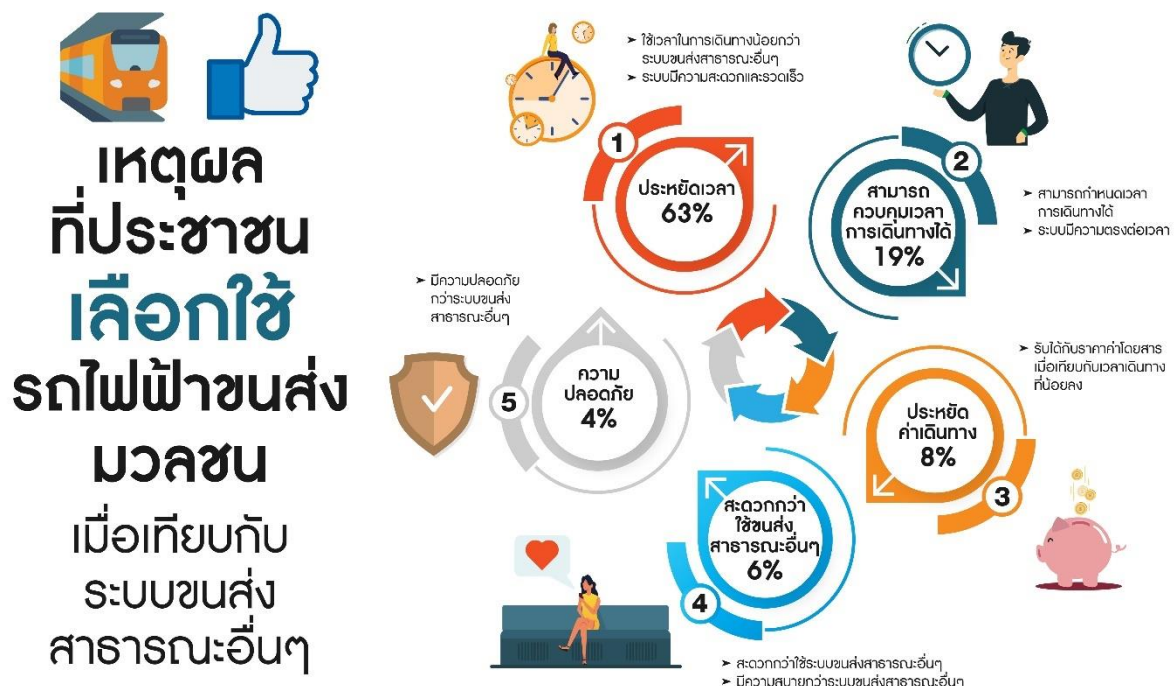


ร้อยละ 30 ช่วงอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 22 ปี (นักเรียน/นักศึกษา)

รายได้ : น้อยกว่า 15,000 บาท/เดือน
การใช้บริการ : ทุกวันทำการ ชั่วโมงเร่งด่วน
ไป/กลับ โรงเรียน มหาวิทยาลัย



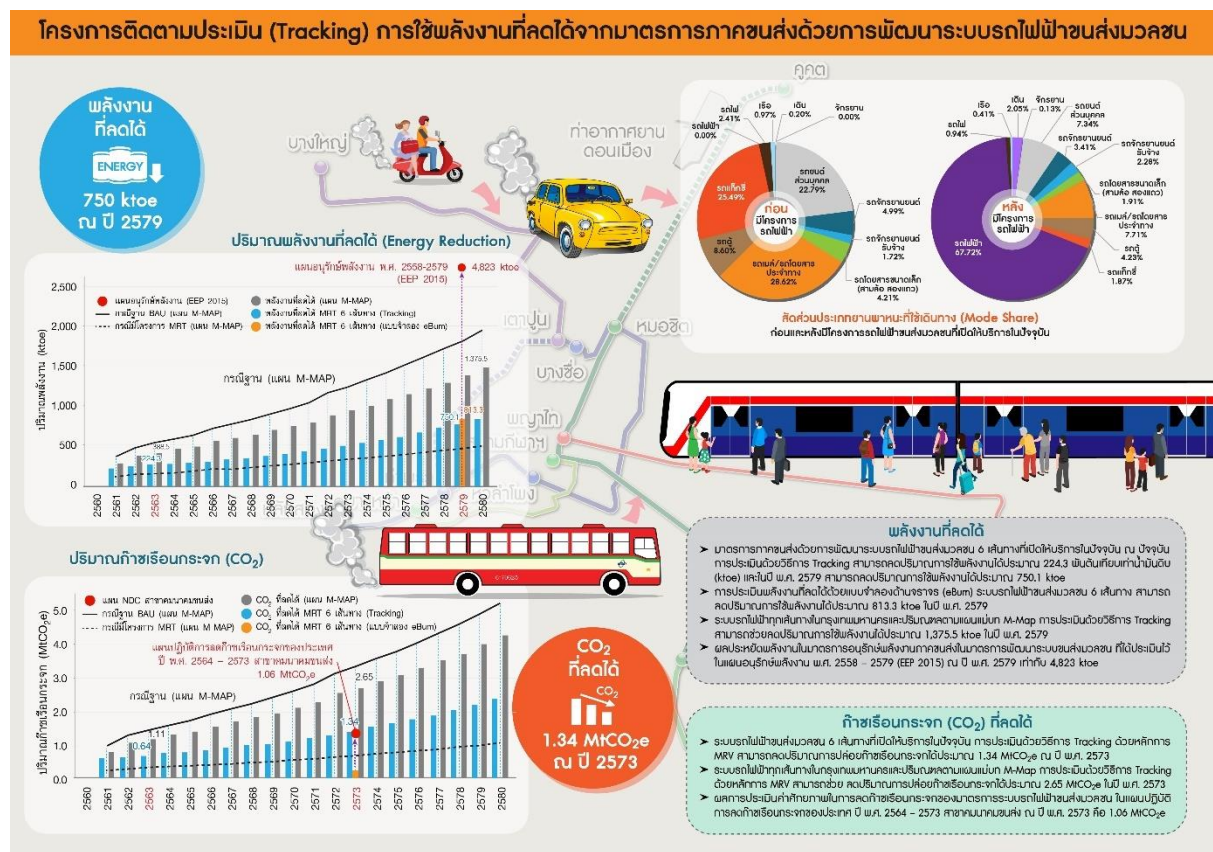
รูปที่ 2.10-11 Infographic นำเสนอข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
หลังการเปิดดำเนินการ 2 เส้นทาง



รูปที่ 2.10-12 Infographic นำเสนอข้อมูลเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน



รูปที่ 2.10-13 Infographic นำเสนอข้อมูลผลการตัดสินใจไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน



รูปที่ 2.10-14 Infographic นำเสนอข้อมูลสรุปผลการศึกษาของโครงการ

5. การประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อต่างๆ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของโครงการ

การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้มีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของโครงการผ่านสื่อออนไลน์ ดังรูปที่ 2.10-15

จัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการติดตามประเมิน (TRACKING) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากมาตรการภาคขนส่ง

สพ. จัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

นายอรรถ ฤทธิรงค์ ผู้บัญชาการสำนักงานความปลอดภัย สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นประธานเปิดการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 "โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน" เมื่อวันศุกร์ที่ 20 กันยายน 2562 ณ โรงแรมมิราเคิล แพลตินัม ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสื่อมวลชน เข้าร่วมการสัมมนาฯ จำนวน 100 คน

จากการประชุมหารือก่อนหน้าสำนักงานประชาสัมพันธ์ว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 21 (COP-21) เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2558 ณ กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส นายกรัฐมนตรีได้ร่วมกล่าวต่อที่ประชุมสมัชชาว่า "ประเทศไทยมีความตั้งใจที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 20 ถึงร้อยละ 25 จากระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)" โดยผลการประชุมมีมติเห็นชอบ

ข้อตกลงปารีส หรือ Paris Agreement ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน 2559 ที่ผ่านมานี้ ภาคคมนาคมขนส่งจึงได้จัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้ภายใต้การลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย และเพื่อเป็นไปตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 20 หรือที่ 111 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO2e) ภายในปี พ.ศ. 2573 โดยภาคคมนาคมขนส่งได้กำหนดการประเมินศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยที่ 35.42 MtCO2e ภายในปี พ.ศ. 2573

กระทรวงคมนาคม จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการใช้พลังงานที่เป็นมิตรของภาคการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคม โดยมอบหมายให้ สนข. ในฐานะหน่วยงานหลักที่มีภารกิจสำคัญในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จัดทำโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นหนึ่งในมาตรการอนุรักษ์พลังงานการขนส่ง เพื่อตอบสนองต่อคำเข้ามายกย่องความก้าวหน้าในการใช้พลังงาน ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) และกำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ - ๒๕๗๓ สาขาคมนาคมขนส่ง โดยจัดทำแผนการวัดการติดตาม (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดเผยการดำเนินงานใน 5 เดือนมา ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีเข้ม ช่วงหมอชิต - สีลม และช่วงสีลม - สุทธิสาร รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ - หัวลำโพง รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่ - แครน และรถไฟฟ้าสายสีเทา จากศูนย์สุวรรณภูมิ (ARL) จัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสำหรับเส้นทางใหม่ที่จะเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2561 รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสีลม - สุทธิสาร และเส้นทางที่จะเปิดให้บริการในปี พ.ศ. 2562 อีก 2 เส้นทาง ได้แก่ รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ - หัวลำโพง และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต - สะพานใหม่ - คูคต เพื่อประเมินการใช้พลังงานที่ผลิตได้จริง และการดำเนินการตรวจวัด รายงาน และตรวจสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

สำหรับการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 "โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ผลิตได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน" ที่ สนข. จัดขึ้นในวันนี้ถือเป็นการดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินงานของภาครัฐ โดยภาครัฐจะมีข้อมูลเพื่อการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกที่ชัดเจนมากขึ้น และสามารถตัดสินใจเรื่องนโยบายเกี่ยวกับการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายของการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศและการพัฒนาระบบขนส่งที่ยั่งยืนได้

โครงการศึกษา/ลิงค์แนะนำ

โครงการศึกษา/ลิงค์แนะนำ	สถิติการใช้งาน
TOD	วันนี้ 253
Dry Port	เมื่อวาน 698
ITS	เดือนนี้ 253
Travel Demand Survey	เดือนที่แล้ว 11,505
โครงการศึกษาความเหมาะสมของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน	
การคำนวณระบบรางไม่สายสีน้ำเงิน	
โครงการศึกษาความเหมาะสมของเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีม่วง	

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม
35 ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
โทรศัพท์ 0-2215-1515, โทรสาร 0-2210-4108, E-mail : webmaster@otp.go.th

เว็บไซต์ : www.otp.go.th | แผนยุทธศาสตร์การขนส่งและจราจร | แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบขนส่งและจราจร

เวอร์ชัน : Chrome Version 27.0.1458, Firefox version 57.0, Internet Explorer version 10+, Microsoft Edge, Opera version 43, safari version 5.1.7

W3C HTML 5.0, W3C CSS 3, W3C WAI-AA WCAG 2.0

© สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2559 สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

2-362



Advertisement E-Magazine BUS & TRUCK EXPO About US Work with US | รวมภาพข่าว Contact US

HOME ข่าว รถเพื่อการพาณิชย์ บริการซ่อมบำรุง โฉนดสีรถ คนขายรถ คลังสินค้า โดรน ภาพและวิดีโอ

Home > ข่าว > ข่าวประชาสัมพันธ์ > สนข. หวังระบบรถไฟฟ้า “ลดพลังงาน-ก๊าซเรือนกระจก” ในไทย

จากประชาสัมพันธ์ ข่าวสาร ข่าวประชาสัมพันธ์

สนข. หวังระบบรถไฟฟ้า “ลดพลังงาน-ก๊าซเรือนกระจก” ในไทย

September 20, 2019 47 0

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เปิดการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 “โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน”

การสืบหาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1
โครงการติดตามประเมิน การใช้พลังงานที่ลดได้
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยระบบไฟฟ้าขนส่งมวลชน
วันศุกร์ที่ ๒๐ กันยายน ๒๕๖๓ ๐๘.๓๐-๑๒.๐๐ น.
ประธาน

สนข. หวังขึ้นระบบรถไฟฟ้า “ลดพลังงาน-ก๊าซเรือนกระจก” ในไทย

BUS & TRUCK www.BusAndTruckMedia.com

นายอภัย จิตการเศรษฐ์ ผู้อำนวยการสำนักแผนความปลอดภัย สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กล่าวว่า จากการประชุมภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 21 (COP-21) เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2558 ณ กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส นายกรัฐมนตรีได้ริเริ่มกล่าวต่อสื่อมวลชนและแสดงเจตนาว่า “ประเทศไทยมีความตั้งใจที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 20 หรือร้อยละ 25 จากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)”

นางอภัย จิตการเศรษฐ์ ผู้อำนวยการสำนักแผนความปลอดภัย สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

โดยผลการประชุมมีมติเห็นชอบข้อตกลงปารีส หรือ Paris Agreement ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน 2559 ที่ผ่านมา ภาคคมนาคมขนส่งจึงได้จัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามแผนที่นำทางลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย และเพื่อเป็นไปตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 20 หรือที่ 111 ล้านตัน คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO2e) ภายในปี พ.ศ. 2573 โดยภาคคมนาคมขนส่งได้ทำการประเมินศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกตามเงื่อนไข 35.42 MtCO2e ภายในปี พ.ศ. 2573

อธิบดีกรมการขนส่งทางบกได้กล่าวถึงแผนการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

กระทรวงคมนาคม จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการใช้พลังงานที่เป็นสาเหตุของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคม โดยมอบหมายให้ สนข. ในฐานะหน่วยงานหลักที่มีภารกิจหน้าที่ในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนเพื่อส่งเสริมการให้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จัดทำโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้การ

ทางไปพล ฝั่งธน/ฝั่งท่า 40 ชุด 2 เดือน
ราคา 180,000 - 260,000
มีให้เลือกมากถึง 30 คัน

MOST POPULAR

ข่าวโพสท์ภาพ 22 กันยายน 2019
ผ่านระบบรถ
อู่รถฟิวเจอร์

สหพันธ์ขนส่งฯ ล่ารายชื่อ 50,000 คน จ้าง
พ.ร.บ. จาจรใหม่ อู่รถขนส่งสินค้า 3-7
วัน (ดีเอสไอ)
June 5, 2019

“ดีเอสไอ” ยุคใหม่ เน้นสะดวก ปลอดภัย
June 28, 2017

“รถทำโม” สืบค้นข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์
เรื่องรถโดยสารในเครือรัฐภาค
May 2, 2019

ดีเอสไอไป ยอดพุ่ง ลูกค้าซื้อไปต่อเอง
November 16, 2017

BUS & TRUCK
26,670 จำนวนรถที่ใช้ในไทย
ดูภาพจริง ลงทะเบียน

เป็นครั้งแรกในกลุ่มเพื่อลูกค้าจริงนี้

รถดีเอสไอ “ดูไบ เคาท์ดาวน์”
www.BusAndTruckApp.com

BUS & TRUCK
2 ชั่วโมงแล้ว

#รถดีเอสไอ #ดูไบเคาท์ดาวน์
บริษัท ขนส่งศรีนครินทร์ จำกัด โดย

HOT NEWS

“อีซูม” รถจำหน่ายแบบดีเซล
พร้อมเครื่องยนต์ดีเซล 2000
ซายาล “อลาสติน”

“อูบิ” รถจำหน่ายแบบดีเซล
พร้อมเครื่องยนต์ดีเซล 2000
ล. ทุบตลาดโบล

“บี.เอส.บูค” รถจำหน่ายแบบดีเซล
พร้อมเครื่องยนต์ดีเซล 2000
ล. ทุบตลาดโบล

“บี.เอส.บูค” รถจำหน่ายแบบดีเซล
พร้อมเครื่องยนต์ดีเซล 2000
ล. ทุบตลาดโบล

PSK • NU

2-364



TRANSTIME
COMMERCIAL VEHICLE COMMUNITY



HOME TT COVER TRANS PRODUCT TRANS SOCIETY TRANSPORTATIONS TT NEWS



Home > TRANSPORTATIONS > คนมาชม > สนข.เดินนำลดก๊าซเรือนกระจก
ชुरกไฟฟ้าพัฒนาขนส่งอย่างยั่งยืน

คนมาชม > รอบรู้ขนส่ง

สนข.เดินนำลดก๊าซเรือนกระจก ชुरกไฟฟ้าพัฒนาขนส่งอย่างยั่งยืน

written by Transtimenews | September 20, 2019



นายอรรถ จิตตนาพร ผู้ว่าราชการสำนักแผนกลยุทธ์ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เป็นประธานเปิดการ
สัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 "โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน"

นายอรรถ กล่าวว่า จากการประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 21 (COP-21) เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2558 ณ กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส นายกรัฐมนตรีได้ร่วมกล่าวถ้อยแถลงแสดงเจตจำนงว่า "ประเทศไทยมีความตั้งใจที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 25 ถึงร้อยละ 25 จากระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)" โดยผลการประชุมได้เห็นชอบข้อตกลงปารีส หรือ Paris Agreement ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน 2559 ที่ผ่านมามีภาค
คมนาคมขนส่งจึงได้จัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง เพื่อสนับสนุนการ
ดำเนินการตามแผนที่กำหนดลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย และเพื่อเป็นไปตามเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 20 หรือที่
111 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MTCO2e) ภายในปี พ.ศ. 2573 โดยภาคคมนาคมขนส่งได้ทำการประเมินศักยภาพในการลดก๊าซ
เรือนกระจกทั้งสิ้น 35.42 MTCO2e ภายในปี พ.ศ. 2573



กระทรวงคมนาคม จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการใช้พลังงานที่เป็นสาเหตุของการปล่อยก๊าซเรือน
กระจกในภาคคมนาคม โดยมอบหมายให้ สนข. ในฐานะหน่วยงานหลักที่มีภารกิจหน้าที่ในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนเพื่อส่งเสริมการใ
ยพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จัดทำโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบ
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นหนึ่งในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง
เพื่อตอบสนองต่อคำเป้าหมายการลดความเข้มข้นการใช้พลังงาน ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) และคำเป้าหมาย



Type and hit enter...

CATEGORIES

- > E MAGAZINE
- > TRANS PRODUCT
 - > Best Product
 - > Trans Challenge
 - > Trans Innovation
- > TRANS SOCIETY
 - > กระดานเขียนบนส่ง
 - > สอบรับขนส่ง
 - > ล่องตึบนส่ง
- > TRANSPORTATIONS

รูปที่ 2.10-15 การประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อต่างๆ (Website ของ สนข., หนังสือพิมพ์บ้านเมือง, หนังสือพิมพ์สยามธุรกิจ, Website ของ BUS&TRUCK และชมรมผู้สื่อข่าวเพื่อการพาณิชย์ TRANSTIME)

การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้มีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของ
โครงการผ่านสื่อออนไลน์ ดังรูปที่ 2.10-16

หน้าเว็บไซต์ของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

โครงการติดตามประเมินการใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

คุณอยู่ที่: หน้าหลัก > โครงการติดตามประเมินการใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

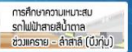
โครงการติดตามประเมินการใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สนข. จัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม จัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการศึกษาและรับฟังความคิดเห็น โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้ การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน เมื่อวันที่ ๒ สิงหาคม 2563 เวลา 08.30 - 12.00 น. ณ ห้อง Grand Ballroom 1 & 2 ชั้น Lobby โรงแรมแกรนด์ ไฮแอท เอราวัณ กรุงเทพมหานคร โดยมีนางอริสรัตน์ ศรีสุทนต์ รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร เป็นประธานเปิดการสัมมนาฯ พร้อมด้วยผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เข้าร่วมสัมมนา จำนวน 100 คน การประชุมสัมมนาในวันนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานภายใต้การนำโดยกรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม ในการดำเนินการติดตามประเมินผลการใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และนำเสนอผลการติดตามประเมินผลดังกล่าวต่อที่ประชุมคณะกรรมการติดตามประเมินผลโครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการตามโครงการด้านการคมนาคมขนส่งได้อย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมาย ของการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศและการพัฒนาระบบขนส่งที่ยั่งยืนต่อไป



โครงการศึกษา/สัมมนา



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม
35 ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
โทรศัพท์ 0-2215-1515, **โทรสาร** 0-2216-4168, **E-mail** : webmaster@otop.go.th

เว็บไซต์ : www.otop.go.th | แผนยุทธศาสตร์การขนส่งและจราจร | แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบขนส่งและจราจร

รองรับ: Chrome Version 27.0.1453, Firefox version 57.0, Internet Explorer version 10+, Microsoft Edge, Opera version 48, Safari version 5.1.7



สถิติการใช้งาน

วันนี้	253
เมื่อวาน	698
เดือนนี้	253
เดือนที่แล้ว	11,585

© สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2559 สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

ไทยโพสต์ Thai Post Circulation: 950,000 Ad Rate: 750	Section: First Section/เศรษฐกิจ			
	วันที่: ศุกร์ 7 สิงหาคม 2563	ปีที่: 24	ฉบับที่: 8670	หน้า: 7(กลาง)
	Col.Inch: 19.81	Ad Value: 14,857.50	PRValue (x3): 44,572.50	ศิลปิน: ชาว-ต้า
	ภาพข่าว: จัดสัมมนา			



จัดสัมมนา ● สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม จัดการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการครั้งที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการศึกษาและรับฟังความคิดเห็นโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พร้อมตั้งเป้าปรับลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 20-25% จากระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ ภายในปี พ.ศ.2573 (ค.ศ.2030).

รหัสข่าว: C-200807008079 (7 ส.ค. 63/06:19)

หน้า: 1/1



InfoQuest Limited | 888/178 Ploenchit Rd., 17th FL. Mahatun Plaza Bldg., Lumpini, Patumwan, Bangkok 10330
☎ 02-253-5000, 02-651-4700 📠 02-253-5001, 02-651-4701 ✉ help@iqnewsclip.com

<p>ผู้จัดการรายวัน 360°</p> <p>Poo Jakkarn Daily 360 Degree Circulation: 850,000 Ad Rate: 1,200</p>	<p>Section: First Section/IBusiness</p> <p>วันที่: ศุกร์ 7 สิงหาคม 2563</p> <p>ปีที่: 12 ฉบับที่: 3231 หน้า: 12(บน)</p> <p>Col.Inch: 39.22 Ad Value: 47,064 PRValue (x3): 141,192 ศิลปิน: ชาว-ต้า</p> <p>หัวข้อข่าว: รถไฟฟ้า10สายคุ้มตบใจทยลดโลกร้อน สนช.ดันเปิดตามแผนพร้อมระบบฟีดเดอร์</p>
--	--

รถไฟฟ้า10สายคุ้มตบใจทยลดโลกร้อน สนช.ดันเปิดตามแผนพร้อมระบบฟีดเดอร์

ผู้จัดการรายวัน360° - สนช.เผยรถไฟฟ้า
ช่วงลดโลกร้อน ลงทุนคุ้มค่า ประเมิน
หลังเปิดรถไฟฟ้า 6 สาย ช่วยลดการใช้
พลังงานน้ำมัน 224.3 พันตัน ดันแผน
เร่งเปิดครบ 10 สายตามแผนแม่บท
พร้อมเชื่อมต่อการเดินทางกับขนส่งอื่น
และคุมค่าโดยสารเพื่อจูงใจ

นางวิไลรัตน์ ศิริโสภณศิลป์ รอง
ผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและ
แผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เปิด
เผยภายหลังเป็นประธานเปิดการสัมมนา
เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 โครงการ
ติดตามประเมิน (Tracking) การใช้
พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง
ด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่ง
มวลชนภายใต้การสนับสนุนจากกองทุน
เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวง
พลังงาน และจรรยา ว่า สนช. ได้ติดตาม
ประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่
ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการ
พัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้
การสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริม
การอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นหนึ่งใน
มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง
เพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายการลด
ความเข้มข้นการใช้พลังงาน ตามแผนอนุรักษ์
พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015)
และค่าเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก
ของประเทศ ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซ
เรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564-
2573 สาขาคมนาคมขนส่ง

โดยโครงการ มีระยะเวลา 12

เดือน ผลการประเมินพลังงานที่ลดได้
ด้วยการติดตามประเมิน (Tracking) ที่
สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ
(Measurement, Reporting and
Verification : MRV) ได้ ในปี 2563
พบว่ามาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนา
ระบบรถไฟฟ้า 6 เส้นทาง ที่เปิดให้บริการ
ในปัจจุบัน ได้แก่ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-
ลำโพง, ช่วงลำโพง-สมุทรปราการ สายสีชมพู
ช่วงสนามบินฟ้าแห่งชาติ-บางบัว สายสีน้ำเงิน
ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง และต่อขยายช่วง
บางซื่อ-ท่าพระ รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรล
ลิงก์และ สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน
สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้
ประมาณ 224.3 พันตันเทียบเท่าน้ำมัน
ดิบ (ktoe)

ทั้งนี้หากดำเนินการทุกเส้นทาง
ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตาม
แผนแม่บท M-Map จะสามารถช่วย
ลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ
1,375.5 ktoe ในปี 2579 และหากเปรียบ
เทียบกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-
2579 (EEP 2015) ที่คาดการณ์ไว้ที่ 4,823
ktoe ถือว่าผลที่ประเมินได้ค่อนข้างแตกต่าง

และพบว่ารถไฟฟ้า 6 เส้นทางที่เปิด
ให้บริการ สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจกประมาณ 0.64 MtCO₂e
และในปี 2573 หากเปิดให้บริการ ครบ
10 สาย ตามแผนแม่บท M-Map จะช่วย
ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้
ประมาณ 2.65 MtCO₂e ซึ่งสูงกว่าแผน

ปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
ปี 2564-2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ได้
เคยประเมินไว้ที่ 1.06 MtCO₂e

โดยจากที่บริษัทที่ปรึกษาได้ลง
สำรวจข้อมูลพื้นฐานจากประชาชนใน
พื้นที่ให้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วง
บางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วง
หมอชิต-สะพานใหม่-คูคต กรณีที่
ตัดสินใจไม่ใช้รถไฟฟ้า โดยข้อมูลก่อน
ที่จะมีการเปิดให้บริการรถไฟฟ้า พบว่า
เดินทางโดยรถเมล์ 34.74% รถแท็กซี่
29.50% รถส่วนตัว 16.13% รถตู้ 6.05%
สองแถว สามล้อ 5.55% จักรยานยนต์
4.54% จักรยานยนต์รับจ้าง 0.05% เดิน
1.93% เรือ 1.06% หลังเปิดบริการรถไฟฟ้า
ประชาชนใช้รถไฟฟ้า 57.89% รถเมล์
9.94% รถสองแถว สามล้อ 9.68% รถส่วน
ตัว 7.64% รถจักรยานยนต์ 5.73% เดิน
5.30% รถไฟ 1.90% รถไฟ 1.91% แท็กซี่
1.27% จักรยานยนต์รับจ้าง 0.64% โดย
เหตุผลที่ยังไม่ใช้รถไฟฟ้าประมาณ 59%
เห็นว่า ต้องเดินทางต่อหลายระบบกว่า
จะถึงปลายทาง และ 18% เห็นว่า มีค่า
โดยสารสูง ส่วนกลุ่มที่เปลี่ยนมาใช้รถ
ไฟฟ้า ส่วนใหญ่ 63% เห็นว่าช่วยประหยัด
เวลา.

รหัสข่าว: C-200807040056(7 ส.ค. 63/05:19)

หน้า: 1/1



InfoQuest Limited | 888/178 Ploenchit Rd., 17th FL, Mahatun Plaza Bldg., Lumpini, Patumwan, Bangkok 10330
☎ 02-253-5000, 02-651-4700 ☎ 02-253-5001, 02-651-4701 ✉ help@iqnewsclip.com

รูปที่ 2.10-16 การประชาสัมพันธ์โครงการผ่านสื่อต่างๆ (Website ของ สนข., ผู้จัดการออนไลน์,
ไทยโพสต์, และผู้จัดการรายวัน 360)

2.11 การจัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่โครงการ

โครงการฯ ได้ดำเนินการจัดการประชุมเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มเป้าหมายของโครงการและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหาข้อสรุปในเรื่องการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยผลของการสัมมนาจัดว่าเป็นเพียงข้อเสนอแนะเท่านั้น ซึ่งผู้เกี่ยวข้องจะนำไปปฏิบัติตามหรือไม่ปฏิบัติตามก็ได้ตามวิจารณญาณของตนเอง โดยการจัดสัมมนานี้มีการวางแผนซึ่งครอบคลุมประเด็นได้แก่ เนื้อหา บุคลากร สถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ เวลา วัน งบประมาณ เอกสารประกอบการสัมมนา และรายชื่อและหน่วยงานผู้เข้าร่วมสัมมนา เป็นต้น

2.11.1 การประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ

โครงการฯ ได้ดำเนินการจัดให้มีการสัมมนาเพื่อนำเสนอผลการศึกษา รับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

- (1) ครั้งที่ 1 การสัมมนาปฐมนิเทศโครงการ โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนาไม่น้อยกว่า 100 คน เพื่อนำเสนอแผนงานการดำเนินโครงการในขั้นต้นหลังจากส่งรายงานเบื้องต้น

เนื้อหาของการสัมมนา ประกอบด้วย ที่มา หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ แนวคิดและแนวทางการดำเนินงานโครงการ วิธีการ และผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 การสัมมนาปฐมนิเทศโครงการ (ดังรูปที่ 2.11.1-1) ได้จัดขึ้น เพื่อนำเสนอแนวทางและแผนงานการศึกษาของโครงการ เมื่อวันศุกร์ที่ 20 กันยายน 2562 เวลา 8:30 - 12:00 น. ณ โรงแรม โนโวเทล แพลตตินั่ม ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร จำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนาทั้งสิ้น 108 คน จาก 29 หน่วยงาน โดยวัตถุประสงค์ในการประชุมสัมมนา เพื่อนำเสนอแผนงานการดำเนินโครงการในขั้นต้น และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ และเป็นการระดมความคิดเห็นเรื่อง การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อหาแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และยังมีการระดมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่จะนำเสนอ นโยบายและมาตรการต่างๆ ที่ช่วยส่งเสริมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเพื่อมาใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมากขึ้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดการประหยัดพลังงานและลดก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่ง ตลอดจนรับฟังข้อเสนอแนะและแนวคิดเพิ่มเติมจากผู้เข้าร่วมสัมมนา รวมทั้งรับทราบปัญหาและอุปสรรค ตลอดจนประเด็นสำคัญต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงระหว่างการดำเนินงานเพื่อวางแผนและนำผลของการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ให้ภาครัฐมีตัวเลขในการรายงานศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งของประเทศไทย และใช้เป็นฐานข้อมูลในการตัดสินใจคัดเลือกและดำเนินโครงการด้านการลดการใช้พลังงานและลดก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่ง รวมถึงสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) โดยมีนายอริฏ จิตรานูเคราะห์ ผู้อำนวยการสำนักแผนความปลอดภัย สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ให้เกียรติเป็นประธาน



รูปที่ 2.11.1-1 การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 การสัมมนาปฐมฤกษ์โครงการ
เมื่อวันศุกร์ที่ 20 กันยายน 2562 เวลา 8:30-12:00 น.
ณ โรงแรม โนวาเทล แพลตตินั่ม ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร

ข้อเสนอแนะจากการสัมมนา

- **ข้อเสนอแนะที่ 1** จากแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 มีมาตรการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งที่มีเป้าหมาย 30,213 ktoe โดยการพัฒนาาระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนลดการใช้พลังงานได้ 4,823 ktoe เป็นการลดโดยที่ไม่มีมาตรการเรื่อง Traffic Demand Management (TDM) เลยใช้หรือไม่ เนื่องจากการมีโครงข่ายรถไฟฟ้าอย่างเดียวไม่ช่วยแก้ปัญหาการจราจรติดขัดได้ ตัวอย่างในปัจจุบันมีรถไฟฟ้าบนถนนสาทรรถก็ยังติด

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) มาตรการลดการใช้พลังงานภาคขนส่ง 4,823 ktoe ตัวเลขดังกล่าวยังไม่รวม TDM โดยเป็นการคำนวณที่เกิดจากการลดการใช้พลังงานจากการมีรถไฟฟ้า เพราะเมื่อมีรถไฟฟ้าคนส่วนหนึ่งที่ใช้รถยนต์ก็เลือก Shift มาเนื่องจากรถติด โดยรถติดถือเป็น TDM ที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ คือ เมื่อรถติดคนก็เริ่มรู้สึกว่าการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลไม่สะดวกสบายจึงหันมาใช้รถไฟฟ้า ซึ่งเป็นตัวเลขคาดการณ์ที่สามารถบอกได้ว่าการสร้างรถไฟฟ้าจะสามารถลดการใช้พลังงานได้เท่าไร และหากมีการดำเนินการมากกว่านี้สำหรับมาตรการลดการใช้รถส่วนบุคคล เช่น จำกัดเวลาการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และจำกัดที่จอดรถยนต์ จะสามารถลดการใช้พลังงานได้มากยิ่งขึ้น จึงขอให้การศึกษานี้เป็น Baseline ก่อนเป็นเลขพื้นฐานที่สามารถบอกได้หากมีรถไฟฟ้า

- **ข้อเสนอแนะที่ 2** ในหลายประเทศมีการดำเนินการมาตรการ TDM หลายรูปแบบ เช่น การจัดเก็บค่าผ่านทางในการใช้ถนน (Congestion Charges) การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง และนโยบายการจอดรถ (Parking Policy) เป็นต้น โดยมีความเป็นไปได้หรือไม่หากประเทศไทยจะมีการนำมาตรการ TDM มาใช้ในอนาคต เนื่องจากมาตรการดังกล่าวสามารถนำมาใช้เพื่อลดการใช้พลังงานหรือลดการปล่อย CO₂ ได้จริง จึงควรมีการสนับสนุนเชิงนโยบายเพื่อให้เกิดการผลักดันเรื่องนี้มิเช่นนั้น ถึงมีรถไฟฟ้าแต่ไม่มีมาตรการดังกล่าวก็ไม่เกิดประโยชน์อะไร ปัญหาจราจรติดขัดยังมีเช่นเดิม

อีกประเด็นที่อยากขอฝาก คือ ควรมีการศึกษาการดำเนินการมาตรการ TDM ในพื้นที่ตัวอย่าง เช่น การแก้ปัญหา First Mile และ Last Mile สำหรับระยะห่างจากสถานีรถไฟฟ้า 400 เมตร การทำ Parking Policy หรือการทำ Congestion Charges ในพื้นที่เขตริชดา เป็นต้น แล้วทำการวิเคราะห์ว่าส่งผลต่อการลดการใช้พลังงานหรือลดการปล่อย CO₂ ได้หรือไม่ โดยวิธีการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ สนข. หลายอย่าง เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญญาในการขนส่งต่อไป

คณะที่ปรึกษา (ดร. นวรงค์ ชลคุป รองผู้จัดการโครงการ) สำหรับมาตรการ Congestion Charges หรือ Parking Policy เป็นมาตรการที่เคยถูกบรรจุอยู่ในแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกในสาขาการคมนาคมขนส่ง (NDC Action Plan) เช่นกัน เพื่อหาว่ามาตรการดังกล่าวลดก๊าซเรือนกระจกได้เท่าไร และทำอย่างไรจนถึงไม่อยากใช้รถยนต์ส่วนบุคคล โดยปัจจุบันประเทศไทยมีการเสนอมาตรการ Parking Policy มาหลายครั้งแล้ว แต่เป็นเรื่องที่สามารถทำได้ยาก ไม่ใช่แค่เพียงในประเทศไทย แต่ประเทศอื่นก็ประสบปัญหาเดียวกัน ซึ่งการนำมาใช้คงต้องขึ้นอยู่กับการดำเนินการและความตั้งใจจริงของผู้บริหารในอนาคต

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) ขออนุญาตตอบคำถามเพิ่มเติมในประเด็น First Mile และ Last Mile โดยในปัจจุบันเคยมีการทำแบบสอบถามกับกลุ่มคนใช้รถยนต์ส่วนบุคคลบริเวณด้านเก็บเงินบนทางด่วน บริเวณสถานีเติมน้ำมัน และบริเวณจุดที่คนใช้รถโดยสารประจำทาง ว่าทำไมถึงยังไม่เลือกใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งคำตอบที่ได้ส่วนใหญ่ คือ โครงข่ายรถไฟฟ้ายังไม่ถึงพื้นที่บริเวณที่อยู่อาศัย และยังมีความลำบากในการเดินทางจากสถานีรถไฟฟ้าไปยังที่ทำงาน จึงควรมีการศึกษาเรื่องระบบการเชื่อมต่อการขนส่ง

เพิ่มเติม เพราะว่าการเชื่อมต่อการเชื่อมต่อเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้คนหันมาใช้รถไฟฟ้า โดยตอนนี้ภาครัฐลงทุนไปร้อยละ 90 ของแผนทั้งหมดแล้ว แต่อีกร้อยละ 10 ที่ขาดคือเรื่อง First Mile และ Last Mile ว่าควรทำอย่างไรให้คนเดินออกมาจากบ้านแล้วสามารถไปใช้ระบบรถไฟฟ้าได้ เช่น ควรจัดให้มีระบบ Feeder และจุดจอดแล้วจรในบริเวณสถานี เพื่อให้คนขับรถยนต์ส่วนบุคคลเดินทางมาจอดและสามารถเดินทางต่อด้วยรถไฟฟ้าได้ ซึ่งควรมีการศึกษาในขั้นตอนต่อไปว่า First Mile และ Last Mile มีผลยังงัยกับการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง

- **ข้อเสนอแนะที่ 3** เมื่อประมาณ 12 ปีที่แล้ว กระผมเคยได้ไปดูงานโครงข่ายรถไฟฟ้าที่ประเทศเกาหลี พบว่ามีแผนพัฒนาคัลลาย M-Map ของประเทศเรา และเมื่อ 5 ปีที่แล้วที่ปักกิ่งก็มีแผนพัฒนารถไฟฟ้าเช่นกัน โดยในปัจจุบันทั้งสองประเทศก็ยังมีปัญหาการติดเหมือนเดิม แต่ทั้งสองประเทศมีทางเลือกรูปแบบในการเดินทางอื่นๆ ด้วย เช่น รถโดยสารประจำทางขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้า และจัดให้มีทางจักรยาน รวมถึงทางรถจักรยานยนต์ ดังนั้น จึงไม่อยากให้มองแค่เฉพาะเรื่องการเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทาง จากระบบส่วนบุคคลไปสู่รถไฟฟ้าเท่านั้น แต่ควรมีทางเลือกอื่นให้กับผู้เดินทางด้วย สำหรับมาตรการลดการใช้พลังงานภาคขนส่ง มีความสงสัยว่าเป็นการขนส่งทั้งหมดของประเทศที่กระจายตามภูมิภาคต่างๆ หรือไม่ แต่ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นเพียงระบบขนส่งในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น โดยเหมือนเป็นการเอาข้อมูลจุลภาคมาวิเคราะห์ในระดับมหภาค สำหรับทางเลือกที่กระผมคิดไว้มียู่ 3 ทางเลือก คือ

- 1) การย้ายเมืองหลวงจากกรุงเทพฯ ไปอยู่พื้นที่ใหม่
- 2) ปัญหาระบบขนส่งมวลชน เช่น การเข้าถึงสถานี และตัวมีราคาแพง ที่ปักกิ่งค่าตัวมีราคา 4 หยวนตลอดสาย ทำให้มีปริมาณผู้โดยสารใช้บริการแน่น และการเชื่อมต่อเข้าถึงสถานีได้ดี โดยจักรยานและรถจักรยานยนต์เชื่อมต่อได้หมด มี Walkway บริเวณทางแยกเป็นอุโมงค์และ Skywalk ทำให้คนเดินเท้ามีความสะดวก อีกทั้ง รถจักรยานยนต์ที่ปักกิ่งทั้งหมดเป็นไฟฟ้าทำให้มลพิษจากรถจักรยานยนต์ลดลง และปัจจุบันเริ่มมีการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าแล้ว แต่เรื่องความคุ้มค่าต้องมองเรื่องการเพิ่ม Power Plant เพื่อมาสนับสนุนยานพาหนะไฟฟ้าเหล่านี้ด้วย ว่าเป็นการเพิ่มผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือไม่
- 3) ควรมีการนำรูปแบบการเดินทางอื่นมาเป็นทางเลือกด้วย เช่น รถโดยสารไฟฟ้า และรถยนต์ไฟฟ้าเป็นต้น ไม่ควรมองเฉพาะรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพราะมีทางเลือกน้อยเกินไป แต่ก็ควรมองความคุ้มค่าเรื่องการเพิ่ม Power Plant ด้วย

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) การศึกษานี้เป็นแค่ส่วนหนึ่งของมาตรการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งทั้งหมด ในโครงการนี้เน้นพิจารณาเฉพาะระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และการลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล โดยหากพิจารณาตัวเลขที่นำเสนอเมื่อสักครู่นี้ จะเห็นว่าตัวเลขการลดพลังงานภาคขนส่งของทั้งประเทศอยู่ที่ 30,213 ktoe ซึ่งต้องพิจารณาการลดการใช้พลังงานของทั้งประเทศประกอบด้วยมาตรการอะไรบ้าง เช่น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้าทางคู่เพื่อลดต้นทุนโลจิสติกส์ของประเทศ การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า EV มาตรการการประหยัดพลังงานด้านขนส่งในส่วนของการทำ TOD หรือมาตรการบริหารจัดการการขนส่ง แต่สำหรับการศึกษาของโครงการนี้ ดำเนินการเฉพาะการลดการใช้พลังงานจากการใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยลดการใช้พลังงานทั้งสิ้น 4,823 ktoe

➤ **ข้อเสนอแนะที่ 4** สำหรับประเด็นที่อยากจะสอบถามและเสนอแนะเพื่อเป็นข้อคิดเห็นมีอยู่ 3 ประเด็น คือ

- 1) นอกจากการประเมินเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชน (Shift Mode) แล้ว การศึกษานี้ได้มีการประเมินในเรื่องสภาพคล่องตัวของการจราจรด้วยหรือไม่ ว่าสามารถทำ ความเร็วเพิ่มขึ้นได้มากน้อยแค่ไหน เนื่องจากปริมาณการปล่อยมลพิษคำนวณมาจากความเร็ว ของยานพาหนะประเภทต่างๆ และค่า Emission Factor ที่นำมาใช้ เช่น บริเวณพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ชั้นใน มีปริมาณรถติดหนาแน่นมาก ส่งผลให้มีการปล่อยมลพิษเยอะมาก แต่หาก สามารถทำให้ผู้โดยสารยนต์ส่วนบุคคลเปลี่ยนไปใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ ก็อาจทำให้ สภาพการจราจรคล่องตัวขึ้น และความเร็วก็อาจจะเพิ่มขึ้น
- 2) ค่า Emission Factor ที่นำมาใช้มีความเหมาะสมตาม Speed ของยานพาหนะประเภทต่างๆ หรือไม่
- 3) ในปัจจุบันใกล้จะเข้าสู่สถานการณ์ PM2.5 แล้ว นอกจากประเมินด้านพลังงานที่เน้น CO₂ เป็น หลัก อยากทราบว่ามีมลพิษตัวอื่นที่ถูกนำมาประเมินด้วยหรือไม่ โดยอยากให้มีการประเมิน เพิ่มเติมว่าหากมีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จะสามารถ ลด PM2.5 ได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งสิ่งนี้จะนโยบายอย่างมากเพื่อนำไปใช้ในการกำหนด มาตรการและรับมือกับสถานการณ์ PM2.5 ที่จะเกิดขึ้น

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) จากประเด็นแรก นอกจากโครงการนี้จะศึกษาการลดการใช้พลังงานจากรถยนต์ส่วนบุคคล ยังมีการศึกษา ปริมาณ รถยนต์ที่ลดลงส่งผลต่อ Speed ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร โดยศึกษาว่าบนถนนที่เป็นเส้นทาง คู่ขนานกันกับเส้นทางรถไฟฟ้าที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง เช่น รถไฟฟ้าสายสีเขียว บนถนน พหลโยธินมุ่งหน้ารังสิตหรือมุ่งหน้าเข้าเมืองรถยนต์มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร ประเด็นนี้ จำเป็นต้องขอประสานงานและขอความอนุเคราะห์ข้อมูล Driving cycle ของเรื่องพลังงานและ เรื่องมลพิษในปัจจุบันด้วย ซึ่งข้อมูลนี้สามารถนำมาช่วยในการวิเคราะห์การลดการใช้พลังงาน จากระยะทางส่วนบุคคลที่มี Speed range ต่างกัน ว่ามีปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อย CO₂ ลดลงอย่างไร รวมถึงปริมาณ PM2.5 ที่ลดลงด้วย เพราะฉะนั้น โครงการฯ สามารถดำเนินการ เพิ่มเติมในการประเมินปริมาณ PM2.5 ที่ลดลง เนื่องจากเป็นประเด็นที่ประชาชนทุกคนให้ความสนใจ และจะช่วยให้ สนข. ตอบคำถามได้ ว่ามาตรการที่จะดำเนินการในปีหรือปีหน้าจะช่วยลด PM2.5 ได้อย่างไร และการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าสามารถช่วยลดได้เท่าไร

➤ **ข้อเสนอแนะที่ 5** โครงการรถไฟฟ้าที่อยู่ในกรุงเทพฯ มีความสะดวกในการเดินทางไปยังสถานีได้ ง่าย แต่บริเวณเส้นทางรถไฟฟ้าที่มีส่วนต่อขยายออกไปยังปริมณฑล ตำแหน่งของสถานีห่างไกล จากที่อยู่อาศัยออกไปประมาณ 2-3 กิโลเมตร ทำให้เกิดความไม่สะดวกสบายในการเดินทางไปยัง สถานี จึงอยากสอบถามว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ ที่จะศึกษาเกี่ยวกับ First Mile และ Last Mile เพื่อให้เกิด Mobility สามารถดึงดูดประชาชนให้เข้ามาใช้ระบบรถไฟฟ้าได้มากขึ้น

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) มีความเห็นไปใน แนวทางเดียวกันกับคำถามก่อนหน้านี้ โดย First Mile และ Last Mile เป็นเรื่องสำคัญมาก เนื่องจากปัจจุบันมีการลงทุนระบบรถไฟฟ้า แต่จะอย่างไรหากประชาชนต้องขับรถ 3 กิโลเมตร เพื่อมาใช้ระบบ และหากต้องขับรถเป็นระยะทาง 5-10 กิโลเมตร อาจทำให้ประชาชนบางกลุ่มไม่ เปลี่ยนมาใช้ระบบรถไฟฟ้า โดยเลือกไปยังที่หมายปลายทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลเหมือนเดิม ดังนั้น First Mile และ Last Mile อาจต้องเป็นการศึกษาที่ลงรายละเอียดเพิ่มเติม ว่าควร

ดำเนินการอย่างไรเพื่อสนับสนุนการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน ซึ่งเรื่องนี้ควรเป็นการศึกษาเพิ่มเติมในลำดับต่อไป

- **ข้อเสนอแนะที่ 6** ในแผนอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งที่กระทรวงพลังงานจัดทำเมื่อปี ค.ศ. 2015 ได้จัดทำขึ้นในสถานการณ์ที่ยังไม่มีรถไฟฟ้าเกิดขึ้นในหลายเส้นทางเท่ากับในปัจจุบัน ตัวเลขที่นำมาเสนอจึงมาจากการคาดการณ์ภายใต้สมมติฐาน โดยจะเห็นได้ว่าปริมาณลดการใช้พลังงาน 4,823 ktoe ของในแผนเป็นความคาดหวังที่คิดว่าสามารถทำได้ ซึ่งผลลัพธ์ของโครงการนี้มีความสำคัญมากที่จะแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของมาตรการการใช้รถไฟฟ้า ว่าสามารถลดการใช้พลังงานได้เท่าใด ผลลัพธ์มี 2 ทาง คือ ลดการใช้พลังงานได้มากกว่า หรือน้อยกว่า 4,823 ktoe เพราะฉะนั้นทางกระทรวงพลังงานอยากขอให้จัดทำเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายให้แก่กระทรวงด้วย หากผลลัพธ์ที่ได้มามีค่าน้อยกว่าที่กระทรวงเคยคาดการณ์ไว้ ควรจะปรับปรุงมาตรการตามแผนอย่างไรและควรมีแนวทางแบบไหนให้สอดคล้องกับความเป็นจริง เนื่องจากกระทรวงพลังงานกำลังดำเนินการปรับปรุงแผนอนุรักษ์พลังงานอยู่

ประเด็นที่สองเป็นข้อสังเกตในเรื่องข้อมูลที่จะได้มาเพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยโครงการนำเสนอแผนการสำรวจข้อมูลใน 4-5 เดือน ต่อจากนี้ ข้อมูลที่ได้ อาจจะเป็นเพียงตัวแทนเพื่อนำมาใช้ในการประเมิน ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมทุก รูปแบบการเดินทางได้หมด เช่น บนเส้นทางที่อยู่ในขอบเขตการศึกษาที่มีทั้งรถไฟฟ้าที่เปิดใช้งานมาแล้ว การบริการและการเดินทางมีความ Stable แล้ว แต่ถ้าเป็นสายที่เพิ่งเปิดใช้งานอาจจะมี Variation เรื่องการเดินทางอยู่ และยังมีปัจจัยเรื่องระยะเวลาเปิดปิดการเรียนการสอน เรื่องสภาพอากาศ เฉพาะฉะนั้น Model ที่ใช้ในการประเมินและ Parameter ที่ใช้ในการวิเคราะห์ อาจมีความคลาดเคลื่อนและมีข้อจำกัดในการวิเคราะห์ได้ จึงอยากให้ทางโครงการวิเคราะห์ให้ครอบคลุมเพื่อให้เกิดความแม่นยำมากที่สุด

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) ตัวเลขผลลัพธ์ที่ได้ทางโครงการจะมีการเสนอแนะกลับไปยังกระทรวงพลังงาน เพื่อให้ทางกระทรวงนำไปปรับเป้าหมายลดการใช้พลังงาน โดยการศึกษาครั้งนี้จะมีผลลัพธ์ออกมาว่าเป้าหมาย 4,823 ktoe ที่เราคาดการณ์ไว้ ความเป็นไปได้หรือไม่ เช่น หากผลลัพธ์ที่ออกมาต่ำกว่า ก็มีการเสนอแนะเพิ่มเติมว่าควรปรับแผนอย่างไร หรือหากค่าสูงกว่า จะสามารถนำไปช่วยในมาตรการอื่นได้อย่างไร เพื่อให้แผนพลังงานมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ในเรื่องการเก็บข้อมูล ทางโครงการฯ ได้หาแนวทางที่ทำให้การเก็บข้อมูลมีความแม่นยำมากที่สุด โดยปัญหาของโครงการคือเรื่องระยะเวลาดำเนินงาน 12 เดือน แต่กำหนดการเปิดใช้รถไฟฟ้าจะอยู่ในช่วงสิ้นปี ซึ่งจะรอให้ระบบ Stable ก่อนในระดับหนึ่ง แต่ก็ไม่สามารถรอนานได้เพราะโรงเรียนอาจปิดเทอม โดยจะดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมีนาคมที่เป็นช่วงเปิดเทอม และรถไฟฟ้าเปิดบริการมาได้แล้ว 3 เดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม และเก็บข้อมูลอีกครั้งในเดือนพฤษภาคมช่วงเปิดเทอมใหม่ เนื่องจากต้องการดูปริมาณการเดินทางในช่วง Peak ซึ่งเป็นสถานการณ์ปกติ โดยดูทั้ง Variation ที่เกิดจากการเปิดเทอมปิดเทอม และ Seasonal variation มีความสำคัญมาก เช่น ช่วงฝนตกมีปริมาณผู้ใช้บริการมากกว่าปกติ โดยประเด็นนี้จะนำมาประกอบการศึกษาด้วย

- **ข้อเสนอแนะที่ 7** ควรมีการสำรวจข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังเปิดให้บริการ และมีแนวคิดในการสำรวจข้อมูลต่อชั่วโมงอย่างไร

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) โครงการนี้เก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วง Peak และ Off Peak โดยการเปลี่ยนแปลงรายชั่วโมงเป็นรายละเอียดค่อนข้างถี่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ระดับนโยบาย ซึ่งช่วง Peak เป็นช่วงเร่งด่วนเช้า (06.00-09.00 น.) และช่วงเร่งด่วนเย็น (16.30-19.00 น.) ส่วนช่วง Off Peak เป็นช่วงกลางวันและช่วงกลางคืน

- **ข้อเสนอแนะที่ 8** ควรมีการดำเนินการอย่างไรให้ผู้ใช้งานส่วนบุคคลหันมาใช้รถไฟฟ้ามากขึ้น โดยต้องมีการดำเนินการด้านนโยบายด้วยเพื่อควบคุมการเดินทางด้วยรถส่วนบุคคลเข้ามาในกรุงเทพฯ ให้น้อยที่สุด อาจมีการกำหนดพื้นที่ไม่ให้รถยนต์ที่มีอายุการใช้งาน 10 ปีขึ้นไปเข้ามาในพื้นที่ หากมีนโยบายที่ชัดเจนคนก็จะมาใช้รถไฟฟ้ามากขึ้น

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) ในเรื่อง TDM การลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลถือเป็นประเด็นที่สำคัญมาก โดยที่ปรึกษามองว่าต้องมีทางเลือกให้ประชาชนก่อน ซึ่งโครงข่ายรถไฟฟ้าต้องครอบคลุมตามแผนแม่บท M-Map เพื่อให้มีโครงข่ายรถไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันที่มี 100 กิโลเมตร เป็น 400 กิโลเมตร แล้วค่อยมีมาตรการในเรื่อง TDM เพื่อที่จะลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล

- **ข้อเสนอแนะที่ 9** เรื่อง TDM ได้มีการศึกษามากมาย แต่ยังไม่เคยมีการลงมือปฏิบัติจริง จึงอยากเสนอให้กำหนดพื้นที่ศึกษาบริเวณที่มีรถไฟฟ้าเปิดให้บริการ แล้วใช้มาตรการจำกัดรถยนต์ส่วนบุคคลไม่ให้เข้าถึงพื้นที่ และส่งเสริมให้ใช้ Public transport เช่น รถโดยสารไฟฟ้า หรือรถจักรยาน เป็นต้น แล้วประเมินพื้นที่บริเวณนั้นว่าสามารถลดการใช้พลังงานได้เท่าใด จัดทำเป็นโครงการนำร่องเพื่อผลักดันให้เสนอต่อในเชิงนโยบาย

- **ข้อเสนอแนะที่ 10** การปรับราคาค่าโดยสารรถไฟฟ้าตามนโยบายรัฐบาลจะส่งผลต่อการใช้รถไฟฟ้าและการประเมินผลของโครงการนี้หรือไม่

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) มีผลกระทบกับโครงการแน่นอนแต่ก็จะเป็นตัวชี้วัดที่ดีที่แสดงให้เห็นว่าก่อนที่จะลดค่าโดยสารรถไฟฟ้าและหลังลดค่าโดยสารรถไฟฟ้า ส่งผลให้มีคนใช้บริการเพิ่มขึ้นและสามารถช่วยลดการใช้พลังงานได้เท่าไร ตัวเลขนี้สามารถตอบรัฐบาลได้เช่นกันว่าค่าโดยสารที่ลดลง 5-10 บาท ทำให้รายได้ของรัฐบาลลดลง แต่คืนกลับมาในรูปแบบของการลดการใช้พลังงานเป็นเงินเท่าใด สามารถนำไปสนับสนุนนโยบายรัฐบาลได้

- **ข้อเสนอแนะที่ 11** ในเรื่องของฐานข้อมูลที่ได้มีการพัฒนาขึ้น มีข้อเสนอแนะว่าอยากให้เป็นในฐานข้อมูลระบบเปิด เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างหน่วยงาน สามารถนำไปใช้ต่อยอดได้ และข้อมูลฐานที่นำไปสร้างตัวชี้วัดของโครงการนี้ เป็นข้อมูลที่ดูใกล้ตัวประชาชนมากเพราะค่อนข้างมีความซับซ้อน ถ้าเป็นไปได้อยากให้เพิ่มการทำ Mobile application เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าไปติดตามดูข้อมูลได้ง่าย

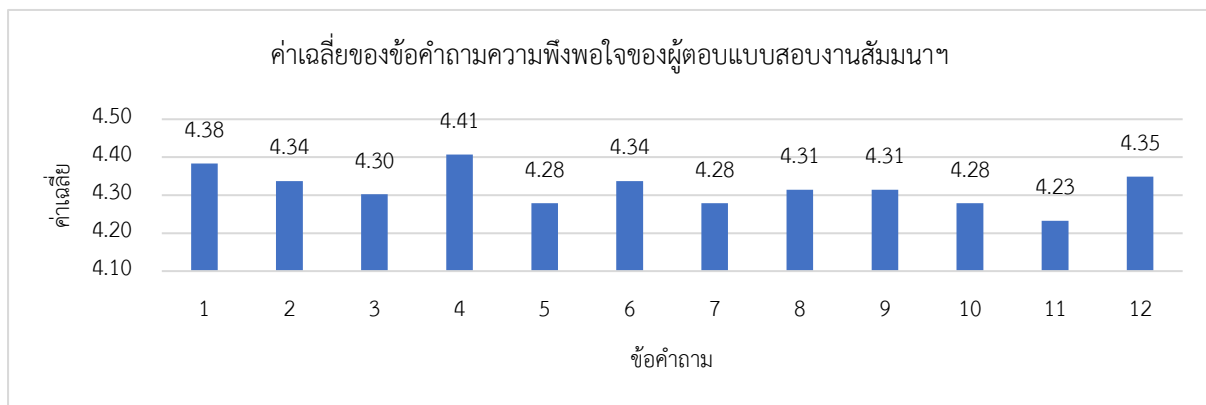
คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) ในเรื่องของ การแชร์ข้อมูล ทางโครงการได้มีการดำเนินการในลักษณะ Open data และแชร์ข้อมูลระหว่างหน่วยงาน เนื่องจากต้องมีการแชร์ข้อมูลกลับระหว่างการศึกษาไปที่กระทรวงคมนาคมและกระทรวงพลังงาน เพื่อให้มีการใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน ส่วนเรื่องการเผยแพร่ข้อมูลให้ประชาชน ที่ปรึกษาได้เพิ่มเติมในเรื่องเว็บไซต์ และโซเชียลมีเดีย เพื่อให้ประชาชนเข้าถึงได้ง่ายมากขึ้น

การประเมินผลการสัมมนา

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แสดงดังตารางที่ 2.11.1-1 และรูปที่ 2.11.1-2

ตารางที่ 2.11.1-1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนา

หัวข้อการประเมิน	จำนวนแบบ สอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านสถานที่และการบริการ				
1. ห้องสัมมนา	86	4.38	0.60	มากที่สุด
2. โสตทัศนูปกรณ์	86	4.34	0.59	มากที่สุด
3. อาหารว่างและเครื่องดื่ม	86	4.30	0.65	มากที่สุด
4. การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่างๆ ของเจ้าหน้าที่	86	4.41	0.56	มากที่สุด
ด้านวิทยากร				
5. เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด	86	4.28	0.63	มากที่สุด
6. เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	86	4.34	0.61	มากที่สุด
7. การสร้างบรรยากาศการในการสัมมนา	86	4.28	0.61	มากที่สุด
8. การซักตอบคำถาม	86	4.31	0.64	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ				
9. ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น	86	4.31	0.64	มากที่สุด
10. เนื้อหาสาระตรงกับความต้องการ	86	4.28	0.63	มากที่สุด
11. ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจ ไปประยุกต์เป็นแนวทางในวางแผนการปฏิบัติงานได้	86	4.23	0.64	มากที่สุด
12. ความพึงพอใจในภาพรวมในการสัมมนา ครั้งที่	86	4.35	0.57	มากที่สุด



รูปที่ 2.11.1-2 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามงานสัมมนา

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาต่อการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำนวน 108 คน โดยมีผู้ส่งแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 86 ตัวอย่าง พบว่า 3 ลำดับแรกที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ (1) การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่างๆ ของเจ้าหน้าที่ (2) ห้องสัมมนา และ (3) โสตทัศนูปกรณ์ และเนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 4.41 4.38 และ 4.34 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้ความพึงพอใจในภาพรวมในการสัมมนา ครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย คือ 4.35 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมสัมมนาของโครงการฯ มีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

- 1) ควรให้ความสำคัญกับเรื่องการเก็บข้อมูล เนื่องจากข้อมูลสามารถนำไปต่อยอดได้
 - 2) เมื่อได้ผลการศึกษายกให้มีการจัด Focus Group Meetings กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นที่สามารถนำไปสรุปผลการศึกษาได้อย่างสมบูรณ์
 - 3) ควรระบุเหตุผลที่ไม่ได้นำรถไฟฟ้าบางเส้นทางมาวิเคราะห์ด้วย เช่น สายสีเขียว ช่วงสนามกีฬา-บางหว้า และสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-หลักสอง
 - 4) การจัดสัมมนาครั้งถัดไปควรจัดในสถานที่ใกล้กับรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพื่อการเดินทางที่สะดวก
- (2) ครั้งที่ 2 การนำเสนอผลการศึกษา/แถลงผลงานโครงการ ก่อนการจัดส่งร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนาไม่น้อยกว่า 100 คน เพื่อนำเสนอผลการศึกษาให้กับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ และประชาชนทั่วไป ก่อนนำความคิดเห็นมาประกอบการพิจารณาปรับแก้การศึกษาตามความเหมาะสม เพื่อดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

เนื้อหาของการสัมมนา ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ ภาพรวมแนวทางการดำเนินงาน ขอบเขตของการศึกษา และผลการดำเนินงานโครงการและผลลัพธ์ของโครงการ

การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 การสัมมนานำเสนอผลการศึกษา/แถลงผลงานโครงการ (ดังรูปที่ 2.11.1-3) ได้จัดขึ้นเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและแถลงผลงานโครงการ เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2563 เวลา 8:30-12:00 น. ณ โรงแรมแกรนด์ ไฮแอท เอราวัณ กรุงเทพมหานคร จำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนาทั้งสิ้น 108 คน จาก 28 หน่วยงาน โดยวัตถุประสงค์ในการประชุมสัมมนาเพื่อนำเสนอผลการดำเนินโครงการและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ และรับฟังความคิดเห็น รวมทั้งข้อเสนอแนะจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เรื่อง การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อนำเสนอผลลัพธ์ของโครงการอันประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ (1) ปริมาณพลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการแล้ว (2) ข้อมูลฐานสำหรับการประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังจะเปิดให้บริการ อนึ่ง ผลการศึกษาพบว่าหากมีการพัฒนาโครงข่ายระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทุกเส้นทางตามแผน M-MAP ณ ปี 2579 จะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ คิดเป็น 1,375.5 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ และ ณ ปี 2573 จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ คิดเป็น 2.65 คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และ (3) วิธีการติดตามประเมิน Tracking และปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการแล้ว เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีแนวทางในการดำเนินนโยบายตามมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP2015) ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ และให้ภาครัฐมีข้อมูลสำหรับใช้พิจารณากำหนดแนวทางลดการใช้พลังงานของประเทศด้วยมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง โดยมีนางวิไลรัตน์ ศิริโสภณศิลป์ รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ให้เกียรติเป็นประธาน



รูปที่ 2.11.1-3 การสัมภาษณ์เพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 การสัมภาษณ์นำเสนอผลการศึกษา/
แถลงผลงานโครงการ เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2563 เวลา 8:30-12:00 น.
ณ โรงแรมแกรนด์ ไฮแอท เอราวัณ กรุงเทพมหานคร

ข้อเสนอแนะจากการสัมมนา

- **ข้อเสนอแนะที่ 1** มีความสนใจการจัดทำฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) ของโครงการ ไม่ทราบว่ามีการดำเนินการจัดทำขึ้นมาแล้วหรือไม่ หรือเป็นแค่แผนที่จะดำเนินการในอนาคต

คณะที่ปรึกษา (ดร. นวรงค์ ชลคุป รองผู้จัดการโครงการ) มีการดำเนินการจัดทำแล้ว โดยเป็นเว็บไซต์ให้ Operator Login เข้าไปใส่ข้อมูล เพื่อเป็นฐานข้อมูล (Data Base) ใช้ในการประเมินพลังงานที่ลดได้ของโครงการ หรือส่งข้อมูลผ่านทาง สนข. ให้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ Output ออกมาจะเป็นการติดตามประเมิน (Tracking) ปริมาณพลังงานที่ลดได้เหมือนกับที่แสดงอยู่บนแผ่นพับ ก่อนหน้านี้ทางโครงการก็ได้มีการจัดทำ Workshop ครั้งที่ 2 ซึ่งได้มีการเชิญหน่วยงานผู้ให้บริการระบบรถไฟฟ้ามาทดลองกรอกข้อมูลลงบนเว็บไซต์ โดยข้อมูลตอนนี้มีแค่ 1-2 ปีแรกเท่านั้น แต่ทางที่ปรึกษาก็ได้จัดทำช่องไว้ให้กรอกข้อมูลต่อไปจนถึงปี 2579 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายปริมาณการลดการใช้พลังงาน และปี 2573 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งการนำเข้าข้อมูลก็สามารถใส่เป็นรายปีหรือรายเดือนก็ได้ เนื่องจาก การเก็บรวบรวมข้อมูลของแต่ละหน่วยงานก็มีการดำเนินการเก็บมาไม่เหมือนกัน

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) การจัดทำระบบฐานข้อมูลขึ้นมาก็เพื่อต้องการให้ภาครัฐมีฐานข้อมูลที่สามารถติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมาในอนาคต เพื่อตอบได้ว่าโครงการรถไฟฟ้าที่มีการดำเนินการก่อสร้างขึ้นมาสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การลดการใช้พลังงานที่ได้มีการคาดการณ์ขึ้นมาได้หรือไม่

- **ข้อเสนอแนะที่ 2** อยากให้วิทยากรช่วยอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลเหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ว่ามีการเก็บข้อมูลอย่างไร เนื่องจาก เป็นข้อมูลที่มีความน่าสนใจ และควรมีแนวทางอย่างไรให้ประชาชนที่ไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเปลี่ยนมาใช้กันมากขึ้น โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก็มีโครงการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหา pm2.5 ในกรณีศึกษาเกี่ยวกับสถานการณ์ด้านการเดินทางเช่นกัน ดังนั้น หากมีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อให้ประชาชนเปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกันมากขึ้น ก็จะเป็นส่งเสริมการลดมลพิษและลดฝุ่นละอองลงได้

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) การศึกษาเกี่ยวกับเหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของโครงการนี้ ใช้วิธีการสำรวจด้วยวิธี Revealed Preference โดยทำการสัมภาษณ์ประชาชนที่ไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางถึงเหตุผลที่ไม่เลือกใช้ โดยกลุ่มที่ทำการสัมภาษณ์เป็นผู้ใช้รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถแท็กซี่ และรถโดยสารประจำทาง ในสถานีบริการน้ำมัน จุดขึ้นรถแท็กซี่บริเวณห้างสรรพสินค้า และบริเวณป้ายรถโดยสารประจำทาง ซึ่งเป็นสถานที่ที่อยู่บนเส้นทางให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน หรือก็คือประชาชนที่มีทางเลือกที่สามารถใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้แต่ไม่เลือกใช้ โดยถามถึงปัจจัยที่ส่งผลให้ไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งคำตอบส่วนใหญ่ก็คือไม่สามารถเดินทางถึงจุดหมายปลายทางได้ด้วยระบบเดียว ตรงนี้ก็ตอบได้ว่าโครงข่ายรถไฟฟ้ายังไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ งบมีการเพิ่มโครงข่ายการให้บริการของรถไฟฟ้าให้มากขึ้นในอนาคต ในขณะเดียวกันก็ต้องมีระบบ Feeder มารองรับ อีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญคือเรื่องของราคาค่าโดยสารรถไฟฟ้าค่อนข้างแพงเกินไป ประเด็นนี้เป็นเพราะการพัฒนารถไฟฟ้าขนส่งมวลชนใช้หลักการว่าต้องไม่มีเงินสมทบจากรัฐบาล ค่าโดยสารรถไฟฟ้าหลักๆ จึงเกิดจากค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบของบริษัทเอกชนที่ได้สัมปทานรถไฟฟ้า ทำให้ค่าโดยสารมีราคาค่อนข้างสูงหากนำมาเปรียบเทียบกับฐานเงินเดือนและรายได้ของประชาชนโดยทั่วไป ดังนั้น ในอนาคตภาครัฐควรมีส่วนร่วมเข้ามาสนับสนุนค่างานระบบและค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นเพื่อลดค่าโดยสารรถไฟฟ้าให้กับประชาชน

- **ข้อเสนอแนะที่ 3** แนวทางติดตามประเมิน (Tracking) ที่นำเสนอของโครงการนี้เป็นการติดตามประเมินมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Shift) ด้วยการใช้หลักการ A-S-I-F จึงอยากสอบถามว่าแนวทางดังกล่าวนี้สามารถนำไปติดตามประเมินมาตรการอื่นภายใต้แผนอนุรักษ์พลังงานภาคคมนาคมขนส่งได้หรือไม่

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) จากแผนอนุรักษ์พลังงานจะเห็นว่าภาคคมนาคมขนส่งทั้งหมดสามารถลดการใช้พลังงานได้ 30,213 ktoe โดยเป็นโครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 4,823 ktoe และเป็นโครงการพัฒนาระบบรถไฟรางคู่ 4,922 ktoe ซึ่งทั้งสองโครงการใช้วิธีการศึกษาใกล้เคียงกัน และทางเราก็ได้ทำคู่ขนานกันไปทั้งสองโครงการ อีกส่วนหนึ่งประมาณ 14,000 ktoe เป็นการเปลี่ยนจากรถยนต์เชื้อเพลิงฟอสซิลมาเป็นรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EV) โดยวิธีการศึกษาอาจจะมีความแตกต่างกัน แต่วิธีการในการติดตามประเมิน (Tracking) และการเก็บข้อมูลมีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้น ฐานข้อมูลที่ได้จากการศึกษาของโครงการนี้อาจนำไปประยุกต์ใช้กับมาตรการอื่นๆ ของแผนอนุรักษ์พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งได้

คณะที่ปรึกษา (ดร. นวรงค์ ชลคุป รองผู้จัดการโครงการ) ตามความเป็นจริงแล้วเราต้องทำการติดตามประเมิน (Tracking) ทุกมาตรการของแผนอนุรักษ์พลังงาน แต่เนื่องจากเราไม่สามารถลงไปได้ดำเนินการสำรวจได้ทุกมาตรการ โดยในเบื้องต้นเราจึงสำรวจเก็บข้อมูลทุติยภูมิที่มีอยู่แล้วเพื่อนำมาประเมิน ว่าค่าพลังงานที่ลดได้มีความสอดคล้องกับค่าเป้าหมายที่คาดการณ์ไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน ณ ปี 2579 หรือไม่ โดยค่าที่ประเมินได้ก็ขึ้นอยู่กับความถูกต้องของข้อมูลที่เรามาใช้ ซึ่งในส่วนของการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และระบบรถไฟรางคู่ ที่ได้กล่าวไว้ก่อนหน้านี้เราก่อนหน้านี้มีความมั่นใจถึงความถูกต้อง เนื่องจากข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจจริงของโครงการ

- **ข้อเสนอแนะที่ 4** ในการสำรวจและเก็บข้อมูลก่อนและหลังเปิดดำเนินการให้บริการของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน อยากสอบถามว่ามีวิธีในการสำรวจและเก็บข้อมูลอย่างไร เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเดียวกัน เนื่องจาก การใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวกันข้อมูลที่ได้จะสะท้อนให้เห็นภาพความเป็นจริง และข้อมูลมีความน่าเชื่อถือสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) ในการเก็บข้อมูลก่อนเปิดดำเนินการให้บริการของรถไฟฟ้า เราได้มีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายในการสำรวจ เช่น ผู้ใช้รถยนต์ เราก็อำนาจการสำรวจบริเวณสถานีบริการน้ำมันที่อยู่บนพื้นที่เส้นทางให้บริการของรถไฟฟ้า แต่ไม่ได้เป็นการสัมภาษณ์คนคนเดียวกัน โดยการเก็บข้อมูลหลังเปิดดำเนินการให้บริการของรถไฟฟ้า เราก็อำนาจการสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการรถไฟฟ้าบริเวณสถานี ซึ่งถามว่าก่อนที่จะมีโครงการรถไฟฟ้าเขามีการเดินทางด้วยรูปแบบใดมาก่อน และก็มีคำถามกลุ่มผู้ใช้รถยนต์บริเวณสถานีบริการน้ำมันเช่นเดิม ว่าหลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าแล้วเขาเปลี่ยนมาใช้หรือไม่ และถ้าหากไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าเป็นเพราะปัจจัยและเหตุผลอะไร โดยวิธีการสำรวจจะแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ (1) Stated Preference เป็นการสำรวจในสถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริงว่าหากมีโครงการรถไฟฟ้าเขาจะใช้ไหม (2) Revealed Preference เป็นการสำรวจในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงแล้ว สำหรับวิธีนี้ก็จะได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงความเป็นจริง

- **ข้อเสนอแนะที่ 5** จากข้อมูลที่สำรวจมาที่บอกว่าร้อยละ 59 มีเหตุผลไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เนื่องจากไม่สามารถเดินทางถึงจุดหมายปลายทางได้ด้วยระบบเดียว และที่บอกว่ากลุ่มที่ตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา อยากสอบถามว่ามีแนวทางหรือข้อเสนอแนะอะไรไหมที่จะทำให้กลุ่มร้อยละ 59 เปลี่ยนมาใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อเป็นการลดการใช้พลังงานได้มากขึ้น และหากมีการเปลี่ยนไปใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเพิ่มขึ้น จะสามารถช่วยลดปัญหาการจราจรติดขัดบนท้องถนนได้เท่าไร

และแผนอนุรักษ์พลังงานนี้เป็นการอนุรักษ์พลังงานในภาพรวมของทั้งประเทศหรือไม่ และคำถามสุดท้ายคือ โครงการนี้มีเว็บไซต์หรือช่องทางประชาสัมพันธ์ช่องทางไหนบ้าง

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) ในส่วนของคำถามแรกเกี่ยวกับเหตุผลไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เราได้มีการทำข้อเสนอแนะของโครงการว่าในร้อยละ 59 ที่ไม่เลือกใช้ เนื่องจาก ไม่สามารถเดินทางถึงจุดหมายปลายทางได้ด้วยระบบเดียว โดยได้มีการนำเสนอไปทาง สนข. และส่งต่อไปยังกระทรวงคมนาคมต่อไป ซึ่งแนวการแก้ไขอันดับแรก คือ มุ่งเน้นไปที่การขยายโครงข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนให้มีความครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น ในปัจจุบันนี้กระทรวงคมนาคมก็กำลังพยายามทำอยู่แต่ก็ต้องใช้ระยะเวลา เพราะการก่อสร้างโครงการหนึ่งใช้เวลา 3-5 ปี อีกแนวทางหนึ่ง คือ เรื่องของ Feeder ควรต้องมีระบบขนส่งมวลชนที่ดีเพื่อรองรับประชาชนที่ต้องการเดินทางไปยังสถานีรถไฟฟ้า ในปัจจุบันก็มีการให้บริการ Feeder ในบางพื้นที่แล้วแต่ยังไม่ครอบคลุมทุกจุด โดยมีการร่วมมือกับบางจากทำจักรยานยนต์รับจ้างไฟฟ้าจากสถานีบุญวิถีและสถานีต่างๆ บริเวณบางนาไปยังพื้นที่ชุมชน โรงเรียน หรือสถานที่ใกล้เคียงกับสถานีรถไฟฟ้า ซึ่งต้องมีการดำเนินการเพิ่มเติมให้มากขึ้น

คณะที่ปรึกษา (ดร. นวรงค์ ชลคุป รองผู้จัดการโครงการ) จากคำถามที่ถามว่าแผนอนุรักษ์พลังงานเป็นการอนุรักษ์พลังงานในภาพรวมของทั้งประเทศหรือไม่ โดยจะสังเกตเห็นได้ว่ามาตรการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนค่อนข้างจำกัดในพื้นที่กรุงเทพมหานคร แต่มาตรการพัฒนาระบบรถไฟรางคู่ที่ได้มีการดำเนินการศึกษาควบคู่กัน จะสังเกตเห็นได้ว่าครอบคลุมพื้นที่ทั้งประเทศ ซึ่งมีวิธีการศึกษาคัลัยกันด้วยการวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการว่าก่อนและหลังมีโครงการรถไฟรางคู่ เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Shift) อย่างไร รวมถึงมาตรการอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ไฟฟ้าหรือรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า ก็ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นการศึกษาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยอาจทำการศึกษาในเมืองใหญ่เพื่อประเมินการลดการใช้พลังงานแล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายต่อไป

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) อีกอย่างหนึ่งที่สำคัญคือเรื่องของการลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล จากผลการสำรวจของเราพบว่ามีผู้โดยสารร้อยละ 20 ที่เปลี่ยนมาจากรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งส่วนนี้เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถนำไปลดพลังงานได้จริง การที่ไปวัดปริมาณจราจรบนถนนอาจมองไม่เห็นภาพ เนื่องจาก ถนนแทบทุกเส้นเกิดปัญหาปริมาณการเดินทางเกินความจุของถนน ดังนั้นต่อให้มีผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลร้อยละ 20 เปลี่ยนไปใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ก็ไม่ได้ทำให้ภาพของการจราจรที่ติดขัดเปลี่ยนไปได้มาก แต่อย่างน้อยเราก็ทำให้ร้อยละ 20 นี้มีทางเลือกในการเดินทางที่ดีขึ้น และทำให้คนร้อยละ 35 ที่เคยใช้รถโดยสารประจำทางมีวิธีการเดินทางที่สะดวกขึ้น รวดเร็วขึ้น และมีความสะดวกสบายมากขึ้น ส่วนเรื่องการเผยแพร่ข้อมูลโครงการเรามีเว็บไซต์ของโครงการและ Facebook Fanpage แสดงอยู่บนเอกสารที่แจกให้แล้ว อีกทั้ง เอกสารที่แจกให้ทั้งหมดในวันนี้ก็สามารถดาวน์โหลดได้

- **ข้อเสนอแนะที่ 6** อยากขอแบ่งปันข้อมูลจากมูลนิธิสถาบันการเดินทางและการจักรยานไทย ทางมูลนิธิมีการเก็บข้อมูลของคนที่ใช้จักรยานซึ่งมีข้อมูลสอดคล้องกับทางโครงการ โดยพบว่าการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้าของคนที่ใช้จักรยานและการเชื่อมต่อของเส้นทางเพื่อไปยังสถานีรถไฟฟ้า จึงอยากสอบถามว่ามีแนวทางแก้ไขหรือการส่งเสริมอย่างไรเพื่อช่วยเหลือคนกลุ่มนี้

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิรติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) สำหรับแนวทางการส่งเสริมทางกระทรวงคมนาคมโดย สนข. ได้มีการศึกษาแผนแม่บทการส่งเสริมการเดินทางโดยการไม่ใช้รถยนต์ ซึ่งในส่วนของการศึกษาได้ออกแนวทางในเรื่องของการปรับปรุงทางเท้าและทางจักรยาน โดยการปรับปรุงทางเท้าได้มีการประสานแผนไปที่ กทม. ในเรื่องของการพัฒนาเชิงพื้นที่ นอกจากนี้ สนข. ก็ได้ร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ GIZ ในการศึกษาเรื่องการปรับปรุงทางเท้าบริเวณพื้นที่ชอยอารีย์ ว่าจะมีการปรับปรุงทางเท้าอย่างไรและมีการวัดผล เพื่อแสดงให้เห็นว่าคนไทยพร้อมที่จะเดินถ้าสภาพทางเท้ามี

ความสะดวกและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องช่วยกันผลักดันในทุกภาคส่วน เนื่องจาก ประเทศไทยมีสัดส่วนการเดินทางและการใช้จักรยานที่ยังน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ขอแนะนำให้ดูประเทศสิงคโปร์เป็นตัวอย่าง เพราะเป็นประเทศที่อากาศร้อนกว่าไทยแต่คนก็เดินและใช้จักรยานเพราะมีสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับทางเท้าที่ดีและปลอดภัย

- **ข้อเสนอแนะที่ 7** มีข้อสงสัยเกี่ยวกับรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-วัดพระศรีมหาธาตุ ตอนนี้อยู่ระหว่างการเปิดให้บริการอยู่โดยยังไม่มี การเก็บค่าบริการการใช้รถไฟฟ้า โดยอาจมีผลต่อข้อมูลที่ได้การสำรวจผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า ซึ่งหากมีการศึกษาต่อในช่วงที่มีการเก็บค่าบริการแล้วคิดว่าน่าจะเกิดประโยชน์มากขึ้น

คณะที่ปรึกษา (ดร. กิริติ กิจมานะวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งที่ยั่งยืน) ในการสำรวจเรามีการวิเคราะห์พื้นที่ที่เราทำการศึกษาและมีการกรองปัจจัยต่างๆ ที่เป็น Bias ออก โดยสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-วัดพระศรีมหาธาตุ ปัจจุบันเป็นการให้บริการแบบไม่เก็บค่าโดยสาร ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ก็อาจยังมี Bias อยู่ ซึ่งหากมีการเก็บค่าโดยสารคนก็อาจจะเปลี่ยนใจไม่เลือกใช้บริการ โดยส่วนนี้เรามีการนำเอาข้อมูลจากสายสีน้ำเงินที่มีการเก็บค่าโดยสารแล้วมาเปรียบเทียบเพื่อปรับแก้ข้อมูล โดยหากเรามีเวลาและงบประมาณมากขึ้นเราก็สามารถทำการสำรวจติดตามประเมินได้ ว่าหลังจากที่เปิดให้บริการเต็มรูปแบบมีการเก็บค่าโดยสารแล้วข้อมูลส่วนนี้มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เพื่อนำข้อมูลส่วนนี้ไปวิเคราะห์ว่าคนมีความอ่อนไหวต่อราคาค่าโดยสารอย่างไร จากข้อมูลเบื้องต้นที่พบจากการสำรวจก่อนหน้านี้พบว่าคนในกรุงเทพฯ ไม่ได้มีความอ่อนไหวต่อราคาค่าโดยสารมากนัก เห็นได้จากตัวอย่างของรถไฟฟ้าสายสีม่วงที่ปัจจุบันลดค่าโดยสารลงประมาณร้อยละ 50 อยู่ที่ 20 บาทจากเดิม 42 บาท แต่ปริมาณผู้โดยสารก็ไม่ได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 แต่เพิ่มแค่ประมาณร้อยละ 17 ซึ่งสามารถตอบได้ว่าคนที่ต้องการเดินทางก็ยังเดินทางเท่าเดิม อีกทั้ง ปัจจัยด้านราคาค่าโดยสารไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่มีผลต่อการเลือกเดินทาง แต่ยังมีปัจจัยด้านอื่นๆ มาเกี่ยวข้องด้วย

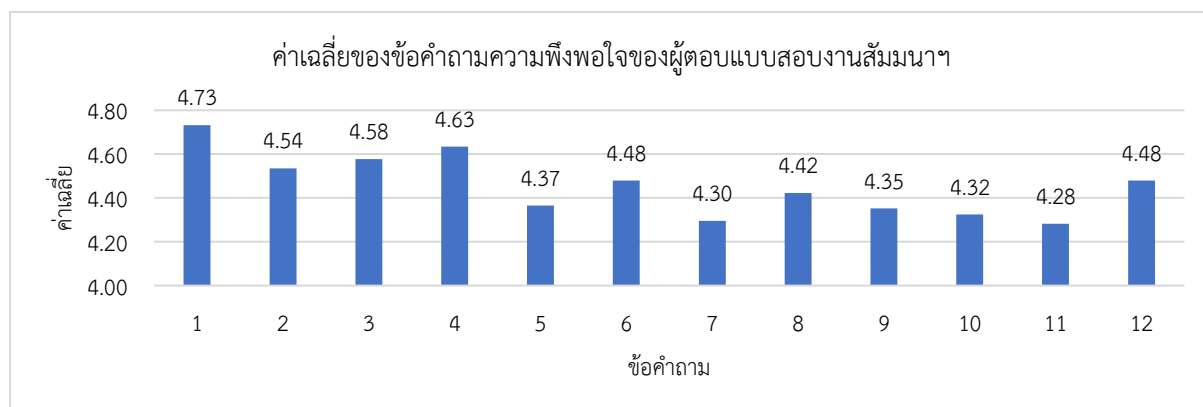
คณะที่ปรึกษา (ดร. นูวงศ์ ชลคุป รองผู้จัดการโครงการ) อีกประเด็นหนึ่งคือเราไปสัมภาษณ์คนที่ไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าเมื่อรถไฟฟ้าเปิดให้บริการแล้ว โดยสัมภาษณ์ในช่วงที่มีการคืนพื้นที่ถนนที่ใช้ในการก่อสร้างรถไฟฟ้า ส่วนต่อขยาย แน่นอนว่าหากมีการก่อสร้างอยู่รถก็จะติดข้อมูลที่ได้มาก็อาจจะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเราก็พยายามกรองปัจจัยที่อาจทำให้การประเมินผลคลาดเคลื่อนไปจากสิ่งที่ควรจะเป็น ด้วยข้อกำหนดเวลาและเส้นทางเราจึงต้องพยายามเลือกสำรวจข้อมูลในสถานะที่เหมาะสมที่สุด

การประเมินผลการสัมมนา

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แสดงดังตารางที่ 2.11.1-2 และรูปที่ 2.11.1-4

ตารางที่ 2.11.1-2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนา

หัวข้อการประเมิน	จำนวนแบบ สอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านสถานที่และการบริการ				
1. ห้องสัมมนา	71	4.73	0.45	มากที่สุด
2. โสตทัศนูปกรณ์	71	4.54	0.58	มากที่สุด
3. อาหารว่างและเครื่องดื่ม	71	4.58	0.58	มากที่สุด
4. การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่างๆ ของเจ้าหน้าที่	71	4.63	0.51	มากที่สุด
ด้านวิทยากร				
5. เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด	71	4.37	0.57	มากที่สุด
6. เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	71	4.48	0.56	มากที่สุด
7. การสร้างบรรยากาศการในการสัมมนา	71	4.30	0.60	มากที่สุด
8. การซักตอบคำถาม	71	4.42	0.60	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ				
9. ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น	71	4.35	0.56	มากที่สุด
10. เนื้อหาสาระตรงกับความต้องการ	71	4.32	0.63	มากที่สุด
11. ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจ ไปประยุกต์เป็นแนวทางในวางแผนการปฏิบัติงานได้	71	4.28	0.61	มากที่สุด
12. ความพึงพอใจในภาพรวมในการสัมมนา ครั้งที่	71	4.48	0.58	มากที่สุด



รูปที่ 2.11.1-4 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามงานสัมมนา

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมสัมมนาต่อการสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำนวน 100 คน โดยมีผู้ส่งแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 71 ตัวอย่าง พบว่า 3 ลำดับแรกที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ (1) ห้องสัมมนา (2) การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่างๆ ของเจ้าหน้าที่ และ (3) อาหารว่างและเครื่องดื่ม ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 4.73 4.63 และ 4.58 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้ความพึงพอใจในภาพรวมในการสัมมนา ครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย คือ 4.48 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมสัมมนาของโครงการฯ มีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

- 1) การดำเนินการก่อสร้างเส้นทางส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าในหลายๆ เส้นทาง ต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการค่อนข้างยาวนาน ทำให้เกิดผลกระทบต่อการจราจรบนท้องถนน ควรมีระบบ Feeder มารองรับการเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้า และรองรับการขยายตัวของโครงข่ายรถไฟฟ้าในอนาคต
- 2) Presentation ที่ใช้ในการนำเสนอมีขนาดตัวอักษรเล็กเกินไป
- 3) หากเป็นไปได้อยากให้เสียงการบรรยายแบบไทยคำ-อังกฤษคำ

2.11.2 การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ

โครงการฯ ได้ดำเนินการจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยการจัดฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ให้ สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาทักษะ และเสริมสร้างขีดความสามารถให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน อย่างน้อยจำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

- (1) การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 โดยมีผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 30 คน เพื่อให้เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีองค์ความรู้ความเข้าใจในด้านการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ของการดำเนินงานโครงการ

หัวข้อในการประชุมฯ ประกอบด้วย (1) ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคและดัชนีด้านประสิทธิภาพพลังงาน เพื่อการรายงาน ตรวจวัด และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV) มาตรการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง และ (2) แนวทางการนำดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคและดัชนีด้านพลังงานมาประยุกต์ใช้ในงาน MRV กิจกรรมกลุ่มการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 (ดังรูปที่ 2.11.2-1) ได้จัดขึ้นเมื่อวันศุกร์ที่ 29 พฤศจิกายน 2562 เวลา 8:30-16:00 น. ณ โรงแรมอินเตอร์คอนติเนนตัล กรุงเทพมหานคร จำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนาทั้งสิ้น 37 คน จาก 14 หน่วยงาน โดยวัตถุประสงค์ในการประชุมฯ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการประชุมฯ ได้ทราบถึงหลักการและเกิดความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคและดัชนีด้านประสิทธิภาพเพื่อการรายงาน ตรวจวัด และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV) มาตรการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง โดยเน้นค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator; EEI) ซึ่งเป็นค่าสถิติการใช้พลังงานที่ใช้วิเคราะห์และติดตามประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้ ทั้งนี้ ค่า EEI มีความสำคัญต่อการวางแผนทางด้านนโยบายพลังงาน ทั้งใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการใช้พลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจ รวมทั้งยังใช้เป็นค่าอ้างอิงในการสังเกตการณ์และตรวจสอบ (Monitoring) การดำเนินงานของแผนและนโยบายด้านพลังงานด้วยเช่นกัน การประชุมฯ ในวันนี้ ยังมีการร่วมกันดำเนินกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้องค์ความรู้ด้านดัชนีประสิทธิภาพพลังงานมาประเมินพลังงานที่ลดได้ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ในครั้งต่อไป



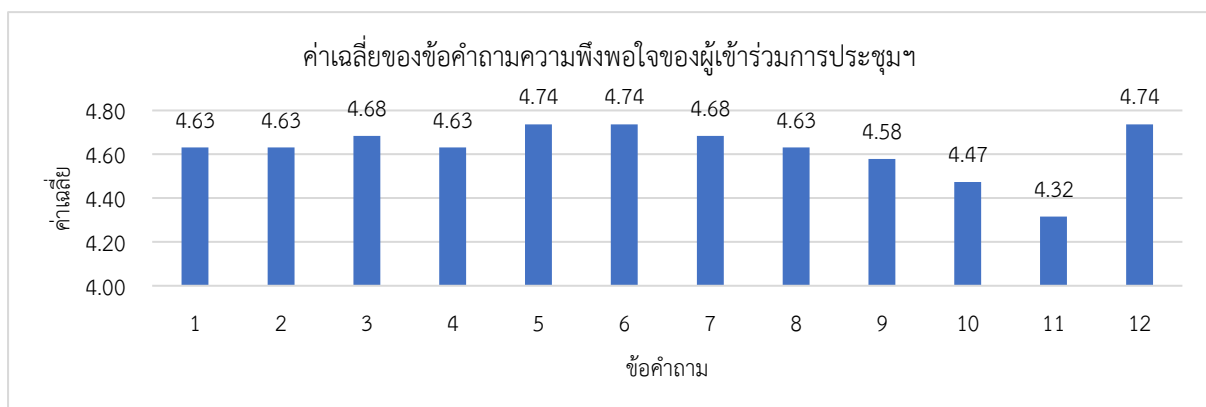
รูปที่ 2.11.2-1 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 เมื่อวันศุกร์ที่ 29 พฤศจิกายน 2562
เวลา 8:30-16:00 น. ณ โรงแรมอินเตอร์คอนติเนนตัล กรุงเทพมหานคร

การประเมินผลการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แสดงดังตารางที่ 2.11.2-1 และรูปที่ 2.11.2-2

ตารางที่ 2.11.2-1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมต่อการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1

หัวข้อการประเมิน	จำนวนแบบ สอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านสถานที่และการบริการ				
1. ห้องสัมมนา	19	4.63	0.50	มากที่สุด
2. โสตทัศนูปกรณ์	19	4.63	0.50	มากที่สุด
3. อาหารว่างและเครื่องดื่ม	19	4.68	0.48	มากที่สุด
4. การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่างๆ ของเจ้าหน้าที่	19	4.63	0.50	มากที่สุด
ด้านวิทยากร				
5. เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด	19	4.74	0.45	มากที่สุด
6. เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	19	4.74	0.45	มากที่สุด
7. การสร้างบรรยากาศในการสัมมนา	19	4.68	0.48	มากที่สุด
8. การซักถามคำถาม	19	4.63	0.50	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ				
9. ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น	19	4.58	0.51	มากที่สุด
10. เนื้อหาสาระตรงกับความต้องการ	19	4.47	0.61	มากที่สุด
11. ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจ ไปประยุกต์เป็นแนวทางในวางแผนการปฏิบัติงานได้	19	4.47	0.58	มากที่สุด
12. ความพึงพอใจในภาพรวมในการประชุมฯ ครั้งนี้	19	4.74	0.45	มากที่สุด



รูปที่ 2.11.2-2 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมฯ

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำนวน 37 คน โดยมีผู้ส่งแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 19 ตัวอย่าง พบว่า 3 ลำดับแรกที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ (1) เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด (2) เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ และ (3) การสร้างบรรยากาศการในการประชุมฯ โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจลำดับแรกและลำดับสองเท่ากัน คือ 4.74 และลำดับที่ 3 มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ คือ 4.68 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้ความพึงพอใจในภาพรวมในการประชุมฯ ครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย คือ 4.74 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

- (2) การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาทักษะ และเสริมสร้างขีดความสามารถให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน มีองค์ความรู้ความเข้าใจในการใช้งานระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยมีผู้เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 30 คน

หัวข้อในการประชุมฯ ประกอบด้วย (1) แนวทางการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เพื่อการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) มาตรการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง (2) แนวทางการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และ (3) วิธีการใช้งานระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 (ดังรูปที่ 2.11.2-3) ได้จัดขึ้นเมื่อวันพฤหัสบดีที่ 18 มิถุนายน 2563 เวลา 8:30-16:30 น. ณ โรงแรมบางกอกโอเอซิส กรุงเทพมหานคร จำนวนผู้เข้าร่วมประชุมฯ ทั้งสิ้น 34 คน จาก 8 หน่วยงาน โดยวัตถุประสงค์ในการประชุมฯ เพื่อถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจให้ผู้เข้าร่วมการประชุมฯ ทราบถึงแนวทางการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ เพื่อการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) มาตรการประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง และทราบถึงวิธีการใช้งานระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่พัฒนาขึ้นภายใต้โครงการฯ รวมทั้งแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ประสบการณ์ รับฟังความคิดเห็น และข้อเสนอแนะจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง



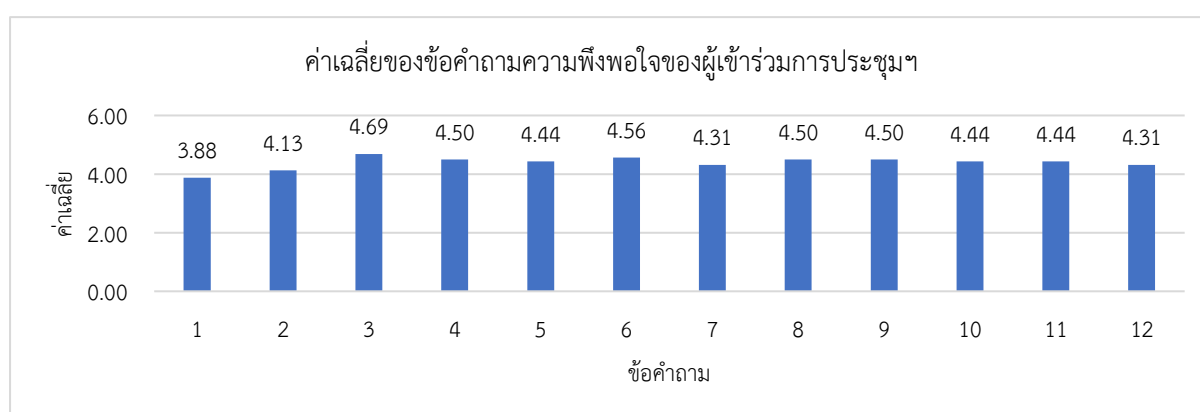
รูปที่ 2.11.2-3 การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 เมื่อพฤหัสบดีที่ 18 มิถุนายน 2563
เวลา 8:30-16:30 น. ณ โรงแรมบางกอกโอเอซิส กรุงเทพมหานคร

การประเมินผลการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แสดงดังตารางที่ 2.11.2-2 และรูปที่ 2.11.2-4

ตารางที่ 2.11.2-2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2

หัวข้อการประเมิน	จำนวนแบบ สอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านสถานที่และการบริการ				
1. ห้องสัมมนา	16	3.88	0.89	มาก
2. โสตทัศนูปกรณ์	16	4.13	0.72	มาก
3. อาหารว่างและเครื่องดื่ม	16	4.69	0.60	มากที่สุด
4. การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่างๆ ของเจ้าหน้าที่	16	4.50	0.63	มากที่สุด
ด้านวิทยากร				
5. เทคนิคและวิธีการถ่ายทอด	16	4.44	0.51	มากที่สุด
6. เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ	16	4.56	0.51	มากที่สุด
7. การสร้างบรรยากาศการในการสัมมนา	16	4.31	0.48	มากที่สุด
8. การซักตอบคำถาม	16	4.50	0.52	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ				
9. ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น	16	4.50	0.52	มากที่สุด
10. เนื้อหาสาระตรงกับความต้องการ	16	4.44	0.51	มากที่สุด
11. ท่านคาดว่าจะนำความรู้ความเข้าใจ ไปประยุกต์เป็นแนวทางในวางแผนการปฏิบัติงานได้	16	4.44	0.51	มากที่สุด
12. ความพึงพอใจในภาพรวมในการประชุมฯ ครั้งนี้	16	4.31	0.48	มากที่สุด



รูปที่ 2.11.2-4 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมฯ

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จำนวน 24 คน โดยมีผู้ส่งแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์จำนวน 16 ตัวอย่าง พบว่า 3 ลำดับแรกที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ (1) อาหารว่างและเครื่องดื่ม (2) เนื้อหาสาระครบถ้วนและน่าสนใจ และ (3) การบริการ/การอำนวยความสะดวกต่างๆ ของเจ้าหน้าที่ การซักตอบคำถาม และ ท่านได้รับประโยชน์จากการรับฟังความคิดเห็น ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ คือ 4.69 4.56 และ 4.50 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทั้งนี้ความพึงพอใจในภาพรวมในการประชุมฯ ครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย คือ 4.31 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 2.11.2-1 รายละเอียดการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ และการประชาสัมพันธ์โครงการ

หัวข้อการประชุม	เดือน	ปี พ.ศ.	จำนวนผู้เข้าร่วม	กลุ่มเป้าหมาย	วัตถุประสงค์
การประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ จำนวน 2 ครั้ง					
❖ ครั้งที่ 1 สัมมนาปฐมฤกษ์โครงการ	20 กันยายน	2562	ไม่น้อยกว่า 100 คน	หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	เพื่อนำเสนอแผนงานการดำเนินงานโครงการในขั้นต้นหลังจากส่งรายงานเบื้องต้น
❖ ครั้งที่ 2 สัมมนาแสดงผลงานโครงการ	6 สิงหาคม	2563	ไม่น้อยกว่า 100 คน	หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ และประชาชนทั่วไป	เพื่อนำเสนอผลการศึกษาให้กับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ และประชาชนทั่วไป ก่อนนำความคิดเห็นมาประกอบการพิจารณาปรับแก้การศึกษาตามความเหมาะสม เพื่อดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง					
❖ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1	29 พฤศจิกายน	2562	ไม่น้อยกว่า 30 คน	สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาทักษะ และเสริมสร้างขีดความสามารถให้กับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน
❖ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	18 มิถุนายน	2563	ไม่น้อยกว่า 30 คน	สนข. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	
การประชาสัมพันธ์และสื่อประชาสัมพันธ์					
❖ เว็บไซต์ประชาสัมพันธ์โครงการ เพื่อเป็นช่องทางในการเผยแพร่ผลการดำเนินงานต่างๆ และประชาสัมพันธ์กิจกรรมต่างๆ ของโครงการ (รวมทั้งจัดทำ Facebook Fanpage เพิ่มเติม เพื่อเป็นช่องทางประชาสัมพันธ์โครงการที่ทันสมัย และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว)					เพื่อวางแผนการประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการและจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการต่างๆ เพื่อประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
❖ แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ (รวมทั้งจัดทำ Infographic นำเสนอข้อมูลของโครงการ เพิ่มเติมจาก TOR)					
❖ วิดีทัศน์นำเสนอผลการศึกษาและวิทัศน์สรุปผลการศึกษา ความยาวไม่เกิน 5 นาที ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (รวมทั้งจัดทำวิทัศน์นำเสนอผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) และวิทัศน์นำเสนอเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้และไม่เลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพิ่มเติมจาก TOR)					

บทที่ 3

สรุปผลการดำเนินงาน
ประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะจากโครงการ

บทที่ 3

สรุปผลการดำเนินงาน ประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะจากโครงการ

- สรุปผลการดำเนินงาน
- สรุปภาพรวมโครงการ
- ประโยชน์ที่ได้รับ
- ข้อเสนอแนะจากโครงการ

3.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การดำเนินโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง ด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เป็นการศึกษาวิเคราะห์แนวทางในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืนและมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง โดยทำการประเมินผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก (CO₂) จากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง 2) สายสีเขียว ช่วงสนามกีฬาแห่งชาติ-บางหว้า 3) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง 4) รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) 5) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และ 6) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ในการวิเคราะห์ประเมินประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้ข้อมูลสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) โดยการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้เดินทางที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) โดยการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้ใช้บริการที่ใช้รถไฟฟ้าในช่วงก่อนเปิดให้บริการ 2 เส้นทาง ได้แก่ 1) รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ 2) รถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต รวมถึงข้อมูลจากหน่วยงานที่ให้บริการเดินรถในระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน นอกจากนี้ ทำการประเมินผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก (CO₂) จากระบบขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน โดยใช้แบบจำลองด้านจราจรในการคาดการณ์และประเมินผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกรณีฐาน (BAU) และกรณีที่ทำเนิจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (กรณีมีโครงการ) เพื่อเป็นการตรวจสอบความแม่นยำของผลการประเมินโดยใช้ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ในรูปแบบ Bottom-Up Approach เพื่อให้ทราบปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ ปัจจุบันได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ภาครัฐมีข้อมูลในการวางแผนการดำเนินการของภาคคมนาคมขนส่งในอนาคตต่อไป จากการดำเนินงานในหลายขั้นตอนที่ผ่านมา สามารถสรุปผลโครงการได้ดังนี้

3.1.1 ปริมาณพลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การติดตามประเมิน (Tracking) ณ ปัจจุบัน

1. การจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

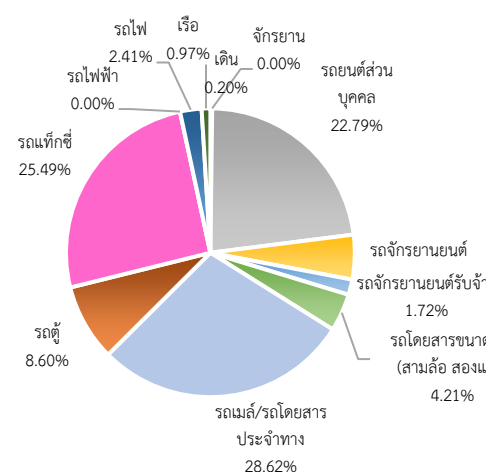
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าในเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ จำนวน 2,500 ตัวอย่าง ที่ได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 3.1.1-1 และรูปที่ 3.1.1-1

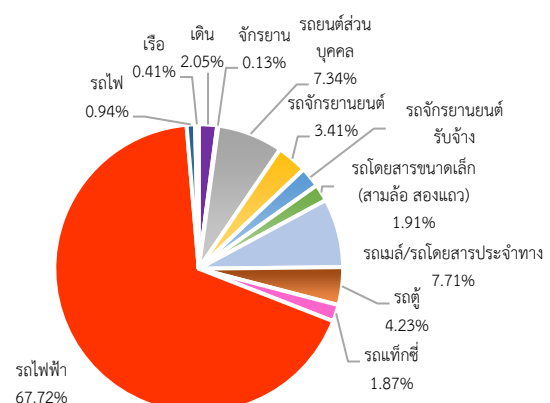
ตารางที่ 3.1.1-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	0.20%	2.05%
2	จักรยาน	0.00%	0.13%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล	22.79%	7.34%
4	รถจักรยานยนต์	4.99%	3.41%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	1.72%	2.28%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ สองแถว)	4.21%	1.91%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	28.62%	7.71%
8	รถตู้	8.60%	4.23%
9	รถแท็กซี่	25.49%	1.87%
10	รถไฟฟ้า	0.00%	67.72%
11	รถไฟ	2.41%	0.94%
12	เรือ	0.97%	0.41%
รวม		100.00%	100.00%

Mode Share ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า

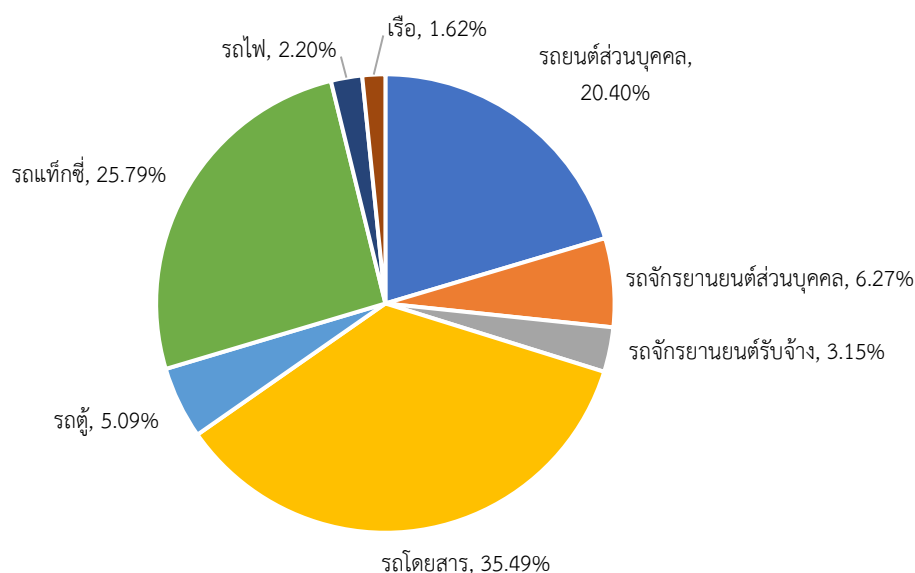


Mode Share หลังมีโครงการรถไฟฟ้า



รูปที่ 3.1.1-1 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่กำลังเปิดให้บริการ

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือการเปลี่ยนแปลงไปของสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน จากผลการสำรวจพบว่า เส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่อะไรไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 35.49 รองลงมา คือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 25.79 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.40 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3.1.1-2



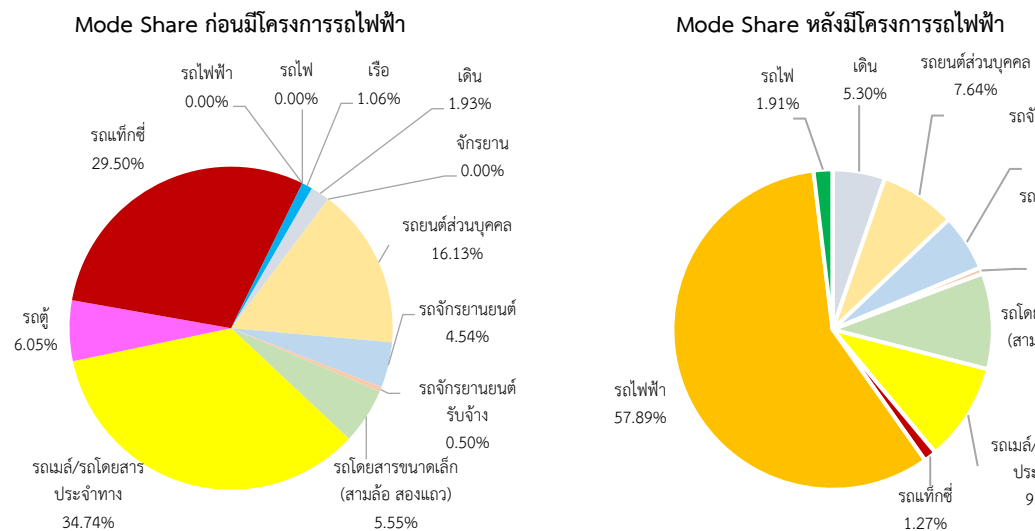
รูปที่ 3.1.1-2 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)
ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังเปิดให้บริการ

รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดบริการ

จากการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ซึ่งได้สอบถามจุดต้นทางและปลายทาง (O-D) ในแต่ละช่วงของการเดินทาง สามารถจำแนกสัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) ก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้ดังตารางที่ 3.1.1-2 และรูปที่ 3.1.1-3

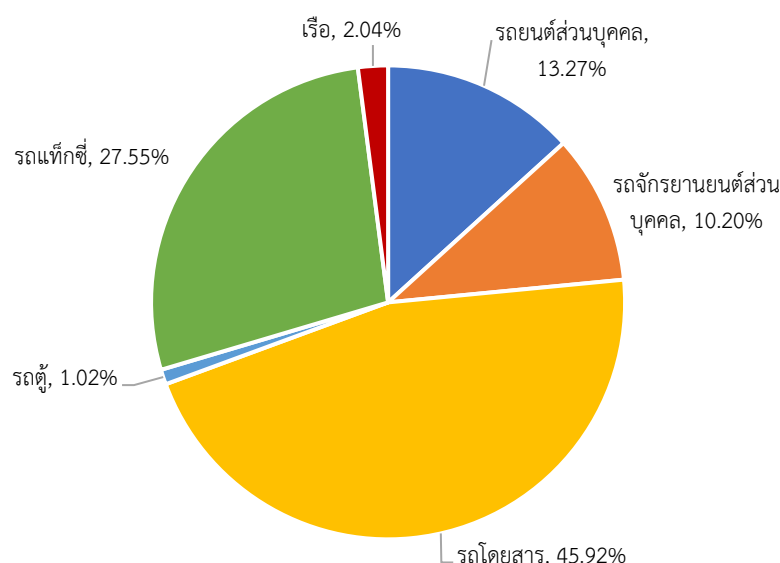
ตารางที่ 3.1.1-2 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการ
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share)	
		ก่อนมีรถไฟฟ้า	หลังมีรถไฟฟ้า
1	เดิน	1.93%	5.30%
2	จักรยาน	0.00%	0.00%
3	รถยนต์ส่วนบุคคล	16.13%	7.64%
4	รถจักรยานยนต์	4.54%	5.73%
5	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	0.50%	0.64%
6	รถโดยสารขนาดเล็ก (สามล้อ สองแถว)	5.55%	9.68%
7	รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	34.74%	9.94%
8	รถตู้	6.05%	0.00%
9	รถแท็กซี่	29.50%	1.27%
10	รถไฟฟ้า	0.00%	57.89%
11	รถไฟ	0.00%	1.91%
12	เรือ	1.06%	0.00%
รวม		100.00%	100.00%



รูปที่ 3.1.1-3 สัดส่วนประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (Mode Share) กรณีมีและกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้า
ขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต แสดงได้ดังรูปที่ 3.1.1-4 จากผลการสำรวจพบว่า ผู้โดยสารเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถโดยสารมาสู่รถไฟฟ้ามากที่สุด ร้อยละ 45.92 รองลงมา คือ รถแท็กซี่ ร้อยละ 27.55 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 13.27 ตามลำดับ



รูปที่ 3.1.1-4 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

ในการศึกษาของโครงการนี้ ใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่มาใช้รถไฟฟ้าในการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ เนื่องจากสามารถทราบการเดินทางของผู้โดยสาร ณ ขณะนี้และก่อนหน้านี้เคยเดินทางแบบใด ซึ่งผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานก่อนและหลังมีโครงการจะแม่นยำที่สุด อีกทั้งการวิเคราะห์สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ได้แยกระยะการเดินทางของผู้โดยสารตั้งแต่ต้นทาง-ปลายทาง ของทั้งก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้ทราบรูปแบบการเดินทางตั้งแต่ต้นทาง-ปลายทาง ว่ามีการเปลี่ยนยานพาหนะอย่างไร (First and Last Mile) แต่สำหรับสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) จะเหมาะสมกับการประเมินในเส้นทางรถไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดให้บริการ โดยทำการหาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ในช่วงก่อนเปิดให้บริการ เพื่อคาดการณ์ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

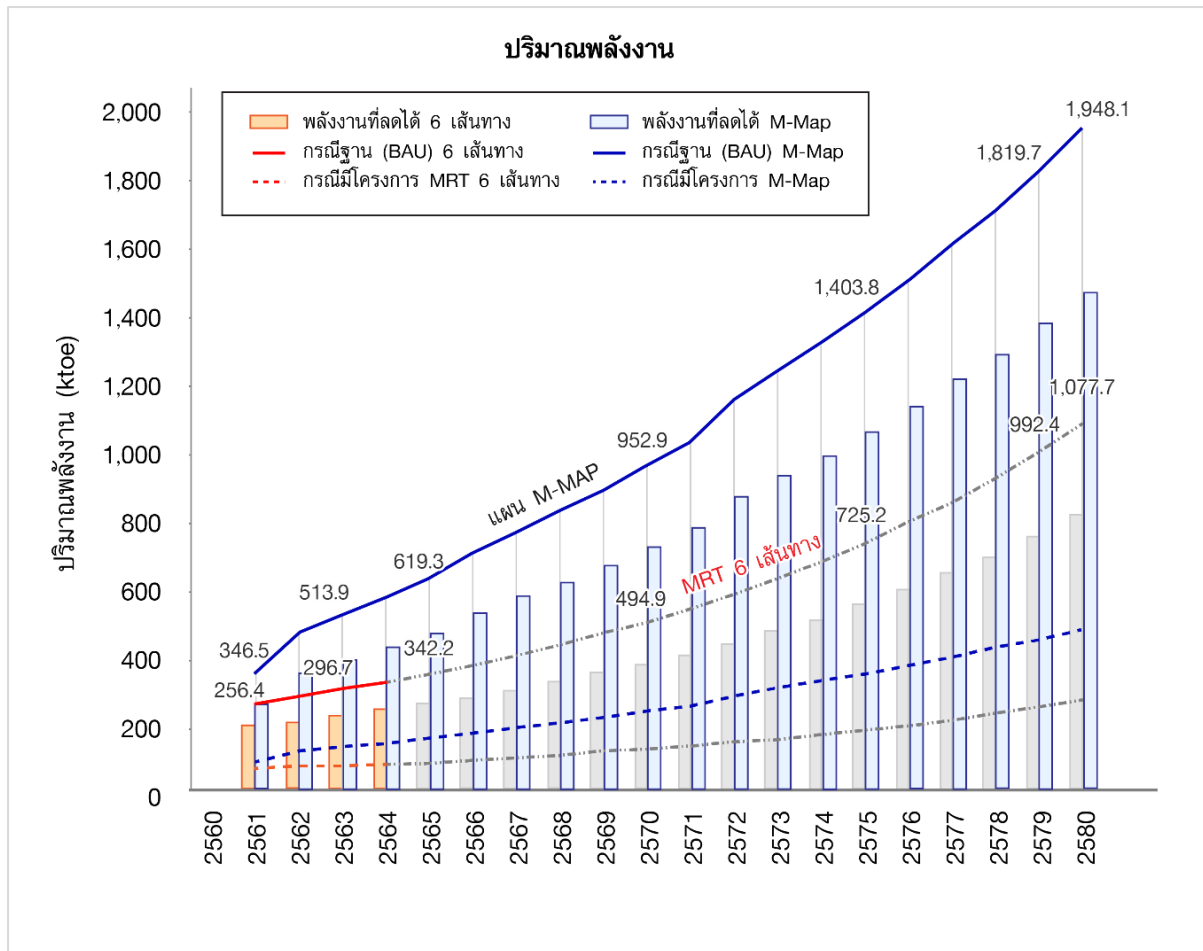
ข้อมูลสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้เดินทางที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง และข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) โดยการสำรวจและเก็บข้อมูลการเดินทางของผู้ใช้บริการที่ใช้รถไฟฟ้าในช่วงก่อนเปิดให้บริการ 2 เส้นทาง นำไปใช้วิเคราะห์การติดตามประเมิน (Tracking) ผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ดังผลสรุปต่อไปนี้

2. ผลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง

วิธีการประเมิน ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-Up Method) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง ซึ่งการเชื่อมต่อโครงข่ายครอบคลุมมากขึ้น โดยการวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารเปรียบเทียบกับกรณีฐาน (BAU) กับกรณีมีมาตรการระบบขนส่งมวลชน

ในการวิเคราะห์และประเมิน ใช้จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L)

ซึ่งผลการติดตามประเมินสรุปได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1.1-5 ผลของการประเมินปริมาณการใช้พลังงานจากการติดตามประเมิน (Tracking)
ในระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

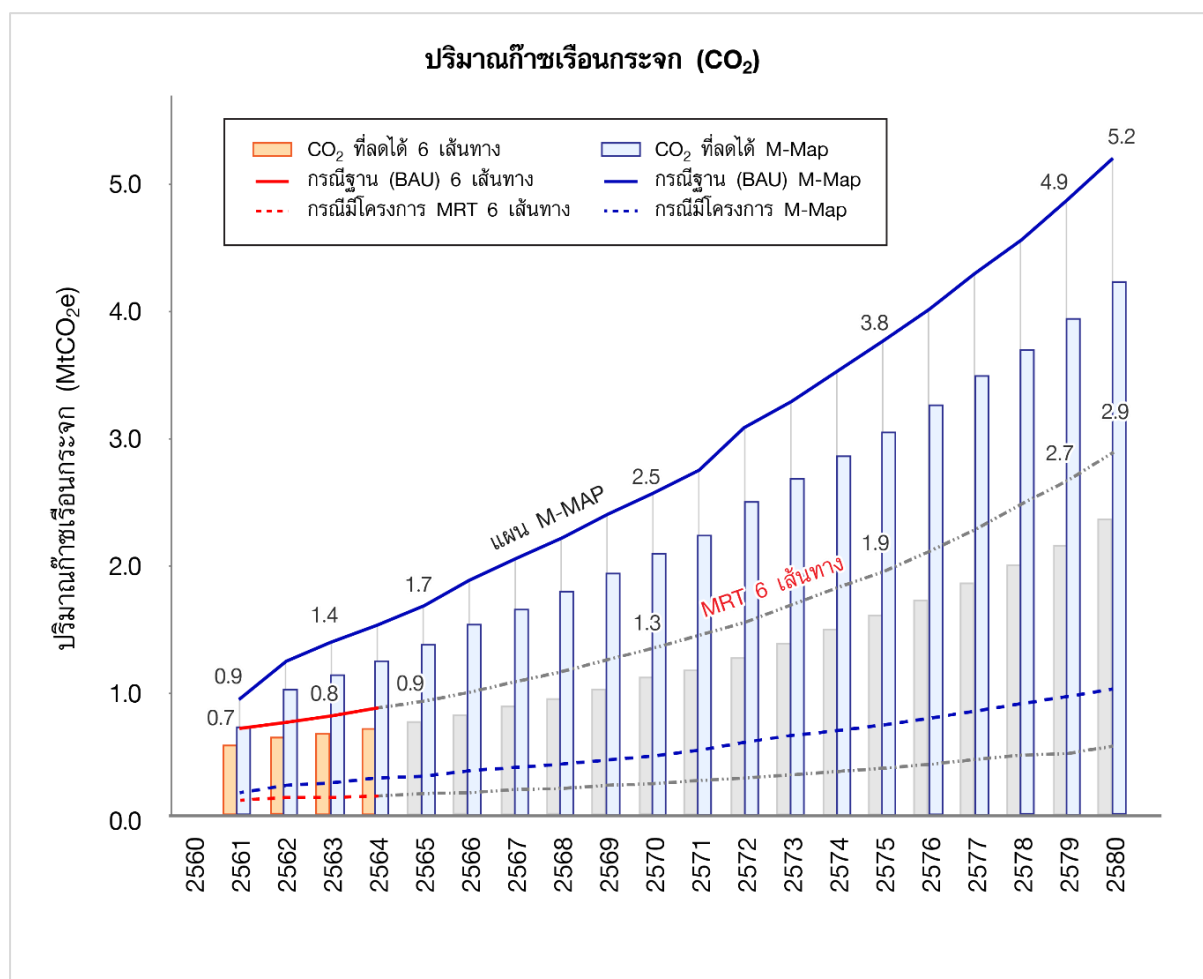
จากรูปที่ 3.1.1-5 สรุปได้ว่าในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) การประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ในกรณีฐาน มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 296.7 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ในกรณี มีโครงการ มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 72.4 ktoe ทำให้สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานได้ ประมาณ 224.3 ktoe และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในระบบรถไฟฟ้าทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map ประเมินปริมาณ การใช้พลังงานในกรณีฐานได้ 1,819.7 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ปริมาณการใช้พลังงานในกรณี มีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ 444.1 ktoe สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ ประมาณ 1,375.5 ktoe

3. ผลการติดตามประเมิน (Tracking) ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง

วิธีการประเมิน ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-Up Method) ของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน 6 เส้นทาง ซึ่งการเชื่อมต่อโครงข่ายครอบคลุมมากขึ้น โดยการวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารเปรียบเทียบกับกรณีฐาน (BAU) กับกรณีมีมาตรการระบบขนส่งมวลชน

ในการวิเคราะห์และประเมิน ได้พัฒนาวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) โดยใช้จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L) หรือคือการนำปริมาณการใช้พลังงานคูณกับอัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L)

ซึ่งผลการติดตามประเมินสรุปได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1.1-6 ผลของการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการติดตามประเมิน (Tracking) ในรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

จากรูปที่ 3.1.1-6 สรุปได้ว่าในปีปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) การประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน ในกรณีฐาน มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 0.79 MtCO₂e ในกรณีมีโครงการ มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 0.15 MtCO₂e ทำให้สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประมาณ 0.64 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2573 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ในระบบรถไฟฟ้าทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map ประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานได้ 3.28 MtCO₂e ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีมีโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ 0.63 MtCO₂e สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 2.65 MtCO₂e

การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้แบบจำลอง eBUM

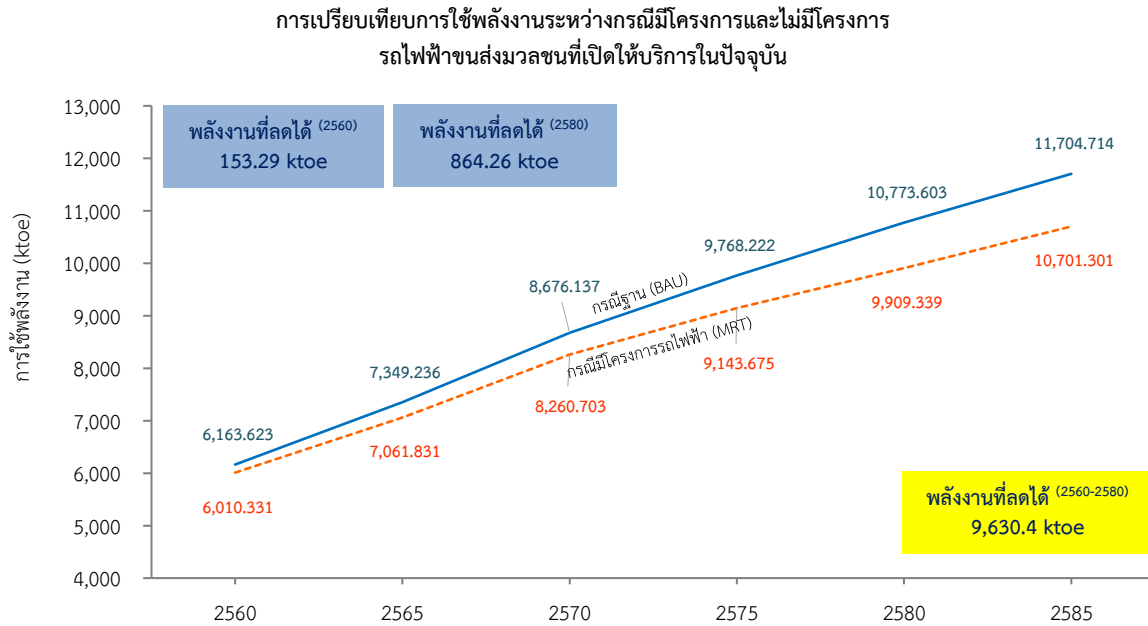
ในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในอนาคต จำเป็นต้องใช้แบบจำลองระดับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (eBUM) ในการคาดการณ์ความต้องการเดินทางของประชาชน และผลจากแบบจำลอง eBUM สามารถนำมาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบันและอนาคตได้ สรุปผลการประเมินได้ดังต่อไปนี้

1. ในปี พ.ศ. 2560 มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนยังไม่สามารถลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งติดลบประมาณ 21.10 ล้านลิตร/ปี (หรือ 153.29 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ, ktoe) และในปี พ.ศ. 2580 มาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 292.88 ล้านลิตร/ปี (หรือ 864.26 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ, ktoe) โดยคิดประมาณร้อยละ 8.02 ของปริมาณการใช้พลังงานในกรณีปกติ ดังรูปที่ 3.1.1-7
2. ผลจากการลดการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ทำให้สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂) ได้ประมาณ 0.091 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2560 และ 0.471 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2580 ดังรูปที่ 3.1.1-8

สรุปผลการประเมินการลดปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

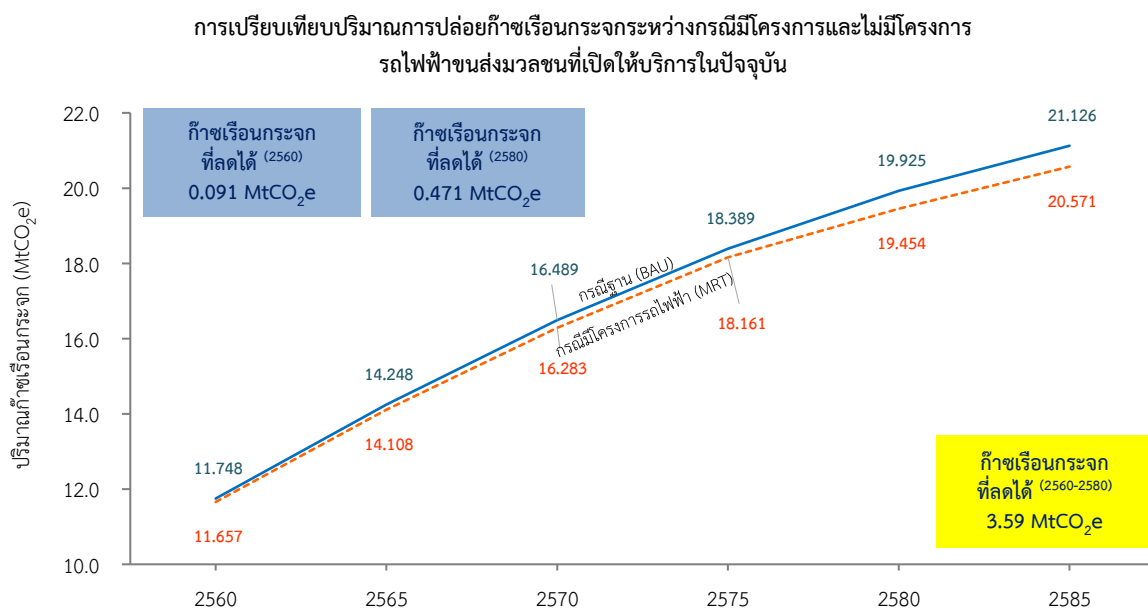
มาตรการ/ โครงการ	ปี พ.ศ. 2560						ปี พ.ศ. 2580					
โครงการ รถไฟฟ้า ขนส่ง มวลชน	ปริมาณการใช้พลังงาน				ปริมาณพลังงานที่ลดได้		ปริมาณการใช้พลังงาน				ปริมาณพลังงานที่ลดได้	
	กรณีปกติ (BAU)		กรณีมีโครงการ				กรณีปกติ (BAU)		กรณีมีโครงการ			
	ล้านลิตร	ktoe	ล้านลิตร	ktoe	ล้านลิตร	ktoe	ล้านลิตร	ktoe	ล้านลิตร	ktoe	ล้านลิตร	ktoe
	8,119.11	6,163.62	8,140.22	6,010.33	-21.10	153.29	14,213.62	10,773.6	13,920.74	9,909.34	292.88	864.26
	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก				ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	
	กรณีปกติ (BAU)		กรณีมีโครงการ				กรณีปกติ (BAU)		กรณีมีโครงการ			
	MtCO ₂ e		MtCO ₂ e		MtCO ₂ e		MtCO ₂ e		MtCO ₂ e		MtCO ₂ e	
	11.75		11.66		0.091		19.92		19.45		0.47	

หมายเหตุ: *ลิตรเทียบเท่าน้ำมันดิบ (1 m³ diesel = 0.98 toe) และ 1 MWh ไฟฟ้า = 0.085 toe



รูปที่ 3.1.1-7 สรุปผลการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

สำหรับการประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า ในปี พ.ศ. 2560 (ค.ศ. 2017) สามารถประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 0.091 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_2e) และในปี พ.ศ. 2580 (ค.ศ. 2037) สามารถประเมินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 0.471 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_2e) หากคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ทั้งหมดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 ถึง พ.ศ. 2580 จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้เท่ากับประมาณ 3.59 MtCO_2e ดังรูปที่ 3.1.1-8



รูปที่ 3.1.1-8 สรุปผลการประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

การเปรียบเทียบผลประเมินของแต่ละวิธีการ

ในการประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ สำหรับการศึกษาของโครงการนี้ได้เปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากการประเมินใน 3 วิธี ได้แก่ 1) การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ด้วยหลักการ A-S-I-F 2) การประเมินด้วยแบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (eBUM) และเปรียบเทียบกับ 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP 2015) และแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง สรุปรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ด้วยหลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) เป็นการพัฒนาระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) ที่เหมาะสมกับการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้สำหรับมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนผู้โดยสารที่มีการเดินทางเปลี่ยนไปเนื่องจากการมีมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน โดยใช้ข้อมูลส่วนการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้จากการสำรวจการใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของผู้โดยสารทั้งก่อนและหลังมีโครงการ

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้แบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (eBUM) ที่พัฒนาจาก Cube model และใช้หลักการ Bottom-up method ในการประเมินพลังงานในส่วนของผู้โดยสาร ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนยานพาหนะที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการมีมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน แบบจำลองได้พัฒนาบนพื้นฐานจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่ายโดยสารรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในรถแต่ละประเภท ด้วยสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) จากรถยนต์ส่วนบุคคลไปใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง

การประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้ โดยอ้างอิงดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP 2015) ซึ่งกระทรวงพลังงานได้ประเมินไว้เป็นผลประหยัดพลังงานของมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน มีค่าอยู่ที่ 4,823 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 โดยผลประหยัดนี้เป็นผลประหยัดระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนและระบบเชื่อมต่อการเดินทางรวมกัน

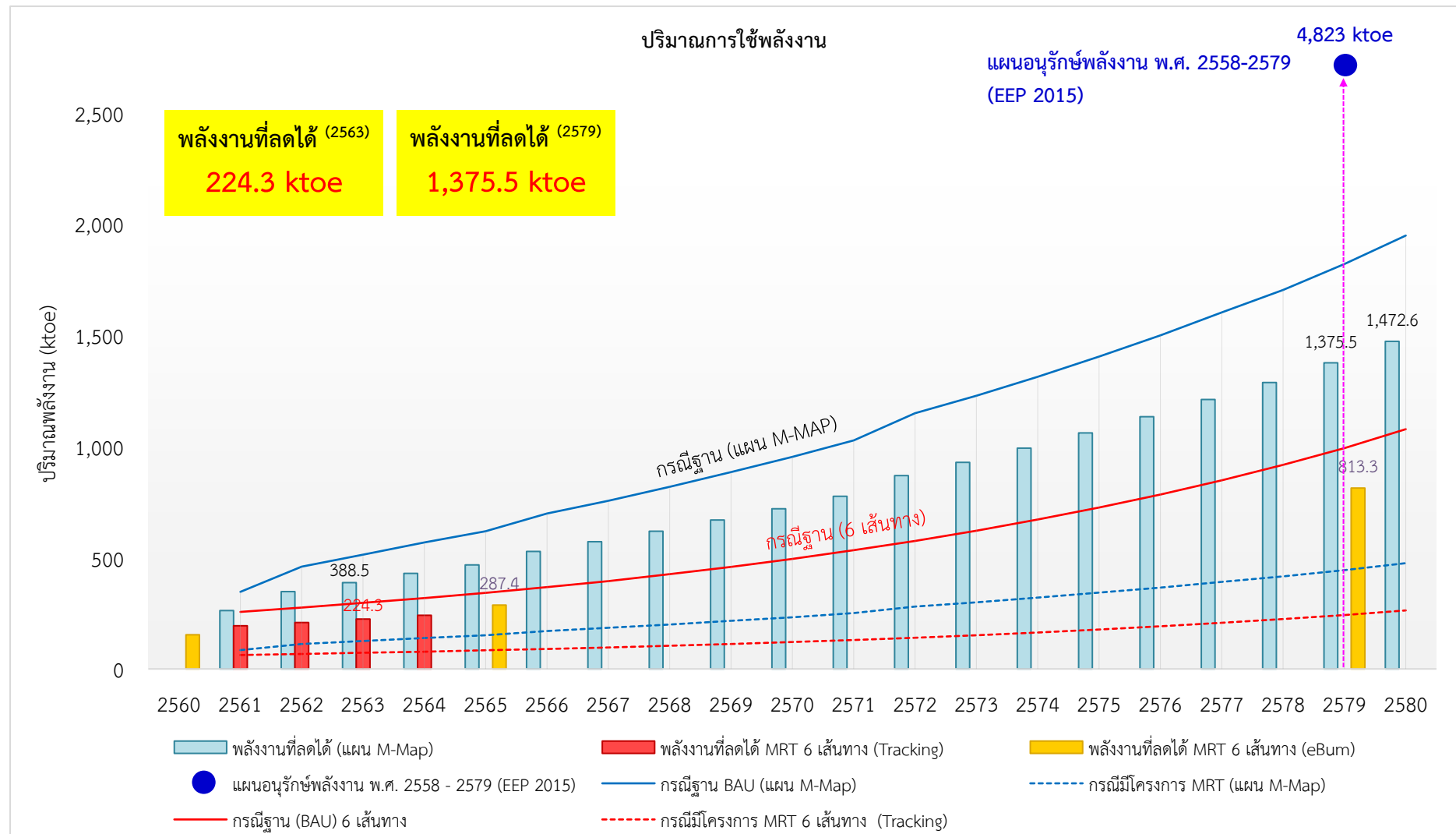
จากการประเมินด้วยวิธีการต่างๆ ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบเชิงกราฟได้ดังแสดงในรูปที่ 3.1.1-9 และรูปที่ 3.1.1-10 ซึ่งแสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกเป็นกราฟเส้น และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในกราฟแท่ง โดยกราฟเส้นคือ กรณีสถาน (BAU) ของรถไฟฟ้าตามแผนแม่บท M-Map และกรณีมีมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน รวม 6 เส้นทาง ที่ได้จากการใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ด้วยหลักการ A-S-I-F สำหรับกราฟแท่ง คือ พลังงานที่ลดได้ (รูปที่ 3.1.1-9) และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (รูปที่ 3.1.1-10) โดยมีเส้นพลังงาน/ก๊าซเรือนกระจกที่ประเมินได้จาก 2 วิธีการ คือ การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F และการใช้แบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (eBUM) ทั้งในส่วนของการไฟฟ้าทุกเส้นทางตามแผนแม่บท M-Map และกรณีมีมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน รวม 6 เส้นทาง

การเปรียบเทียบปริมาณพลังงานที่ลดได้

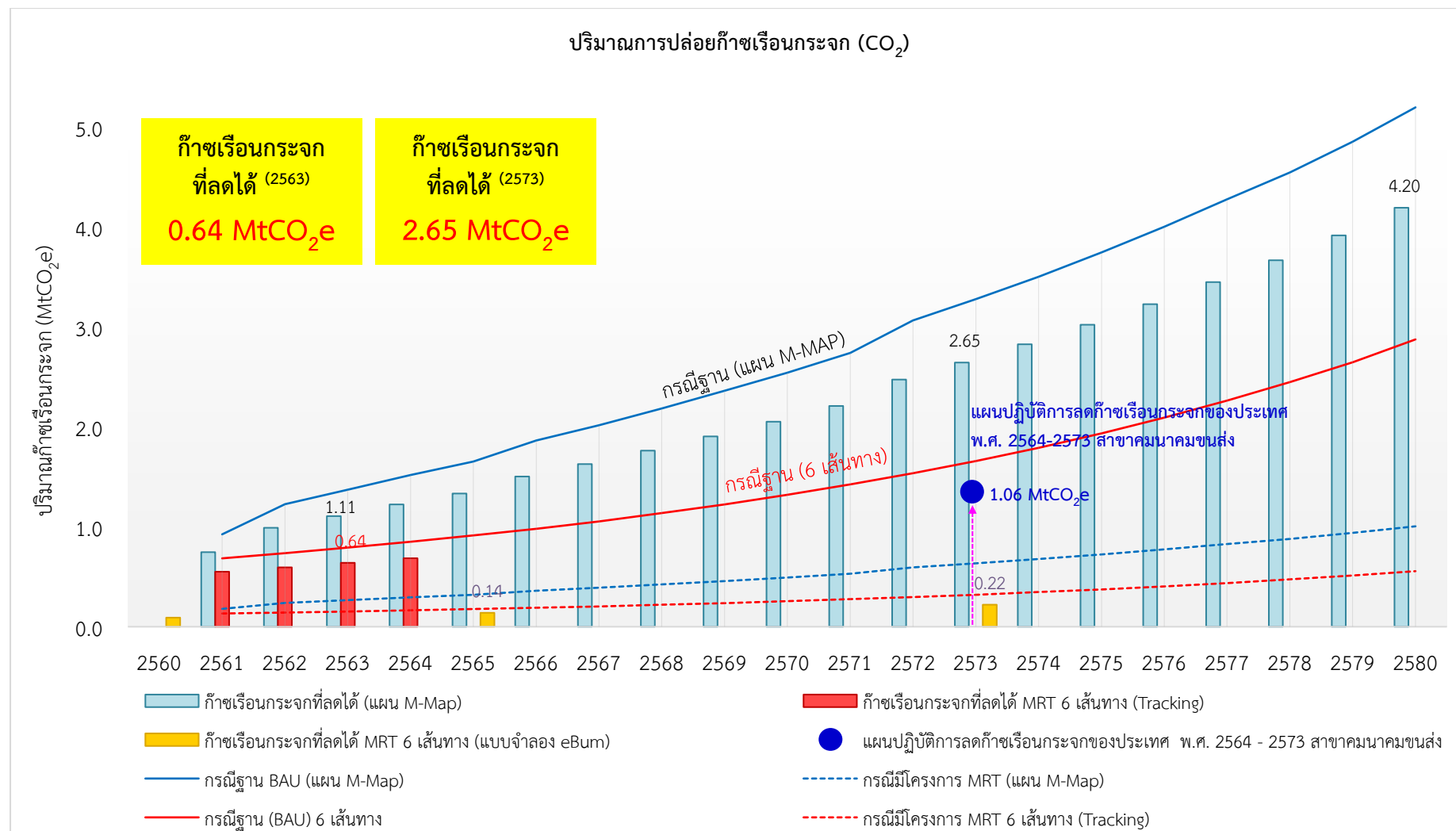
ในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 224.3 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) แต่หากดำเนินการทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,375.5 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 การประเมินด้วยแบบจำลอง eBUM ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 813.3 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และหากเปรียบเทียบกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP 2015) ที่คาดการณ์ไว้ ณ ปี พ.ศ. 2579 ที่ 4,823 ktoe ถือว่าผลที่ประเมินได้ค่อนข้างแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

ในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 0.64 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_{2e}) แต่หากดำเนินการทุกเส้นทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลตามแผนแม่บท M-Map จะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 2.65 MtCO_{2e} ในปี พ.ศ. 2573 การประเมินด้วยแบบจำลอง eBUM ในมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน 6 เส้นทางที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 0.22 MtCO_{2e} ในปี พ.ศ. 2573 และหากเปรียบเทียบกับแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ที่คาดการณ์ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกไว้ ณ ปี พ.ศ. 2573 ที่ 1.06 MtCO_{2e}



รูปที่ 3.1.1-9 การเปรียบเทียบผลของการประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking)
การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)



รูปที่ 3.1.1-10 การเปรียบเทียบผลของการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการติดตามประเมิน (Tracking)
การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)

3.1.2 ข้อมูลฐาน (Baseline Data) สำหรับการประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่กำลังจะเปิดให้บริการ

เนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นโครงการที่มีศักยภาพในการช่วยลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งและลดการใช้พลังงานของประเทศได้ ดังนั้น จึงต้องมีการเก็บข้อมูลฐาน (Baseline Data) ของสภาพการคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน และระบบรางในกรุงเทพมหานคร และจัดทำเป็นฐานข้อมูล (Database) และระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการของระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) ซึ่งเป็นหลักการที่แพร่หลายและใช้ในการประเมินการดำเนินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Mitigation Actions) และติดตามตรวจสอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจริงหลังจากการดำเนินการด้านนโยบาย

ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลในการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สามารถดำเนินการที่สามารถตรวจวัดได้ใน 3 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับข้อมูลการตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Top-Down Approach 2) ระดับข้อมูลการตรวจวัดการใช้พลังงานภาคขนส่งในรูปแบบ Bottom-Up Approach และ 3) ระดับข้อมูลการคาดการณ์การใช้พลังงานภาคการขนส่ง

ในการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ เพื่อติดตามประเมินผลการใช้พลังงานภาคขนส่งจากโครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน พัฒนาระบบหลักการการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืน คือ หลักการ A-S-I (Avoid-Shift-Improve) และระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV) ซึ่งข้อมูลด้านสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Split) ได้จากการสำรวจข้อมูลการเดินทางของประชาชนโดยใช้แบบสอบถาม และข้อมูลพื้นฐานด้านการดำเนินการให้บริการรถไฟฟ้า เช่น ระยะการเดินทางของรถไฟฟ้า (pkt) หรือ vehicle-km หรือปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของระบบ ซึ่งจะได้จากหน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลนั้นๆ และสำหรับข้อมูลความเข้มพลังงาน (Energy Intensity) และอัตราการปล่อย CO₂ (Carbon Intensity) ได้จากการทบทวน เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการฯ หลังจากนั้น ข้อมูลทั้งหมดนี้จะนำเข้าสู่ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ โดยข้อมูลที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้รับจะเป็นผลการประเมินการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการ ซึ่งหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปรายงานต่อหน่วยงานหลักได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

3.2 สรุปภาพรวมโครงการ

1. ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) เป็นวิธีการตรวจวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยโครงการนี้ได้ใช้วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) รูปแบบ Bottom-Up Method ที่สามารถวิเคราะห์มาตรการตามนโยบายด้านการขนส่งหรือด้านพลังงานได้ในแต่ละกิจกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและตั้งเป้าหมายปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเหมาะสม
2. ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) เป็นหลักการที่ต้องใช้ข้อมูล (Baseline data) เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปัจจุบันในหลายหน่วยงานยังขาดข้อมูลฐานที่ใช้ในการคำนวณ เช่น ข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Share/Modal Shift) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) ระยะการเดินทางของรถยนต์ (Vehicle Kilometer of Travel : VKT) เป็นต้น โครงการฯ นี้ได้ทำการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลต่างๆ ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อได้อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องมีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากข้อมูลปริมาณผู้โดยสารต่อกิโลเมตร (PKM) ระยะการเดินทางเฉลี่ย (VKT) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share/Mode Shift) อาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละสถานการณ์
3. ข้อมูลจากหน่วยงานผู้ให้บริการมีความสำคัญต่อการประเมินปริมาณพลังงานและปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้อย่างยิ่ง เนื่องจาก ทำให้ผลการประเมินแม่นยำมากขึ้น อาทิ ปริมาณผู้โดยสาร ระยะการเดินทางเฉลี่ย อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และอัตราการใช้พลังงานของรถไฟฟ้า
4. ข้อมูลสัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งก็เพียงพอต่อการประเมิน แต่สำหรับโครงการนี้ สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) เป็นข้อมูลที่เหมาะสมต่อการประเมิน เนื่องจากรถไฟฟ้า 6 เส้นทาง ได้เปิดให้บริการแล้ว การใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่มาใช้รถไฟฟ้าในการประเมินพลังงาน จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ประเมินแม่นยำที่สุด รวมทั้งการวิเคราะห์สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ได้แยกระยะการเดินทางของผู้โดยสารตั้งแต่ต้นทาง-ปลายทาง ของทั้งก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้า ซึ่งเหมาะสมต่อการต่อยอดและวางแผนนโยบายในมาตรการเชื่อมต่อการเดินทางก่อนและหลังการเปลี่ยนยานพาหนะ (First and Last Mile) แต่สำหรับสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) เหมาะสมกับการประเมินในเส้นทางรถไฟฟ้าที่กำลังจะเปิดให้บริการ โดยทำการหาสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ในช่วงก่อนเปิดให้บริการ เพื่อคาดการณ์ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
5. แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร eBUM มีความเหมาะสมต่อการคาดการณ์ปริมาณความต้องการเดินทาง และจำนวนผู้โดยสารในอนาคต รวมถึงการคาดการณ์ปริมาณพลังงาน แต่สำหรับการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂) รวมถึงมลสารต่างๆ ยังมีความแตกต่างจากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-Up Method) คล้ายคลึงกัน แต่เนื่องจากข้อมูลพื้นฐานในการประเมินต่างกัน โดยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ใช้จำนวนผู้โดยสารต่อกิโลเมตร (passenger-km) และแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร eBUM ใช้จำนวนยานพาหนะ (pcu-km) เป็นหลัก จึงทำให้ค่าพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้แตกต่างกัน

6. พลังงานของประเทศเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งจากโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนจึงเป็นข้อมูลสำคัญให้ภาครัฐมีแนวทางการวางนโยบายการอนุรักษ์พลังงานของประเทศที่เหมาะสมต่อไป อย่างไรก็ตาม ปริมาณที่ลดได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ แตกต่างจากค่าผลประหยัดพลังงานในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งในมาตรการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน ที่ได้ประเมินไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) 4,823 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 ซึ่งในร่างแผน EEP2018 ได้มีการปรับสัดส่วนภาคขนส่งลง จึงควรมีการเปรียบเทียบกับ EEP 2018 ใหม่ในอนาคต
7. ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) สำหรับการประเมินประสิทธิภาพพลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ได้แก่ MJ/p-km และ CO₂/p-km คือ อัตราการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซ CO₂ ต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทาง โดยต้องใช้ข้อมูลจุดเริ่มต้น-สิ้นสุดการเดินทางของผู้โดยสาร (เข้า-ออกระบบ) จากหน่วยงานผู้ให้บริการเดินระบบ
8. การศึกษาของโครงการนี้ได้ต่อยอดผลการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ที่ใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-Up Method) โดยการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานที่ลดได้และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถประเมินและรายงานผลต่อหน่วยงานกำกับได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งถือเป็นผลลัพธ์ที่มีประโยชน์ต่อไปในอนาคต
9. โครงการศึกษานี้เป็นผลลัพธ์จากการร่วมมือของทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ กระทรวงคมนาคม และกระทรวงพลังงาน และภาคเอกชน ในการนำไปสู่การพัฒนาและอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งบรรลุเป้าหมายการลดความเข้มการใช้พลังงาน และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก บรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564-2573 สาขาคมนาคมขนส่ง เพื่อเพิ่มศักยภาพระบบคมนาคมขนส่งของประเทศ

3.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่มีความแม่นยำและสะท้อนถึงการตอบสนองต่อมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน ภาครัฐสามารถกำหนดนโยบายในการลดการใช้พลังงาน และแนวทางในการคาดการณ์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่งจากมาตรการต่างๆ
2. ระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลรายงานต่อหน่วยงานกำกับได้อย่างถูกต้อง
3. ข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Data) สำหรับการประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ รวมทั้งค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน
4. ข้อมูลเสนอแนะในด้านตัวชี้วัดประกอบการประเมิน มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP 2015) ที่ชัดเจนและเหมาะสมต่อการตัดสินใจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งทางบก

3.4 ข้อเสนอแนะจากโครงการ

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ประสบผลสัมฤทธิ์ได้เกิดจากความร่วมมือจากภาครัฐ และภาคประชาชน ซึ่งผลลัพธ์จากความร่วมมือและนำไปสู่การประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ รวมทั้งระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนของโครงการฯ นี้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปรายงานผลการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละระบบที่ให้บริการได้ ส่งผลให้ทุกภาคส่วนมีแนวทางและวิธีรับมือและแก้ไขปัญหาในอนาคตต่อไป ผลจากโครงการนี้จะเป็นผลต่อยอดจากโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งที่ผ่านมา และผลจากโครงการฯ นี้ เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานของภาครัฐในการใช้เป็นฐานข้อมูลในการตัดสินใจดำเนินนโยบายด้านการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่งต่อไป

3.4.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

โครงการมีข้อเสนอแนะเพื่อการต่อยอดสำหรับโครงการอื่น ดังนี้

1. ในการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูล มีการกำหนดรูปแบบในการเก็บข้อมูลที่เหมือนกันในแต่ละแหล่งข้อมูล เพื่อให้หน่วยงานสามารถส่งข้อมูลและระบบสามารถประมวลผลข้อมูลได้เป็นระบบเดียวกัน อย่างไรก็ตาม หน่วยงานควรมีการจัดรูปแบบการเก็บข้อมูลหรือรายงานข้อมูลมายังระบบฐานข้อมูลตามที่กำหนด เพื่อให้ระบบสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว และลดข้อผิดพลาด
2. จากการสำรวจพบว่า เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้รถไฟฟ้ามากอันดับ 2 (ร้อยละ 18) คือราคาสูง ซึ่งผลสำรวจกลุ่มประชาชนที่เลือกใช้รถไฟฟ้า (ทั้งเส้นที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน และเส้นที่กำลังจะเปิด) พบว่า ร้อยละ 30 เป็นกลุ่มนักเรียน/นักศึกษา ที่มีอายุต่ำกว่า 22 ปี ที่มีรายได้ต่ำกว่า 15,000 บาท/เดือน แต่ใช้บริการทุกวันทำการ รัฐจึงควรมีนโยบายในการช่วยเหลือค่าใช้จ่ายสำหรับกลุ่มนักเรียน/นักศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้รถไฟฟ้ามากขึ้น
3. การประเมินปริมาณพลังงานด้วยแบบจำลองด้านจราจร (eBum) ได้ค่าที่สูงกว่าการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เนื่องจากตัวแปรในการประเมินแตกต่างกัน แบบจำลองด้านจราจร (eBum) ใช้ปริมาณการเดินทางของยานพาหนะเป็น pcu-km แต่การประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ใช้จำนวนผู้โดยสารเป็นคนต่อกิโลเมตร (passenger-km, pkm) ดังนั้น การประเมินปริมาณพลังงานด้วยแบบจำลองด้านจราจร (eBum) เหมาะสมกับการประเมินพลังงานเป็นระบบโครงข่าย แต่การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เหมาะสมกับการวิเคราะห์เจาะจงรายโครงการ ซึ่งใช้เวลาในการรวบรวมและเก็บข้อมูลมากกว่า แต่มีความแม่นยำมากกว่า อย่างไรก็ตาม ข้อดีของการใช้แบบจำลองด้านจราจร (eBum) คือสามารถวิเคราะห์และประเมินข้อมูลในเบื้องต้นเพื่อใช้สำหรับการวางนโยบายได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ยังไม่ต้องลงพื้นที่เก็บข้อมูลจริงลดระยะเวลาในการดำเนินการได้
4. ในการดำเนินการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนนั้น จะเห็นได้ว่าจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากภาครัฐ และภาคประชาชนในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หน่วยงานผู้ให้บริการเดินระบบ ที่เป็นหน่วยงานที่มีการเก็บข้อมูลการใช้บริการของผู้โดยสาร ซึ่งมีผลทำให้การประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีความแม่นยำมากขึ้น ดังนั้น แนวทางในการพัฒนาในอนาคตจึงต้องบูรณาการความร่วมมือร่วมกันทุกภาคส่วนและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบอย่างชัดเจน จึงจะสามารถบรรลุเป้าหมาย

ของโครงการ และสามารถนำข้อมูลไปต่อยอดในการประเมินการลดการใช้พลังงานตามมาตรการอนุรักษ์พลังงานในภาคขนส่งได้

3.4.2 ข้อเสนอแนะเชิงมาตรการ

1. ผลการประเมินปริมาณที่ลดได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ มีค่าแตกต่างจากผลประหยัดพลังงานในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งในมาตรการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนที่ได้ประเมินไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP 2015) ณ ปี พ.ศ. 2579 ค่อนข้างมาก ดังนั้น ภาครัฐควรมีแนวทางหรือมาตรการส่งเสริมการใช้รถสาธารณะที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการลดความเข้มการใช้พลังงาน และบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
2. มาตรการที่ส่งเสริมการใช้รถสาธารณะที่โครงการคิดว่าเหมาะสมและเสนอแนะคือ มาตรการเชื่อมต่อการเดินทางก่อนและหลังการเปลี่ยนยานพาหนะ (First and Last Mile) ซึ่งจากการสำรวจพบว่าเป็นเหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้รถไฟฟ้ามากที่สุด มากถึงร้อยละ 41 นั่นคือการไม่เชื่อมต่อจุดหมายปลายทางด้วยระบบเดียว และอีกร้อยละ 15 คือประชาชนต้องเดินทางต่อหลายระบบ จึงทำให้ยากต่อการเลือกใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทาง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ประชาชนจะเลือกเหตุผลที่ไม่ใช้บริการรถไฟฟ้าในเรื่องราคาสูง ถึงร้อยละ 18 แต่จากผลจากการสำรวจเหตุผลที่ประชาชนเลือกใช้บริการรถไฟฟ้า เหตุผลหลักที่ประชาชนมากที่สุด คือ ประหยัดเวลา และจากผลการวิเคราะห์ปัจจัยและแนวโน้มที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการรถไฟฟ้าโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่าผู้เดินทางไม่ให้ความสำคัญต่อรูปลักษณะของระบบการเดินทางมากนัก แต่ให้ความสำคัญต่อเวลาในการเดินทางเป็นอันดับสอง ดังนั้น หากภาครัฐศึกษาเรื่องมาตรการเชื่อมต่อการเดินทางก่อนและหลังการเปลี่ยนยานพาหนะ (First and Last Mile) ที่ตอบโจทย์เรื่องการไม่เชื่อมต่อจุดหมายปลายทางด้วยระบบเดียว จะเพิ่มการส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนมากขึ้น อีกหนึ่งมาตรการที่เสนอแนะคือ มาตรการส่งเสริมระบบขนส่งรองเชื่อมโยง (Feeder) เนื่องจากเป็นสามารถเป็นมาตรการที่เสริมกับมาตรการเชื่อมต่อการเดินทางก่อนและหลังการเปลี่ยนยานพาหนะ (First and last mile) ได้ เช่น สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงเส้นทางเดินรถของ ขสมก ให้เป็นลักษณะ Feeder เข้าสู่ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสนับสนุนให้เกิดเครือข่ายระบบ Feeder ในพื้นที่ใหม่ที่มีระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน เช่น จักรยาน รถสองแถว หรือ paratransit เป็นต้น
3. การศึกษาเรื่องค่าความเข้มข้นคาร์บอน หรือที่เรียกว่า Emission Intensity หรือ Carbon Intensity เป็นผลจากการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานจากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่งดัชนีชี้วัดที่เหมาะสม ได้แก่ MJ/p-km และ CO₂/p-km โดยหากนำผลมาวิเคราะห์ต่อจากดัชนีชี้วัด MJ/p-km และ CO₂/p-km โดยนำ CO₂/p-km หารกับ MJ/p-km จะทำให้ได้อัตราการปล่อยมลพิษพลังงาน (Emission Factor) (gCO₂eq/MJ) และหากนำไปคิดอัตราการปล่อยมลพิษพลังงานต่อ GDP จะทำให้ได้ค่าความเข้มข้นคาร์บอน (Carbon Intensity) ซึ่งเป็นหนึ่งในดัชนีที่สำคัญในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อพลังงานที่ใช้ในแต่ละสาขาในระดับประเทศ และสามารถเปรียบเทียบศักยภาพของประเทศกับประเทศอื่นได้ จึงควรมีการศึกษาต่อยอดในอนาคต

ภาคผนวก ก-1

แบบสำรวจ (เปิดดำเนินการ)

แบบสำรวจ ก-1

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

เรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

| ☐ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง | ☐ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง | ☐ รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) |
| ☐ สายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน | ☐ สายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ |

แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม การศึกษานี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่าน ในการให้ข้อมูลและความคิดเห็นอย่างถูกต้องและตรงกับสภาพความเป็นจริง คำตอบที่ท่านได้กรอกแบบสำรวจในฉบับนี้จะถือเป็นความลับและใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาและจัดทำข้อมูลลักษณะการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สำโรง รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-หัวลำโพง รถไฟฟ้าเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ARL) รถไฟฟ้าสายสีม่วง ช่วงบางใหญ่-เตาปูน และรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วงสำโรง-สมุทรปราการ ซึ่งเปิดดำเนินการในปัจจุบัน สนข. ต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงในการเสียสละเวลาในการตอบแบบสำรวจมา ณ ที่นี้ด้วย

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

- ท่านใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้หรือไม่ ☐ 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 ☐ 15,001 – 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

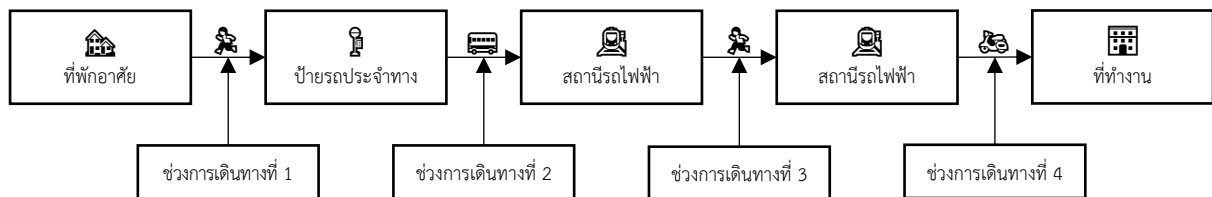
- ที่อยู่ปัจจุบัน ถนน แขวง/ตำบล เขต/อำเภอ
จังหวัด
- จำนวนสมาชิกในครัวเรือน คน ท่านเป็น ☐ หัวหน้าครอบครัว ☐ พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ ลูกบ้าน
- รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน
☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,001 – 30,000 บาท ☐ 30,001 – 45,000 บาท ☐ 45,001 – 60,000 บาท
☐ 60,001 – 75,000 บาท ☐ 75,001 – 90,000 บาท ☐ มากกว่า 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

12. วัตถุประสงค์ในการเดินทางในครั้งนี้ ☐ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย ☐ ไป/กลับ จากที่ทำงาน
☐ ไป/กลับ จากทำธุระ ☐ 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. รถมอเตอร์ไซด์	8. รถโดยสารในซอย (สองแถว/สี่ล้อเล็ก)	9. รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	
10. รถตุ๊ก	11. รถแท็กซี่	12. รถไฟฟ้า BTS	13. รถไฟฟ้า MRT	14. รถไฟฟ้า ARL
15. รถไฟ	16. รถบริการของที่บ้านหรือโรงเรียน	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. เหตุผลที่ท่านเลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคล (เลือก 1 ข้อ)
☐ ประหยัดเวลา ☐ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ☐ ประหยัดค่าเดินทาง ☐ ความปลอดภัย
☐ สะดวกกว่าขับรถเอง ☐ ไม่มียานพาหนะส่วนบุคคล

15. เหตุผลหลักที่ท่านเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ (เลือก 1 ข้อ)
☐ ประหยัดเวลา ☐ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ☐ ประหยัดค่าเดินทาง ☐ ความปลอดภัย
☐ สะดวกกว่าใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ
16. ก่อนจะมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ท่านเลือกใช้ในการเดินทางครั้งนี้ ท่านมีการเดินทางที่มีจุดต้นทางปลายทางเหมือนกันหรือไม่
☐ มี ☐ ไม่มี

โปรดระบุวิธีการเดินทางในครั้งนี หากไม่ใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (หรือวิธีการเดินทางที่เลือกใช้ ก่อนจะมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายนี้ที่มีจุดต้นทางปลายทางเหมือนการเดินทางครั้งนี้)

ช่วงการเดินทางที่	ประเภทยานพาหนะ	จุดต้นทางการเดินทาง (ระบุสถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้างอื่นๆ)	จุดปลายทางการเดินทาง (ระบุสถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้างอื่นๆ)	เวลาออกเดินทาง (โมง)	เวลาที่ใช้เดินทาง (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. กรณียานพาหนะประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล
☐ เบนซิน 95 ☐ แก๊สโซฮอล์ 91 ☐ แก๊สโซฮอล์ 95 ☐ E20 ☐ E85 ☐ ดีเซล
☐ LPG ☐ CNG ☐ ไฟฟ้า ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ _____)

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ภาคผนวก ก-2

แบบสำรวจ (ก่อนเปิดดำเนินการ)

แบบสำรวจ ก-2

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

เรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

| ☐ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ | ☐ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต | ก่อนการเปิดดำเนินการ

แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม การศึกษานี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่าน ในการให้ข้อมูลและความคิดเห็นอย่างถูกต้องและตรงกับสภาพความเป็นจริง คำตอบที่ท่านได้กรอกแบบสำรวจในฉบับนี้จะถือเป็นความลับและใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต 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 51 – 60 ปี ☐ ระหว่าง 61 – 70 ปี ☐ มากกว่า 71 ปี
- รายได้รวมต่อเดือนของท่าน
☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,001 – 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

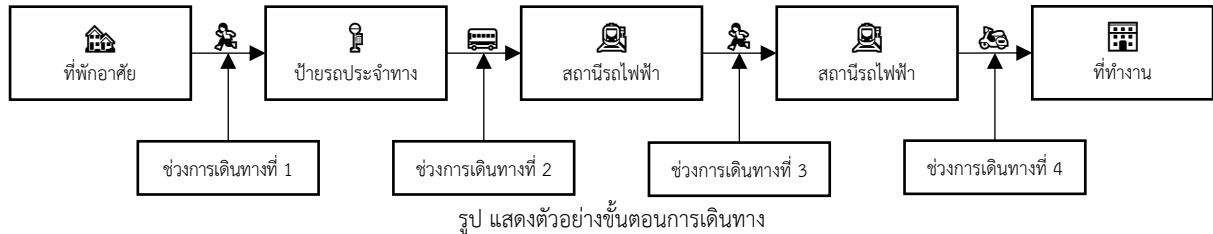
- ที่อยู่ปัจจุบัน ถนน แขวง/ตำบล เขต/อำเภอ
จังหวัด
- จำนวนสมาชิกในครัวเรือน คน ท่านเป็น ☐ หัวหน้าครอบครัว ☐ พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ ลูกบ้าน
- รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน
☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,001 – 30,000 บาท ☐ 30,001 – 45,000 บาท ☐ 45,001 – 60,000 บาท
☐ 60,001 – 75,000 บาท ☐ 75,001 – 90,000 บาท ☐ มากกว่า 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
- กรมการระบุประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล
☐ เบนซิน 95 ☐ แก๊สโซฮอล์91 ☐ แก๊สโซฮอล์95 ☐ E20 ☐ E85
☐ ดีเซล ☐ LPG ☐ CNG ☐ ไฟฟ้า ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) ..

ส่วนที่ 3: ข้อมูลการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

โปรดระบุรายละเอียดการเดินทางของท่านโดยละเอียด ตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง โดยมีหมายเลขสำหรับกรอกในตารางด้านล่าง 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).....



ช่วงการเดินทางที่	วิธีการเดินทาง / ประเภทยานพาหนะ	จุดต้นทางการเดินทาง (ระบุสถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	จุดปลายทางการเดินทาง (ระบุสถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	เวลาออกเดินทาง (โมง)	เวลาที่ใช้เดินทาง (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 _____			

12. วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ☐ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย ☐ ไป/กลับ จากที่ทำงาน
☐ ไป/กลับ จากทำธุระ ☐ ท่องเที่ยว/พักผ่อน/เดินเล่น/ช้อปปิ้ง/ทานอาหาร ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
13. ความถี่ในการเดินทางที่เหมือนกับครั้งนี้ ☐ ทุกวัน (7 วัน/สัปดาห์) ☐ ทุกวันทำการ ☐ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์
☐ 1 ครั้ง/สัปดาห์ ☐ น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์

ส่วนที่ 4: ความพึงพอใจในรูปแบบการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

ท่านจะเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทใด ระหว่าง รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์ แท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า โดยพิจารณาจาก เวลา และ ค่าใช้จ่าย ในการเดินทาง จากสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 4 สถานการณ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่เป็นรูปแบบการเดินทางที่ท่านพึงพอใจมากที่สุด

สถานการณ์	ระยะทาง	รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์	แท็กซี่	รถโดยสารประจำทาง	รถตู้	รถไฟฟ้า
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	40 นาที 30 บาท ☐	45 นาที 95 บาท ☐	1 ชั่วโมง 10 บาท ☐	50 นาที 21 บาท ☐	30 นาที 37 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	50 นาที 30 บาท ☐	35 นาที 125 บาท ☐	55 นาที 12 บาท ☐	45 นาที 25 บาท ☐	20 นาที 30 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	45 นาที 37 บาท ☐	65 นาที 145 บาท ☐	1 ชั่วโมง 19 บาท ☐	1 ชั่วโมง 25 บาท ☐	35 นาที 44 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	55 นาที 43 บาท ☐	50 นาที 175 บาท ☐	1 ชั่วโมง 20 นาที 19 บาท ☐	50 นาที 25 บาท ☐	35 นาที 37 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
14. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

15. ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ส่วนที่ 4: ความพึงพอใจในรูปแบบการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

ท่านจะเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทใด ระหว่าง รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์ แท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า โดยพิจารณาจาก เวลา และ ค่าใช้จ่าย ในการเดินทาง จากสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 4 สถานการณ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่เป็นรูปแบบการเดินทางที่ท่านพึงพอใจมากที่สุด

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์	 แท็กซี่	 รถโดยสารประจำทาง	 รถตู้	 รถไฟฟ้า
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	50 นาที 18 บาท ☐	45 นาที 80 บาท ☐	45 นาที 14 บาท ☐	40 นาที 21 บาท ☐	15 นาที 37 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	30 นาที 34 บาท ☐	50 นาที 80 บาท ☐	1 ชั่วโมง 8 บาท ☐	40 นาที 19 บาท ☐	30 นาที 28 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	45 นาที 43 บาท ☐	65 นาที 130 บาท ☐	1 ชั่วโมง 20 นาที 17 บาท ☐	1 ชั่วโมง 23 บาท ☐	45 นาที 40 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	65 นาที 33 บาท ☐	45 นาที 130 บาท ☐	1 ชั่วโมง 20 นาที 23 บาท ☐	1 ชั่วโมง 10 นาที 31 บาท ☐	45 นาที 35 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
1. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ส่วนที่ 4: ความพึงพอใจในรูปแบบการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

ท่านจะเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทใด ระหว่าง รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์ แท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า โดยพิจารณาจาก เวลา และ ค่าใช้จ่าย ในการเดินทาง จากสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 4 สถานการณ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่เป็นรูปแบบการเดินทางที่ท่านพึงพอใจมากที่สุด

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์	 แท็กซี่	 รถโดยสารประจำทาง	 รถตู้	 รถไฟฟ้า
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	35 นาที 34 บาท ☐	35 นาที 95 บาท ☐	1 ชั่วโมง 5 นาที 14 บาท ☐	40 นาที 21 บาท ☐	35 นาที 35 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	35 นาที 30 บาท ☐	45 นาที 125 บาท ☐	1 ชั่วโมง 5 นาที 8 บาท ☐	40 นาที 21 บาท ☐	25 นาที 28 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	55 นาที 43 บาท ☐	60 นาที 175 บาท ☐	1 ชั่วโมง 5 นาที 25 บาท ☐	50 นาที 27 บาท ☐	50 นาที 37 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	60 นาที 33 บาท ☐	60 นาที 145 บาท ☐	1 ชั่วโมง 5 นาที 21 บาท ☐	1 ชั่วโมง 5 นาที 23 บาท ☐	50 นาที 42 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
1. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ส่วนที่ 4: ความพึงพอใจในรูปแบบการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

ท่านจะเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทใด ระหว่าง รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์ แท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า โดยพิจารณาจาก เวลา และ ค่าใช้จ่าย ในการเดินทาง จากสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 4 สถานการณ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่เป็นรูปแบบการเดินทางที่ท่านพึงพอใจมากที่สุด

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์	 แท็กซี่	 รถโดยสารประจำทาง	 รถตู้	 รถไฟฟ้า
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	35 นาที 18 บาท ☐	35 นาที 95 บาท ☐	55 นาที 12 บาท ☐	40 นาที 17 บาท ☐	35 นาที 33 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	40 นาที 26 บาท ☐	45 นาที 95 บาท ☐	1 ชั่วโมง 16 บาท ☐	40 นาที 23 บาท ☐	35 นาที 30 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	60 นาที 29 บาท ☐	50 นาที 190 บาท ☐	1 ชั่วโมง 10 นาที 17 บาท ☐	55 นาที 29 บาท ☐	45 นาที 42 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	50 นาที 43 บาท ☐	65 นาที 190 บาท ☐	1 ชั่วโมง 5 นาที 23 บาท ☐	1 ชั่วโมง 10 นาที 23 บาท ☐	45 นาที 37 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
1. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ



ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ



ส่วนที่ 4: ความพึงพอใจในรูปแบบการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

ท่านจะเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทใด ระหว่าง รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์ แท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า โดยพิจารณาจาก เวลา และ ค่าใช้จ่าย ในการเดินทาง จากสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 4 สถานการณ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่เป็นรูปแบบการเดินทางที่ท่านพึงพอใจมากที่สุด

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล/ รถจักรยานยนต์	 แท็กซี่	 รถโดยสาร ประจำทาง	 รถตู้	 รถไฟฟ้า
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	30 นาที 22 บาท ☐	35 นาที 80 บาท ☐	55 นาที 10 บาท ☐	50 นาที 19 บาท ☐	20 นาที 30 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	30 นาที 34 บาท ☐	40 นาที 95 บาท ☐	1 ชั่วโมง 5 นาที 10 บาท ☐	35 นาที 17 บาท ☐	20 นาที 35 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	55 นาที 39 บาท ☐	45 นาที 130 บาท ☐	1 ชั่วโมง 15 นาที 23 บาท ☐	1 ชั่วโมง 10 นาที 29 บาท ☐	40 นาที 42 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	55 นาที 37 บาท ☐	65 นาที 190 บาท ☐	1 ชั่วโมง 15 นาที 23 บาท ☐	50 นาที 29 บาท ☐	45 นาที 42 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่าง แน่นอน (1)	อาจจะยัง ไม่ใช่ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช่ (4)	ใช้อย่าง แน่นอน (5)
1. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ



ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ



ส่วนที่ 4: ความพึงพอใจในรูปแบบการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

ท่านจะเลือกรูปแบบการเดินทางประเภทใด ระหว่าง รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์ แท็กซี่ รถโดยสารประจำทาง รถตู้ และรถไฟฟ้า โดยพิจารณาจาก เวลา และ ค่าใช้จ่าย ในการเดินทาง จากสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 4 สถานการณ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่เป็นรูปแบบการเดินทางที่ท่านพึงพอใจมากที่สุด

สถานการณ์	ระยะทาง	 รถยนต์ส่วนบุคคล/รถจักรยานยนต์	 แท็กซี่	 รถโดยสารประจำทาง	 รถตู้	 รถไฟฟ้า
สถานการณ์ที่ 1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	40 นาที 26 บาท ☐	45 นาที 105 บาท ☐	50 นาที 8 บาท ☐	50 นาที 23 บาท ☐	20 นาที 30 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 2	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 กิโลเมตร	50 นาที 30 บาท ☐	45 นาที 95 บาท ☐	55 นาที 10 บาท ☐	35 นาที 23 บาท ☐	35 นาที 33 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 3	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	60 นาที 43 บาท ☐	50 นาที 145 บาท ☐	1 ชั่วโมง 15 นาที 21 บาท ☐	1 ชั่วโมง 25 บาท ☐	35 นาที 40 บาท ☐
สถานการณ์ที่ 4	มากกว่าหรือเท่ากับ 12 กิโลเมตร	55 นาที 43 บาท ☐	65 นาที 190 บาท ☐	1 ชั่วโมง 10 นาที 19 บาท ☐	1 ชั่วโมง 29 บาท ☐	40 นาที 40 บาท ☐

ส่วนที่ 5: การวัดผลการตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

การตัดสินใจใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต	ระดับการตัดสินใจ				
	ไม่ใช้อย่างแน่นอน (1)	อาจจะยังไม่ใช้ (2)	ยังไม่แน่ใจ (3)	อาจจะใช้ (4)	ใช้อย่างแน่นอน (5)
1. ในอนาคต ท่านจะใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นประจำ	1	2	3	4	5

ส่วนที่ 6: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต

โปรดเขียนบรรยายเพื่อแสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ท่านมีความต้องการคาดหวังให้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ สายสีเขียว และ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต เป็นอย่างไร จึงจะได้รับความนิยมในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการ โปรดระบุ

   ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ   

ภาคผนวก ก-3

แบบสำรวจ (หลังเปิดให้บริการ)

แบบสำรวจ ก-3

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

เรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

| ☐ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ | ☐ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต | หลังการเปิดดำเนินการ

แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม การศึกษานี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่าน ในการให้ข้อมูลและความคิดเห็นอย่างถูกต้องและตรงกับสภาพความเป็นจริง คำตอบที่ท่านได้กรอกแบบสำรวจในฉบับนี้จะถือเป็นความลับและใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ สนข. ต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงในการเสียสละเวลาในการตอบแบบสำรวจมา ณ ที่นี้ด้วย

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

โปรดทำเครื่องหมาย ☒ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

- ท่านใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางหรือไม่ ☐ 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 ☐ 15,001 – 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

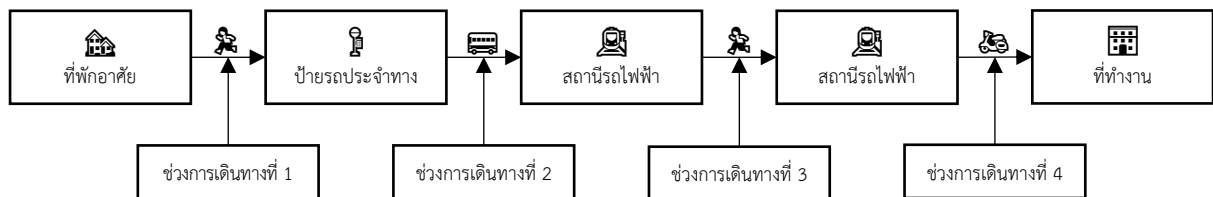
- ที่อยู่ปัจจุบัน ถนน แขวง/ตำบล เขต/อำเภอ
จังหวัด
- จำนวนสมาชิกในครัวเรือน คน ท่านเป็น ☐ หัวหน้าครอบครัว ☐ พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ ลูกบ้าน
- รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน
☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,001 – 30,000 บาท ☐ 30,001 – 45,000 บาท ☐ 45,001 – 60,000 บาท
☐ 60,001 – 75,000 บาท ☐ 75,001 – 90,000 บาท ☐ มากกว่า 90,000 บาท
- ส่วนใหญ่ท่านใช้พาหนะชนิดใดในการเดินทางเป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ รถยนต์ส่วนตัว ☐ รถเมล์โดยสาร ☐ รถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง ☐ รถตู้
☐ รถแท็กซี่ ☐ เรือ ☐ รถไฟฟ้า BTS ☐ รถไฟฟ้า MRT
☐ รถไฟฟ้า ARL ☐ 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

12. วัตถุประสงค์ในการเดินทางในครั้งนี้ ☐ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย ☐ ไป/กลับ จากที่ทำงาน
☐ ไป/กลับ จากทำธุระ ☐ อื่นๆ เช่น ซุปเปอร์มาร์เก็ต
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. 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. รถบริการของที่บ้านหรือโรงเรียน	17. เรือ	18. จักรยาน	19. อื่นๆ (โปรดระบุ).....



รูป แสดงตัวอย่างขั้นตอนการเดินทาง

ช่วงการเดินทางที่	วิธีการเดินทาง/ประเภทยานพาหนะ	จุดต้นทางการเดินทาง (ระบุสถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	จุดปลายทางการเดินทาง (ระบุสถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	เวลาออกเดินทาง (โมง)	เวลาที่ใช้เดินทาง (นาที)	ระยะทางที่ใช้เดินทาง (กม.)	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. เหตุผลที่ท่านเลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะส่วนบุคคล (เลือก 1 ข้อ)
- ☐ ประหยัดเวลา ☐ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ☐ ประหยัดค่าเดินทาง ☐ ความปลอดภัย
- ☐ สะดวกกว่าขับรถเอง ☐ ไม่มียานพาหนะส่วนบุคคล

15. เหตุผลหลักที่ท่านเลือกใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางครั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ (เลือก 1 ข้อ)
☐ ประหยัดเวลา ☐ สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ☐ ประหยัดค่าเดินทาง ☐ ความปลอดภัย
☐ สะดวกกว่าใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่นๆ
16. ก่อนจะมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ท่านเลือกใช้ในการเดินทางครั้งนี้ ท่านมีการเดินทางที่มีจุดต้นทางปลายทางเหมือนกันหรือไม่
☐ มี ☐ ไม่มี

โปรดระบุวิธีการเดินทางในครั้งนี หากไม่ใช้รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (หรือวิธีการเดินทางที่เลือกใช้ ก่อนจะมีโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายนี้ที่มีจุดต้นทางปลายทางเหมือนการเดินทางครั้งนี้)

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)	ระยะทางที่ ใช้เดินทาง (กม.)	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



ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ



แบบสำรวจ ก-3

โครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

เรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

| ☐ สายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ | ☐ สายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต | หลังการเปิดดำเนินการ

แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม การศึกษานี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่าน ในการให้ข้อมูลและความคิดเห็นอย่างถูกต้องและตรงกับสภาพความเป็นจริง คำตอบที่ท่านได้กรอกแบบสำรวจในฉบับนี้จะถือเป็นความลับและใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาและจัดทำข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-ท่าพระ และสายสีเขียว ช่วงหมอชิต-สะพานใหม่-คูคต ก่อนการเปิดดำเนินการ สนข. ต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงในการเสียสละเวลาในการตอบแบบสำรวจมา ณ ที่นี้ด้วย

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

โปรดทำเครื่องหมาย ☒ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับตัวท่านมากที่สุดในแต่ละคำถาม

- ท่านใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทางหรือไม่ ☐ 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 ☐ 15,001 – 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

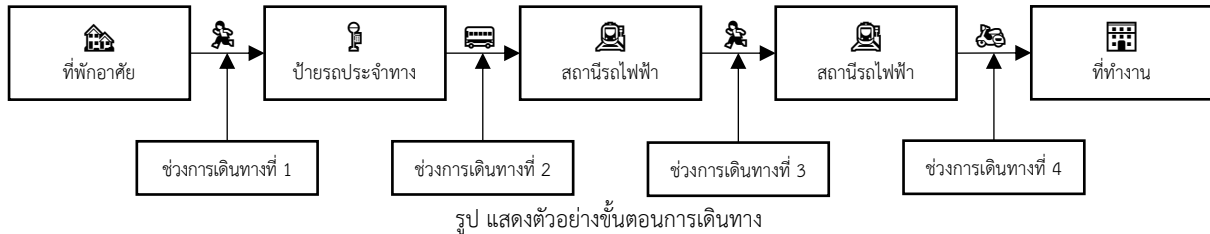
- ที่อยู่ปัจจุบัน ถนน แขวง/ตำบล เขต/อำเภอ
จังหวัด
- จำนวนสมาชิกในครัวเรือน คน ท่านเป็น ☐ หัวหน้าครอบครัว ☐ พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ ลูกบ้าน
- รายได้รวมต่อเดือนของครัวเรือน
☐ น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 15,001 – 30,000 บาท ☐ 30,001 – 45,000 บาท ☐ 45,001 – 60,000 บาท
☐ 60,001 – 75,000 บาท ☐ 75,001 – 90,000 บาท ☐ มากกว่า 90,000 บาท
- ส่วนใหญ่ท่านใช้พาหนะชนิดใดในการเดินทางเป็นประจำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ รถยนต์ส่วนตัว ☐ รถเมล์โดยสาร ☐ รถมอเตอร์ไซด์รับจ้าง ☐ รถตู้
☐ รถแท็กซี่ ☐ เรือ ☐ รถไฟฟ้า BTS ☐ รถไฟฟ้า MRT
☐ รถไฟฟ้า ARL ☐ 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: ข้อมูลการเดินทางของผู้ตอบแบบสำรวจ

โปรดระบุรายละเอียดการเดินทางของท่านโดยละเอียด ตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง โดยมีหมายเลขสำหรับกรอกในตารางด้านล่าง ในช่องประเภทยานพาหนะ

*** รหัสวิธีการเดินทาง:**

1. เดิน	2. ขับจักรยานยนต์	3. ผู้โดยสารรถยนต์	4. ผู้ขับขี่จักรยานยนต์	5. ผู้โดยสารรถจักรยานยนต์
6. รถจักรยานยนต์รับจ้าง	7. รถสามล้อเครื่อง	8. รถโดยสารในซอย (สองแถว/สี่ล้อเล็ก)	9. รถเมล์/รถโดยสารประจำทาง	
10. รถตู้	11. รถแท็กซี่	12. รถไฟฟ้า BTS	13. รถไฟฟ้า MRT	14. รถไฟฟ้า ARL
15. รถไฟ	16. รถบริการของที่ทำงานหรือโรงเรียน	17. เรือ	18. จักรยาน	19. อื่นๆ (โปรดระบุ).....



ช่วงการเดินทาง ที่	วิธีการเดินทาง / ประเภทยานพาหนะ	จุดต้นทางการเดินทาง (ระบุสถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	จุดปลายทางการเดินทาง (ระบุสถานที่ บ้าน/ที่ทำงาน/ห้าง/อื่นๆ)	เวลาออกเดินทาง (โมง)	เวลาที่ใช้เดินทาง (นาที)	ระยะทางที่ใช้เดินทาง (กม.)	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 _____				

12. วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ☐ ไป/กลับ จากโรงเรียน/มหาวิทยาลัย ☐ ไป/กลับ จากที่ทำงาน
☐ ไป/กลับ จากทำธุระ ☐ อื่นๆ เช่น ซื้อมีด้า ทานอาหาร
13. ความถี่ในการเดินทางที่เหมือนกับครั้งนี้ ☐ ทุกวัน (7 วัน/สัปดาห์) ☐ ทุกวันทำการ ☐ 2-3 ครั้ง/สัปดาห์
☐ 1 ครั้ง/สัปดาห์ ☐ น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์

14. หากท่านใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลเป็นส่วนหนึ่งของการเดินทางข้างต้น ท่านใช้ยานพาหนะอะไร
☐ รถเก๋ง/รถปิกอัพ/รถตู้ส่วนบุคคล ☐ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล
15. กรุณาระบุประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะส่วนบุคคล
☐ เบนซิน 95 ☐ แก๊สโซฮอล์91 ☐ แก๊สโซฮอล์95 ☐ E20 ☐ E85
☐ ดีเซล ☐ LPG ☐ CNG ☐ ไฟฟ้า

ส่วนที่ 4: แบบสำรวจความคิดเห็นเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

16. เหตุผลที่ท่านไม่เลือกรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในการเดินทาง (เลือก 1 ข้อ)
☐ ใช้เวลาในการเดินทางนาน ☐ ไม่สามารถควบคุมเวลาการเดินทางได้ ☐ มีราคาสูง ☐ ไม่มีความปลอดภัย
☐ การเข้าถึงระบบไม่ดี (Accessibility) เช่น ถนนไม่ถึงสถานี ☐ ขาดการเชื่อมต่อการเดินทางของแต่ละระบบ (Linkage)
☐ ไม่มีระบบเชื่อมต่อรอง (Feeder) เข้าถึงระบบหลัก (รถไฟฟ้า) เช่น ไม่มียานพาหนะที่เดินทางไปถึงระบบหลัก
☐ ไม่มีที่จอดรถ (Park and Ride) ☐ ไม่ถึงจุดหมายปลายทางด้วยระบบเดียว (door to door)
☐ ต้องเดินทางต่อหลายระบบ ☐ ไม่ชอบที่คนหนาแน่น ☐ การซื้อตั๋วมีความยุ่งยาก
☐ บริเวณสถานีขาดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุและคนพิการ
☐ เหตุผลอื่น โปรดระบุ



ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสำรวจ



ภาคผนวก ข-1

แบบฟอร์มกรอกข้อมูลลงระบบฐานข้อมูล

ชื่อผู้กรอกข้อมูล ชื่อหน่วยงาน

แบบฟอร์มกรอกข้อมูลลงระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้
จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

แบบฟอร์มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม การศึกษา
 นี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากหน่วยงานของท่านในการให้ข้อมูลระยะทางเฉลี่ยที่ผู้โดยสารใช้เดินทาง (กม. และกม./เที่ยว) และข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน และคน-กม.) จำแนกรายเดือน ณ ปีที่ทำการกรอกข้อมูล โดยข้อมูลที่ท่านได้กรอก
 ในแบบฟอร์มนี้จะถือเป็นความลับ และใช้ในการประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการพัฒนาระบบ
 รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ซึ่ง สนข. ต้องขอขอบพระคุณอย่างสูงในการเสียสละเวลาในการกรอกแบบฟอร์มมา ณ ที่นี้ด้วย

ปีติดตามประเมิน (Tracking) รถไฟฟ้าสายสี ช่วง

เดือน	ระยะเฉลี่ยที่ ผู้โดยสารใช้เดินทาง	จำนวนผู้โดยสาร	
	(กม.)	(คน)	(คน-กม.)
ม.ค.			
ก.พ.			
มี.ค.			
เม.ย.			
พ.ค.			
มิ.ย.			
ก.ค.			
ส.ค.			
ก.ย.			
ต.ค.			
พ.ย.			
ธ.ค.			
รวม			

ปีติดตามประเมิน (Tracking) รถไฟฟ้าสายสี ช่วง

เดือน	ระยะเฉลี่ยที่ ผู้โดยสารใช้เดินทาง	จำนวนผู้โดยสาร	
	(กม.)	(คน)	(คน-กม.)
ม.ค.			
ก.พ.			
มี.ค.			
เม.ย.			
พ.ค.			
มิ.ย.			
ก.ค.			
ส.ค.			
ก.ย.			
ต.ค.			
พ.ย.			
ธ.ค.			
รวม			

ปีที่ติดตามประเมิน (Tracking) _____ รถไฟฟ้าสายสี _____ ช่วง _____

เดือน	ระยะเฉลี่ยที่ ผู้โดยสารใช้เดินทาง	จำนวนผู้โดยสาร	
	(กม.)	(คน)	(คน-กม.)
ม.ค.			
ก.พ.			
มี.ค.			
เม.ย.			
พ.ค.			
มิ.ย.			
ก.ค.			
ส.ค.			
ก.ย.			
ต.ค.			
พ.ย.			
ธ.ค.			
รวม			

ปีที่ติดตามประเมิน (Tracking) _____ รถไฟฟ้าสายสี _____ ช่วง _____

เดือน	ระยะเฉลี่ยที่ ผู้โดยสารใช้เดินทาง	จำนวนผู้โดยสาร	
	(กม.)	(คน)	(คน-กม.)
ม.ค.			
ก.พ.			
มี.ค.			
เม.ย.			
พ.ค.			
มิ.ย.			
ก.ค.			
ส.ค.			
ก.ย.			
ต.ค.			
พ.ย.			
ธ.ค.			
รวม			

   ขอขอบพระคุณท่านที่สละเวลาในการกรอกแบบฟอร์ม   

ภาคผนวก ข-2

คู่มือคู่มือการใช้งานระบบฐานข้อมูลการติดตามประเมิน
(Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง

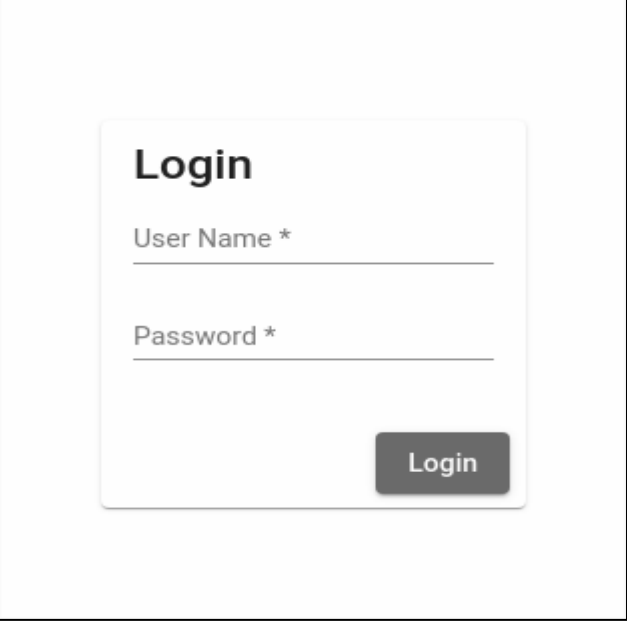
คู่มือการใช้งานระบบฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1 การเข้าระบบ	1
2 ข้อมูลโครงการ	2
2.1 การสร้างข้อมูลโครงการ	2
2.2 การแก้ไขข้อมูลโครงการ	3
3 ข้อมูลแบบจำลองการวิเคราะห์ (Analysis Model)	4
3.1 การสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ (Analysis Model)	4
3.2 การแก้ไขแบบจำลองการวิเคราะห์ (Analysis Model)	5
4 ข้อมูลรถไฟฟ้า	6
4.1 การเพิ่มข้อมูลผู้โดยสาร	6
4.2 การแก้ไขข้อมูลผู้โดยสาร	7
4.3 การลบข้อมูลรถไฟฟ้า	8
5 Dashboard	9
5.1 การดูข้อมูล Dashboard	9

1. การเข้าระบบ

1. กรอก user และ password
2. ทำการคลิกที่ปุ่ม login เพื่อ login

A screenshot of a login form. The form is titled "Login" in bold black text. Below the title, there are two input fields: "User Name *" and "Password *". Both fields have a light gray border and a small asterisk indicating they are required. Below the password field, there is a dark gray button with the word "Login" in white text. The entire form is centered within a light gray rectangular frame.

2. ข้อมูลโครงการ

2.1 การสร้างข้อมูลโครงการ

(1) เข้า เมนูข้อมูลพื้นฐาน -> ข้อมูลโครงการ

ข้อมูลโครงการ

Filter

ชื่อย่อโครงการ	ชื่อโครงการ	รายละเอียดโครงการ	
MRT	Mass Rapid Transit Authority of Thailand	Mass Rapid Transit Authority of Thailand DESC	
DBT	รถไฟฟ้ารางคู่		

Items per page: 5 0 of 0 < >

เพิ่มข้อมูล

(2) คลิกที่ปุ่ม

เพิ่มข้อมูล

(3) กรอกข้อมูลและคลิกปุ่ม

บันทึก

เพิ่มข้อมูลโครงการ

ชื่อย่อโครงการ *

ชื่อโครงการ *

รายละเอียดโครงการ

ปีเริ่มต้น * ปีสิ้นสุด *

บันทึก ยกเลิก

(4) หากไม่ต้องการดำเนินการต่อให้คลิกที่ปุ่ม

ยกเลิก

2.2 การแก้ไขข้อมูลโครงการ

(1) คลิกที่ ไอคอน 

(2) แก้ไขข้อมูลและคลิกปุ่ม

บันทึก

เพิ่มข้อมูลโครงการ

ชื่อย่อโครงการ *

MRT

ชื่อโครงการ *

Mass Rapid Transit Authority of Thailand

รายละเอียดโครงการ

Mass Rapid Transit Authority of Thailand DESC

ปีเริ่มต้น *

2561

ปีสิ้นสุด *

2580

สถานะ *

Active

บันทึก

ยกเลิก

3. ข้อมูลแบบจำลองการวิเคราะห์ (Analysis Model)

3.1 การสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ (Analysis Model)

(1) เข้าไปที่ เมนูข้อมูลพื้นฐาน -> ข้อมูล Analysis Model

ข้อมูล Analysis Model

Filter

ชื่อย่อ Analysis Model	ชื่อ Analysis Model	รายละเอียด Analysis Model
WITH_OUT_MODEL	กรณีฐาน (BAU)	
WITH_MODEL	กรณีมีโครงการ (With Project)	
TRACKING_MODEL	การติดตามประเมินพลังงานและ ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	
DBT_BAU	ข้อมูลคาดการณ์ DBT	

Items per page: 5 0 of 0 < >

เพิ่มข้อมูล

(2) คลิกปุ่ม

เพิ่มข้อมูล

(3) กรอกข้อมูลและคลิกปุ่ม

บันทึก

เพิ่มข้อมูล Analysis Model

โครงการ *
--กรุณาเลือก--

Model Type *
--กรุณาเลือก--

Mode Of Shared *
--กรุณาเลือก--

ชื่อย่อ Analysis Model *

ชื่อ Analysis Model *

รายละเอียด

บันทึก ยกเลิก

3.2 การแก้ไขแบบจำลองการวิเคราะห์ (Analysis Model)

(1) คลิกที่ไอคอน 

(2) แก้ไขข้อมูลและคลิกปุ่ม

บันทึก

เพิ่มข้อมูล Analysis Model

โครงการ *

MRT

Model Type *

MRT

Mode Of Shared *

With Out Project

ชื่อ Analysis Model *

WITH_OUT_MODEL

ชื่อ Analysis Model *

กรณีฐาน (BAU)

รายละเอียด

สถานะ *

Active

บันทึก

ยกเลิก

4. ข้อมูลรถไฟฟ้า

4.1 การเพิ่มข้อมูลผู้โดยสาร

(1) คลิกที่ปุ่ม 

ข้อมูลรถไฟฟ้า

▼

MRT->WITH_OUT_MODEL-กรณีฐาน (BAU)

กรณีฐาน (BAU) ปี 2561-2580

>

MRT->WITH_MODEL-กรณีมีโครงการ (With Project)

>

MRT->TRACKING_MODEL-การติดตามประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

>

DBT->DBT_BAU-ข้อมูลคาดการณ์ DBT

เพิ่มข้อมูล

(2) กรอกข้อมูลและคลิกปุ่ม 

เพิ่มข้อมูลผู้โดยสาร

Analysis Model *

กรุณาเลือก-

Mode of Share

ชื่อข้อมูลบันทึก *

รายละเอียดข้อมูลบันทึก *

ปี *

กรุณาเลือก-

ผู้โดยสาร

Share Mode

เดือน	รายละเอียดผู้โดยสารใช้เส้นทาง (กม.)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)
ม.ค.		
ก.พ.		
มี.ค.		
เม.ย.		
พ.ค.		
มิ.ย.		
ก.ค.		
ส.ค.		
ก.ย.		
ต.ค.		
พ.ย.		
ธ.ค.		

บันทึก

ยกเลิก

4.2 การแก้ไขข้อมูลผู้โดยสาร

- (1) เข้าไปที่เมนูข้อมูลพื้นฐาน -> ข้อมูลรถไฟฟ้า
- (2) คลิกที่ link ดังภาพ

ข้อมูลรถไฟฟ้า

▼

MRT->WITH_OUT_MODEL-กรณีฐาน (BAU)

กรณีฐาน (BAU) ปี 2561-2580

บันทึก

- (3) ทำการแก้ไขข้อมูลและคลิกปุ่ม

เพิ่มข้อมูลผู้โดยสาร

Analysis Model
กรณีมีโครงการ (With Project)

Mode of Share
WITH_PROJECT

ชื่อข้อมูลบันทึก *
ข้อมูลคาดการณ์ ปี 2561-2580

รายละเอียดข้อมูลบันทึก *
ข้อมูลคาดการณ์ ปี 2561-2580

ปี *
2561 ▼

ผู้โดยสาร

Share Mode

เดือน	ระยะทางเฉลี่ยที่ ผู้โดยสารใช้เดินทาง (กม.)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)
ม.ค.	6.96	2563709
ก.พ.	0	0
มี.ค.	0	0
เม.ย.	0	0
พ.ค.	0	0
มิ.ย.	0	0
ก.ค.	0	0
ส.ค.	0	0
ก.ย.	0	0
ต.ค.	0	0
พ.ย.	0	0
ธ.ค.	0	0

4.3 การลบข้อมูลรถไฟฟ้า

(1) ให้เลือกที่หัวข้อ

ข้อมูลรถไฟฟ้า

> MRT->WITH_OUT_MODEL-กรณีฐาน (BAU)

> MRT->WITH_MODEL-กรณีโครงการ (With Project)

> MRT->TRACKING_MODEL-การติดตามประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีแดง

ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีแดงอ่อน

ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีเขียว

ข้อมูลรถไฟฟ้าสาย Airport-Link

ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน

ข้อมูลรถไฟฟ้าสายสีส้ม

(2) คลิกไอคอน 

(3) ให้คลิกปุ่ม “ตกลง” เพื่อยืนยันการดำเนินการ

ยืนยันการลบข้อมูล

ยกเลิก

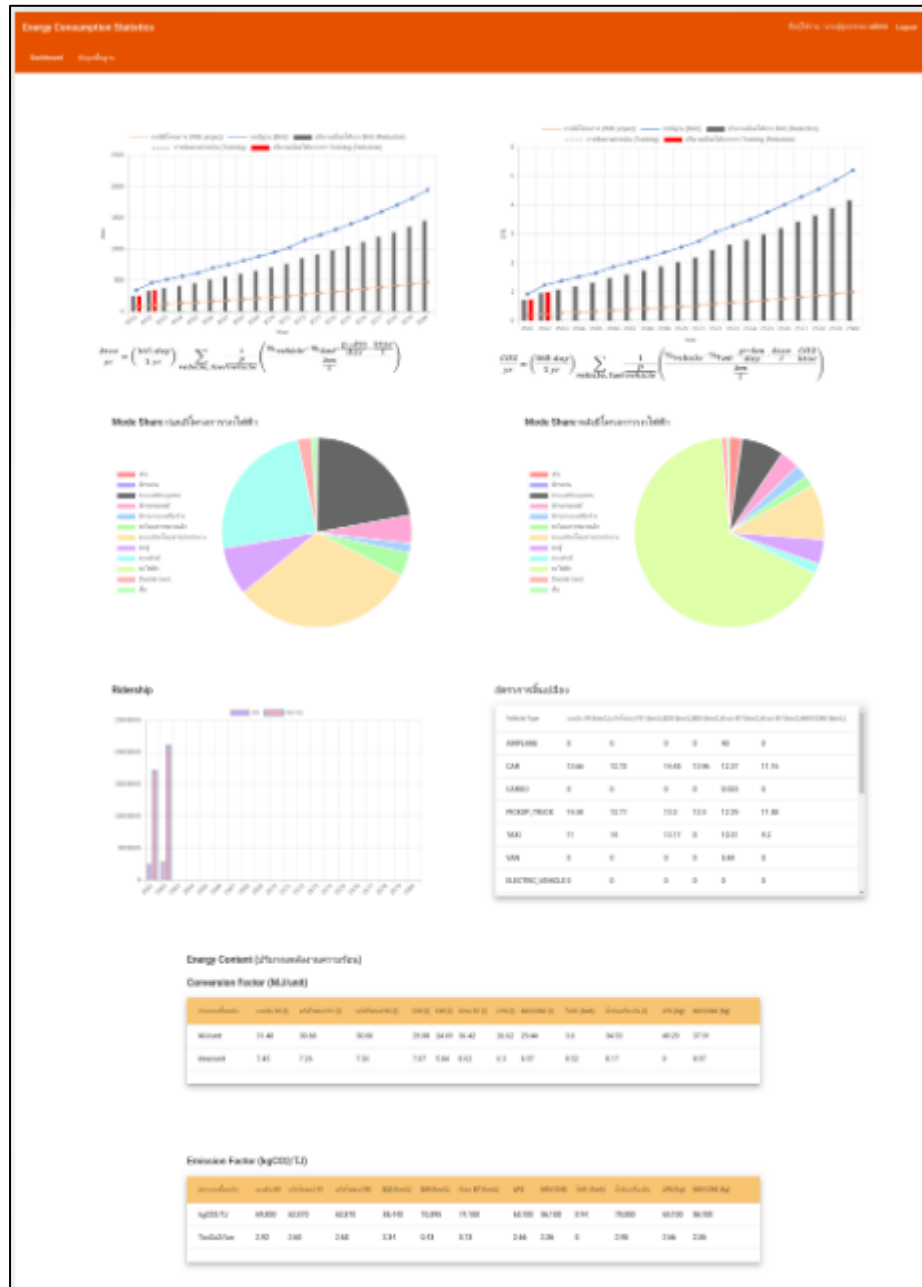
ตกลง

*จะสามารถลบได้เฉพาะหัวข้อ MRT->TRACKING_MODEL-การติดตามประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
และหัวข้อ DBT->DBT_BAU-ข้อมูลคาดการณ์ DBT

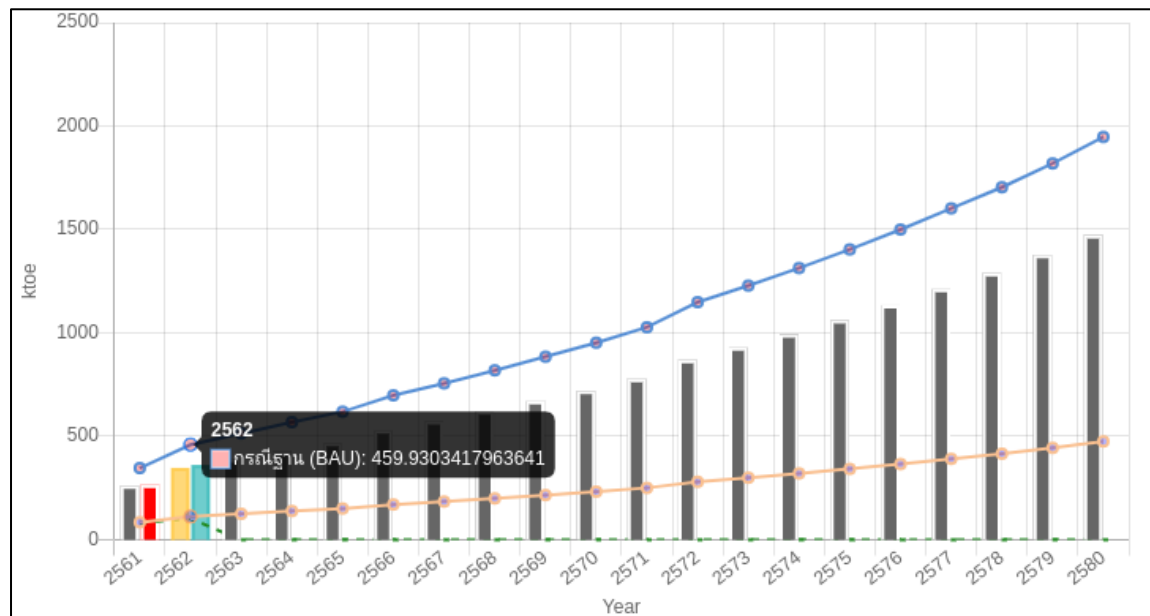
5. Dashboard

5.1 การดูข้อมูล Dashboard

(1) เข้าไปที่เมนู Dashboard จะเห็น dashboard ดังภาพ



(2) คลิ๊กที่ แท่งกราฟดังกล่าวเพื่อดูรายละเอียดการติดตามแต่ละปี



(3) จะแสดงรายละเอียดกราฟสำหรับปีที่เลือกมาดั่งภาพ

