

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่

รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)



ได้รับการสนับสนุนจาก
กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน



มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
โดย สำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คำนำ

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

สำหรับมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง ในโครงการย่อยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพโดยเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากระบบขนส่งส่วนบุคคลหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมือง โดยเฉพาะระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้มาตรการย่อยที่ EE7-9 ระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้าทางคู่ ซึ่งในปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ทั่วประเทศ

การก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่จึงนับเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญในด้านการขนส่งของไทยในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนสู่ระบบราง และเพื่อให้เข้าถึงได้ทุกพื้นที่ เชื่อมต่ออย่างครอบคลุมเป็นการต่อยอดความเชื่อมโยง รวมถึงการพัฒนาพื้นที่ตามแนวเส้นทางรถไฟ และบริเวณย่านสถานีรถไฟ ทำให้เกิดเศรษฐกิจใหม่และกระตุ้นให้เกิดการกระจายความเจริญสู่ท้องถิ่น การเดินทางมีความรวดเร็วปลอดภัย ส่งเสริมให้คุณภาพชีวิตประชาชนดีขึ้น

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ในฐานะหน่วยงานหลักที่มีภารกิจในการส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะ รวมทั้งภารกิจในการลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคม ได้มองเห็นศักยภาพในการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายในการลดการใช้พลังงาน

ภาคขนส่งภายในปี พ.ศ. 2579 ที่มีศักยภาพสูง การจัดทำแนวทางและวิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่ จึงมีความสำคัญและควรมีการดำเนินการจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อนที่โครงการจะเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้ง 7 เส้นทาง ซึ่งหากมีการดำเนินโครงการตามแผน คาดว่าจะมีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานประมาณ 4,922 ktoe ในปี พ.ศ. 2579

“รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร” ฉบับนี้ เป็นผลการศึกษาภายใต้ “โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่” ด้วยการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นหนึ่งในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่งเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายการลดความเข้มการใช้พลังงาน ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) และค่าเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง โดยมีผลลัพธ์ของโครงการเป็นไปตามเป้าหมายของการดำเนินงาน รวมทั้งนำเสนอวิธีการวิเคราะห์อย่างละเอียด และข้อเสนอแนะจากโครงการ เพื่อเป็นแนวทางให้กับภาครัฐสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจและวางแผนนโยบายด้านการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยต่อไป

สนข. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการศึกษาชิ้นนี้ จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนากระบวนการขนส่งที่ยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) และเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (Nationally Determined Contribution : NDC) และทำให้ประเทศไทยมีข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์และประเมินแนวทางการเตรียมพร้อมสำหรับนโยบายการลดใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่งให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

เมษายน 2564

บทคัดย่อ

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม ได้ดำเนินโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้า ภายใต้การสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์ติดตามประเมินผล (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน จัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานของการพัฒนาระบบรถไฟฟ้า รวมถึงสร้างตัวชี้วัดประกอบการประเมินมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง เพื่อให้บรรลุค่าเป้าหมายตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) และ บรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ร้อยละ 20 จากระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีปกติ ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง

ภายใต้แผนการดำเนินงานของโครงการ ระยะเวลา 20 เดือน ได้มีการศึกษาทบทวนข้อมูลการติดตามประเมินการใช้พลังงานที่ลดได้ จากมาตรการภาคขนส่ง ตัวอย่าง และการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ รวมทั้งแนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงาน เพื่อวิเคราะห์แนวทางและจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้า จัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง ได้แก่ 1) โครงการรถไฟฟ้า ช่วงมาบะเข-ชุมทางถนนจิระ ระยะทาง 132 กิโลเมตร 2) ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร ระยะทาง 167 กิโลเมตร 3) ช่วงนครปฐม-หัวหิน ระยะทาง 169 กิโลเมตร 4) ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ ระยะทาง 148 กิโลเมตร และ 5) ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์ ระยะทาง 84 กิโลเมตร 6) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ระยะทาง 187 กิโลเมตร และ 7) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ระยะทาง 106 กิโลเมตร และจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการลดการใช้พลังงานจากการใช้รถไฟฟ้า รวมทั้งประเมินพลังงานที่ลดได้จากการโครงการรถไฟฟ้าที่แล้วเสร็จ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย และดำเนินการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) ได้ รวมทั้งการจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่ง

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F การคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum capability) และแบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM) เปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) พบว่า พลังงานที่ลดได้จากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) มีค่าสูงกว่าการประเมินด้วยวิธีการอื่น สามารถช่วยลดพลังงานได้มากถึง 8,282.9 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 ซึ่งสูงกว่าผลประหยัดของโครงการรถไฟฟ้าที่ประเมินไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) ที่มีค่าอยู่ที่ 4,922 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ มีค่าสูงกว่าการประเมินด้วยวิธีการอื่น สามารถช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้มากถึง 9.36 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 ซึ่งสูงกว่าการคาดการณ์การลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าที่ประเมินไว้ในแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ที่มีค่าอยู่ที่ 1.47 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 สำหรับการประเมินด้วยแบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (NAM) ที่ได้ปรับแพ็คเกจแล้ว พลังงานที่ลดได้มีค่าประมาณ 3,287.6 ktoe ในปี พ.ศ. 2580 และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีค่าประมาณ 4.25 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2575

นอกจากนี้ ยังได้พัฒนาและจัดทำ “ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่” ซึ่งเป็นผล
การศึกษาภายใต้ “โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนา
ระบบรถไฟทางคู่” ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบฐานข้อมูลบนหลักการพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืน คือ หลักการ A-S-I
(Avoid-Shift-Improve) และตามแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถตรวจวัด
รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification : MRV) ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลฯ นี้
เป็นประโยชน์ต่อภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำข้อมูลไปรายงานต่อหน่วยงานหลักและใช้วางแผนนโยบาย
ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) กระทรวงคมนาคม ขอขอบคุณกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน เป็นอย่างสูงที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการมีประโยชน์ต่อภาครัฐในการบรรลุเป้าหมายการลดการใช้พลังงานจากมาตรการภาคขนส่ง และเป็นแนวทางให้ภาครัฐสามารถกำหนดนโยบายในการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ สนข. ขอขอบคุณหน่วยงานผู้ให้บริการเดินรถและจัดเก็บข้อมูลระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อโครงการเป็นอย่างยิ่ง ได้แก่ การรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (รฟท.) ซึ่งข้อมูลจากหน่วยงานผู้ให้บริการมีความสำคัญต่อการประเมินปริมาณพลังงานและปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ที่ทำให้ผลการประเมินมีความแม่นยำและเป็นปัจจุบันมากขึ้น รวมทั้ง ขอขอบคุณหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่ร่วมให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะตลอดโครงการจากการประชุมสัมมนาต่าง ๆ และประชาชนที่ร่วมตอบแบบสอบถามทุกท่านมา ณ ที่นี้

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

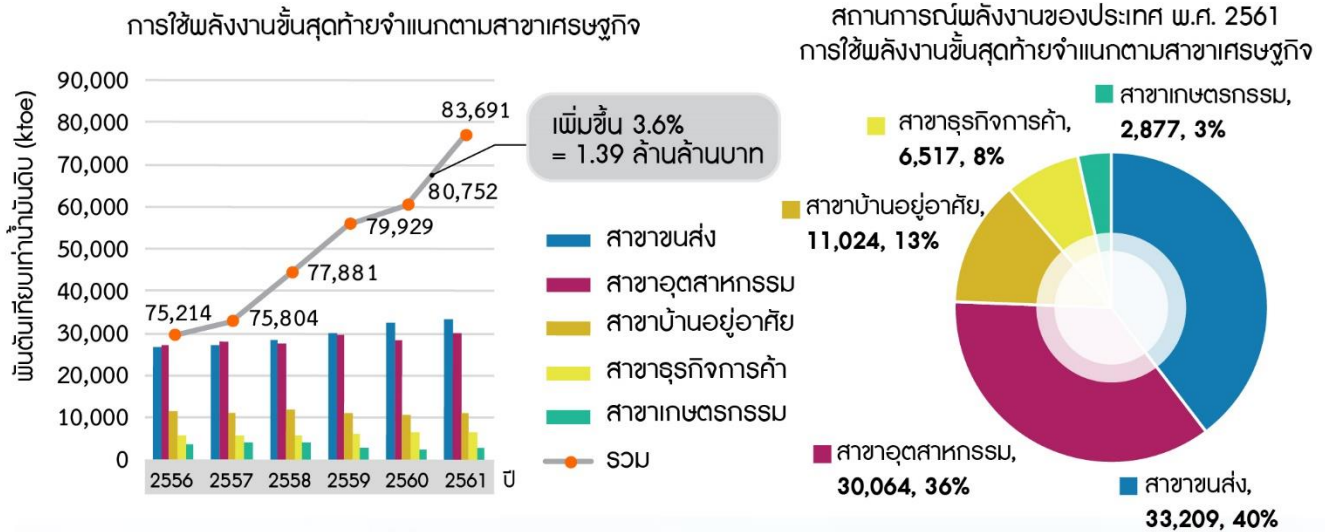
กระทรวงคมนาคม

สารบัญ

	หน้า
สรุปผลการดำเนินงานโครงการ	1
บทนำ	16
งานส่วนที่ 1 การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	22
งานส่วนที่ 2 การสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน	24
งานส่วนที่ 3 การจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก	31
งานส่วนที่ 4 การสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคูในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย	35
งานส่วนที่ 5 การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบแก้ว-ชุมทางแก่งคอย	47
งานส่วนที่ 6 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟฟ้าทางคู	74
งานส่วนที่ 7 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงาน จากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)	77
งานส่วนที่ 8 การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูล การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจร และขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	79
งานส่วนที่ 9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงาน ของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู	88
งานส่วนที่ 10 การประชาสัมพันธ์โครงการ	96
ผลการดำเนินงาน สรุปผลของโครงการ ประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะจากโครงการ	98

หลักการและเหตุผล

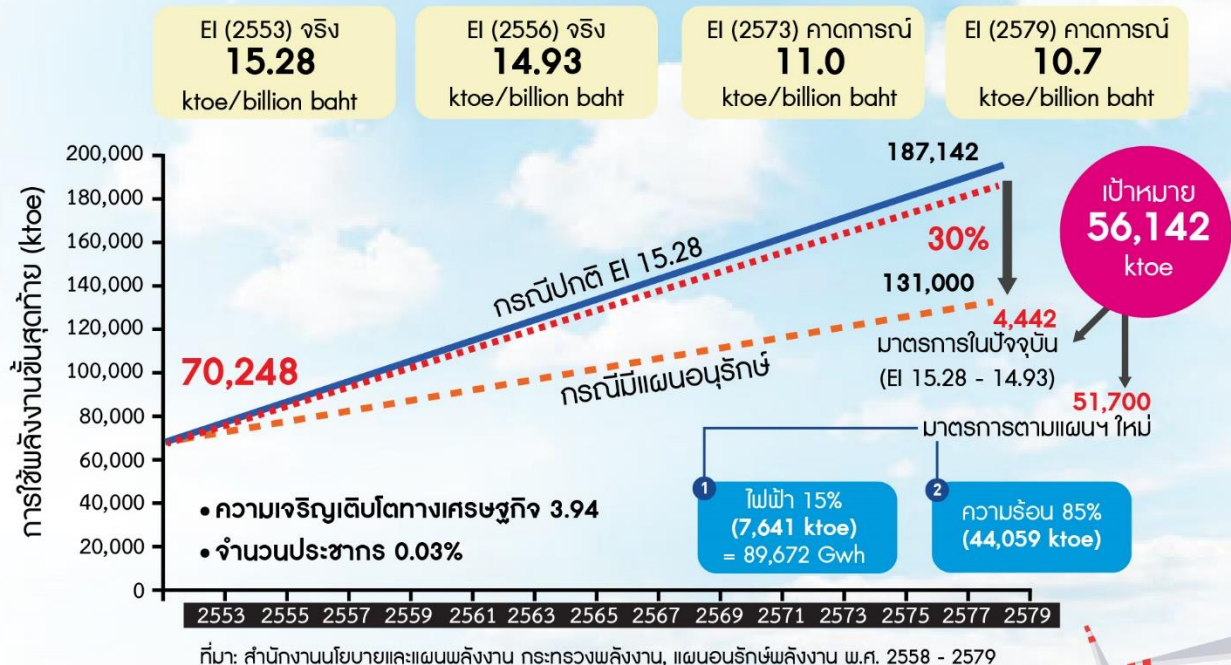
การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ปี พ.ศ. 2556 – 2561



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

นโยบายด้านพลังงานกับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

เป้าหมายการลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553



แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan; EEP2015)

มาตรการอนุรักษ์พลังงาน ภาคขนส่ง (EE7)

การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งรถไฟฟ้าทางคู่ (EE7-9)

เป้าหมาย

- ลดการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 หรือ 56,142 ktoe
- ในปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553

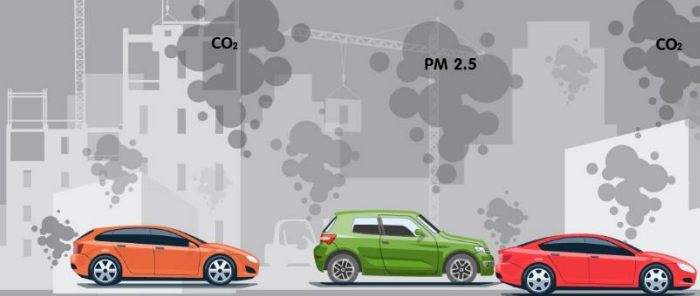
ลดการใช้พลังงาน 30,213 ktoe

- การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งสินค้า
- ลดการใช้พลังงาน 4,922 ktoe

“รถไฟฟ้าทางคู่” ประหยัดพลังงาน ช่วยชาติ ช่วยสิ่งแวดล้อม

มลพิษทางอากาศ

ฝุ่น PM 2.5 และ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น
เกิดจากการเดินทางและการใช้พลังงานในภาคขนส่ง



โครงการรถไฟฟ้าทางคู่

หนึ่งในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง (EEP2015)
ที่มีศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน
และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ที่เป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ได้เน้นหลักการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง
(Mode Shift) ของทั้งผู้โดยสารและสินค้า

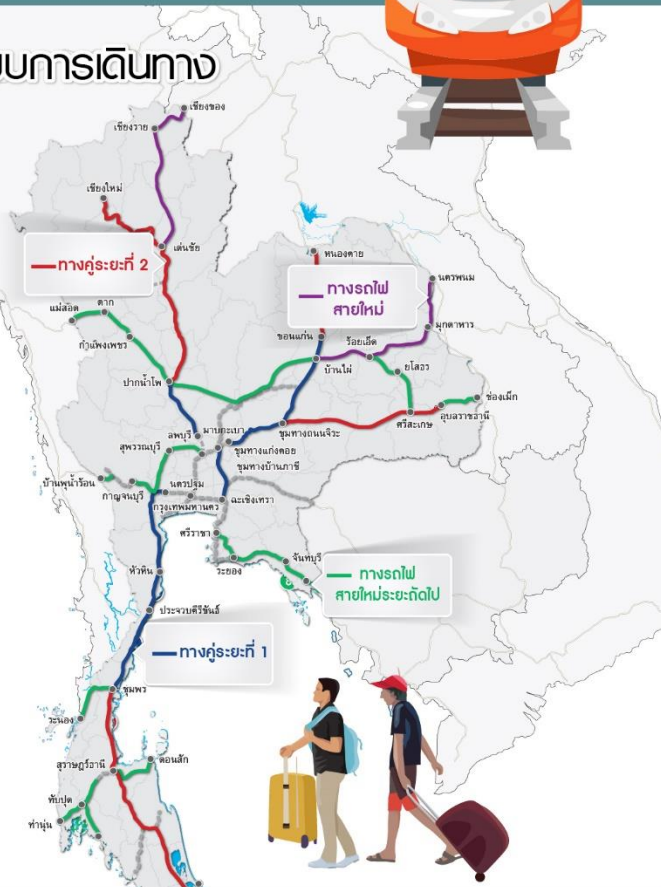
ทำให้ลดจำนวนยานพาหนะส่วนบุคคลและรถบรรทุก

ลดต้นทุนการขนส่ง เพิ่มความปลอดภัย

ลดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง ลดการใช้พลังงาน

นำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

และลดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ได้



**“สนง. ส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน
และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”**

ทางโครงการฯ มีการศึกษาและประเมินการลดการใช้พลังงาน
ทำให้ภาครัฐสามารถตัดสินใจและกำหนดนโยบาย
เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการลดการใช้พลังงาน
และการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
และพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืนต่อไป



แผนรถไฟสายใหม่ระยะถัดไป 2,419 กิโลเมตร

ทางคู่ระยะที่ 1

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

ทางคู่ระยะที่ 2

จำนวน 7 เส้นทาง ระยะทาง 1,483 กิโลเมตร

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

ทางรถไฟสายใหม่

จำนวน 2 เส้นทาง ระยะทาง 681 กิโลเมตร

- 1 ช่วงเด่นชัย-เชียงใหม่-เชียงใหม่
- 2 ช่วงบ้านไผ่-มุกดาหาร-นครพนม

ทางรถไฟสายใหม่ระยะถัดไป

จำนวน 12 เส้นทาง ระยะทาง 2,419 กิโลเมตร

- 1 ช่วงแม่สอด-ตาก-กำแพงเพชร-นครสวรรค์
- 2 ช่วงนครสวรรค์-บ้านไผ่
- 3 ช่วงศรีสะเกษ-ยโสธร-ร้อยเอ็ด
- 4 ช่วงอุบลราชธานี-ขอนแก่น
- 5 ช่วงกาญจนบุรี-บ้านพุน้ำร้อน
- 6 ช่วงกาญจนบุรี-สุพรรณบุรี-ชุมทางบ้านภาชี
- 7 ช่วงศรีราชา-ระยอง
- 8 ช่วงมาบตาพาด-ระยอง-จันทบุรี-ตราด
- 9 ช่วงชุมพร-ระนอง
- 10 ช่วงสุราษฎร์ธานี-พังงา-ท่าขุน
- 11 ช่วงสุราษฎร์ธานี-ดอนสัก
- 12 ช่วงทับปุด-กระบี่

--- เส้นทางปัจจุบัน

ปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการ
ก่อสร้างรถไฟทางคู่ทั่วประเทศ

ระยะทาง 3,157 กิโลเมตร

ระยะที่
1

(เปิดให้บริการ
ปี พ.ศ. 2565)

ระยะที่
2

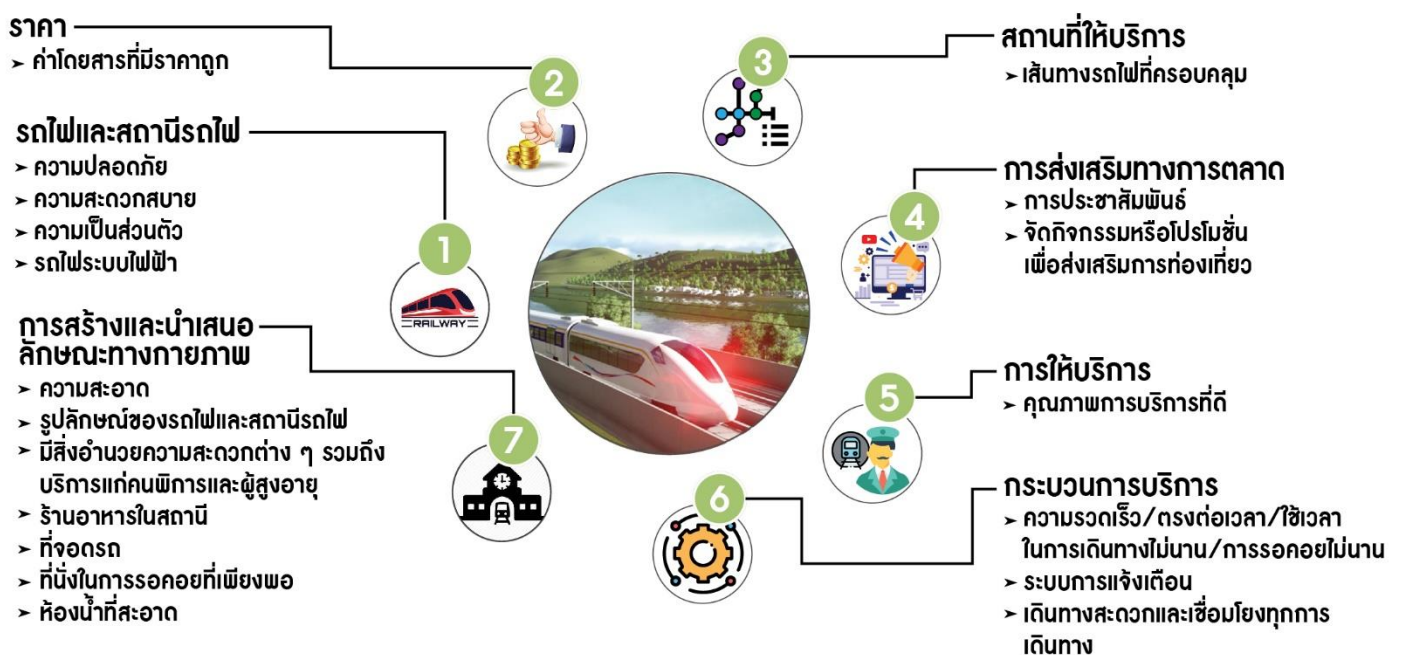
(เปิดให้บริการ
ปี พ.ศ. 2570)

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ในฐานะหน่วยงานหลักที่มีการทํางานในการส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะ: รวมทั้งการทํางานในการลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคม ได้มองเห็นศักยภาพในการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟทางคู่ เพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งภายในปี พ.ศ. 2579 ที่มีศักยภาพสูง การจัดทำแนวทางและวิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟทางคู่จึงมีความสำคัญและควรมีการดำเนินการจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อนที่โครงการจะเปิดให้บริการของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้ง 7 เส้นทาง ซึ่งหากมีการดำเนินโครงการตามแผน คาดว่าจะมีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานประมาณ 4,922 ktoe ในปี พ.ศ. 2579

ผลการดำเนินการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนที่ใช้ระบบรถไฟ



เหตุผลที่จะทำให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ

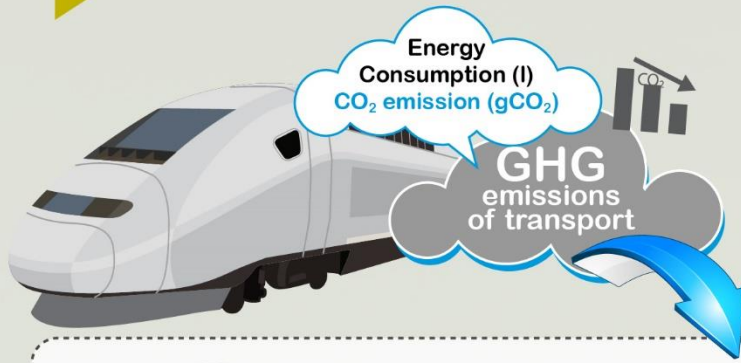




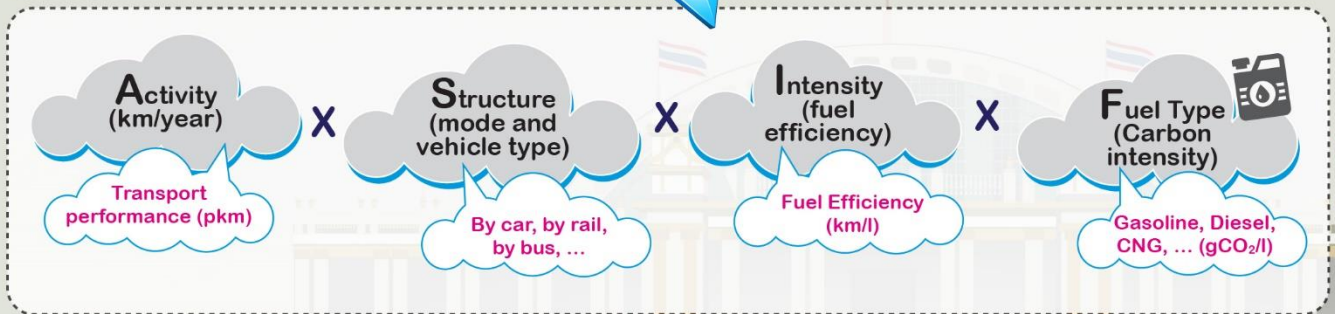
เหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า



ผลการดำเนินการ



สมการคำนวณการใช้พลังงานและ การปล่อยก๊าซเรือนกระจก



GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ (kg)

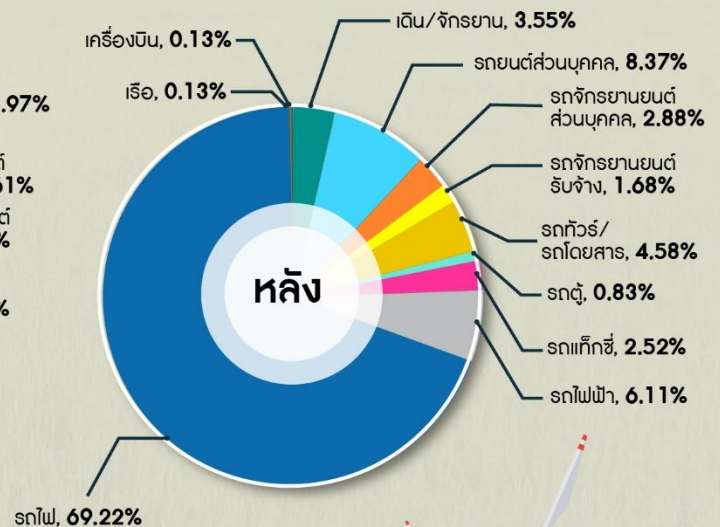
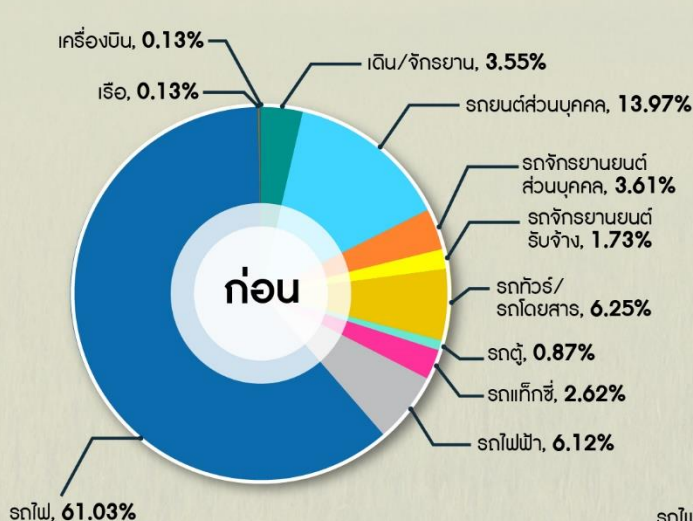
A = กิจกรรมขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)

S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ

I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ

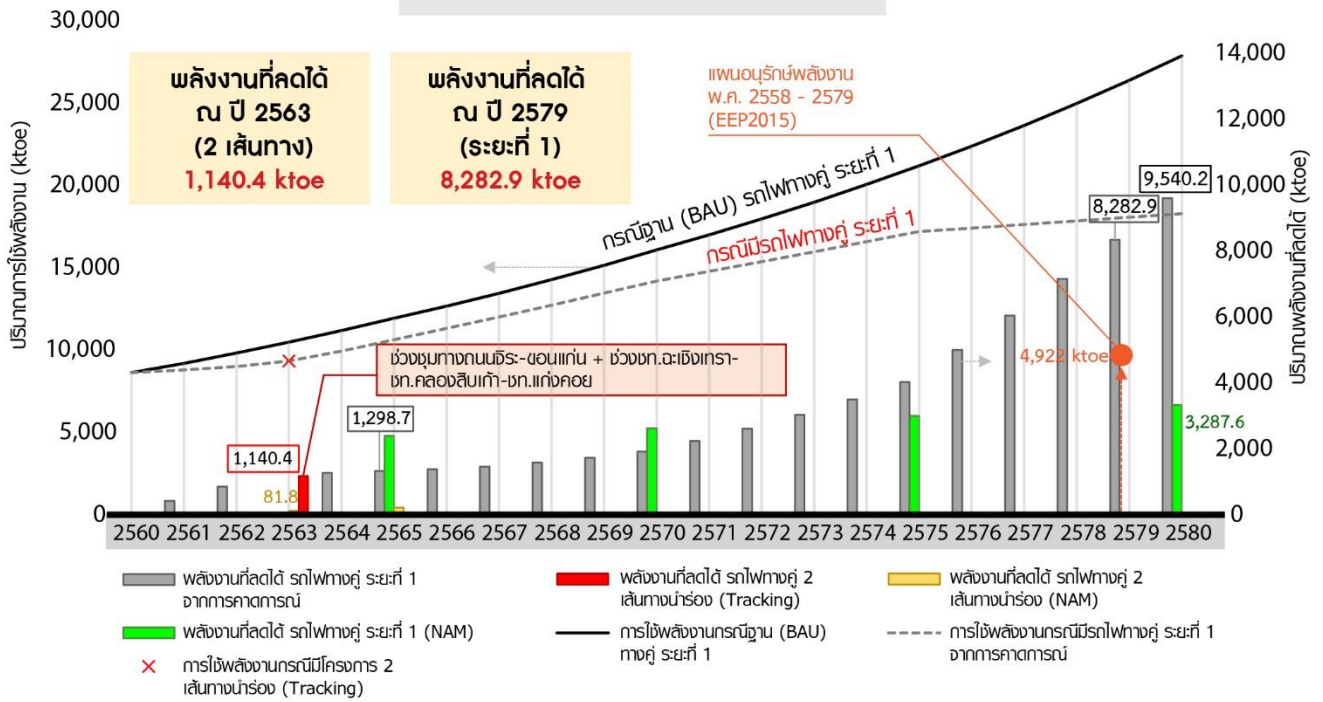
F = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ ตามประเภทการใช้พลังงาน

สัดส่วนรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้บริการรถไฟ (Mode Share)

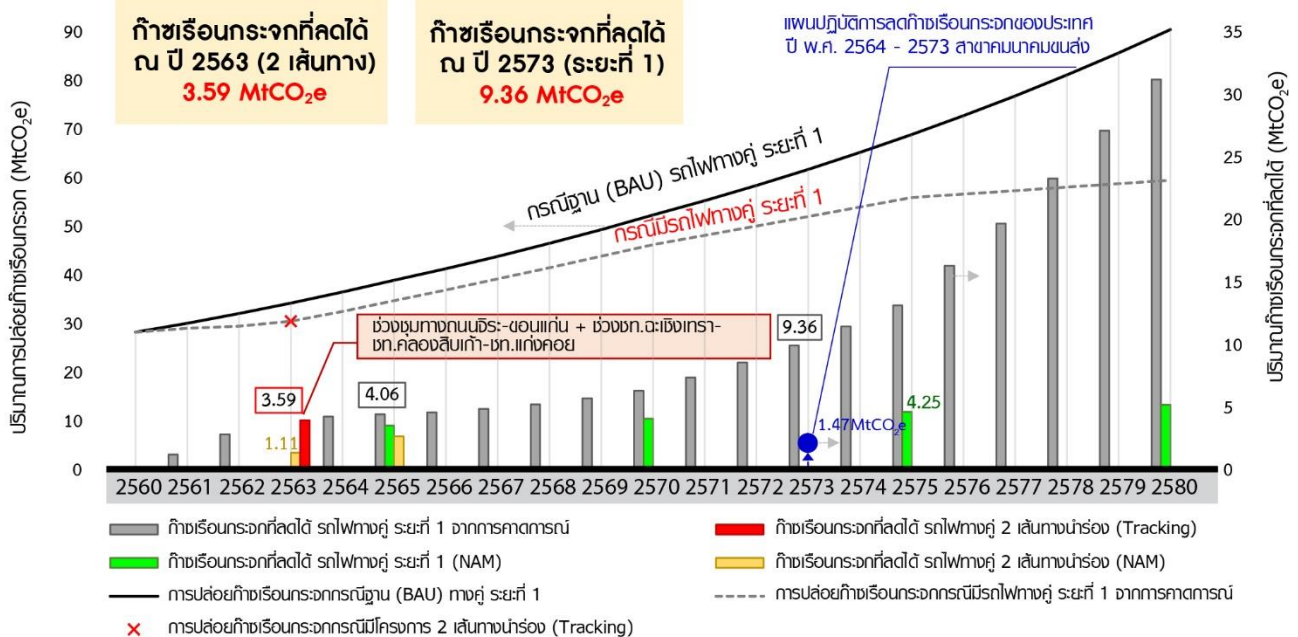


- รถไฟ
- รถโดยสารส่วนบุคคล
- รถตู้
- เรือ
- รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล
- รถแท็กซี่
- เครื่องบิน
- รถจักรยานยนต์รับจ้าง
- รถไฟฟ้า
- เดิน/จักรยาน
- รถแท็กซี่/รถโดยสาร

ปริมาณพลังงาน

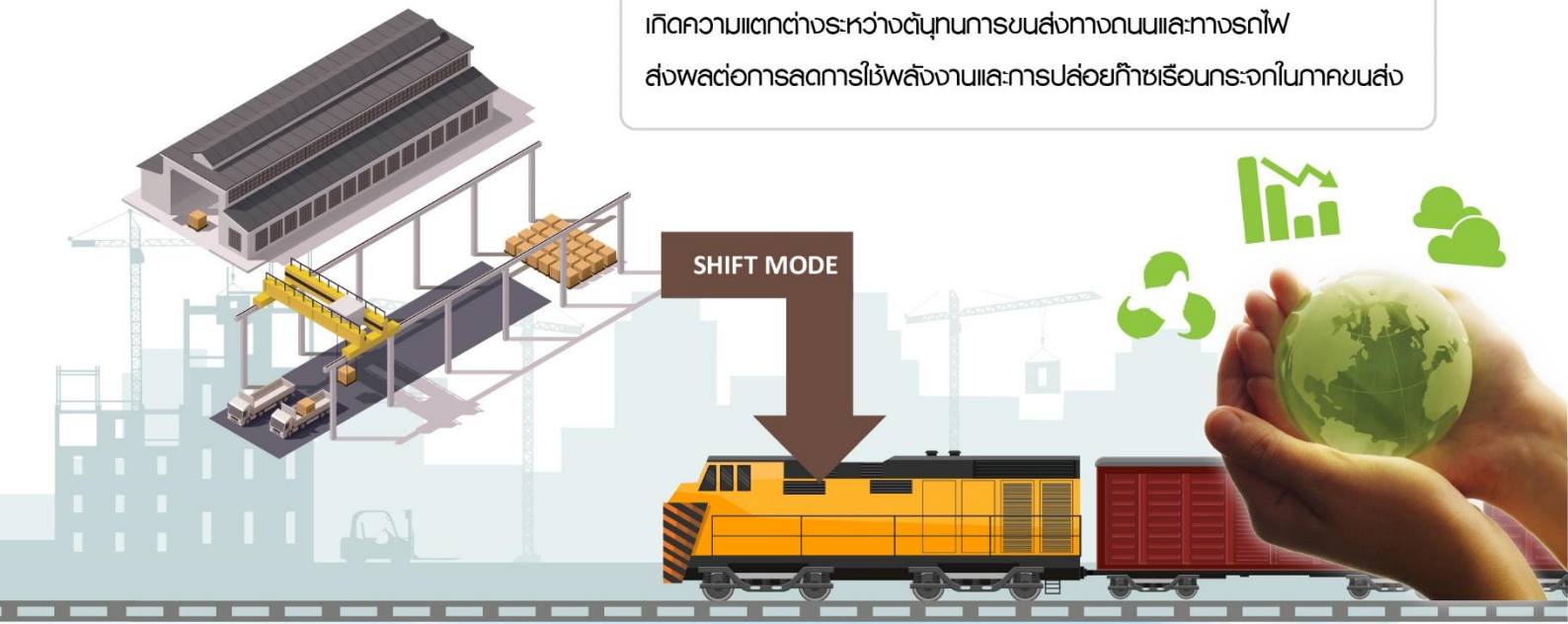


ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂)

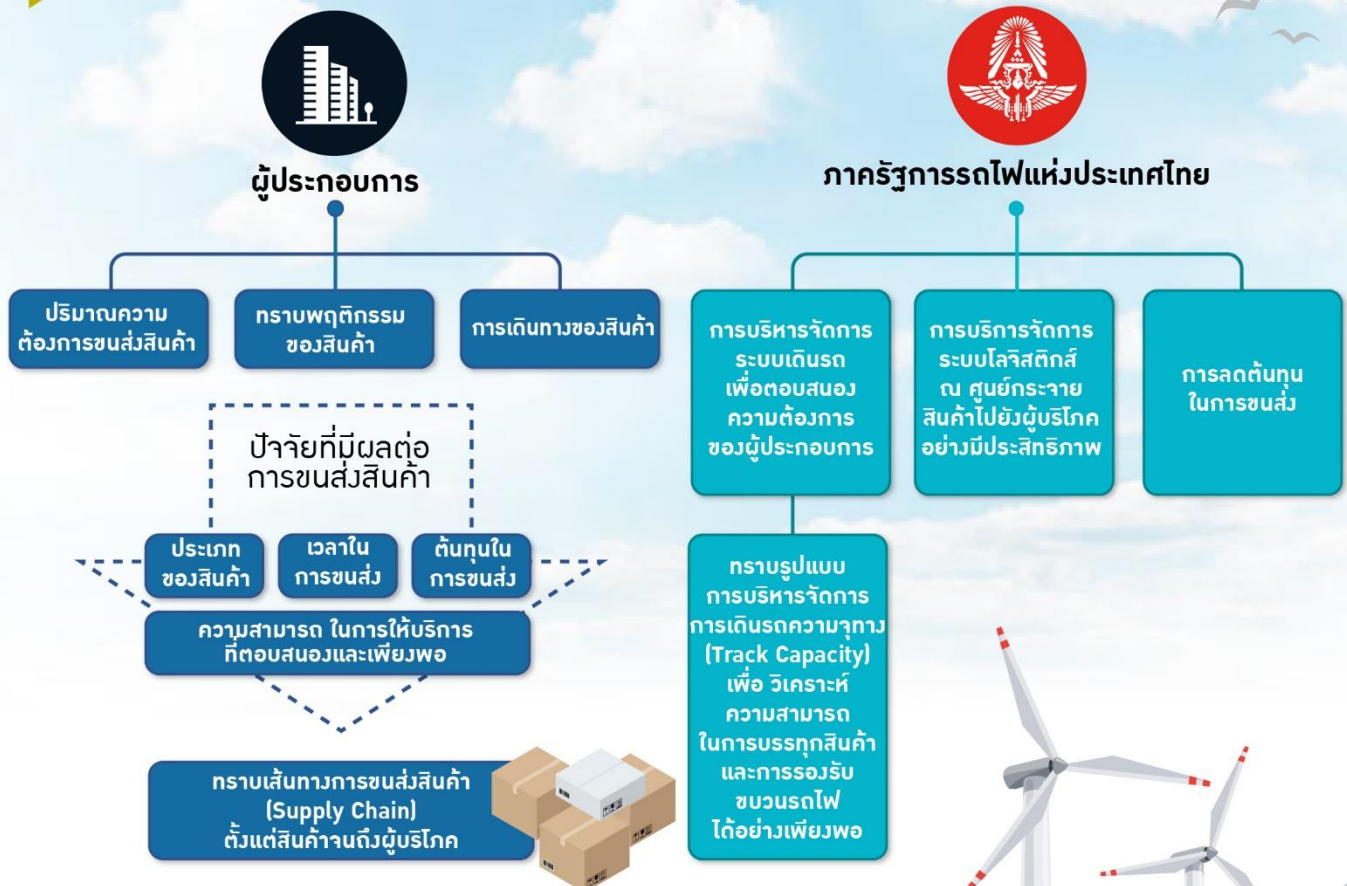


ขนส่ง SMART ฉลาดประหยัดพลังงานไปกับ รถไฟฟ้าทางคู่

การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Mode Shift) มาสู่ระบบราง
เกิดความแตกต่างระหว่างต้นทุนการขนส่งทางถนนและทางรถไฟ
ส่งผลต่อการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง



ปัจจัยความสำเร็จ





1 จากการประชุมหารือกับผู้บริหารของการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ให้ความคิดเห็นว่า การรถไฟแห่งประเทศไทยมีแผนพัฒนาระบบรถไฟทางคู่หรือรับกับปริมาณความต้องการได้ อาทิ การเปลี่ยนประสิทธิภาพรถหัวจักรจากดีเซลเป็นไฮบริด (ใช้ไฟฟ้าร่วมกับดีเซล) ระบบไฟฟ้าจะติดตั้งที่สถานีเพื่อชาร์จประจุไฟฟ้า และขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าตอนออกจากสถานี จากนั้นเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงดีเซลขณะวิ่งรถ การสนับสนุนภาคเอกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการเดินรถ และการหาพื้นที่ ที่มีศักยภาพในการเป็นจุดขนถ่าย (Hub, CY, ICD) เป็นต้น ดังนั้น หากความต้องการเดินทางของผู้โดยสารและความต้องการขนส่งสินค้าเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ก็สามารถบรรลุเป้าหมายที่กระทรวงพลังงานและกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ตั้งไว้ และหากภาครัฐส่งเสริมให้ประชาชนและผู้ประกอบการหันมาใช้บริการรถไฟเพิ่มขึ้น จะทำให้ประเทศเพิ่มศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น



2 จากการศึกษาประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากการคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum Capability) เป็นวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง เพื่อให้ทราบความสามารถในการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ในอนาคตจะมีการเปลี่ยนแปลงเวลาของการเดินรถ (Cycle Time) และจัดตารางเวลา (Time Slot) ของการเดินรถระบบรถไฟทางคู่ใหม่ โดยลดระยะเวลาการรอหลักทาง จึงควรนำข้อมูลจากการศึกษาดังกล่าวมาปรับให้เป็นปัจจุบัน เพื่อเพิ่มศักยภาพในการลดปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟทางคู่ให้บรรลุเป้าหมายได้มากขึ้น



3 ภาครัฐควรมีนโยบายจัดหาพื้นที่สำหรับเป็นจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้าจากการขนส่งทางถนนสู่ระบบราง (Container Yard : CY) ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในกรุงเทพมหานคร เพื่อส่งเสริมการใช้รถไฟเป็นการขนส่งสินค้าหลัก



5 ภาครัฐควรมีนโยบายพัฒนาส่งเสริมการเดินทางของประชาชนให้หันมาใช้บริการรถไฟ โดยการก่อสร้างจุดเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างรถไฟกับรถโดยสารสาธารณะในเมืองและระหว่างเมือง รถตู้ และเรือ รวมทั้งก่อสร้างจุดจอดแล้วจร (Park and ride) สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลที่ต้องการใช้รถไฟในการเดินทาง



4 ภาครัฐควรมีนโยบายพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งสินค้าทางราง โดยเพิ่มการก่อสร้างเส้นทางรถไฟให้ครอบคลุมถึงท่าเรือขนส่งสินค้าทั้งในและนอกประเทศ เพื่อให้ผู้ประกอบการมีความสะดวกสบาย และลดปัญหาการเปลี่ยนถ่ายหลายระบบและการไม่เชื่อมต่อถึงจุดปลายทาง (Door-to-door)



6 ภาครัฐควรมีนโยบายส่งเสริมการหันมาใช้บริการรถไฟในการขนส่งสินค้า โดยภาครัฐเสนอและจัดให้บริการแก่ผู้ประกอบการในเรื่องของการมีสิ่งอำนวยความสะดวก ความรวดเร็วในการขนถ่ายสินค้า จำนวนขบวนรถเพียงพอต่อความต้องการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินการจัดการขนส่ง และการบริการจัดการเส้นทางขนส่งที่สะดวกและคุ้มค่า เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเชิงมาตรการ



1 ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการขนส่งสินค้าทางถนนเป็นระบบเชื่อมรอง (Feeder) ของการขนส่งสินค้าทางราง (Long haul) จะทำให้ประเทศและผู้ประกอบการหันมาใช้ระบบรางเป็นระบบขนส่งสินค้าหลัก และสามารถแก้ปัญหาการเปลี่ยนถ่ายหลายระบบและไม่เชื่อมถึงจุดปลายทาง (door-to-door) ได้ โดยภาครัฐควรวางระบบโครงสร้างพื้นฐานให้ระบบทางถนนเป็นระบบเสริมระบบรางในจุดต้นทางและปลายทาง (First mile and last mile)

ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการขนส่งสินค้าแบบผสมผสานระหว่างการขนส่งทางรถไฟร่วมกับการขนส่งทางรถบรรทุก (Piggy back) โดยปรับปรุงเครื่องให้ใช้งานได้ทั้งการขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์ (Container) และรถบรรทุก (Truck) เนื่องจากโครงสร้างของเครื่องในปัจจุบัน สามารถขนตู้คอนเทนเนอร์ แต่ไม่สามารถขนรถบรรทุกได้ทั้งหมด การขนส่งสินค้าแบบผสมผสานนี้จะสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลาในการขนส่งแต่ละครั้ง รวมทั้งมีความคล่องตัวในการรวบรวมและการจัดส่งสินค้าในลักษณะ Door-to-door ด้วยรถบรรทุก



3 ภาครัฐควรมีมาตรการควบคุมราคาขนส่งสินค้า เพื่อให้หลักโลกราคาตลาดมีความเหมาะสม เช่น ภาครัฐส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณให้กับผู้ประกอบการที่ขนส่งสินค้าด้วยรถไฟ เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการใช้ระบบรางมากขึ้น ทำให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าทางรางลดลง และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาถนนพาหนะของผู้ประกอบการที่มีรถบรรทุกเอง หรือภาครัฐส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยให้ส่วนลดแก่ประชาชนที่ใช้บริการรถไฟในการท่องเที่ยวจังหวัดต่างๆ ภายในประเทศ



ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการลดอุบัติเหตุบนท้องถนนด้วยการส่งเสริมการขนส่งสินค้าทางราง โดยภาครัฐให้ข้อมูลสถิติแก่ผู้ประกอบการในเรื่องอุบัติเหตุและความเสียหายของสินค้าที่เกิดขึ้นระหว่างสองระบบในแต่ละปี เพื่อเพิ่มความมั่นใจและประกอบการตัดสินใจให้แก่ผู้ประกอบการ

รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

บทนำ

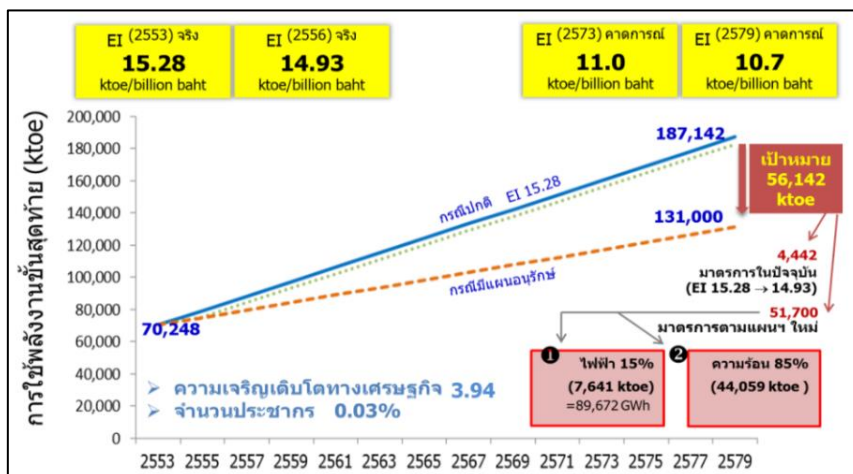
ที่มาและความสำคัญของโครงการ

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

สำหรับมาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคการขนส่ง ในโครงการย่อยที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพโดยเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมือง โดยเฉพาะระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ภายใต้มาตรการย่อยที่ EE7-9 ระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้าทางคู่ ซึ่งในปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ทั่วประเทศ

การก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่จึงนับเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญในด้านการขนส่งของไทยในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนสู่ระบบราง และเพื่อให้เข้าถึงได้ทุกพื้นที่ เชื่อมต่ออย่างครอบคลุมเป็นการต่อยอดความเชื่อมโยง รวมถึงการพัฒนาพื้นที่ตามแนวเส้นทางรถไฟ และบริเวณย่านสถานีรถไฟ ทำให้เกิดเศรษฐกิจใหม่และกระตุ้นให้เกิดการกระจายความเจริญสู่ท้องถิ่น การเดินทางมีความรวดเร็วปลอดภัย ส่งเสริมให้คุณภาพชีวิตประชาชนดีขึ้น

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ในฐานะหน่วยงานหลักที่มีภารกิจในการส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะ รวมทั้งภารกิจในการลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคม ได้มองเห็นศักยภาพในการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานภาคขนส่ง ภายในปี พ.ศ. 2579 ที่มีศักยภาพสูง การจัดทำแนวทางและวิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จึงมีความสำคัญและควรมีการดำเนินการจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อนที่โครงการจะเปิดให้บริการของ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้ง 7 เส้นทาง ซึ่งหากมีการดำเนินโครงการตามแผน คาดว่าจะมีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานประมาณ 4,922 ktoe ในปี 2579



ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579

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

ตารางที่ 1 การบรรลุเป้าหมายตามนโยบายที่จะลดความเข้มการใช้พลังงานลงร้อยละ 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/อุดหนุนการค้าเนินงานเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน	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>

ตารางที่ 2 มาตรการที่ 7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง (EE7)

ลำดับ	แผนการดำเนินการ	หน่วยงาน	กลุ่ม	ผลประหยัด (ktoe)	งบประมาณ (ล้านบาท)
EE7-1	ยกเลิก/ทบทวนการอุดหนุนราคาพลังงาน (ดีเซล)	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/โครงสร้าง ภาษี	456	456
EE7-2	สนับสนุนการใช้ยานยนต์ประหยัดพลังงานภาษี และฉลากแสดงประสิทธิภาพ	สศอ./สส./ สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/โครงสร้าง ภาษี	13,731	310
EE7-3	การติดฉลากแสดงประสิทธิภาพพลังงานในยางรถยนต์	พพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการ ขนส่ง	469	
EE7-4	การบริการจัดการขนส่งเพื่อการประหยัดพลังงาน	สนพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการ ขนส่ง	1,362	460
EE7-5	การขับขี่เพื่อการประหยัดพลังงาน (ECO Driving)	สนพ.	กลุ่มที่ 2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการ ขนส่ง	1,491	5,096
EE7-6	ส่งเสริมเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับภาคขนส่ง	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/โครงสร้าง ภาษี	588	13,500
EE7-7	ส่งเสริมการอุดหนุนผลการประหยัดพลังงาน สำหรับภาคขนส่ง	สนพ.	กลุ่มที่ 1 มาตรการทางการเงิน/โครงสร้าง ภาษี	1,216	13,440
EE7-8	การพัฒนากระบวนโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่ง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน และระบบเชื่อมต่อ	คค.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	4,823	580,000
EE7-9	การพัฒนากระบวนโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งรถไฟรางคู่	คค.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	4,922	871,460
EE7-10	ขยายระบบขนส่งน้ำมันทางท่อ	ธพ.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	34	
EE7-11	ใช้รถยนต์ไฟฟ้า EV คาดว่าจะเกิดการลงทุน ในการปรับยานพาหนะ	สนพ.	กลุ่มที่ 3 มาตรการโครงสร้างพื้นฐาน	1,123	77,472
รวม				30,213	1,561,738

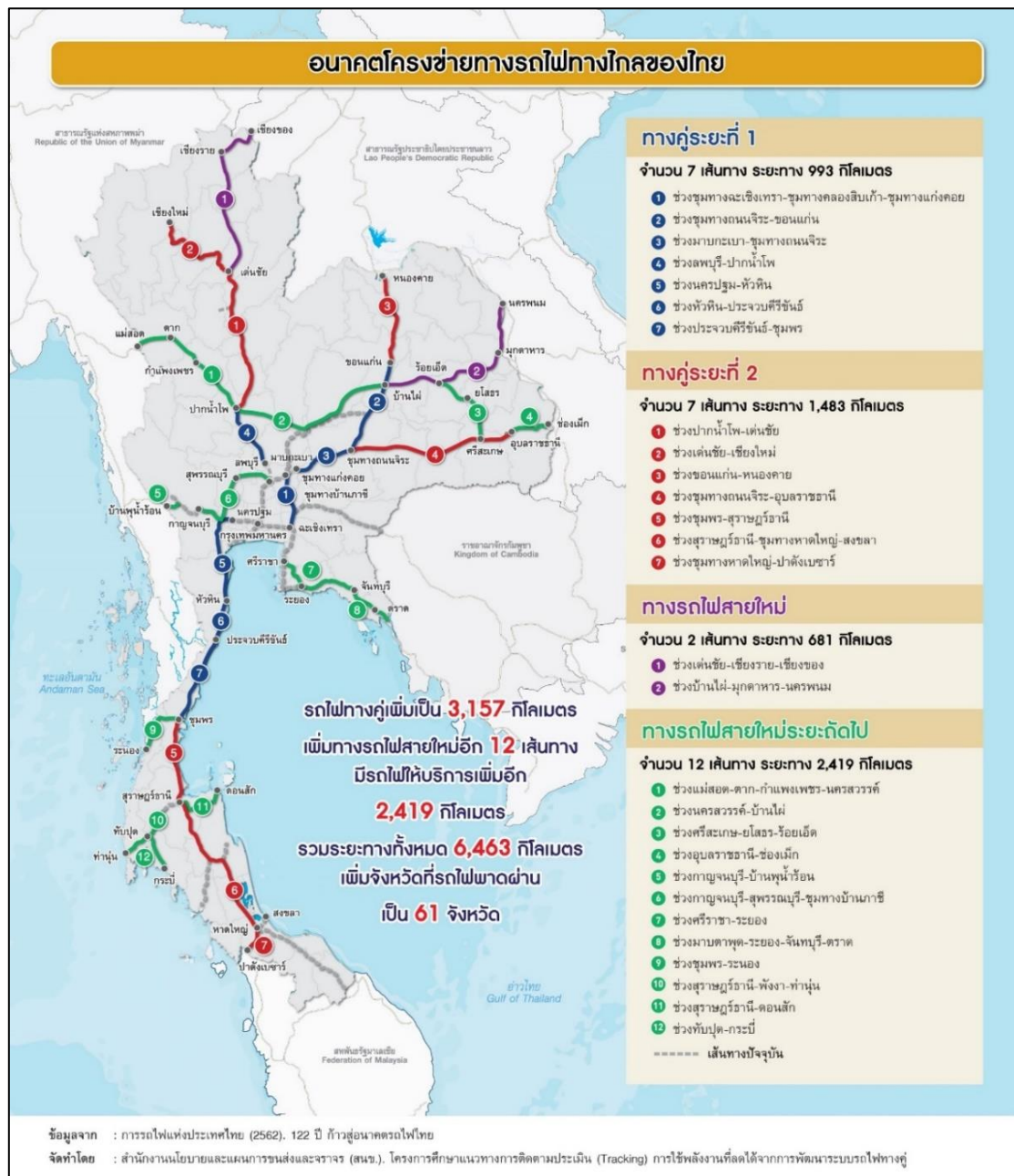
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579, <https://goo.gl/nUvp8L>

วิเคราะห์ข้อมูลโดย: ทีปภิภา

โดยในปัจจุบันรัฐบาลกำลังเร่งผลักดันให้มีการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ทั่วประเทศ ระยะทาง 3,157 กิโลเมตร ประกอบด้วย โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง โดยขณะนี้โครงการทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ระยะทาง 187 กิโลเมตร และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ระยะทาง 106 กิโลเมตร เปิดให้บริการแล้ว

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

ซึ่งภายหลังจากที่โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 2 แล้วเสร็จ คาดว่าจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการขนส่งสินค้ามากขึ้นจากปัจจุบันมีปริมาณขนส่งสินค้าทางรถไฟต่อปี ที่ 11 ล้านตันต่อปี จะเพิ่มเป็น 46 ล้านตันต่อปี ในปี พ.ศ. 2570



รูปที่ 2 อนาคตโครงข่ายทางรถไฟทางไกลของประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของโครงการ

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

ขอบเขตของการศึกษา

- 1) ศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างและวิธีการดำเนินงาน รวมทั้งแนวทางในการประเมินลดการใช้พลังงาน
- 2) สำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 จำนวน 7 เส้นทาง โดยสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร และในส่วนของการขนส่งสินค้าจากกลุ่มผู้ประกอบการ
- 3) จัดทำแนวทางการวิเคราะห์การประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่และจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงการเดินทางทั้งจากการขนส่งสินค้าและการขนส่งผู้โดยสาร
- 4) สำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว
■ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และ ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
- 5) ศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่ ■ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอยโดยประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์ เพื่อวิเคราะห์แนวทางในการจัดทำ การประเมินผลการลดการใช้พลังงานที่มีความแม่นยำ
- 6) จัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลเพิ่มเติมจากที่ได้ดำเนินการมาตรการรถไฟฟ้าทางคู่ เพื่อวิเคราะห์ผลที่เกิดจากมาตรการด้านการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง
- 7) วิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการตามมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558-2579 (EEP2015)
- 8) ศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

9) วิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ ในช่วงในช่วงที่เปิดบริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลี้-ชุมทางแก่งคอย ตลอดจนวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรการนำร่อง โดยผลการวิเคราะห์จะประกอบด้วย ดัชนีทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อค่าการลงทุน (B/C) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพิจารณาความคุ้มค่าของโครงการต่อผลประโยชน์ที่ได้รับ

10) จัดทำแผนประชาสัมพันธ์ สื่อประชาสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่ข้อมูลการดำเนินมาตรการด้านการขนส่งที่ยั่งยืนเพื่อลดการใช้พลังงานจากภาคการขนส่งทางราง

11) จัดให้มีการสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นและเผยแพร่ผลการศึกษา ดังนี้

11.1) การประชุมเชิงปฏิบัติการอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อเป็นการพัฒนาและแลกเปลี่ยนความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีให้แก่เจ้าหน้าที่ เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลในการติดตามประเมินการใช้รถไฟฟ้าทางคู่

11.2) การสัมมนาทางวิชาการเพื่อเผยแพร่รายงานการศึกษอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อระดมความคิดเห็น และหลังจากส่งร่างรายงานฯ (Draft Final Report) ให้กับ สนข. แล้ว เพื่อนำเสนอผลการศึกษาต่อผู้แทนหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและรับข้อเสนอและความคิดเห็นมาประกอบพิจารณาปรับแก้ความเหมาะสมภายใต้ความเห็นชอบของ สนข. แล้วจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

12) จัดทำรายงานเบื้องต้น รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1-4 รายงานฉบับสมบูรณ์ และบทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ประโยชน์ของโครงการ

ประกอบด้วย ผลผลิต และผลลัพธ์

ผลผลิต :

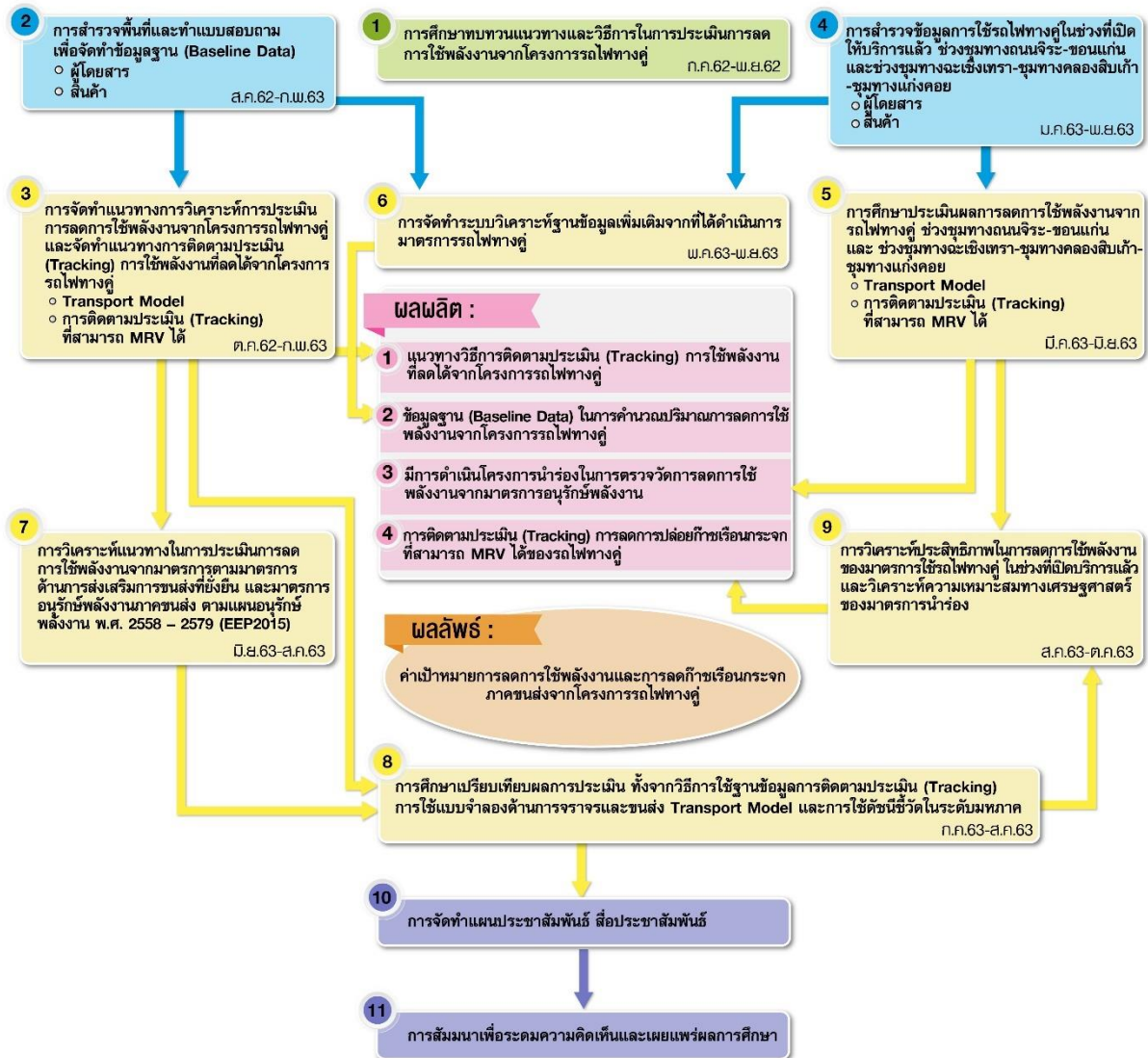
- 1) แนวทางวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
- 2) มีข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
- 3) มีการดำเนินโครงการนำร่องในการตรวจวัดการลดการใช้พลังงานจากมาตรการอนุรักษ์พลังงาน
- 4) การติดตามประเมิน (Tracking) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สามารถดำเนินการตรวจวัด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

ผลลัพธ์ :

ค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งจากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

แนวทางและวิธีการดำเนินงาน

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการติดตามและประเมินการใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้า เพื่อให้ภาครัฐมีฐานข้อมูลที่ชัดเจนในการตัดสินใจดำเนินนโยบายด้านการลดการใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้า โดยการดำเนินงานสามารถแบ่งออกเป็นส่วนงาน 11 ส่วน แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ความเชื่อมโยงระหว่างขอบเขตของงาน ผลผลิตและผลลัพธ์ของการศึกษา
(Schematic Diagram of the Project)

งานส่วนที่ 1 การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทบทวนนโยบาย แผนงาน และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย การศึกษาทบทวนนโยบายและแผนงานต่าง ๆ และการศึกษาทบทวนแนวทางและวิธีการในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้า

การศึกษาทบทวนนโยบาย และแผนงาน

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

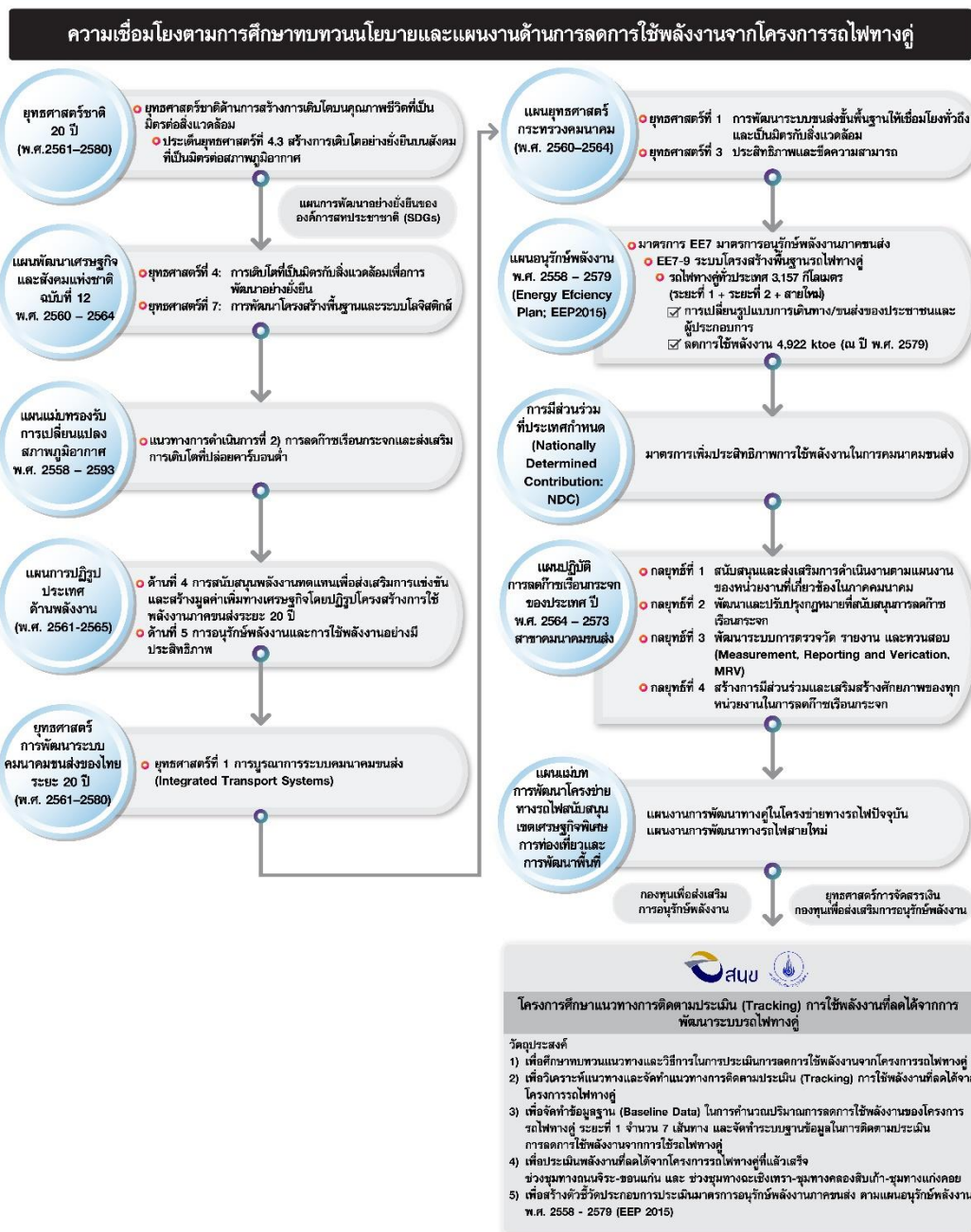
ซึ่งนโยบายและแผนงานดังกล่าวนี้แสดงถึงความสอดคล้องและเจตจำนงแห่งการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง ปัจจุบันกระทรวงคมนาคมมีโครงการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานหลายโครงการ เช่น โครงการรถไฟฟ้าเป็นต้น เพื่อเพิ่มช่องทางการบริการแก่ประชาชนในการเลือกการเดินทางและการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ ซึ่งการเปลี่ยนรูปแบบดังกล่าวจะทำให้เกิดการลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง

โดยรวมนั้นประจักษ์ได้ว่า โครงการศึกษานี้เป็นโครงการที่มุ่งสู่การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีกรอบเนื้อหาเรื่องการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในด้านคมนาคมนั้นหมายถึง การมุ่งสู่การขนส่งที่ยั่งยืน และการที่จะสัมฤทธิ์ผลมีการนำแนวคิดและภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งซึ่งครอบคลุมในเรื่องการขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ และมีระบบคมนาคมขนส่งที่เข้าถึงได้อย่างเสมอภาคและเท่าเทียม

การศึกษานี้เพื่อการส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการขนส่ง ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินงานด้านพลังงานของประเทศให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan: EEP2015) และแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ซึ่ง แผน EEP2015 นั้นสอดคล้องกับโครงการศึกษานี้เป็นอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบประเด็นแห่งมาตรการ EE7 มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง **EE7-9 ระบบโครงสร้างพื้นฐานรถไฟฟ้า** **ซึ่งจะมีการลดความต้องการใช้พลังงานลงคิดเป็น 4,922 ktoe โดยการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งตามแผนของกระทรวงคมนาคมเพื่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง เรือรถไฟฟ้าทั่วประเทศ 3,157 กิโลเมตร**

ซึ่งการส่งเสริมและพัฒนาระบบขนส่งที่ลดการใช้พลังงาน ทั้งพลังงานที่สะอาด และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีแนวทางคือ (1) ส่งเสริมการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองในภาคการขนส่ง (Avoid) (2) ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งที่สะอาด (Shift) (3) สนับสนุนการพัฒนาและประยุกต์ และ (4) ใช้เทคโนโลยีระบบขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น (Improve) ในขณะที่การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยมีแนวทาง คือ การมีระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพและมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำ

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



รูปที่ 4 ความเชื่อมโยงตามการศึกษาทบทวนนโยบายและแผนงานด้านการลดการใช้พลังงานจากโครงการรถไฟฟ้า

งานส่วนที่ 2 การสำรวจพื้นที่และทำแบบสอบถาม เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงาน



รูปที่ 5 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1

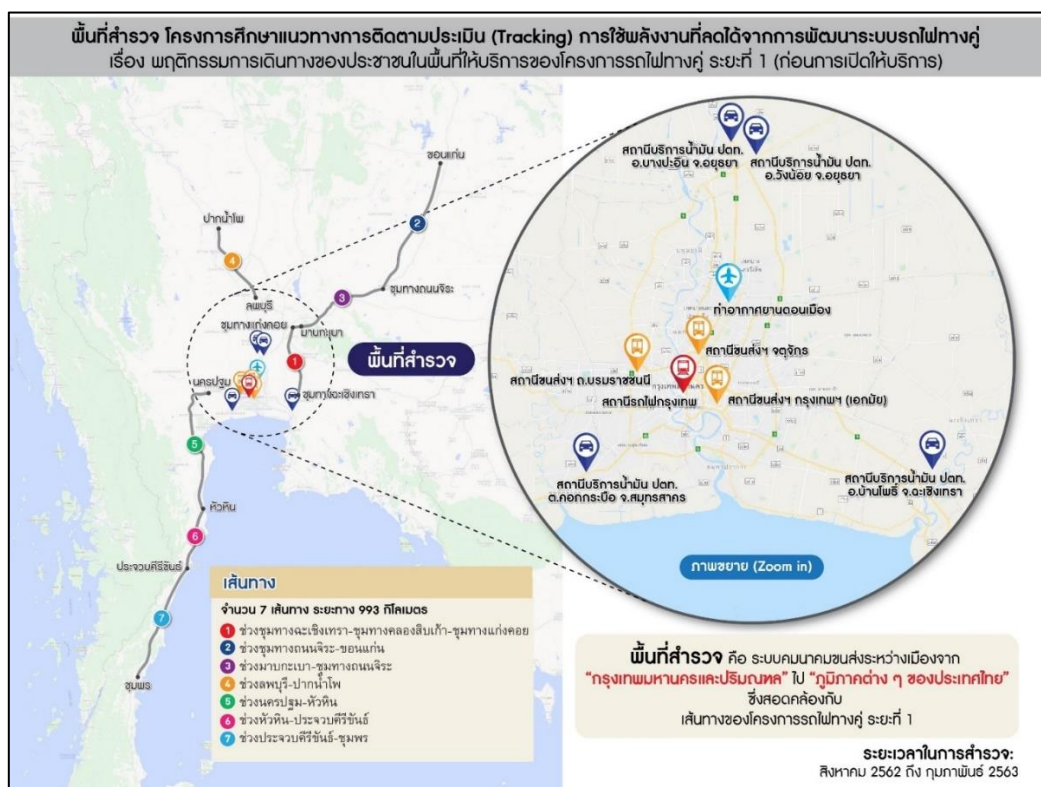
การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (ก่อนการเปิดให้บริการ)

ทางโครงการฯ ได้ทำการกำหนดพื้นที่หรือจุดสำรวจเพื่อทำการสำรวจเรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (ก่อนการเปิดให้บริการ) โดยพื้นที่สำรวจของงานส่วนนี้นั้นมีขอบเขตด้านเนื้อหา คือ เส้นทางการเดินทางระหว่างเมืองหรือจังหวัดของประชาชนจากกรุงเทพมหานครและปริมณฑลไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

ทั้งนี้ การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสารสำหรับงานส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน โดยทางโครงการฯ จะได้ข้อมูลในเรื่องของข้อมูลทั่วไปของประชาชน วิธีการเดินทางของประชาชน ระยะเวลา ระยะทาง รวมถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนในการเปิดให้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ในอนาคตของประเทศไทยอีกด้วย

โดยการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ทางโครงการฯ อ้างอิงจากตารางสำเร็จรูปของ ทาโร ยามานะ (Yamane) เป็นตารางที่ใช้หาขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากรโดยคาดว่าสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร เท่ากับ 0.5 และระดับความเชื่อมั่น 95% การสุ่มจำนวนตัวอย่างตามหลักสถิติ Yamane ซึ่งแสดงวิธีการอ่านตารางผู้วิจัยจะต้องทราบขนาดของประชากรและกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ โดยจะเห็นได้ว่าพื้นที่ตัวอย่างแต่ละพื้นที่สำรวจของโครงการนั้นจะมีขนาดของกลุ่มตัวอย่างคือ 400 ตัวอย่าง หรือ การแจกแบบสอบถามหรือแบบสำรวจทั้งสิ้น 400 ชุด

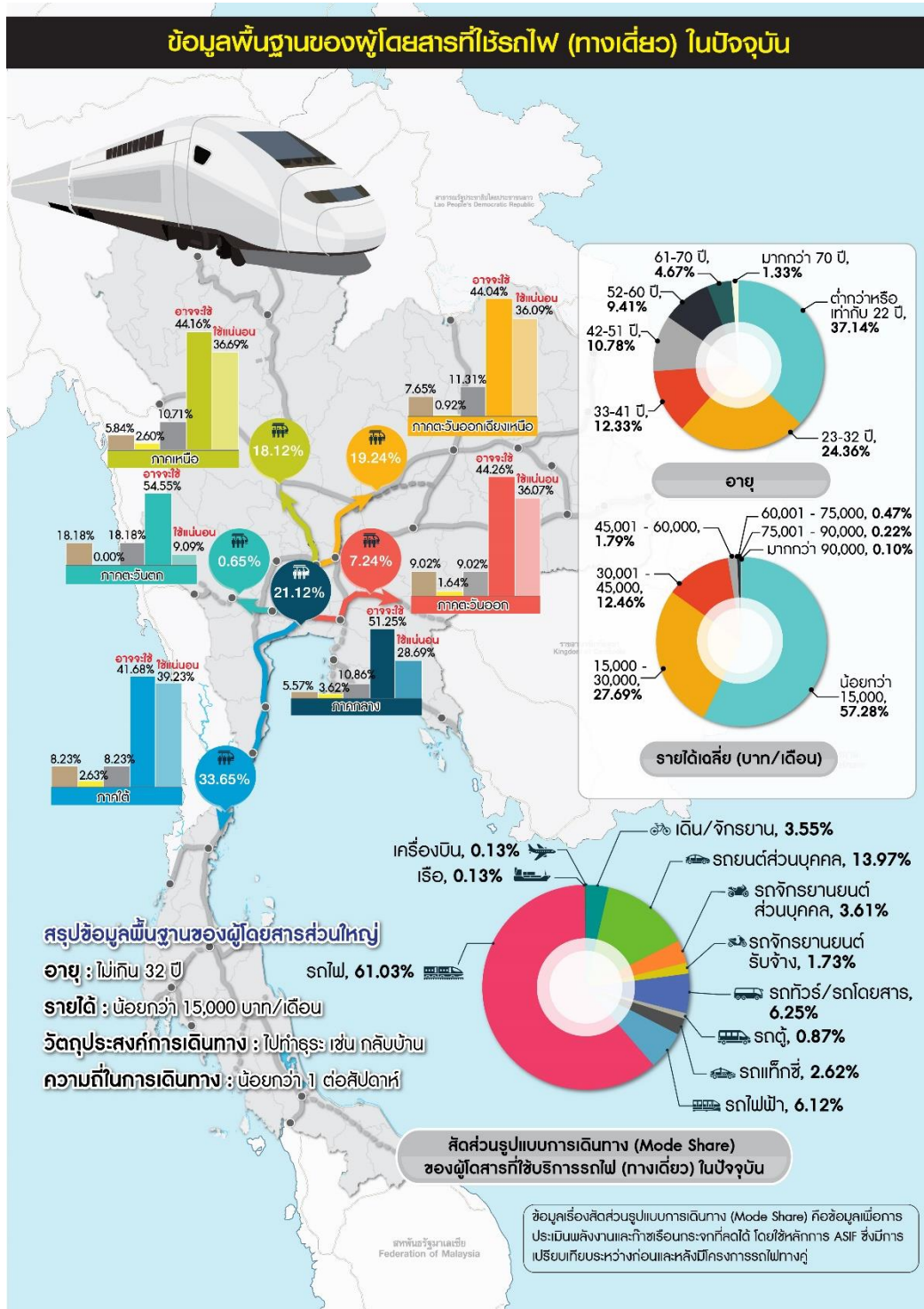
ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าทางโครงการฯ มีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่า 400 ตัวอย่าง เนื่องจากการใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กจะทำให้มีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนมาก และการใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่จะมีโอกาสเกิดความคลาดเคลื่อนน้อย เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างใหญ่ให้ข้อมูลที่เที่ยงตรง การคำนวณทางสถิติมีความถูกต้องมากกว่ากลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก กลุ่มตัวอย่างยิ่งมีขนาดใหญ่มากเท่าใด ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มจะลดน้อยลง แต่เมื่อถึงจุดหนึ่งแม้จะเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นอีกแต่ความคลาดเคลื่อนก็ลดลงได้ไม่มากนัก



รูปที่ 6 พื้นที่สำรวจของโครงการ (ก่อนการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1)

การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจ เพื่อจัดทำเป็นข้อมูลฐาน (Baseline Data) ในส่วนของผู้โดยสาร

จากข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน ประกอบด้วย สัดส่วนการเดินทางไปยังแต่ละภูมิภาค อายุ รายได้ต่อเดือน วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความถี่ในการเดินทาง สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และการตัดสินใจใช้บริการรถไฟทางคู่ที่กำลังจะเปิดให้บริการในอนาคต โดยข้อมูลเรื่องสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) คือ ข้อมูลเพื่อการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้โดยใช้หลักการ ASIF ซึ่งมีการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีโครงการรถไฟทางคู่



รูปที่ 7 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน

เหตุผลที่จะทำให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ

จากการสอบถามความคิดเห็นของประชาชนเรื่องเหตุผลที่จะทำให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ ได้แก่

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



รูปที่ 8 เหตุผลที่จะทำให้เปลี่ยนมาใช้รถไฟทางคู่เป็นประจำ

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

เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้บริการรถไฟ

จากการสอบถามความคิดเห็นของประชาชนเรื่องเหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้บริการรถไฟ โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ ได้แก่ (1) ไม่มีระบบ Feeder กล่าวคือ ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะไม่ต่อเนื่อง (ซึ่งรวมถึงความสะดวกสบายในการเดินทางและการใช้บริการด้วย) (2) เส้นทางรถไฟไม่ครอบคลุมในทุกจังหวัดหรือจุดหมายที่ต้องการเดินทาง (3) ความล่าช้าไม่ตรงต่อเวลาของรถไฟไทย (4) ความไม่ปลอดภัยของผู้โดยสาร (5) สภาพของขบวนรถไฟและรางรถไฟที่ไม่ปลอดภัย (6) ความสกปรกภายในขบวนรถไฟและห้องน้ำบนรถไฟ



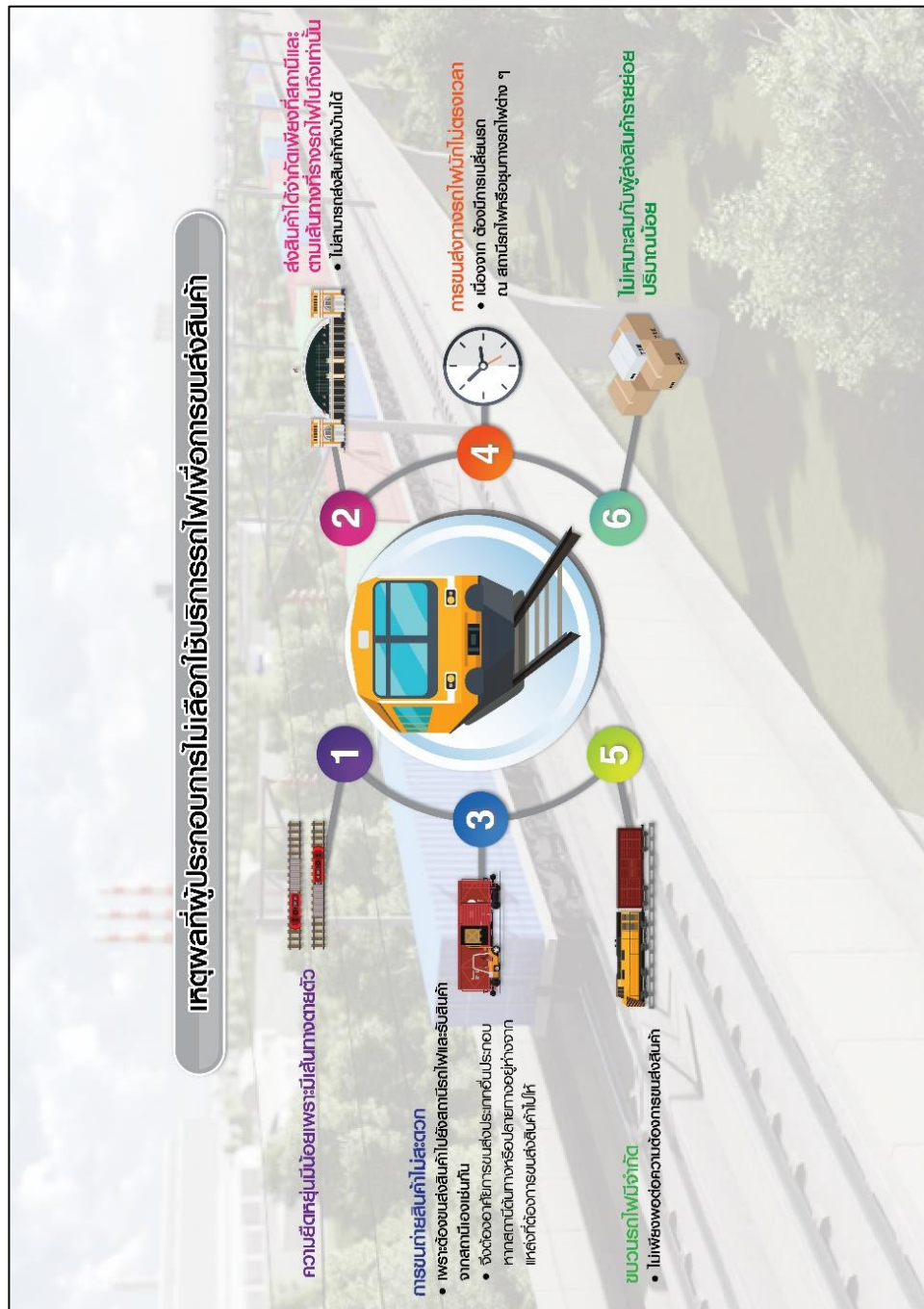
รูปที่ 9 เหตุผลที่ประชาชนไม่เลือกใช้บริการรถไฟ

ปัจจัยในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าในปัจจุบันมาใช้รถไฟฟ้าทางคู่

จากการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ขนส่งสินค้าอยู่ในปัจจุบันในด้านเหตุผลที่ไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้าและเหตุผลที่จะทำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งสินค้ามีดังนี้

เหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า

จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ประกอบการเรื่องเหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า แสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 เหตุผลที่ผู้ประกอบการไม่เลือกใช้บริการรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า

จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ประกอบการเรื่องเหตุผลที่จะทำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งสินค้าโดยแบ่งเป็นหมวดหมู่แสดงดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 เหตุผลที่จะทำให้ผู้ประกอบการเปลี่ยนมาใช้บริการรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งสินค้า

งานส่วนที่ 3 การจัดทำแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

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

การติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกใช้แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ ตรวจวัด รายงาน และทวนสอบได้ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) ได้ ทั้งนี้ ระบบ MRV คือ กลไกการตรวจวัด รายงานและทวนสอบของกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อพิสูจน์ความสำเร็จของการดำเนินการตามมาตรการ โครงการ กลไก และนโยบายต่าง ๆ ในการลดก๊าซเรือนกระจก หรือเรียกได้ว่าเป็นเครื่องมือในการบริหาร ติดตามการปล่อยและการลดก๊าซเรือนกระจกให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ที่ได้กำหนดไว้

การวิเคราะห์แนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ ตรวจวัด รายงาน และทวนสอบได้ (Measurement, Reporting and Verification: MRV)

การวิเคราะห์และติดตามประเมิน การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟทางคู่ 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 จึงทำให้ไม่สามารถประเมินนโยบายด้านคมนาคมได้อย่างเป็นรูปธรรมว่า นโยบายใดที่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้จริงและลดลงไปเป็นปริมาณเท่าใด

ในทางตรงกันข้าม วิธี Bottom-up Method จะสามารถให้ผลลัพธ์เฉพาะเจาะจงประเภทยานพาหนะในพื้นที่ศึกษาที่กำหนดได้ และสามารถแบ่งได้ว่าเป็นการเดินทางของผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้าจึงเหมาะสำหรับใช้ประเมินนโยบายด้านการคมนาคม

1) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Top-Down Method

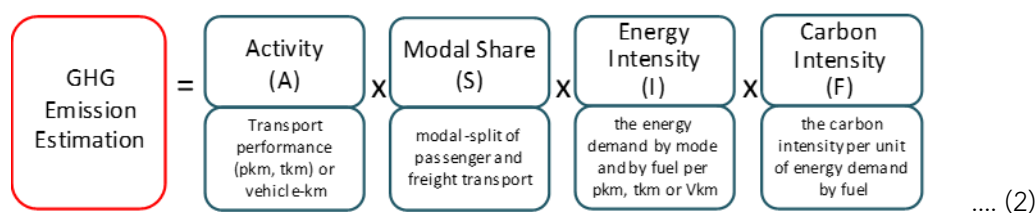
การวิเคราะห์ในรูปแบบ Top-Down Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซเรือนกระจก โดยตรงจากปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อมูลที่กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้มีการรวบรวมไว้อยู่แล้ว โดยการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงสามารถคำนวณโดยใช้สมการดังนี้

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{GHG} \\ \hline \text{Emissions} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Fuel} \\ \hline \text{Quantity} \\ \hline \text{Litre} \\ \text{Scf / m}^3 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Net Calorific} \\ \hline \text{Value (NCV)} \\ \hline \text{TJ / Unit} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Emission} \\ \hline \text{Factor (EF)} \\ \hline \text{kg / TJ} \\ \hline \end{array} \dots (1)$$

โดย	GHG emission	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg)
	Fuel Quantity	=	ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่จำหน่ายต่อปี (liter)
	NCV	=	Net Calorific Value (TJ)
	EF	=	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิล (kg CO ₂ / TJ)

2) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up Method

การวิเคราะห์ในรูปแบบ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงและตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) สำหรับการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สามารถสรุปได้ในสมการ ASIF ดังแสดงในสมการ ดังนี้



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

รายละเอียดแนวทางการวิเคราะห์ของส่วนต่าง ๆ ในสมการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

(1) การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของ Activity (A) และ Modal Share (S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูลความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่า Vehicle Kilometers Traveled (VKT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการนี้

VKT_i = Vehicle Kilometers Traveled สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

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

โดย	Total Trips	=	จำนวนเที่ยวการเดินทางรวมในพื้นที่
	S _i	=	สัดส่วนของรูปแบบการเดินทาง i
	AvgDIST _i	=	ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง

จากนั้นทำการคำนวณหาค่า Passenger Kilometers Traveled (PKT) จากค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในแต่ละประเภทของยานพาหนะ (Average Occupancy) ดังสมการนี้

PKT_i = Passenger Kilometer Travel (PKT) สำหรับรูปแบบการเดินทาง i

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

โดย	AvgOCC _i	=	อัตราเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารในยานพาหนะแต่ละประเภท
-----	---------------------	---	--

(2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (I)

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

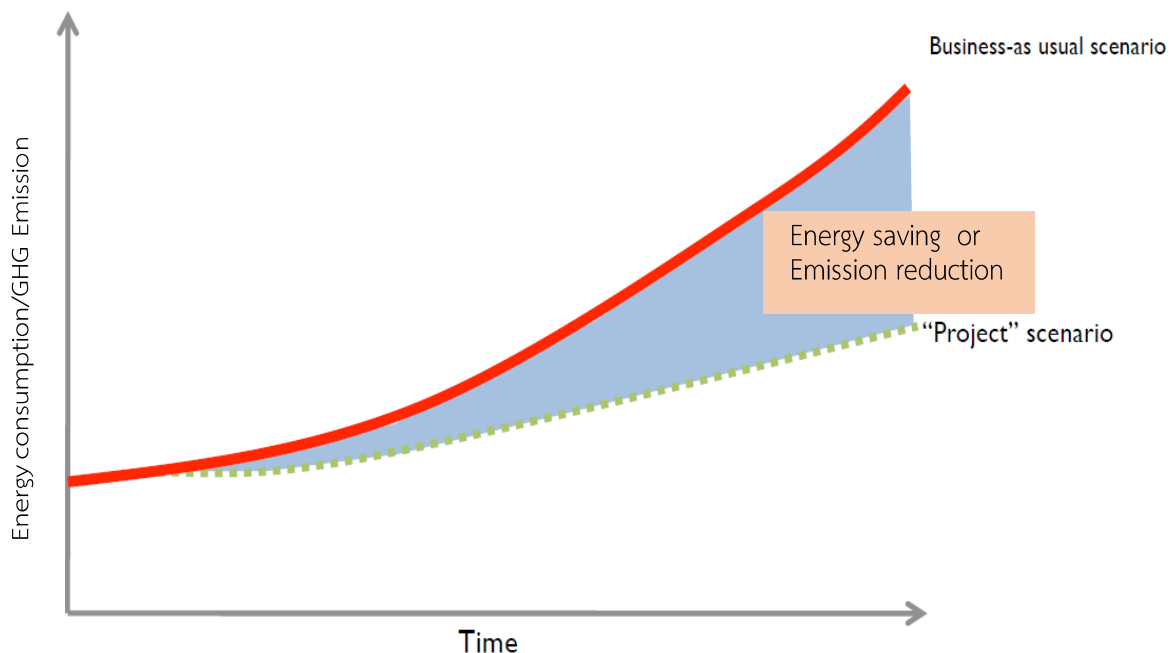
(3) อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

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

ทั้งนี้ ทางโครงการฯ ใช้ทั้ง 2 รูปแบบในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่หน่วยงานจัดเก็บ อย่างไรก็ตาม จะเน้นการวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up เนื่องจากมีความละเอียดมากกว่า และสามารถวิเคราะห์ในเชิงนโยบายได้

แนวทางและการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงาน

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



รูปที่ 12 การประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานจากโครงการ

วิธีนี้เหมาะสำหรับใช้วัดผลของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ โดยใช้การคำนวณส่วนต่างของการใช้พลังงานหรือปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไป จากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดินทางของประชาชน โดยเทียบลักษณะพฤติกรรมการเดินทางก่อนและหลังการเปิดให้บริการโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมที่ก่อสร้างใหม่ แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไป

หลักการคำนวณก็ใช้วิธีเช่นเดียวกันกับการตรวจวัดปริมาณการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงไปในเขตพื้นที่ตัวอย่าง คือใช้สมการ ASIF โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อน-หลังเปิดให้บริการ ส่วนการคำนวณของแต่ละช่วงของการเดินทาง (แต่ละประเภทยานพาหนะ) ตามแนวทางการวิเคราะห์แบบ Bottom-up โดยทั่วไปแล้ว ค่าที่แตกต่างกันก่อน-หลังเปิดให้บริการ คือประเภทยานพาหนะที่ใช้เดินทาง และระยะทางของยานพาหนะที่ใช้ ซึ่งมีผลต่อทั้งสมการ ASIF เมื่อคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไปจากกลุ่มตัวอย่างเสร็จแล้ว จึงนำมาหาค่าเฉลี่ยต่อคน แล้วคูณเป็นจำนวนปริมาณผู้โดยสารที่ใช้บริการหรือปริมาณสินค้าที่ขนส่งทั้งหมด แล้วจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีที่ไม่มีโครงการกับกรณีที่มีโครงการ ดังแสดงในสมการ

$$ES_t = EC_{wo,t} - EC_{w,t} \quad \dots (5)$$

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

งานส่วนที่ 4 การสำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคูในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา- ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

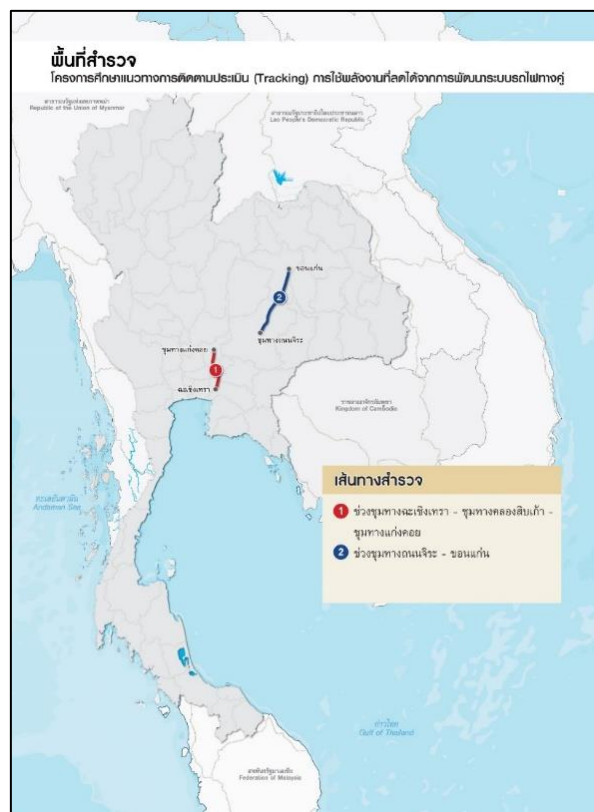
แนวทางการสำรวจ

ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของผู้โดยสาร และการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ ภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันด้วย วิธีการศึกษาเฉพาะพฤติกรรมของผู้เดินทางที่จะมีต่อทางเลือกที่มีอยู่แล้วจริง (Reveled Preference (RP)) โดยทำการสัมภาษณ์ผู้โดยสารและผู้ประกอบการสินค้าถึงเหตุผลที่เลือกใช้บริการรถไฟฟ้าทางคูก่อนและหลัง ผู้โดยสารเดินทางและผู้ขนส่งสินค้าใช้รูปแบบอะไรในการเดินทางและการขนส่ง เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนการขนส่ง และปัจจัยในการเลือกใช้รถไฟฟ้าทางคูแทนรูปแบบเดิม

สำหรับการสำรวจข้อมูลการตัดสินใจในการเดินทางของผู้โดยสารกำหนดจำนวนตัวอย่างนั้น ทางโครงการฯ ได้อ้างอิงขนาดกลุ่มตัวอย่างตามหลักทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนประมาณร้อยละ 5 ตามหลักทางสถิติของ Yamane (1973) เพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมกับการสำรวจ

การคัดเลือกพื้นที่สำรวจในส่วนของผู้โดยสาร

ทางโครงการฯ ได้แบ่งการกำหนดพื้นที่สำรวจออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย (1) การกำหนดจุดสำรวจการเดินทางของผู้โดยสาร และ (2) การกำหนดจุดสำรวจการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ



ที่มา: ทางโครงการฯ

รูปที่ 13 พื้นที่สำรวจข้อมูลการใช้รถไฟฟ้าทางคูในช่วงที่เปิดให้บริการแล้ว

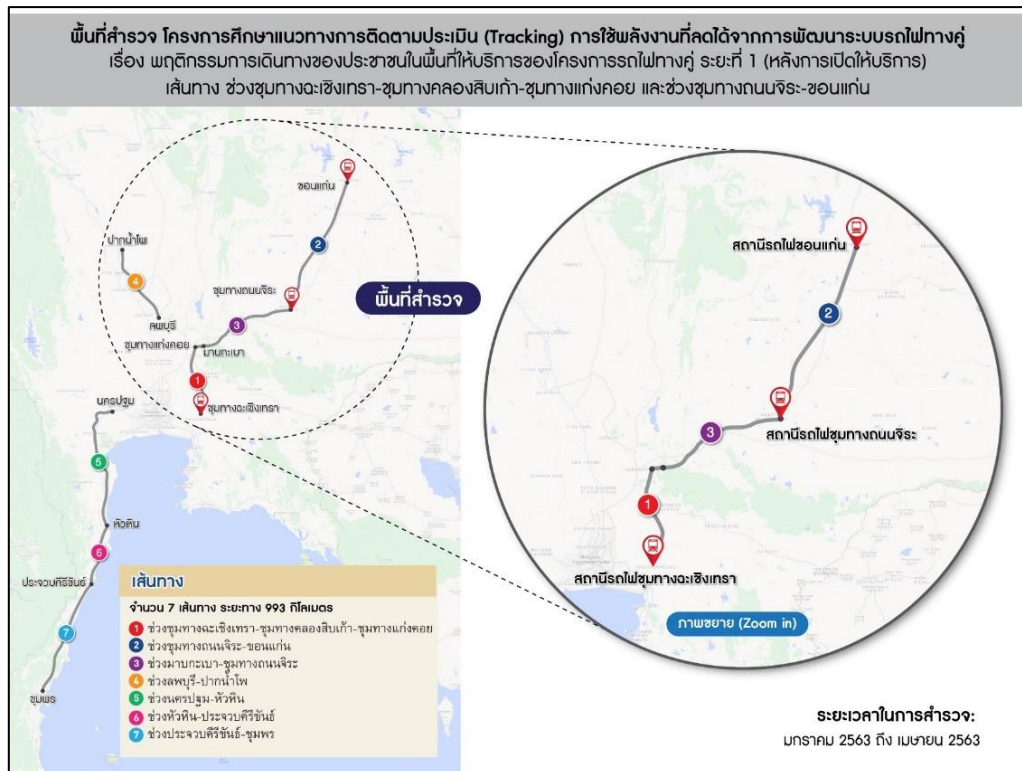
พื้นที่สำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสาร (หลังการเปิดให้บริการ)

ทางโครงการฯ ได้ทำการกำหนดพื้นที่หรือจุดสำรวจเพื่อทำการสำรวจเรื่อง พฤติกรรมการเดินทางของประชาชนในพื้นที่ให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 (หลังการเปิดให้บริการ) ซึ่งครอบคลุมเส้นทางของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ได้แก่ (1) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย และ (2) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น โดยพื้นที่สำรวจของงานส่วนนี้นั้น มีขอบเขตด้านเนื้อหา คือ เส้นทางการเดินทางระหว่างเมืองหรือจังหวัดของประชาชน ได้แก่

1. สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา
2. สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ
3. สถานีรถไฟขอนแก่น

ทั้งนี้ การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้โดยสารสำหรับงานส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการเดินทางของประชาชน โดยทางโครงการฯ จะได้ข้อมูลในเรื่องของข้อมูลทั่วไปของประชาชน วิธีการเดินทางของประชาชน ระยะเวลา ระยะทาง รวมถึงพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนในการเปิดให้บริการโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ในอนาคตของประเทศไทยอีกด้วย

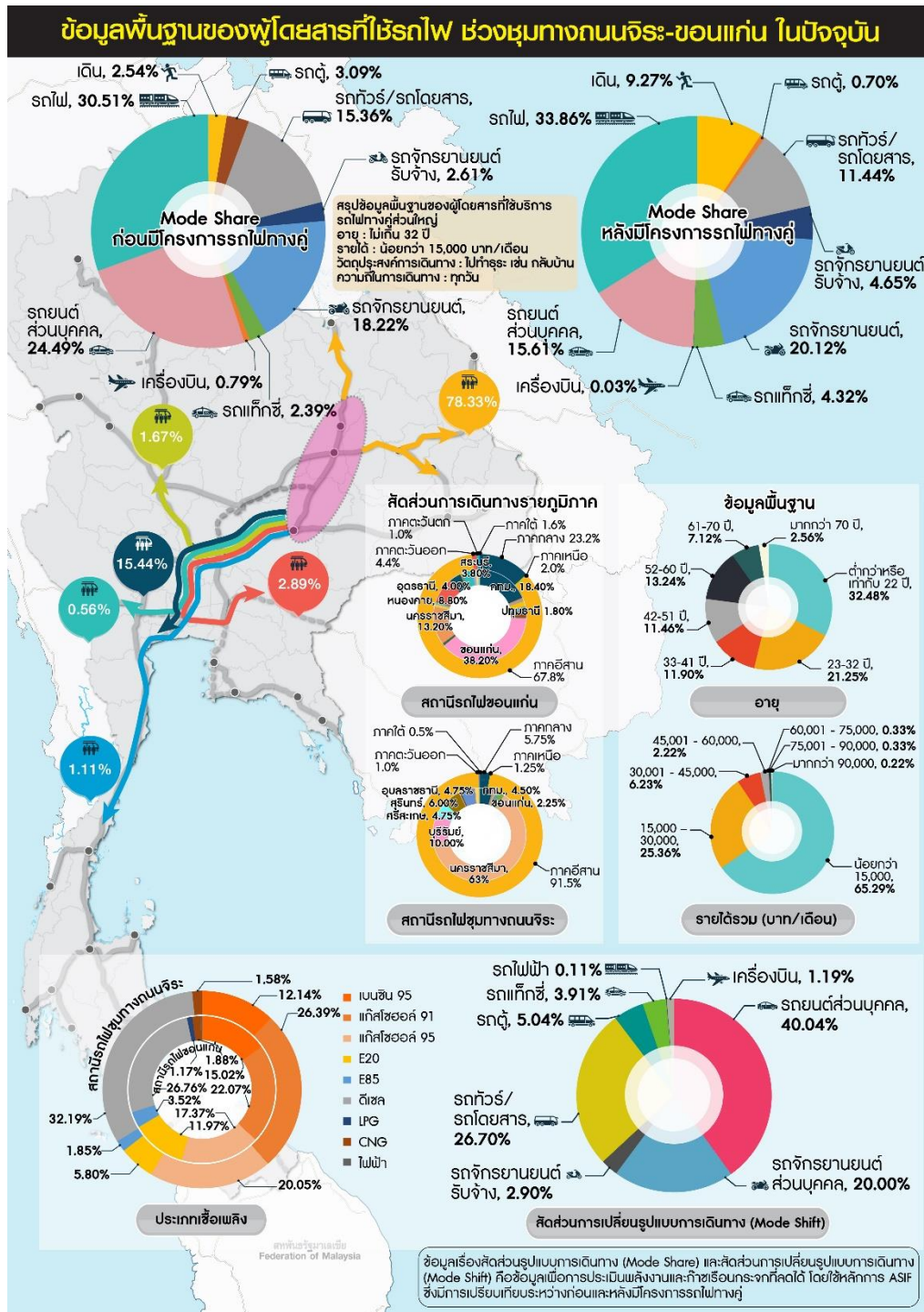
การสำรวจพื้นที่ ได้ทำการอ้างอิงจากสูตรการคำนวณทางสถิติศาสตร์ด้วยหลักการของ Taro Yamane (1973) โดยแต่ละพื้นที่ของการสำรวจนั้นมีการกำหนดจำนวนแบบสอบถามขั้นต่ำอยู่ที่ 400 ชุด ทั้งนี้ในพื้นที่ของสถานีรถไฟขอนแก่นนั้นมีจำนวนประชากรต่อพื้นที่มากกว่า พื้นที่สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทราและสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ จึงพิจารณาให้มีจำนวนแบบสอบถามมากกว่าขั้นต่ำ โดยเพิ่มจำนวนแบบสอบถามเป็น 500 ชุด ทั้งนี้รายละเอียดของการกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 14 พื้นที่สำรวจของโครงการ (หลังการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1)

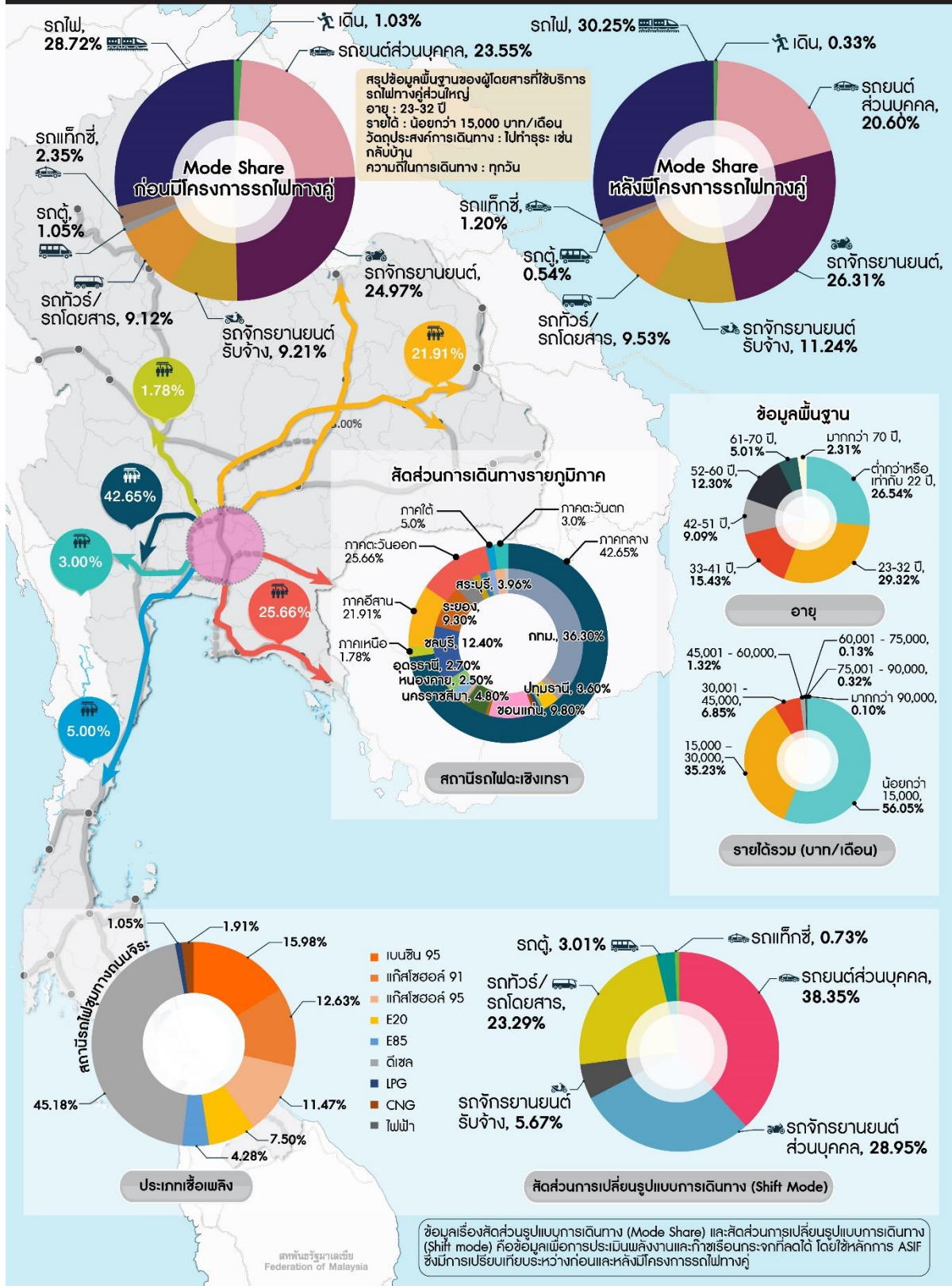
สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน

จากข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ประกอบด้วย สัดส่วนการเดินทางไปยังแต่ละภูมิภาค อายุ รายได้ต่อเดือน วัตถุประสงค์ในการเดินทาง ความถี่ในการเดินทาง สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) สามารถสรุปความเข้าใจเป็นผังภาพได้ดังรูปที่ 15 และรูปที่ 16 ทั้งนี้ข้อมูลเรื่องสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) คือข้อมูลเพื่อการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้หลักการ ASIF ซึ่งมีการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่



รูปที่ 15 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่นในปัจจุบัน

ข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้รถไฟฟ้า ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปัจจุบัน



รูปที่ 16 สรุปข้อมูลพื้นฐานของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปัจจุบัน

การสำรวจข้อมูลในส่วนของผู้ประกอบการ

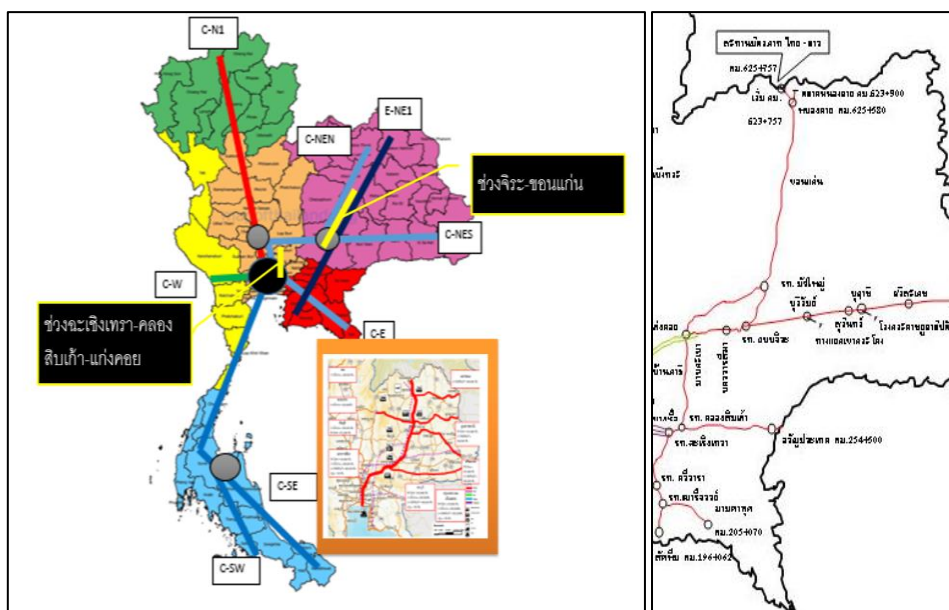
งานส่วนนี้ทางโครงการฯ ได้พิจารณาข้อมูลเพื่อการประเมินผลการลดการใช้พลังงาน ซึ่งข้อมูลที่สำคัญนั้น ได้แก่ ประเภท ปริมาณสินค้า และพฤติกรรมของสินค้าสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

การคัดเลือกพื้นที่สำรวจในส่วนของผู้ประกอบการ

ทางโครงการฯ ได้กำหนดพื้นที่สำรวจการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการในบริเวณพื้นที่การให้บริการโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกากี-ชุมทางแก่งคอย โดยกำหนดพื้นที่สำรวจตามสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (Inland Container Depot: ICD) และลานกองเก็บตู้สินค้า (Container Yard: CY) ซึ่งตั้งอยู่บนเส้นทางรถไฟทางคู่ทั้ง 2 เส้นทาง ทั้งที่มีอยู่ในปัจจุบัน และอยู่ในโครงการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเส้นทางของการขนส่งสินค้า จะเห็นได้ว่า เส้นทางในการขนส่งสินค้าของประเทศไทย จะเป็นในลักษณะการกระจายสินค้าเข้าออกจากศูนย์กลางของประเทศ การขนส่งเที่ยวไป (Head Haul) และการขนส่งเที่ยวกลับ (Back Haul) จากแหล่งผลิตสินค้าบริเวณ กรุงเทพฯและปริมณฑล และบริเวณภาคกลางตอนล่าง (ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สระบุรี) ผังภาคตะวันออก (ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ) และภาคตะวันตก (สมุทรสงคราม สมุทรสาคร นครปฐม) รวมถึงประตูการค้าหลัก เช่น ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือกรุงเทพ ท่าเรือมาบตาพุด ด้านชายแดนขนส่งสินค้าทางถนนจังหวัดสระแก้ว มุกดาหาร นครพนม อุตรดิตถ์ เป็นต้น ซึ่งแนวเส้นทางรถไฟนาร่อง 2 เส้นทางดังกล่าวได้เป็นส่วนหนึ่งในเส้นทางหลัก (Sub-Route) ของการขนส่งสินค้า ระหว่างชุมทางศรีราชา ชุมทางแก่งคอย ชุมทางถนนจิระ ชุมทางบัวใหญ่ สถานีรถไฟขอนแก่น จนถึงสถานีรถไฟจังหวัดหนองคาย/ท่าขี้เหล็ก รวมถึงเส้นทางที่มาจากสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง ลาดกระบัง (Ladkrabang Inland Container Depot: ICD Ladkrabang)

ทางโครงการฯ ได้ทำการสำรวจปริมาณสินค้าที่เดินทางในเส้นทางนาร่องด้วยแนวทางของ End-to-End Line Haul Transportation เพื่อให้ทราบความต้องการที่แท้จริง และปริมาณสินค้าที่จะสามารถนำมาคิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งได้ รวมถึงสินค้าที่มีศักยภาพอื่น ๆ



รูปที่ 17 เส้นทางของการขนส่งสินค้า

นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นพฤติกรรมที่ไม่สมดุลของการขนส่งเที่ยวไป (Head Haul) และการขนส่งเที่ยวกลับ (Back Haul) จากการแบ่งกลุ่มการเคลื่อนย้ายของสินค้าในแต่ละภาค พบว่า พฤติกรรมขนส่งสินค้าในกลุ่มจังหวัดภาคกลางโดยเฉพาะกรุงเทพฯ และปริมณฑลจะเป็นการนำสินค้าประเภทวัตถุดิบ (Raw Material) มาใช้ในการผลิต ซึ่งพบว่า มีน้ำหนักบรรทุก (ตัน) ของสินค้าวิ่งเข้ามาจำนวนมาก แต่ในขณะเดียวกัน จำนวนของสินค้าที่ส่งออกไปนั้น โดยทั่วไปจะเป็นสินค้าสำเร็จรูปในประเภทของอุปโภคและบริโภคเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งมีน้ำหนัก - ปริมาณที่น้อยกว่าเมื่อส่งสินค้าแปรูปกลับไปในภูมิภาค ดังนั้น ทางโครงการฯ ได้ทำการวิเคราะห์พฤติกรรมเคลื่อนย้ายสินค้าหรือการขนส่งสินค้าในลักษณะการขนส่งสินค้าจากต้นทางไปยังปลายทางไม่เพียงแต่จากช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เท่านั้น

ซึ่งในการสำรวจนี้ ทางโครงการฯ ได้สำรวจข้อมูลของผู้ประกอบการ (2 เส้นทางนำร่อง) ครอบคลุมข้อมูลดังต่อไปนี้

- ปริมาณสินค้า ประเภทสินค้า
- รายชื่อผู้ประกอบการและข้อมูลสินค้าเบื้องต้นของผู้ประกอบการ
- เส้นทางขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ
- การสำรวจต้นทุนการเดินทางของรถบรรทุก (Truck) และรถไฟ (Rail)

การวิเคราะห์ข้อมูลสำรวจด้านการใช้รถไฟทางคู่ในช่วงที่เปิดให้บริการแล้วในส่วนของผู้ประกอบการ

พบว่า การขนส่งสินค้าทางรถไฟ พร้อมด้วยการคำนวณค่าขนส่งในลักษณะการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) ทำให้มีต้นทุนที่สูงขึ้น เนื่องมาจากการขนถ่ายสินค้าเข้า/ออก (Loading/Unloading) ณ จุดขนถ่าย อย่างไรก็ตาม หากคำนวณตามโครงสร้างราคาของรถบรรทุกที่มีการนำมาปรับลด/ชดเชยค่าสึกหรอหรือค่าบำรุงรักษา (Maintenance) รถบรรทุก พบว่า ต้นทุนการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกอยู่ที่ประมาณ 17.23 บาท/กิโลเมตร ดังตารางที่ 3 หากผู้ประกอบการสามารถปรับต้นทุนให้ต่ำกว่าการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุก จะเกิดการเปลี่ยนมาใช้ระบบรางมากขึ้น นอกจากนี้ ภาครัฐยังสามารถนำงบประมาณที่สามารถลดการบำรุงรักษาถนน และอุบัติเหตุมาสนับสนุนให้เกิดการขนส่งทางรถไฟได้ ซึ่งจะสามารถทำให้ค่าขนส่ง End to End Transportation ที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift) มีโครงสร้างที่ลงมาเทียบเท่า

ตารางที่ 3 โครงสร้างทางราคาที่สามารถปรับให้เข้ากับการขนส่งระบบรางได้
หากมีเงื่อนไขที่เหมาะสมในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Mode Shift)

Fixed Cost / ค่าใช้จ่ายที่คงที่		
Assumption		18w
Purchase Value	Bht/Unit	3,400,000
Useful life	year	5.0
Interest rate	% per year	6.00%
Utilization Target	Trip / Day	0.85
Trip/Month	Trip	26
Scrap Value	Bht	850,000
Depre		
	Bht/Month/Unit	42,500
	Bht/Trip	1,667
Interest		
	Bht/Month	2,550
	Bht/Trip	100.0
Insurance Product		
	Bht/Month/Unit	1,400.00
	Bht/Trip	54.90
Insurance Premium		
	Bht/Month/Unit	5,100.00
	Bht/Trip	200.00
Tax		
	Bht/Month/Unit	660.00
	Bht/Trip	25.88
Driver Payroll		
	Bht/Month	17,600
	Bht/Trip	690.2
Truck Speed		
	KM/hr	50.0
Overhead (Admin , Mgr, Back office)		
	20%	1.20
Margin		
	8%	1.08
Total Fixed Cost	Bht/Trip	3,548.00
Variable Cost / ค่าใช้จ่ายแปรผัน		
Assumption		18w
Kms/Trip (Round Trip)		
	Kms/Trip	
Fuel		
Fuel consumption	Liter/100 KM	33.00
Fuel price	Bht/Liter	30.00
Fuel Cost	Bht/KM.	9.90
Maintenance		
	Bht/KM.	2.85
Allowance		
	Bht/KM.	3.20
Margin		
	8%	1.08
Total Variable Cost	Bht/KM	17.23

ผลการสำรวจข้อมูลและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ในเส้นทางรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เส้นทางนำร่อง)

จากการทบทวน และรวบรวมข้อมูลปริมาณ ลักษณะ และ พฤติกรรมการขนส่งสินค้า ทั้งเข้าและออกให้ครอบคลุมปริมาณ ลักษณะ และ พฤติกรรมการขนส่งสินค้าตั้งแต่ ICD ลาดกระบัง ชุมทางศรีราชา ชุมทางมาบตาพุด ชุมทางฉะเชิงเทรา ชุมทางคลองสิบเก้า ชุมทางแก่งคอย ชุมทางถนนจิระ สถานีรถไฟขอนแก่น ชุมทางบัวใหญ่ จนถึง สถานีรถไฟหนองคาย/ท่าแขกเหล็ก จากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ณ ปี พ.ศ. 2561 พบว่า ช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ มีปริมาณสินค้าและ tkm ขนส่งสูงสุด คือ 5,093 กิโลตัน และ 1,782,921.21 กิโลตัน-กม. ตามลำดับ โดยซีเมนต์ผงมีการขนส่งมากที่สุดในปริมาณ 3,020.96 กิโลตัน รองลงมาคือ ก๊าซแอลพีจี ปริมาณ 962.59 กิโลตัน และซีเมนต์ถุง ปริมาณ 619.56 กิโลตัน ตามลำดับ

หากจำแนกตามการขนส่งสูงสุดของประเภทของสินค้า ณ ปี พ.ศ. 2561 พบว่า ซีเมนต์ผง มีการขนส่งมากที่สุด 3,020.96 กิโลตัน ในเส้นทางช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ รองลงมา คือ ก๊าซแอลพีจี 1,261.34 กิโลตัน ในเส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ สามารถทราบปริมาณการขนส่งสินค้า เส้นทางตั้งแต่ต้นทางปลายทาง และพฤติกรรมการขนส่งสินค้า รวมถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า พบว่า สินค้าที่ใช้การขนส่งทางรถไฟมากที่สุดคือสินค้าประเภทก๊าซ และมีเส้นทางลำเลียงผ่านเส้นทางรถไฟ ช่วงมาบตาพุด-ชุมทางถนนจิระ และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ส่วนสินค้าที่มีการขนส่งไปยังพื้นที่ EEC โดยผ่านช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย คือกลุ่มชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ เนื่องจากต้องมีการส่งออกไปยังประเทศอื่น ๆ โดยใช้ท่าเรือแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี นอกจากนี้ สินค้ากลุ่มเกษตรมีการขนส่งผ่านเส้นทางนำร่องด้วยเช่นกัน ซึ่งไม่ได้ใช้รถไฟในการขนส่ง แต่ผู้ประกอบการนั้นใช้รถบรรทุกเป็นหลัก

ข้อเสนอแนะด้านการบริการจัดการเดินรถไฟทางคู่สำหรับการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ

จากการศึกษาข้อมูลทางสถิติของการรถไฟแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561 พบว่าเส้นทางนำร่อง 2 เส้นทาง ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้า Container มากถึง 6,594,555 ตู้ต่อปี และขบวนรถน้ำมัน และปูนอีก 1,050,352 ตู้ต่อปี รวมแล้วมีปริมาณการขนส่งทางรถไฟทั่วประเทศ 9,642,350 ตู้ต่อปี และมีขบวนรถสินค้ารวมกันถึง 119 ขบวนรถ (โดยแบ่งเป็นภาคตะวันออก 36 ขบวน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 60 ขบวน และภาคอื่น ๆ 23 ขบวน) ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 80% ของการขนส่งทั่วประเทศ จึงจัดได้เป็นเส้นทางรถไฟสายเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ของทางรถไฟสายตะวันออกที่ยังมีสัดส่วนถึง 3,941,109 ตู้ต่อปี จะเห็นได้ว่าเส้นทางนำร่องดังกล่าวจัดได้ว่าเป็นเส้นทางสำคัญในการขนส่งสินค้าของประเทศ

ปัญหาในด้านการบริการจัดการเดินรถไฟทางคู่ คือความไม่สมดุลกันระหว่างการขนส่งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ อาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง เนื่องจากทำให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานเที่ยวกลับ และการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้ต้องเวลาในการขนถ่ายสินค้านาน ในต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป อเมริกา หรือประเทศจีนได้แก้ปัญหาเรื่องการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งด้วยการขนส่งสินค้ารวมหมดโดยการแคร่ Piggy Back หรือกล่าวได้ว่า “การขนส่งร่วมกันระหว่างถนนกับรถไฟ”



รูปที่ 18 รวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกแบบ Piggy-Back
(Combine Mode of Freight Transportation by Piggy-Back freight wagon)

ประโยชน์ของการรวมโหมดการขนส่งสินค้าด้วยเกวียนบรรทุกแบบ Piggy-Back หรือ การนำรถบรรทุกขึ้นบนรถไฟ มีดังนี้

- (1) เพิ่มประสิทธิภาพของการขนส่งกระจายสินค้าให้กับประเทศในลักษณะการเชื่อมต่อด้านโลจิสติกส์หรือการขนส่งไร้รอยต่อ (Seamless Logistics Transportation Supply Chain) โดยใช้การขนส่งระยะไกลด้วยรถไฟ และการขนส่งระยะใกล้ด้วยรถบรรทุก ส่งเสริมการขนส่งแบบ Door to Door
- (2) ลดต้นทุนการขนส่งและกระจายสินค้าให้กับประเทศ อีกทั้งยังส่งเสริมการเป็นศูนย์กลางของการขนส่งคมนาคมให้กับประเทศไทย
- (3) เพิ่มอัตราของประสิทธิภาพ Fleet Utilizations ของ Head-Haulage และ Back-Haulage ของการขนส่งสินค้า
- (4) ลดการใช้พลังงานในภาคขนส่ง
- (5) ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการปล่อย CO₂
- (6) ลดความแออัดของการจราจร
- (7) การลดปริมาณรถบรรทุกบนถนนจะช่วยส่งเสริมความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน เพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนน ส่งเสริมคุณภาพของการครองชีพและความปลอดภัยของประชาชน
- (8) ลดงบประมาณการบำรุงทาง

การเข้าพบการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) เพื่อหารือมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต

เมื่อวันศุกร์ที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2563 เวลา 13.30 น. ทางโครงการฯ ได้เข้าพบการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) เพื่อหารือมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต ห้องปฏิบัติการ ชั้น 3 ตึกบัญชาการ การรถไฟแห่งประเทศไทย โดยมี นายสุจิตต์ เชาวศิริกุล รองผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นประธานการประชุม

จากความเข้าใจของ รฟท. คือ ภาครัฐมีความต้องการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง โดยส่งเสริมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode)

ทั้งนี้ รฟท. มีประเด็นความคิดเห็นได้แก่

1. รฟท. มีพิจารณาแล้วว่าการส่งเสริมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode) โดย รฟท. นั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากขาดศักยภาพด้านพื้นที่เพื่อการเดินทาง การขนส่งและจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้า
2. การมีชุมชนข้างทางรถไฟส่งผลกระทบต่อโครงสร้างโครงการรถไฟ
3. ภาครัฐมีการส่งเสริมและสนับสนุนการเดินทางและการขนส่งทางบกมากกว่า มากไปกว่านั้น แผนและโครงการของการขนส่งทางบกที่มีการส่งเสริมนั้นทำให้เกิดการแข่งขันกับการขนส่งทางราง เช่น การสร้างทางพิเศษเส้นทางเดียวกันกับโครงการรถไฟ
4. ต้องการมีบูรณาการการขนส่งผู้โดยสารและสินค้านั้นระหว่าง ทางบก ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ รวมถึงพิจารณาการใช้พื้นที่และปริมาณของอุปสงค์ที่เกิดขึ้น
5. การขนส่งสินค้านั้นในกรุงเทพมหานครนั้นมีข้อเสนอให้กำหนดพื้นที่โดยมีแนวความคิด 3 มุมเมือง เหมือนสถานีขนส่งผู้โดยสารในเขตกรุงเทพมหานคร
6. กรุงเทพมหานครไม่มีศักยภาพด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการรองรับการขนส่งสินค้า
7. ข้อสังเกตของการขนส่งสินค้าที่มีการแข่งขันกันระหว่างทางรางและทางบก โดยผู้ประกอบการเลือกการขนส่งทางบก โดยมีรายละเอียด คือ
 - การขนส่งสินค้าเกษตรจากจังหวัดตากไปกรุงเทพมหานคร
 - แทนที่จะส่งสินค้ามาสถานีรถไฟที่จังหวัดพิษณุโลก (โดยเป็นการเชื่อมต่อการขนส่งระหว่างทางบก และ ทางราง)
 - ผู้ประกอบการเลือกที่จะใช้การขนส่งทางบกโดยรถบรรทุกจากจังหวัดตากมากรุงเทพมหานคร โดยตรง ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกสบายมากกว่า
8. ปัจจัยที่ทำให้ไม่เลือกใช้บริการขนส่งสินค้าโดยรถไฟ ได้แก่
 - ในด้านการบริหารรอบรถ / ตารางการเดินทาง
 - รถไฟไม่ได้มีการให้บริการทุกชั่วโมง
 - ความยาวของขบวนรถ / การจัดลำดับความสำคัญ (Priority) ระหว่างการขนส่งคนและสินค้า
 - ต้องมีเวลาการรวบรวมสินค้าก่อน
 - ขาดระบบการจัดการการขนส่งสินค้า

- ดังนั้น รฟท. ควรมีระบบการจัดการขนส่งสินค้า

- มีความเห็นว่า การจัดการการบริหารและจัดลำดับความสำคัญในส่วนของการรถไฟแห่งประเทศไทยไม่มีปัญหา แต่ติดในส่วนที่มีเส้นทางติดกับการขนส่งทางถนน ที่ปัจจุบันการขนส่งทางรางได้รับลำดับความสำคัญมาในลำดับต่ำกว่า โดยเฉพาะเส้นทางในเขตเมือง ซึ่งมีผลอย่างมากในการจัดลำดับความสำคัญในส่วนของการขนส่งทางรถไฟ และการจัดการตารางเวลา

- ในบางส่วนยังพบปัญหาในการทับซ้อนของเส้นทางให้บริการ ซึ่งทำให้ต้นทุนของ รฟท. ถูกบีบให้ลดลง เป็นอุปสรรคในการปรับปรุงการให้บริการ เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางถนนมีการแข่งขันสูงค่าขนส่งจึงต่ำตามอัตราการแข่งขันที่รุนแรง การรถไฟพยายามให้มีการกำหนดอัตราการให้บริการที่เป็นธรรมกับทุก ๆ ฝ่าย รวมทั้งปัญหาความทับซ้อนของเส้นทางให้บริการด้วย

9. รูปแบบและพฤติกรรมของการขนส่งสินค้าแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน เช่น

- ข้าวและน้ำตาล ไม่เหมือนกับ ซีเมนต์ เป็นต้น

10. อนาคตของการให้บริการขนส่งสินค้า

- ปัจจุบันการรถไฟ มีการให้บริการขนส่งสินค้าในกลุ่ม ปูน น้ำมัน ก๊าซ ซึ่งเป็นการขนส่งแบบ cylo-to-cylo (ไซโล) ยังไม่สามารถขยายให้ครอบคลุมสินค้าอื่น ๆ มากขึ้น ซึ่ง รฟท. มีความสนใจเป็นช่องทางการขนส่งสำหรับห้างค้าส่ง และห้างค้าปลีก ที่มีสาขาการกระจายสินค้าอยู่ทั่วประเทศ

- ในอุปสรรคอีกประการคือเส้นทางรถไฟที่ไม่ครอบคลุมสินค้าบางประเทศ เช่น สำหรับการขนส่งสินค้าการเกษตรจากภาคเหนือและภาคกลางตอนบน มีศูนย์กลางอยู่ที่จังหวัดตาก แต่เส้นทางเดินรถไฟผ่านทางจังหวัดพิษณุโลก จึงอยู่นอกเหนือเส้นทางที่การขนส่งสินค้าการเกษตรจะแข่งขันได้

- ปัญหาที่พบหลักคือศูนย์การขนส่งสินค้าที่ถูกกำหนดให้ย้ายสถานที่บ่อยครั้ง ทำให้ไม่สามารถดำเนินงานตามนโยบายที่ได้ทันการณ์

11. การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย เช่น กรณี Piggy-back ยังมีข้อสงสัยถึงพิภพการรับน้ำหนักที่ต้องรวมทั้งน้ำหนักรถและน้ำหนักสินค้า จะเป็นปัญหาในการดำเนินการจริงหรือไม่

12. ในส่วนของการให้บริการขนส่งผู้โดยสารในเส้นทางที่มีรถไฟทางคู่แล้ว รฟท. ได้มีการปรับปรุงสถานีรับส่งผู้โดยสารครอบคลุมพื้นที่ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว

13. ปัจจัยที่ส่งเสริมการขนส่ง ได้แก่

- ความสามารถทางการตลาด
 - ปัจจุบันการขนส่งทุกระบบมีการแข่งขันทางด้านราคา โดยทุกระบบการขนส่งนั้นมีการตั้งราคาที่ต่ำส่งผลให้ทุกระบบมีการดำเนินธุรกิจที่ไม่ประสบผลสำเร็จ
 - ควรมีกลไกทางการตลาด เช่น การควบคุมราคาค่าโดยสาร
 - การวางผังเมือง

● ผู้แทนการรถไฟแห่งประเทศไทยให้ความเห็นว่า การดำเนินการในแนวทางใหม่ ๆ เป็นแนวทางที่น่าสนใจ แต่โครงการใด ๆ ที่ดำเนินการโดยเฉพาะในด้านการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานจำเป็นต้องมีพื้นที่รองรับ ซึ่งเป็นส่วนที่ขึ้นอยู่กับผังเมืองประกอบกับการเรียกคืนพื้นที่ของการรถไฟฯ ซึ่งปัจจุบันมีปัญหาค่อนข้างมาก

14. ผู้แทนการรถไฟแห่งประเทศไทย อยากให้มีโครงการส่งเสริมการเชื่อมต่อการขนส่งในแนวทางการเดียวกันกับการใช้ตัวร่วมของรถไฟในเขตกรุงเทพมหานคร อาจจะการใช้เชื่อมโยงที่จังหวัดขอนแก่นเป็นกรณีศึกษา ซึ่งมีการเชื่อมต่อทั้ง รถไฟ รถขนส่งผู้โดยสาร รถรางภายในจังหวัด และการใช้รถสองแถว

15. ในอนาคตจะมีโครงการให้เอกชนมีรถไฟให้บริการนอกเหนือจากปัจจุบันที่การรถไฟเป็นผู้บริหารเท่านั้น ซึ่งปัจจุบันอยู่ในระหว่างการศึกษาของกรมการขนส่งทางราง



รูปที่ 19 การประชุมหารือเกี่ยวกับมาตรการส่งเสริมประสิทธิภาพการขนส่ง
ผู้โดยสารและสินค้าในปัจจุบันและอนาคต
วันศุกร์ที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2563
ณ ห้องปฏิบัติการ ชั้น 3 ตึกบัญชาการ
โดย นายสุจิตต์ เชาว์ศิริกุล รองผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นประธานการประชุม

งานส่วนที่ 5 การศึกษาประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

ในการประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ใช้วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) แบบ Bottom-up Method สำหรับการขนส่งทางราง เนื่องจากสามารถเจาะจงประเภทยานพาหนะ และแบ่งได้ว่าเป็นการเดินทางของผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้าในรายภูมิภาคได้ สำหรับการศึกษาคือโครงการได้ใช้ 2 วิธีการ ในการประเมินการลดการใช้พลังงาน ประกอบด้วย การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F และการประเมินผลการลดการใช้พลังงานด้วยการใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM)

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานจัดเก็บข้อมูลและให้บริการ

ในการวิเคราะห์ประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลและให้บริการระบบรถไฟ ในเส้นทางโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง โดยหน่วยงานที่เป็นผู้จัดเก็บข้อมูลและให้บริการรถไฟ คือ การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) โครงการฯ ได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจาก รฟท. ทั้งข้อมูลผู้โดยสารและสินค้า ประกอบด้วย (1) ประเภทและจำนวนรถที่ให้บริการ (2) ระยะทางทำการของรถไฟ (3) จำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (คน และคน-กม.) (4) จำนวนสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ (ตัน และตัน-กม.) (5) ปริมาณและมูลค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (6) ปริมาณและรายได้การขนส่งสินค้าประเภทเหมาคัน (7) ระยะทางเฉลี่ยและต้นทุนการขนส่งสินค้า

ตารางที่ 4 สรุปข้อมูลปริมาณการเดินทางระหว่างเมืองทุกประเภทในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและฉะเชิงเทรา

พื้นที่	ระบบ	ปี พ.ศ.	
		2562	2563 (ปรับเป็นทั้งปี)
รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น			
การเดินทางของผู้โดยสาร (คน/ปี)			
ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	รถไฟ	2,172,752.00	1,510,514.00
ขอนแก่น	รถโดยสาร	9,608,811.00	5,174,926.27
ขอนแก่น	รถยนต์ส่วนบุคคล	2,910,522.28	1,567,492.40
ขอนแก่น	เครื่องบิน	1,884,649.00	674,642.00
การขนส่งสินค้า (ตัน/ปี)			
จิระ-ขอนแก่น	รถไฟ	318,479.00	320,390.10
ขอนแก่น	รถบรรทุก	33,304,184.62	19,876,415.97
ขอนแก่น	เครื่องบิน	605,768.35	231,214.00
รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย			
การเดินทางของผู้โดยสาร (คน/ปี)			
ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย	รถไฟ	1,636,703.00	1,071,974.00
ฉะเชิงเทรา	รถโดยสาร	2,809,587.00	1,840,165.39
ฉะเชิงเทรา	รถยนต์ส่วนบุคคล	4,515,177.95	2,957,258.20
ฉะเชิงเทรา	เครื่องบิน	-	-
การขนส่งสินค้า (ตัน/ปี)			
ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย	รถไฟ	2,317,706.59	1,842,025.17
ฉะเชิงเทรา	รถบรรทุก	101,749,330.98	80,866,503.96
ฉะเชิงเทรา	เรือขนส่งสินค้า	65,724,000.00	52,234,939.00

ที่มา: ข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสารขึ้น-ลงระหว่างสถานี, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563

รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความปลอดภัย, กรมทางหลวง 2563

ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563

ข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

ข้อมูลเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเนื่องจากสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) พบว่า ปริมาณการขนส่งลดลงตามประเภทของสินค้า ดังนี้

- สินค้าประเภทปูนซีเมนต์ ลดลง ร้อยละ 60 - 70
- สินค้าประเภทอาหารสัตว์ ลดลง ร้อยละ 50
- สินค้าประเภทเกษตร เช่น น้ำตาล ข้าว ไม่ค่อยกระทบ
- สินค้าประเภทค้าปลีก (Modern Trade) และอุปโภคบริโภค ลดลง ร้อยละ 10 - 20
- สินค้าฟุ่มเฟือย เช่น เสื้อผ้า และเครื่องสำอางค์ ลดลง ร้อยละ 30

จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสารและสินค้าของรถไฟทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากการรถไฟแห่งประเทศไทย ประกอบกับข้อมูลปริมาณการเดินทางและขนส่งสินค้าในแต่ละประเภท สามารถนำมาติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ ณ ปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2563) (Actual data) ของ 2 เส้นทางนำร่อง

วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

สำหรับการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F ในโครงการในรถไฟฟ้าทางคู่ จะประเมินแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และเส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลี้-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง โดยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก การวิเคราะห์ใช้รูปแบบ ล่างขึ้นบน หรือ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริง และตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity-Structure-Intensity-Fuel) สำหรับการคำนวณอัตรา การปล่อยก๊าซเรือนกระจกใช้สมการ ASIF

$$\text{GHG Emission Estimation} = \text{Activity (A)} \times \text{Modal Share (S)} \times \text{Energy Intensity (I)} \times \text{Carbon Intensity (F)} \dots (6)$$

Transport performance (pkm, tkm) or vehicle-km modal-split of passenger and freight transport the energy demand by mode and by fuel per pkm, tkm or Vkm the carbon intensity per unit of energy demand by fuel

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

(1) ความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (A และ S)

สำหรับการคำนวณในส่วนของ Activity (A) และ Structure (S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูล ความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่าระยะการเดินทางของยานพาหนะ (Vehicle Kilometers Traveled : VKT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการที่ (6) แสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ระยะทางการเดินทางรวมของการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนแต่ละประเภท	ปริมาณผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น (คน-เที่ยวต่อวัน) ¹	ระยะทางเฉลี่ยที่ผู้โดยสารเดินทาง (กม./เที่ยว) ²	ระยะทางรวมของการขนส่งผู้โดยสาร ที่เพิ่มขึ้น (PKM)
ประเภทขนส่งผู้โดยสาร					
1	ลพบุรี-บ้านดาศลิ	[1]	[2]	[3]	[4] = [1] x [2] x [3]
ลำดับ	ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนแต่ละประเภท	ปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้น (ล้านตัน-กม/ปี) ¹		ระยะทางรวมของการขนส่งสินค้าที่เพิ่มขึ้น (TKT)
ประเภทการขนส่งสินค้า					
2	ลพบุรี-บ้านดาศลิ	[5]	[6]		[7] = [5] x [6]

หมายเหตุ: ¹ ปริมาณผู้โดยสารและสินค้าเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการเติบโตแบบ Linear regression ที่อ้างอิงตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่

² ระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งผู้โดยสารคิดเป็น 180 กิโลเมตร (วิธีการคำนวณแสดงในตารางที่ 2.6.2-11 ในรายงานฉบับสมบูรณ์)

ส่วนระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งสินค้าใช้ระยะทางบรรทุกตามจริงในหน่วย ตัน-กม.

รายละเอียดการคำนวณอยู่ในหัวข้อ 2.6.4 สำหรับผู้โดยสาร และหัวข้อ 2.6.5 สำหรับสินค้า ในรายงานฉบับสมบูรณ์

ที่มา: รูปแบบการคำนวณมาจากโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง, สนข. 2561

สำหรับการคำนวณในส่วนของการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะ ของรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ใช้ข้อมูลจากผลการสำรวจของโครงการนี้ ดังแสดงในตารางที่ 6 โดยการเดินทางในกรณีก่อนมีโครงการ เป็นการสำรวจจากผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าในปัจจุบัน (ทางเดียว) ณ บริเวณสถานีหัวลำโพง และส่วนการเดินทางในกรณีหลังมีโครงการ เป็นการสำรวจจากผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน ณ สถานีชุมทางถนนจิระ และสถานีขอนแก่น ที่ได้ไปทำการสำรวจในช่วงที่กำลังเปิดให้บริการ

ตารางที่ 6 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสาร

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	สัดส่วนการเดินทาง		สัดส่วนที่เปลี่ยนไป
		ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ (ทางเดียว)	หลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่	
1	เดิน/จักรยาน	3.55%	3.55%	0.00%
2	รถยนต์ส่วนบุคคล	13.97%	8.37%	-5.59%
3	รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	3.61%	2.88%	-0.72%
4	รถจักรยานยนต์รับจ้าง	1.73%	1.68%	-0.05%
5	รถแท็กซี่/รถโดยสาร	6.25%	4.58%	-1.67%
6	รถตู้	0.87%	0.83%	-0.04%
7	รถแท็กซี่	2.62%	2.52%	-0.10%
8	รถไฟฟ้า	6.12%	6.11%	-0.01%
9	รถไฟ	61.03%	69.22%	8.19%
10	เรือ	0.13%	0.13%	0.00%
11	เครื่องบิน	0.13%	0.13%	0.00%

ที่มา: ผลสำรวจ Mode Share Survey ของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ (การศึกษาของโครงการนี้)

อย่างไรก็ตาม ผลจากการสำรวจได้ทำการปรับสัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะให้เหมาะสมสำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และเส้นทางนำร่อง 2 เส้นทาง โดยรวมยานพาหนะประเภทเดียวกัน ได้แก่ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลและรถยนต์จักรยานยนต์รับจ้าง เป็นรถจักรยานยนต์แค่ประเภทเดียว เป็นต้น และจะใช้ค่านี้ในการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งผู้โดยสารสำหรับโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ระยะที่ 1		ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น		ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ประเภทขนส่งผู้โดยสาร							
1.1	รถตู้มวลชน	0.91%	0.86%	3.17%	0.77%	1.05%	0.54%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	6.49%	4.75%	15.76%	12.61%	9.12%	9.53%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	5.54%	4.73%	21.37%	27.31%	35.21%	37.88%
1.4	รถแท็กซี่	2.72%	2.62%	2.45%	4.76%	2.35%	1.20%
1.5	เครื่องบิน	0.13%	0.13%	0.81%	0.03%	0.00%	0.00%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	14.50%	8.70%	25.13%	17.20%	23.55%	20.60%
1.7	รถไฟ	69.71%	78.21%	31.31%	37.32%	28.72%	30.25%

สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทการขนส่งสินค้า ได้อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ ที่จำแนกสัดส่วนเป็นแต่ละประเภทรูปแบบการขนส่ง ได้แก่ การขนส่งทางถนน การขนส่งทางราง การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศ ณ ปี พ.ศ. 2561 และปี พ.ศ. 2580 และสัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งสินค้า ได้คิดสัดส่วนจากข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สัดส่วนการเดินทางในแต่ละประเภทยานพาหนะของการขนส่งสินค้า

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ระยะที่ 1		ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทาง คลองลั่นเกล้า-ชุมทางแก่งคอย	
		ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ประเภทขนส่งสินค้า					
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	51.41%	38.74%	63.63%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	9.09%	15.09%	11.25%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	5.74%	12.49%	7.11%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	12.37%	22.46%	15.32%	22.46%
2.5	รถไฟ	1.15%	4.83%	0.93%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	0.88%	0.03%	1.77%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	19.35%	6.37%	0.00%	6.37%

ที่มา: แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561
ข้อมูลสถิติจำนวนผู้โดยสารขึ้น-ลงระหว่างสถานี, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563
รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความปลอดภัย, กรมทางหลวง 2563
ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563
ข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในแต่ละประเภทของยานพาหนะ (Average Occupancy) ที่จะใช้ในการคำนวณค่า Passenger Kilometers Traveled (PKT) แสดงได้ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยบนยานพาหนะ (Occupancy rate)

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

ที่มา: ¹ การศึกษาจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาและบูรณาการโครงข่ายถนน สะพานข้ามแม่น้ำและการจราจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล, สนข. 2554
² การศึกษาความเหมาะสม ด้านเศรษฐกิจ วิศวกรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ของแผนแม่บททางหลวง, กรมทางหลวง 2551
³ รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง, กรมทางหลวง 2551
⁴ โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561

สำหรับอัตราบรรทุกทุกสินค้า ได้อ้างอิงข้อมูลจาก The Inter-city Toll Motorway Projects in the Kingdom of Thailand (JICA, 2537) แสดงได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 อัตราบรรทุกทุกสินค้า

ประเภทยานพาหนะ	ปริมาณอัตราบรรทุกเฉลี่ย (ตัน)
รถไฟ ¹	800
รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก ²	1.1
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ) ²	2.67
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป) ²	7.71
รถบรรทุกพ่วง ²	15
เครื่องบิน ³	250
เรือขนส่งสินค้า ⁴	1,200

ที่มา: ¹ โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่, สนข. 2561

² The Inter-city Toll Motorway Projects in the Kingdom of Thailand, JICA 2537

³ <https://www.caat.or.th/wp-content/uploads/2018/04/Air-Transportation-Statistics-2018-January.pdf>

⁴ http://oldweb.md.go.th/marine_knowledge/e-harbour.php

(2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (I)

สำหรับค่าตัวแปร I (Modal Energy Intensity) คือ สัดส่วนการใช้พลังงานของรูปแบบการเดินทางประเภทต่าง ๆ ข้อมูลในส่วนนี้ ได้อ้างอิงสัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงแบ่งตามประเภทยานพาหนะที่ใช้ โดยอาศัยข้อมูลจำนวนรถจดทะเบียนสะสมของกรมการขนส่งทางบก โดยกรมการขนส่งทางบกได้ทำการบันทึกสถิติจำนวนรถจดทะเบียนแยกตามชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ เบนซิน ดีเซล LPG CNG ไฟฟ้า ไม้ใช้เชื้อเพลิง (รถพ่วง) และไฮบริด และใช้สัดส่วนร้อยละของประเภทเชื้อเพลิงในแต่ละประเภทยานพาหนะจากผลการสำรวจพฤติกรรม การเปลี่ยนรูปแบบเดินทาง (Mode Shift) ด้วยการใช้แบบสอบถามของโครงการ ในเบื้องต้นใช้ข้อมูลจากผลสำรวจของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่ง (สนข. 2561) ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงจำแนกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	สัดส่วนประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้								รวมการใช้เชื้อเพลิงแยกตามประเภทยานพาหนะ
	เบนซิน95	แก๊สโซฮอล์91	แก๊สโซฮอล์95	E20	E85	ดีเซล	LPG	CNG	
รถเก๋ง/รถปิกอัพ/รถส่วนบุคคล	17.04%	11.08%	10.16%	12.49%	3.78%	42.55%	0.78%	2.12%	100%
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	5.84%	56.22%	37.46%						100%
รถแท็กซี่	30.00%						50.00%	20.00%	100%
รถโดยสารประจำทาง						50.00%		50.00%	100%
รถตู้มวลชน						50.00%		50.00%	100%

ที่มา: ผลสำรวจของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่

นอกจากนี้ ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy, FE) ได้อ้างอิงจากกรมควบคุมมลพิษ 2554 การศึกษาของ สนพ. 2556 และแหล่งที่มาอื่น ๆ ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 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/kg)	NGV/ CNG (km/kg)	ไฟฟ้า (km/kWh)
รถยนต์ ¹	13.66	12.73	12.83	14.45	13.96	12.37	11.16	11.89	0.16
รถบรรทุก 4 ล้อ/กระบะบรรทุก ¹	14.54	12.71	12.38	13.3	13.50	12.29	11.58	10.04	
รถแท็กซี่ ¹	11.0	14.0	13.33	13.17		10.31	9.2	11.96	
รถตุ่มวลชน ³	13.5	8.5	8.3	9.0		11.37	11.02	11.19	0.45
รถไฟฟ้า ²									0.388
รถจักรยานยนต์	38.62	41.01	41.57	44.8	41.5	45.0	20.0		
รถสามล้อเครื่อง	17.94	13.0	16.36	13.0		11.33	14.26	12.55	
รถโดยสารประจำทาง ⁴	10.0	9.75	7.50		3.50	7.99	10.29	9.07	0.749
เรือโดยสาร						3.0			
เรือบรรทุกสินค้า						0.025			
รถทัวร์/ รถโค้ช	4.0					4.215		3.70	
เครื่องบิน (เชื้อเพลิงอากาศยาน)						40.0			
รถไฟทางคู่						3.50			
รถบรรทุกขนาดกลาง						5.011			
รถบรรทุกขนาดใหญ่						4.950		3.91	
รถบรรทุกพ่วง						3.886			

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ 2554,

¹ สนพ. 2556,

² ข้อมูลสรุปค่าไฟฟ้าของรถไฟฟ้าสายสีม่วง, รพม. 2559

³ <http://www.nrcan.gc.ca/node/16745>

⁴ <https://www.thaipost.net/main/detail/10408>,

<https://chargedevs.com/newswire/nrel-report-battery-electric-buses-are-four-times-more-fuel-efficient-than-cng/>

(3) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

ค่า F (Carbon Content of Fuels) ได้อาศัยค่าพื้นฐานที่นำเสนอในเครื่องมือการคำนวณ ตัวอย่างเช่น กำหนดให้รถยนต์ส่วนบุคคล (Car) และรถแท็กซี่ (Taxi) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 13 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 15 กิโลเมตร/ลิตร รถจักรยานยนต์ (2W) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 60 กิโลเมตร/ลิตร และรถโดยสารสาธารณะ (Bus) มีอัตราการใช้พลังงานของน้ำมันเบนซิน 3 กิโลเมตร/ลิตร และน้ำมันดีเซล 3 กิโลเมตร/ลิตร โดยหากคำนวณปริมาณการใช้พลังงานจะสามารถคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ ค่า F (Carbon Content of Fuels) หรืออัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แสดงได้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂)

ประเภทยานพาหนะ	อัตราการปล่อย CO ₂ ต่อระยะทางยานพาหนะเดินทาง 1 km (gCO ₂ /หน่วย)							
	ประเภทเชื้อเพลิง							
	เบนซิน 91, 95	แก๊สโซฮอล์ 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			
รถโดยสารประจำทาง					286.17	148.18	628.15	

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

นอกจากนี้ ยังมีแฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor) ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content) ที่ใช้ในการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย (Conversion factor) และปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)

Conversion Factor (toe/m ³)						
CNG	LPG	diesel	bio diesel	petrol (benzene)	ไฟฟ้า (1 MWh)	เชื้อเพลิงอากาศยาน
0.510	0.630	0.862	0.776	0.745	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 (kg)	NGV/CNG (kg)	ไฟฟ้า (kWh)	น้ำมันเครื่องบิน (l)		
36.43	49.30	37.92	3.6	34.53		
Emission Factor (kgCO ₂ /TJ)						
เบนซิน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	E20	E85		
69,300	69,300	69,300	69,300	69,300		
ดีเซล B7	LPG	NGV/CNG	ไฟฟ้า (kgCO ₂ /kWh)	น้ำมันเครื่องบิน		
74,100	63,100	56,100	0.94	70,000		

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

(4) ระยะการเดินทางเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินโครงการรถไฟฟ้า

โครงการได้นำข้อมูลจากการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทยมาวิเคราะห์ระยะการเดินทางเฉลี่ยในแต่ละปี โดยใช้ข้อมูลจำนวนผู้โดยสาร (คน) และกิโลเมตรโดยสาร (คน-กม.) ที่เดินทางทั่วประเทศของแต่ละภูมิภาค ย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2551 - 2560 ทำการวิเคราะห์หาระยะทางเฉลี่ยสำหรับการเดินทางของผู้โดยสารเฉลี่ยทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ระยะการเดินทางเฉลี่ยที่ใช้ในการประเมินโครงการรถไฟฟ้า

ปี พ.ศ.	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	กิโลเมตรโดยสาร (คน-กม.)	ระยะทาง (กม.)
2551	46,607,972	8,216,583,651	176.29
2552	47,486,131	8,824,691,290	185.84
2553	45,122,019	8,187,073,941	181.44
2554	45,832,870	8,032,157,795	175.25
2555	40,808,592	7,139,063,243	174.94
2556	38,389,840	7,028,601,767	183.08
2557	36,413,282	6,542,298,977	179.67
2558	35,483,322	6,181,387,808	174.21
2559	33,570,851	6,019,710,665	179.31
2560	34,946,574	6,567,309,971	187.92
ค่าเฉลี่ย	40,466,145	7,273,887,911	179.80

ที่มา: การวิเคราะห์ของโครงการ, ข้อมูลจากการรถไฟฟ้าแห่งประเทศไทย 2560

จากตารางที่ 15 พบว่า ระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารคิดเป็น 180 กิโลเมตร จากจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยประมาณ 40 ล้านคนต่อปี ซึ่งระยะการเดินทางเฉลี่ยนี้ จะนำมาใช้ในการประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโครงการรถไฟฟ้าต่อไป

(5) สมมติฐานของการประเมิน

สมมติฐานของการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกในการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

รถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

กรณีไม่มีโครงการ

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

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

กรณีมีโครงการ

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

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

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

สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ระหว่างกรณีก่อนมีโครงการและหลังมีโครงการ ใช้ผลการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ โดยกรณีก่อนมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางเดียวในปัจจุบัน และกรณีหลังมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ใน 2 เส้นทางนำร่อง โดยมีสัดส่วนการเดินทางเท่ากันทุกปี

รถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

รวม 2 เส้นทาง

กรณีไม่มีโครงการ

- ปี 2560-2580 รถไฟฟ้าปัจจุบัน (ทางเดียว) 2 เส้นทาง ได้แก่ 1) ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น 2) ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย
- จำนวนผู้โดยสาร** คิดเป็นสัดส่วนระหว่างผู้โดยสารในเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ต่อผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561)

กรณีมีโครงการ

- เริ่มปี 2563-2580 รถไฟฟ้าทางคู่ 2 เส้นทาง ได้แก่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เปิดให้บริการจริง ณ ปี พ.ศ. 2563)
- จำนวนผู้โดยสาร** สัดส่วนระหว่างผู้โดยสารในเส้นทางรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ต่อผู้โดยสารในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ที่เพิ่มขึ้นตามการคาดการณ์ในการศึกษาสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey) และปรับปรุงฐานข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า เพื่อการวางแผนระบบขนส่งของประเทศ (สนช., พฤษภาคม, 2561) ที่อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช., 2561)
- สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share)** ระหว่างกรณีมีโครงการและหลังมีโครงการ ใช้ผลการสำรวจข้อมูลการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของประชาชนที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยทั้งกรณีก่อนและหลังมีโครงการใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ใน 2 เส้นทางนำร่อง โดยมีสัดส่วนการเดินทางเท่ากันทุกปี

ผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

ในการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้โดยการติดตามประเมิน (Tracking) โดยใช้หลักการ A-S-I-F นั้น ได้ทำการประเมินใน 2 ส่วน ได้แก่ 1) โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และ 2) เส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย โครงการรถไฟทางคู่ในเส้นทางนำร่องที่สร้างขึ้นใหม่นั้น เป็นการเดินรถบนเส้นทางรถไฟทางเดี่ยวเดิม ถึงแม้ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น กับช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย จะยังไม่เชื่อมต่อกับรถไฟทางคู่ แต่ก็ยังคงเป็นการเชื่อมต่อบนรถไฟทางเดี่ยวที่เป็นโครงข่ายเดิม การพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่ถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางและขนส่งให้ดียิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีรถไฟทางเดี่ยวในปัจจุบัน

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากโครงการรถไฟทางคู่เป็นการประเมินจากข้อมูลฐานใน ณ ปี พ.ศ. 2565 การศึกษาของโครงการนี้จะมีศึกษาพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก เพื่อปรับให้เป็นปัจจุบัน อาทิ สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode shift) และปริมาณความต้องการการเดินทาง ณ ปีเป้าหมาย (ปี พ.ศ. 2579) โดยได้ทำการวิเคราะห์ประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ที่ใช้ข้อมูลจริงในปัจจุบัน

แนวทางในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งผู้โดยสารคำนวณได้จากผลต่างของกิจกรรม การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีก่อนมีโครงการ (BAU) และกรณีที่มีการดำเนินโครงการรถไฟทางคู่ ในที่นี้จะวิเคราะห์ศักยภาพของการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการตามแผนโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์กิจกรรมการเดินทาง สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสาร การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก แสดงได้ดังนี้

1) จำนวนผู้โดยสารและปริมาณกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสาร

จากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A และ S) ที่ได้จากการอนุเคราะห์ข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2551 - 2560 และคาดการณ์ไปจนถึงปี พ.ศ. 2579 ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับกรณีก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่ จากข้อมูลพบว่า ปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางโดยรถไฟมีแนวโน้มที่ลดลงและคงที่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา และสำหรับปริมาณการขนส่งสินค้า พบว่าเส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย มีการขนส่งสินค้าเป็นสายหลักของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ตารางที่ 16 แสดงข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้าในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่ (BAU)

**ตารางที่ 16 ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า
ในกรณีก่อนมี (BAU) โครงการรถไฟฟ้าช่วง ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง**

กรณีฐาน (BAU)	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าเดี่ยว ระยะที่ 1	65,380.14	66,034.28	66,462.74	66,665.53	66,642.64	65,751.34	66,302.62	66,683.65	66,893.84	66,932.66	66,799.62
รถไฟฟ้าเดี่ยว 2 เส้นทางนำร่อง	14,165.70	14,307.43	14,400.26	14,444.20	14,439.24	14,303.75	14,214.52	14,098.20	13,955.35	13,786.44	13,591.92
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าเดี่ยว ระยะที่ 1		67,049.14	67,179.43	67,190.51	67,082.40	66,855.11	66,948.24	66,948.30	66,855.35	66,669.42	66,390.54
รถไฟฟ้าเดี่ยว 2 เส้นทางนำร่อง		13,577.16	13,540.72	13,482.77	13,403.47	13,302.98	13,292.27	13,264.27	13,219.01	13,156.55	13,076.92
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้าเดี่ยว ระยะที่ 1	2,050.72	2,185.52	2,336.07	2,496.22	2,666.55	2,847.66	3,025.30	3,213.58	3,413.13	3,624.60	3,848.68
รถไฟฟ้าเดี่ยว 2 เส้นทางนำร่อง	1,081.60	1,079.64	1,154.02	1,233.13	1,317.27	1,406.74	1,494.50	1,587.51	1,686.09	1,790.55	1,901.25
กรณีฐาน (BAU)	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้าเดี่ยว ระยะที่ 1		4,069.36	4,302.48	4,548.74	4,808.87	5,083.64	5,371.96	5,676.40	5,997.86	6,337.27	6,695.62
รถไฟฟ้าเดี่ยว 2 เส้นทางนำร่อง		2,010.26	2,125.42	2,247.08	2,375.58	2,511.32	2,653.75	2,804.14	2,962.94	3,130.61	3,312.98

หลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าช่วง ระยะที่ 1 ที่คาดว่าจะครบทุกเส้นทาง 7 เส้นทางในปี พ.ศ. 2565 โดยเริ่มจากเส้นทางช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น (เปิดให้บริการ มีนาคม 2563) และตามด้วยช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (เปิดให้บริการ 31 สิงหาคม 2563 และเว้นระยะเวลาประมาณ 1 เดือนเพื่อให้ได้ผลการสำรวจคงที่) ทำให้จำนวนผู้โดยสารและสินค้าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 (COVID-19) ในปัจจุบัน ทำให้จำนวนผู้โดยสารลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งโครงการได้ทำการติดตามประเมิน (Tracking) ปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่เปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า
ในกรณีที่มีโครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 และ 2 เส้นทางนำร่อง

กรณีมีโครงการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้า ระยะที่ 1						85,657.71	90,344.12	95,125.47	100,001.55	104,972.18	110,037.20
รถไฟฟ้า 2 เส้นทางนำร่อง				8,757.03	11,072.47						
รถไฟฟ้า ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น				6,131.33	6,315.27						
รถไฟฟ้า ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น (Covid-19*)				4,138.39*							
รถไฟฟ้า ขท.ฉะเชิงเทรา- ขท.คลองสิบเก้า- ขท.แก่งคอย (Covid-19*)				4,618.64**	4,757.20						
กรณีมีโครงการ	จำนวนผู้โดยสาร (คน-เที่ยวต่อวัน)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้า ระยะที่ 1		114,941.38	119,930.01	125,003.12	130,160.70	135,402.75	140,678.24	146,036.57	151,477.74	157,001.78	162,608.71
รถไฟฟ้า 2 เส้นทางนำร่อง											
กรณีมีโครงการ	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570
รถไฟฟ้า ระยะที่ 1						11,906.00	12,680.25	13,469.28	14,273.08	15,091.65	15,925.00
รถไฟฟ้า 2 เส้นทางนำร่อง				1,270.53	1,312.51						
รถไฟฟ้า ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น				161.11	165.94						
รถไฟฟ้า ชุมทางถนนจิระ- ขอนแก่น (Covid-19*)				157.36*							
รถไฟฟ้า ขท.ฉะเชิงเทรา- ขท.คลองสิบเก้า- ขท.แก่งคอย (Covid-19*)				1,113.17**	1,146.56						
กรณีมีโครงการ	จำนวนสินค้า (ล้านตัน-กม.ต่อปี)										
		2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
รถไฟฟ้า ระยะที่ 1		16,586.33	17,255.30	17,931.90	18,616.13	19,308.00	19,547.45	19,788.38	20,030.78	20,274.65	20,520.00
รถไฟฟ้า 2 เส้นทางนำร่อง											

หมายเหตุ : *สถานการณ์โควิด 19 ทำให้จำนวนผู้โดยสารลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากประชาชนไม่ออกนอกเคหสถาน แต่ปริมาณสินค้าลดลงไม่มาก
เนื่องจากยังต้องมีการขนส่งสินค้าตามการบริโภคของประชาชน

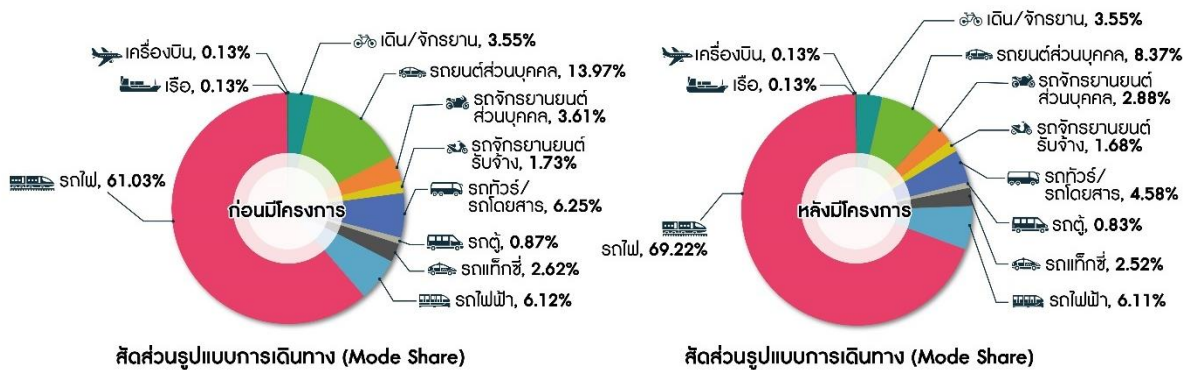
**รถไฟฟ้า ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย เปิดให้บริการในช่วงสถานการณ์โควิด 19

2) สัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า

จากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A และ S) และสัดส่วนการเดินทางของผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า (S) ซึ่งได้จากการสำรวจข้อมูลประชาชนด้วยแบบสอบถาม รายละเอียดดังนี้

1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่ได้เป็นการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง (Door-to-door) ดังนั้นในการเดินทางแต่ละครั้งจะประกอบด้วยการเดินทางก่อนและหลังการเดินทางด้วยรถไฟ (First mile และ Last mile) จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟ พบว่า กรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มีสัดส่วนการเดินทางด้วยรถไฟคิดเป็นเพียงร้อยละ 61.03 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 20 ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของผู้ใช้บริการการเดินทางด้วยรถไฟจะคิดปริมาณการใช้พลังงานจากการเดินทางในส่วนอื่นนอกจากการใช้รถไฟด้วย เนื่องจากการเดินและจักรยานไม่ได้ใช้พลังงาน จึงปรับสัดส่วนเฉพาะระบบการเดินทางที่ใช้พลังงานใหม่เป็นดังในตารางที่ 18



สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน

ที่มา: ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนน. 2563

สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

รูปที่ 20 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟฟ้าทางคู่

ตารางที่ 18 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร¹			
1.1	รถตุ้มวลชน	0.91%	0.86%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	6.49%	4.75%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	5.54%	4.73%
1.4	รถแท็กซี่	2.72%	2.62%
1.5	เครื่องบิน	0.13%	0.13%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	14.50%	8.70%
1.7	รถไฟ	69.71%	78.21%
ประเภทการขนส่งสินค้า²			
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	51.41%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	9.09%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	5.74%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	12.37%	22.46%
2.5	รถไฟ	1.15%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	0.88%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	19.35%	6.37%

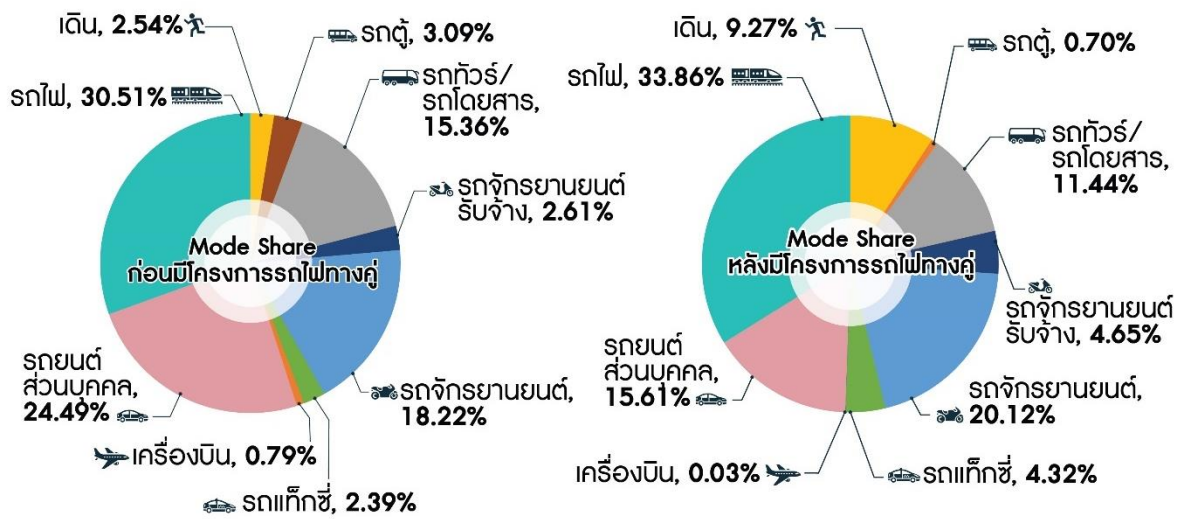
ที่มา: ¹ ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

² สัดส่วนการขนส่งสินค้ารวบรวมข้อมูลจากสถิติปริมาณการขนส่งสินค้า, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563, รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความสะดวกภัย, กรมทางหลวง 2563, ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563 และข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

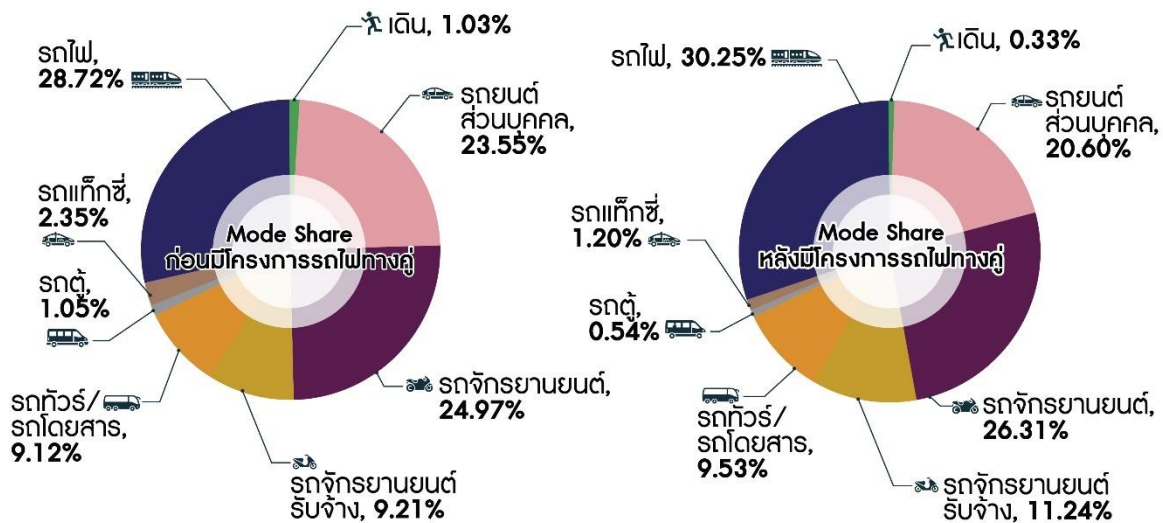
2) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่ได้เป็นการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง (Door-to-door) ดังนั้นในการเดินทางแต่ละครั้งจะประกอบด้วยการเดินทางก่อนและหลังการเดินทางด้วยรถไฟ (First mile และ Last mile) จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟ พบว่ากรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่การเดินทางด้วยรถไฟของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย คิดเป็นร้อยละ 33.86 และร้อยละ 30.25 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 21 ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของผู้ใช้บริการการเดินทางด้วยรถไฟ ของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ซึ่งเป็นเส้นทางนำร่องที่จะใช้ประเมินพลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบัน โดยใช้สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้ไปสำรวจหลังจากเปิดให้บริการรถไฟฟ้าทางคู่เส้นทางนำร่อง และเนื่องจากการเดินและจักรยานไม่ได้ใช้พลังงาน จึงปรับสัดส่วนเฉพาะระบบการเดินทางที่ใช้พลังงานใหม่เป็นดังในตารางที่ 19

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย



ที่มา: ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่, สนข. 2563

รูปที่ 21 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

ตารางที่ 19 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น		ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า- ชุมทางแก่งคอย	
		ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ	ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ
ประเภทการเดินทางของผู้โดยสาร ¹					
1.1	รถตู้มวลชน	3.17%	0.77%	1.05%	0.54%
1.2	รถทัวร์/ รถโค้ช/ รถโดยสาร	15.76%	12.61%	9.12%	9.53%
1.3	รถจักรยานยนต์/ สามล้อเครื่อง	21.37%	27.31%	35.21%	37.88%
1.4	รถแท็กซี่	2.45%	4.76%	2.35%	1.20%

ลำดับ	ประเภทยานพาหนะที่ใช้	ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น		ชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสียะเกว-ชุมทางแก่งคอย	
		ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ	ก่อนมีโครงการ	หลังมีโครงการ
1.5	เครื่องบิน	0.81%	0.03%	0.00%	0.00%
1.6	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	25.13%	17.20%	23.55%	20.60%
1.7	รถไฟ	31.31%	37.32%	28.72%	30.25%
ประเภทการขนส่งสินค้า²					
2.1	รถบรรทุก 4 ล้อ/ กระบะบรรทุก	63.63%	38.74%	63.63%	38.74%
2.2	รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	11.25%	15.09%	11.25%	15.09%
2.3	รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	7.11%	12.49%	7.11%	12.49%
2.4	รถบรรทุกพ่วง	15.32%	22.46%	15.32%	22.46%
2.5	รถไฟ	0.93%	4.83%	0.93%	4.83%
2.6	เครื่องบิน	1.77%	0.03%	1.77%	0.03%
2.7	เรือขนส่งสินค้า	0.00%	6.37%	0.00%	6.37%

ที่มา: ¹ ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่, สนข. 2563

² สัดส่วนการขนส่งสินค้ารวบรวมข้อมูลจากสถิติปริมาณการขนส่งสินค้า, การรถไฟแห่งประเทศไทย 2563, รายงานปริมาณการเดินทางบนทางหลวง ปี 2562, สำนักอำนวยความปลอดภัย, กรมทางหลวง 2563, ข้อมูลสถิติการขนส่งทางอากาศ ปี 2562 และปี 2563, บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด 2563 และข้อมูลสถิติที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางน้ำ รายงานประจำปีงบประมาณ 2562, กรมเจ้าท่า 2563

การคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 และรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสียะเกว-ชุมทางแก่งคอย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2580 สามารถสรุปผลการประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในตารางที่ 20

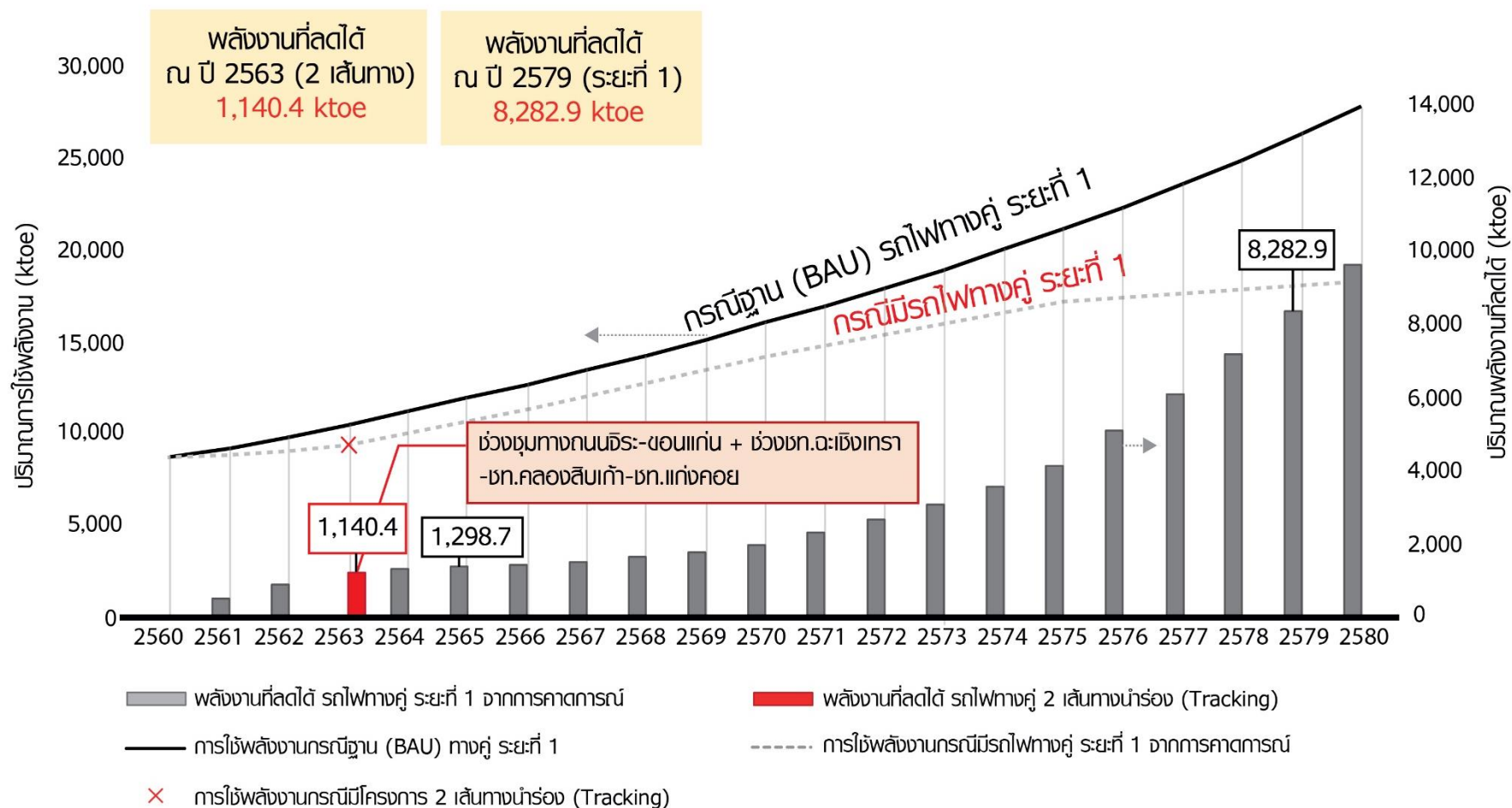
การคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่และหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง รวมทั้งศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากระบบรถไฟทางคู่ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟทางคู่เพิ่มขึ้นไม่มากนักจากปัจจุบัน โดยในปี พ.ศ. 2565 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 11,822.5 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 37.01 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2579 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 26,213.0 ktoe และในปี พ.ศ. 2573 มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 58.98 MtCO₂e ในกรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่คาดว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจาก 10,523.9 ktoe ในปี พ.ศ. 2565 เป็น 17,930.1 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจาก 32.95 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2565 เป็น 49.62 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573

จากการวิเคราะห์ศักยภาพการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกเห็นได้ว่าเมื่อมีโครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง จะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบการขนส่งทางรางได้ในช่วงเริ่มต้น เป็นปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ประมาณ 1,298.7 ktoe ในปี พ.ศ. 2565 และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.06 MtCO₂e อย่างไรก็ตาม เมื่อมีผู้โดยสารเลือกใช้ระบบขนส่งทางรางเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบรถไฟเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2579 คาดว่าในกรณีหลังจากมีโครงการรถไฟทางคู่จะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 8,282.9 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ประมาณ 9.36 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 ดังแสดงในรูปที่ 22 และรูปที่ 23

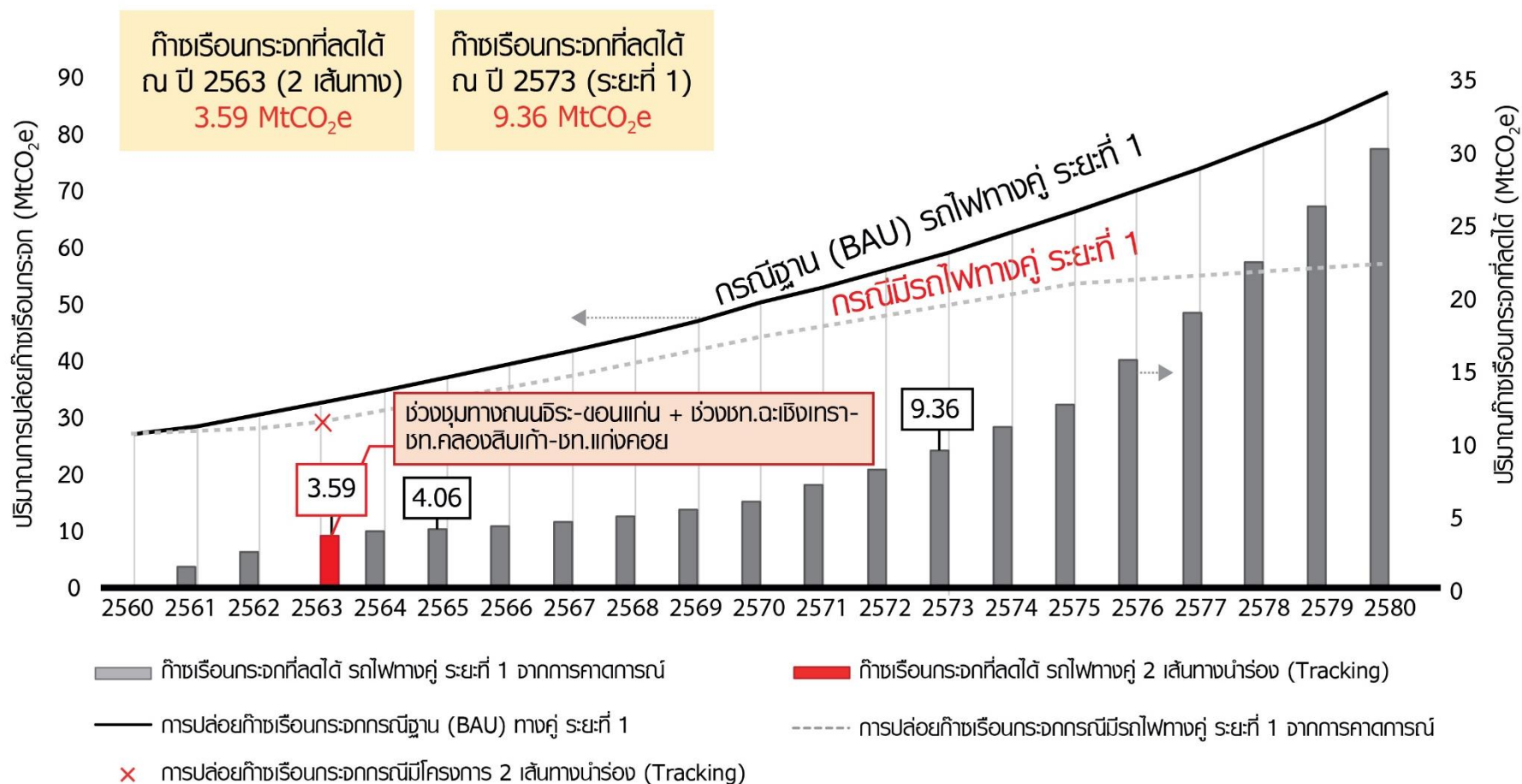
**ตารางที่ 20 ผลการคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่
ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลั่นเกล้า-ชุมทางแก่งคอย**

การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1																					
กรณีก่อนมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	9,092.5	9,713.9	10,374.5	11,076.8	11,822.5	12,555.7	13,332.5	14,155.6	15,027.7	15,951.5	16,861.8	17,823.2	18,838.7	19,911.2	21,043.9	22,232.9	23,488.3	24,813.7	26,213.0	27,690.4
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	28.46	30.41	32.48	34.68	37.01	39.31	41.74	44.32	47.05	49.94	52.79	55.80	58.98	62.34	65.89	69.61	73.54	77.69	82.07	86.70
กรณีหลังมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	8,705.0	8,896.0	9,234.1	9,837.2	10,523.9	11,207.5	11,904.2	12,613.9	13,336.7	14,072.6	14,657.3	15,248.7	15,846.9	16,451.9	17,063.7	17,278.3	17,494.2	17,711.5	17,930.1	18,150.2
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	27.50	27.90	28.88	30.8	32.95	35.09	37.27	39.50	41.76	44.06	45.89	47.75	49.62	51.51	53.43	54.10	54.78	55.46	56.14	56.83
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)	-	387.5	817.8	1,140.4	1,239.5	1,298.7	1,348.2	1,428.3	1,541.7	1,690.9	1,878.9	2,204.5	2,574.5	2,991.7	3,459.3	3,980.2	4,954.7	5,994.1	7,102.2	8,282.9	9,540.2
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้	-	0.96	2.51	3.59	3.88	4.06	4.22	4.47	4.82	5.29	5.88	6.90	8.06	9.36	10.83	12.46	15.51	18.76	22.23	25.93	29.87
การติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลั่นเกล้า-ชุมทางแก่งคอย																					
กรณีก่อนมีโครงการ	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				6,891.5																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				21.57																	
กรณีหลังมีโครงการ				2563																	
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				5,725.9																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				17.93																	
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)				1,165.6																	
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้				3.64																	
กรณีหลังมีโครงการ (Covid-19)	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)				5,751.1																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)				17.98																	
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)				1,140.4																	
ก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) ที่ลดได้				3.59																	

ปริมาณพลังงาน



รูปที่ 22 ปริมาณการใช้พลังงานกรณีก่อนและหลังมีโครงการ และพลังงานที่ลดได้
เมื่อมีโครงการรถไฟฟ้า ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง พ.ศ. 2565 – 2580

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂)

รูปที่ 23 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกกรณีก่อนและหลังมีโครงการ และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
เมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง พ.ศ. 2565 – 2580

จากสถานการณ์ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2563 ทำให้ปริมาณผู้โดยสารลดลงอย่างมาก ยกตัวอย่างช่วงจรีระ-ขอนแก่น (ตารางที่ 17 และ 20) ในเดือนมีนาคม ลดลงประมาณ ร้อยละ 33 เดือนเมษายนและพฤษภาคม ลดลงร้อยละ 87 และเดือนมิถุนายน ลดลงร้อยละ 55 จึงทำให้ปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ลดลงตามไปด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม หากนำไปหักลบกับกรณีฐานก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จะทำให้ปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้าลดลง ไม่ใช่แค่การเดินทางด้วยรถไฟฟ้าเพียงระบบเดียว การเดินทางทางถนนด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร และเครื่องบิน ก็ลดลงด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะทางเครื่องบิน ลดลง มากถึงร้อยละ 99.4 ทำให้การใช้พลังงานลดน้อยลง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงด้วยเช่นกัน

จากข้อมูลจำนวนผู้โดยสารและสินค้าของช่วงชุมทางถนนจรีระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 60 ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 โดยเฉพาะช่วงชุมทางถนนจรีระ-ขอนแก่น มีจำนวนผู้โดยสารปริมาณมาก และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้ามากที่สุดในรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้งหมด 7 เส้นทาง ดังนั้น ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในช่วงชุมทางถนนจรีระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จึงอยู่ที่ประมาณร้อยละ 60 ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

จากผลการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ และหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจรีระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในสถานการณ์ปกติที่ยังไม่เกิดโรคระบาดไวรัสโควิด 19 ที่ได้ทำการประเมินในช่วงชุมทางถนนจรีระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่เพิ่งเปิดให้บริการและมีข้อมูลที่สามารถ MRV ได้ ผลการศึกษาศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ใน 2 เส้นทาง นำร่อง พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจรีระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 6,891.5 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 21.57 MtCO₂e และหลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจรีระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 5,725.9 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 17.93 MtCO₂e คิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ประมาณ 1,165.6 ktoe และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ประมาณ 3.64 MtCO₂e

เนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 ในปัจจุบัน โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจรีระ-ขอนแก่นและช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอยที่เพิ่งเปิดให้บริการ มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 5,751.1 ktoe และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงประมาณ 17.98 MtCO₂e ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานจากระบบการขนส่งทางรางได้ประมาณ 1,140.4 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.59 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2563 จะเห็นได้ว่าปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงกว่าสถานการณ์ปกติที่ยังไม่เกิดโรคระบาดไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) เล็กน้อย เนื่องจากปริมาณการเดินทางของประชาชนน้อยลง แต่การขนส่งสินค้าไม่ต่างจากเดิมมาก ทำให้การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงเล็กน้อย ทำให้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากกรณีฐาน ดังแสดงในรูปที่ 22 และรูปที่ 23

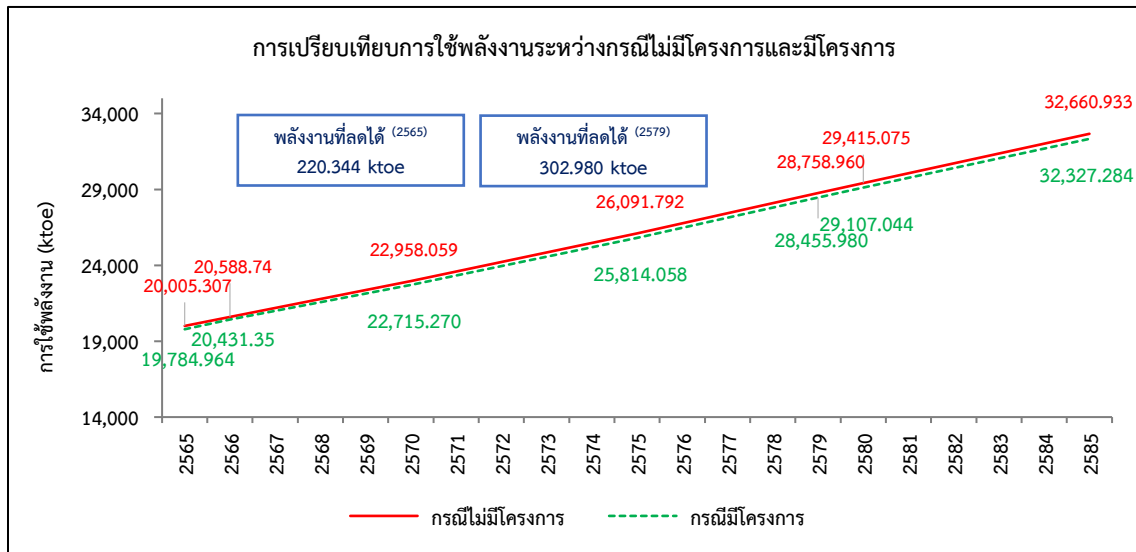
ทั้งนี้ ในการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ได้ใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากผลการสำรวจการใช้รถไฟฟ้า (ทางเดียว) ในปัจจุบัน ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ณ สถานีหัวลำโพง และใช้สัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) จากผลการสำรวจการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ของประชาชนหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ณ สถานีจรัญ และสถานีขอนแก่น ซึ่งเป็นเส้นทางที่มีประชาชนโดยสารเป็นหลัก ในการประเมินพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 สรุปได้ว่า ปริมาณพลังงานที่ลดได้ ณ ปี พ.ศ. 2579 ซึ่งมีค่าประมาณ 8,282.9 ktoe มีค่าสูงกว่าผลประหยัดของมาตรการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ที่ 4,922 ktoe ค่อนข้างมาก ทั้งนี้ เนื่องจากการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน (BAU) และกรณีมีโครงการได้ใช้ข้อมูลจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) ที่คาดการณ์ไว้ค่อนข้างสูงมาก นอกจากนี้ ผลประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ พบว่า ผลที่ได้มีค่าสูงมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการขนส่งสินค้า โดยสัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Mode Share) เป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการคำนวณ และได้ใช้ข้อมูลจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่เป็นไปตามรูปแบบการขนส่งสินค้าในปัจจุบัน ดังนั้น การประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในปีอนาคต จำเป็นต้องมีการปรับค่าสำหรับกรณีฐาน (BAU) และสำรวจสัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Mode Share) ที่แท้จริง เพื่อผลที่แม่นยำและถูกต้องในอนาคต

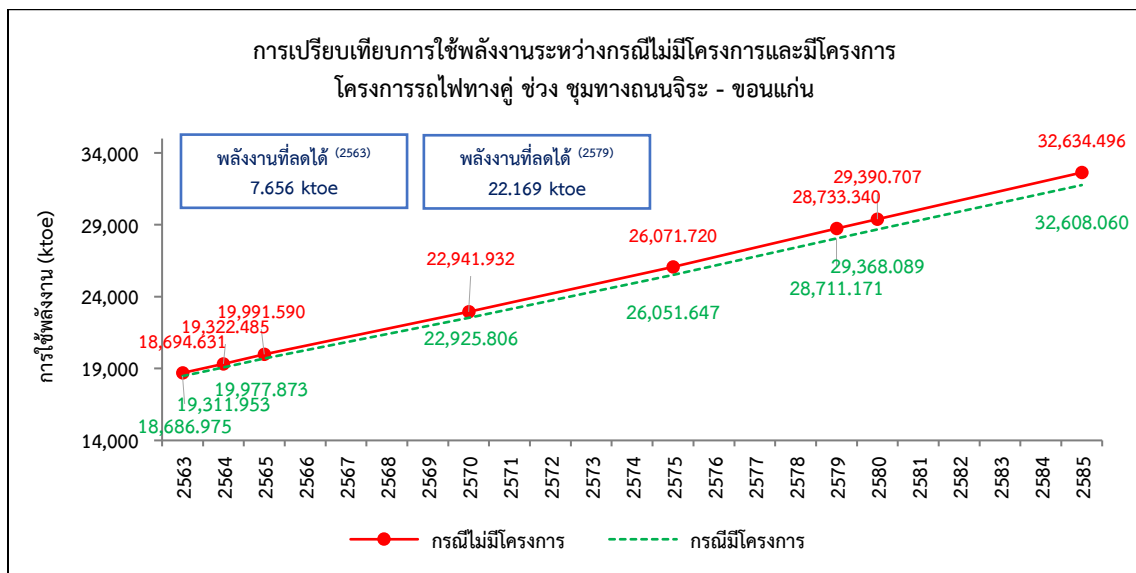
การประเมินการลดการใช้พลังงานด้วยแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model)

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) อย่างไรก็ตาม หากประเมินการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ในปีอนาคต จำเป็นต้องใช้ **แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model: NAM)** ในการคาดการณ์ความต้องการเดินทางของประชาชนและการขนส่งสินค้า และผลจากแบบจำลอง NAM จะสามารถนำมาปรับเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปีปัจจุบัน

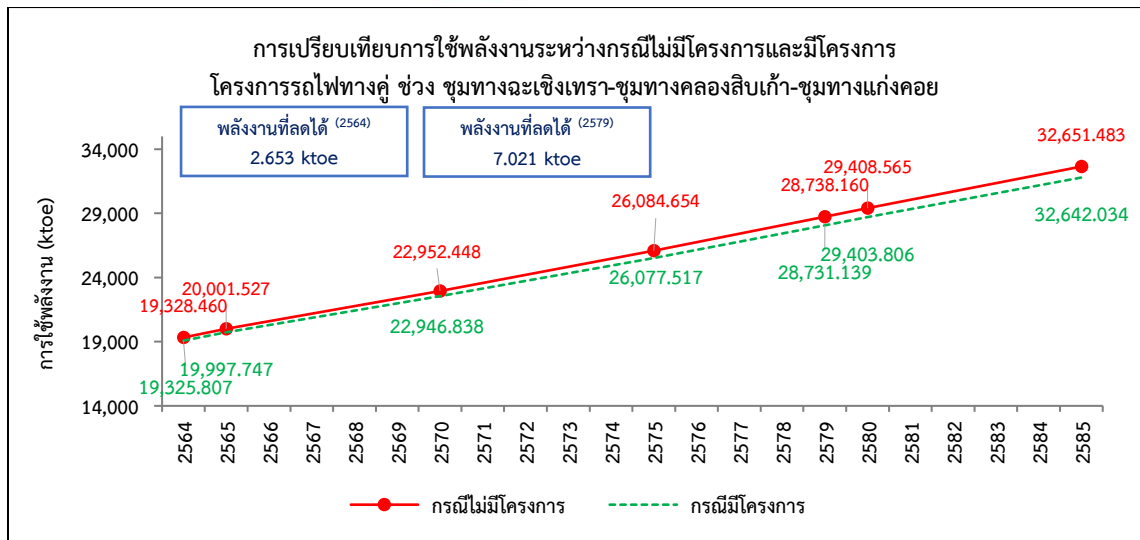
การเปรียบเทียบการใช้พลังงานระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ



รูปที่ 24 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

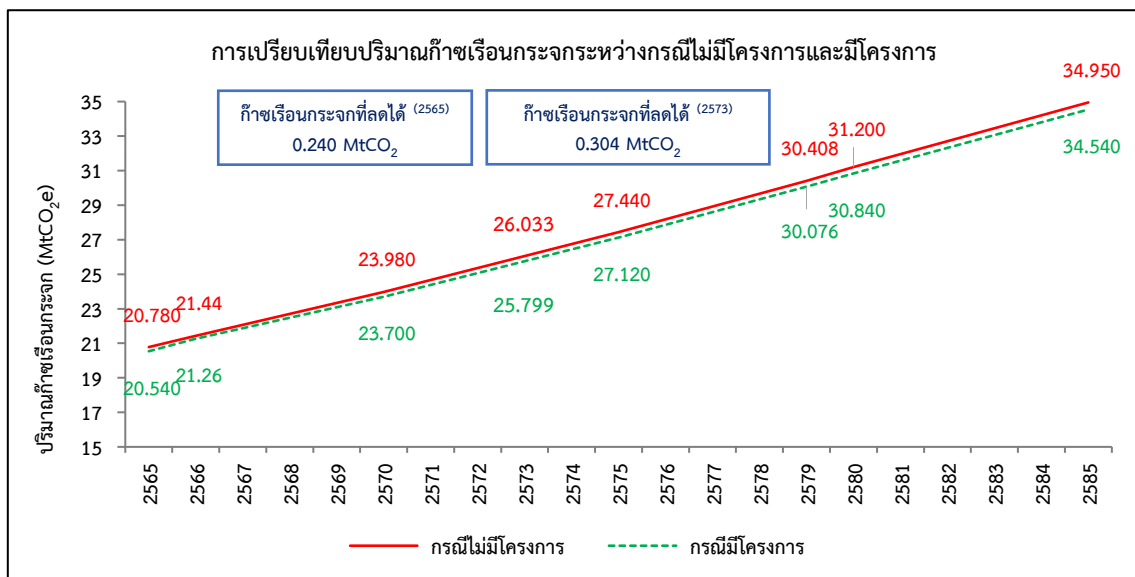


รูปที่ 25 โครงการรถไฟทางคู่ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น

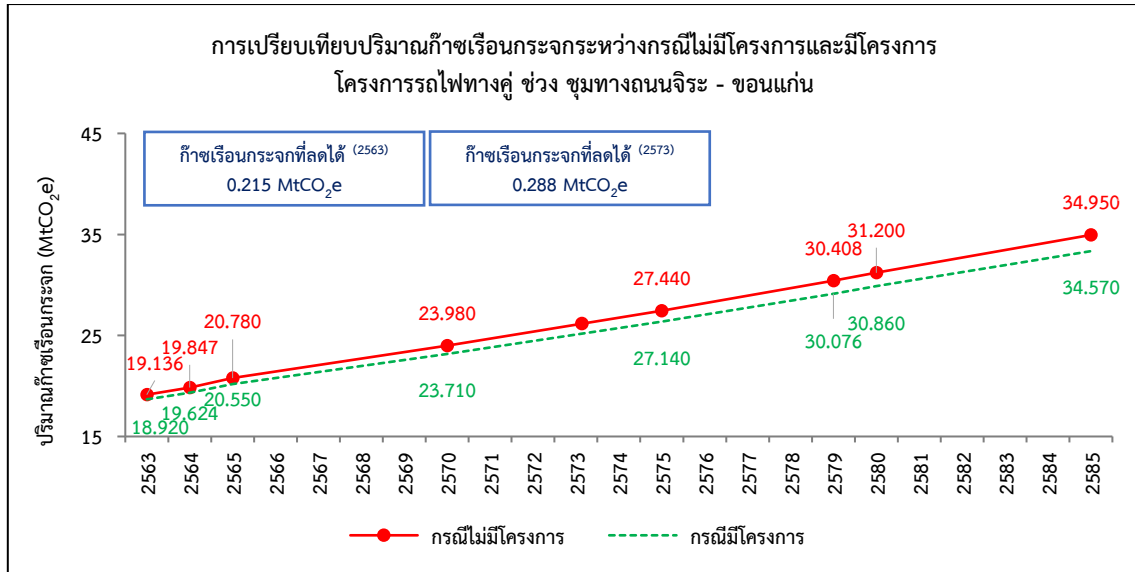


รูปที่ 26 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย

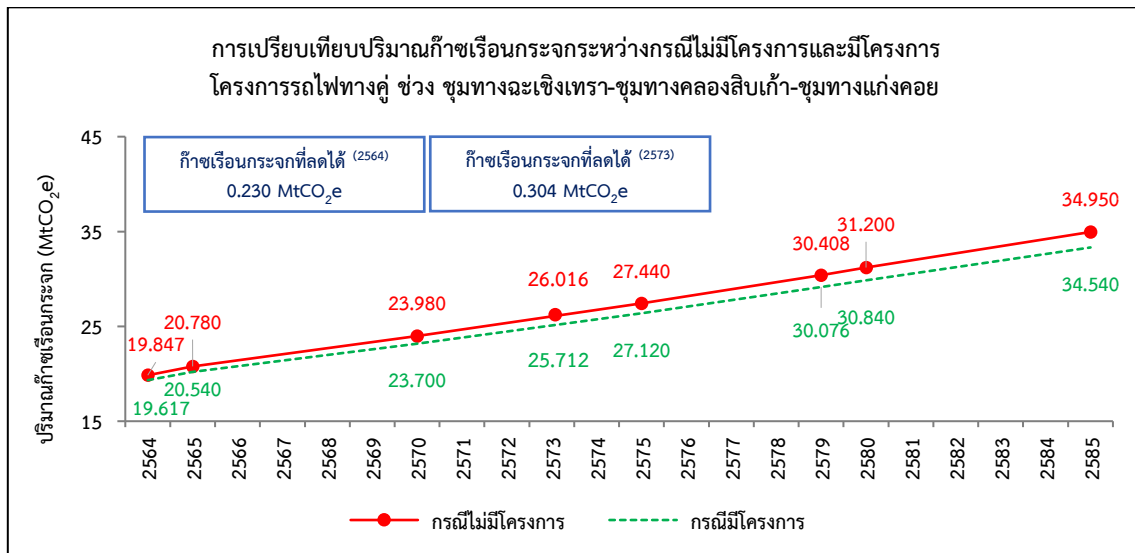
การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ



รูปที่ 27 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง



รูปที่ 28 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ช่วงชุมทางถนนจ๊ะ-ขอนแก่น



รูปที่ 29 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างกรณีไม่มีโครงการและมีโครงการ
ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับเก่า-ชุมทางแก่งคอย

การปรับค่าแฟกเตอร์ (Factor) ตัวคูณปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง NAM ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่

ในการวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง NAM ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ นั้น เป็นการวิเคราะห์บนพื้นฐานของจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่ายตามขอบเขตพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งแตกต่างจากการคำนวณด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ดังนั้น จึงต้องมีการปรับแฟกเตอร์ (Factor) ตัวคูณปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง NAM ด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้โดยสารกับปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่คำนวณได้จากแบบจำลอง NAM

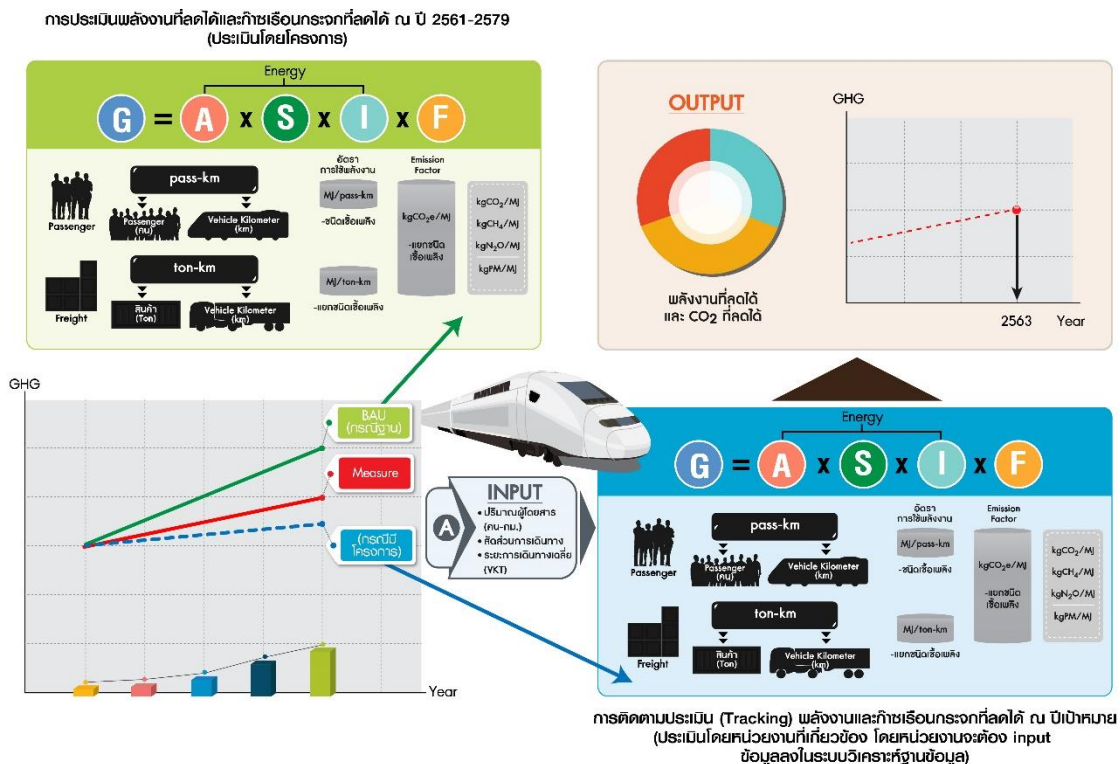
ในการปรับแฟกเตอร์ตัวคูณ จำเป็นต้องปรับจากค่าพื้นฐานที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เพื่อสามารถเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายของแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) และแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง และทำให้แบบจำลองมีความแม่นยำมากขึ้น

นอกจากนี้ในการปรับแฟกเตอร์ตัวคูณได้คิดผลกระทบจากปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกในเมืองเข้ามาวิเคราะห์เพิ่มเติม เนื่องจากในการพัฒนาแบบจำลอง NAM เป็นการพัฒนาระบบโครงข่ายการจราจรทั้งประเทศ ซึ่งรวมการเดินทางและการขนส่งในเมืองด้วยเช่นกัน ผลการปรับค่าแฟกเตอร์ตัวคูณจากแบบจำลอง NAM พบว่า ตัวคูณที่ต้องปรับค่าพลังงานเท่ากับ 10.67 และค่าก๊าซเรือนกระจก เท่ากับ 5.04 ซึ่งผลการปรับค่าปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากแบบจำลอง NAM จะแสดงในงานส่วนที่ 8 การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคต่อไป

งานส่วนที่ 6 การจัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลของมาตรการรถไฟทางคู่

แนวคิดการจัดทำระบบฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking)

ระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) ด้านการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้หลักการประเมินในรูปแบบ Bottom-Up Approach นั่นคือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำการนำเข้าข้อมูลพื้นฐานในปีที่ต้องการติดตามประเมิน (Tracking) และข้อมูลที่จะได้รับจะประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณพลังงานที่ผลิตได้ และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตได้ทั้งในรูปแบบข้อมูลเป็นตารางและกราฟ ทั้งนี้ ฐานข้อมูลของโครงการจะแสดงข้อมูลที่ได้อัตโนมัติปริมาณพลังงานที่ผลิตได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตได้เป็นข้อมูลฐาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - 2579 ในรูปแบบข้อมูล Default เพื่อให้หน่วยงานมีตัวเลขนำทางและสามารถนำข้อมูล ณ ปัจจุบันมาเปรียบเทียบกับข้อมูลฐานนี้ได้ ดังนั้น แผนผังรูปภาพ จะแสดงระบบฐานข้อมูลเป็น 2 ชั้น โดยชั้นแรก คือวิธีการประเมินข้อมูลฐานที่คาดการณ์ปริมาณพลังงานที่ผลิตได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตได้จากโครงการฯ (BAU : กรณีฐาน [เส้นสีเขียว] และ Measure : กรณีมีโครงการ [เส้นสีแดง]) และชั้นที่สอง คือวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ข้อมูลปริมาณพลังงานที่ผลิตได้และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตได้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Tracking : กรณีติดตามประเมิน [เส้นประสีฟ้า])

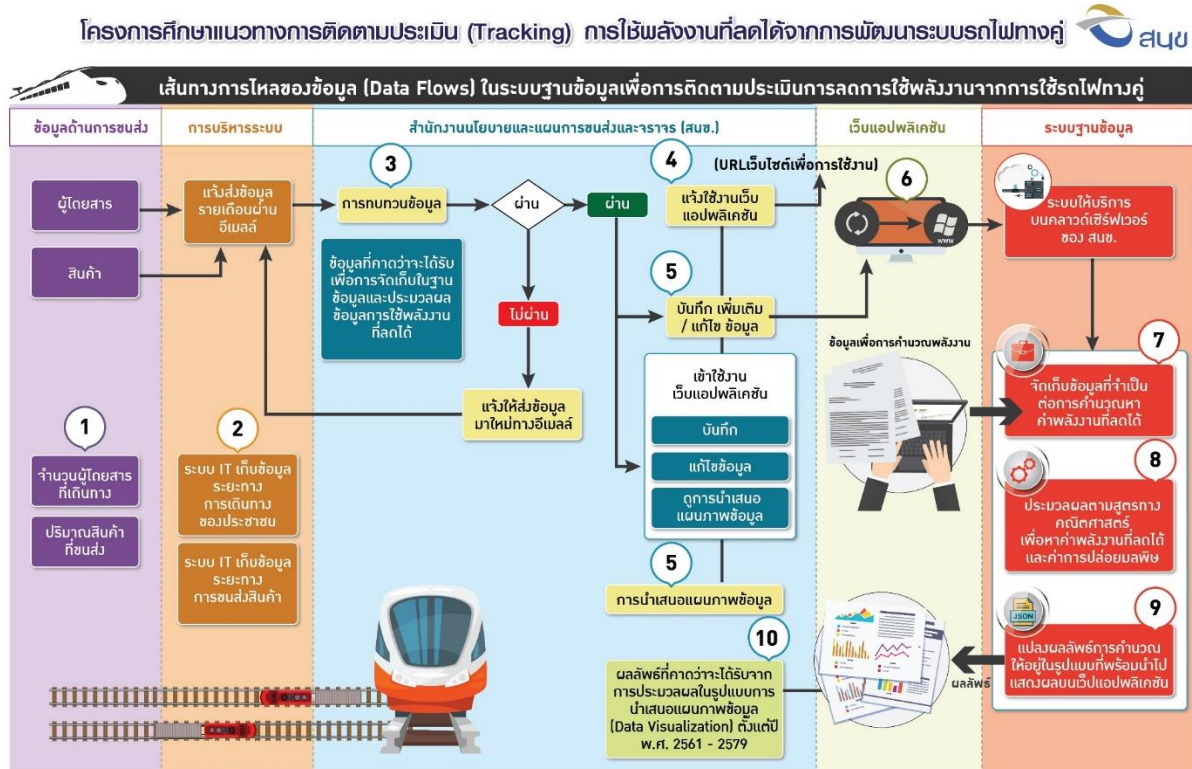


รูปที่ 30 ระบบฐานข้อมูลวิเคราะห์ประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตได้

ข้อมูลหลักที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องทำการนำเข้า (Input) ได้แก่ ข้อมูล Activity (A) ประกอบด้วย ปริมาณผู้โดยสาร (คน-กม.) ระยะการเดินทางเฉลี่ย (VKT) และสัดส่วนการเดินทาง (หากมี) และระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลจะประมวลผลและแสดงผล (Output) ออกมาเป็นข้อมูลปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตได้ ในรูปแบบตารางและกราฟ ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปรายงานผลต่อหน่วยงานกำกับให้เกิดประโยชน์ต่อไป

เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows)

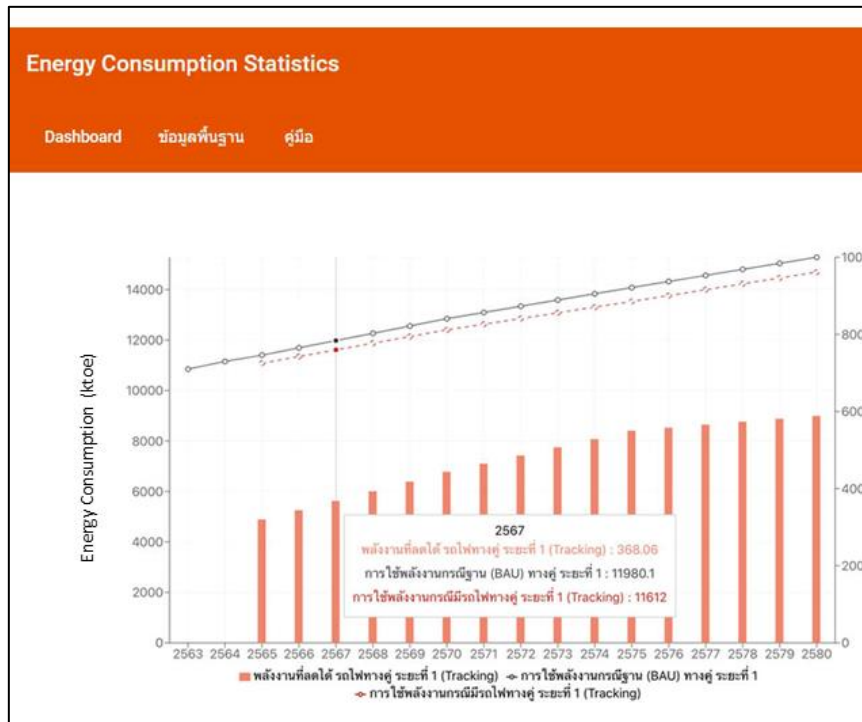
ทางโครงการฯ ได้ทำการออกแบบเส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows) ซึ่งเป็นการสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงาน (Process) ต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายนอกหรือภายในระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าไปในแต่ละ Process และข้อมูลที่ส่งออกจาก Process ใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ สัญลักษณ์ที่ใช้อธิบายเส้นทางการไหลของข้อมูลคือ เส้นตรงที่ประกอบด้วยหัวลูกศรตรงปลายเพื่อบอกทิศทางการเดินทางหรือการไหลของข้อมูล



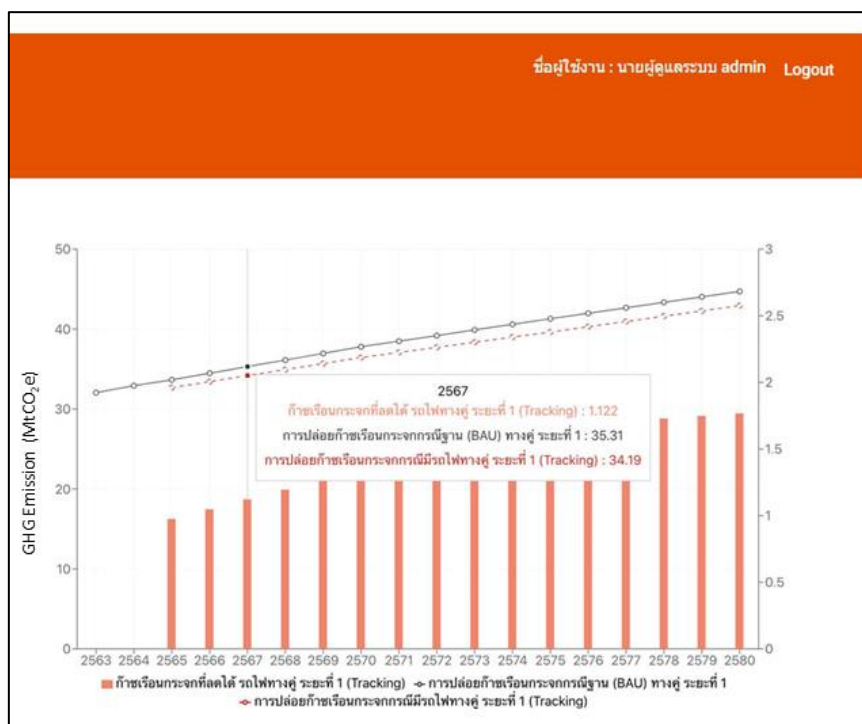
รูปที่ 31 เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flows)

ฐานข้อมูล

ทั้งนี้ ทางโครงการฯ ได้ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ซึ่งแสดงลักษณะการนำเสนอข้อมูล ดังนี้



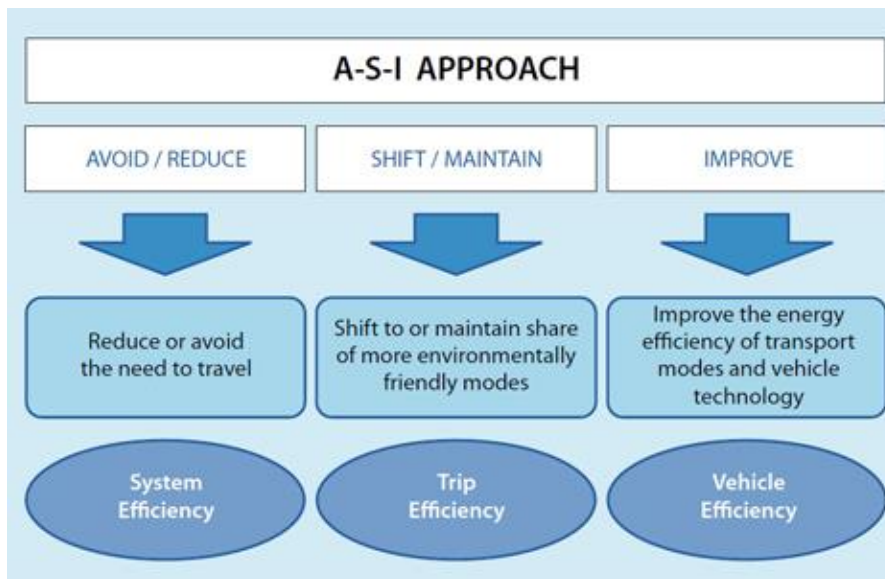
รูปที่ 32 การนำเสนอข้อมูล (Output Data)



รูปที่ 33 การนำเสนอข้อมูล (Output Data)

งานส่วนที่ 7 การวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงาน จากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)

ทางโครงการฯ จะวิเคราะห์แนวทางการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งอย่างยั่งยืนที่สอดคล้องกับมาตรการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) โดยมาตรการเหล่านี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามหลักการ “ลด-เปลี่ยน-ปรับปรุง (Avoid-Shift-Improve)” หรือ A-S-I Approach มีหลักการดังนี้



ที่มา: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (giz) GmbH

รูปที่ 34 หลักการ A-S-I

(1) **ลด (Avoid/Reduce)** – นโยบายที่ส่งเสริมให้ประชาชนหลีกเลี่ยงการเดินทาง หรือลดระยะทางการเดินทางที่ไม่จำเป็น โดยการบูรณาการระหว่างการวางผังเมืองกับการวางแผนด้านการขนส่งที่เหมาะสม เช่น การพัฒนาพื้นที่ใช้สอยในลักษณะของ Compact Area การส่งเสริมมาตรการการทำงานอยู่ที่บ้าน การสร้างศูนย์ราชการหรือศูนย์การค้าในพื้นที่ เป็นต้น

(2) **เปลี่ยน (Shift/Maintain)** – นโยบายที่ส่งเสริมให้ประชาชนเปลี่ยนจากการใช้ยานพาหนะส่วนตัวหันไปใช้รูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบขนส่งสาธารณะและการเดินทางแบบไร้เครื่องยนต์ (การขี่จักรยาน และการเดินเท้า)

(3) **ปรับปรุง (Improve)** – มาตรการที่มุ่งเน้นการพัฒนาขนส่งและการใช้โครงสร้างพื้นฐานเดิมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น เทคโนโลยีการประหยัดพลังงานของยานยนต์ และการส่งเสริมการใช้รถและจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น

วิธีการวิเคราะห์แนวทางในการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการด้านการส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืนและมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง

1) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสาร

การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสารสามารถแบ่งได้หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับผู้โดยสาร ในที่นี้จะประเมินโดยใช้ดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารในหน่วยผู้โดยสาร-กิโลเมตร (Passenger-km: pkm)

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption (MJ)}}{\text{Activity data (Passenger-km)}} \quad \dots (7)$$

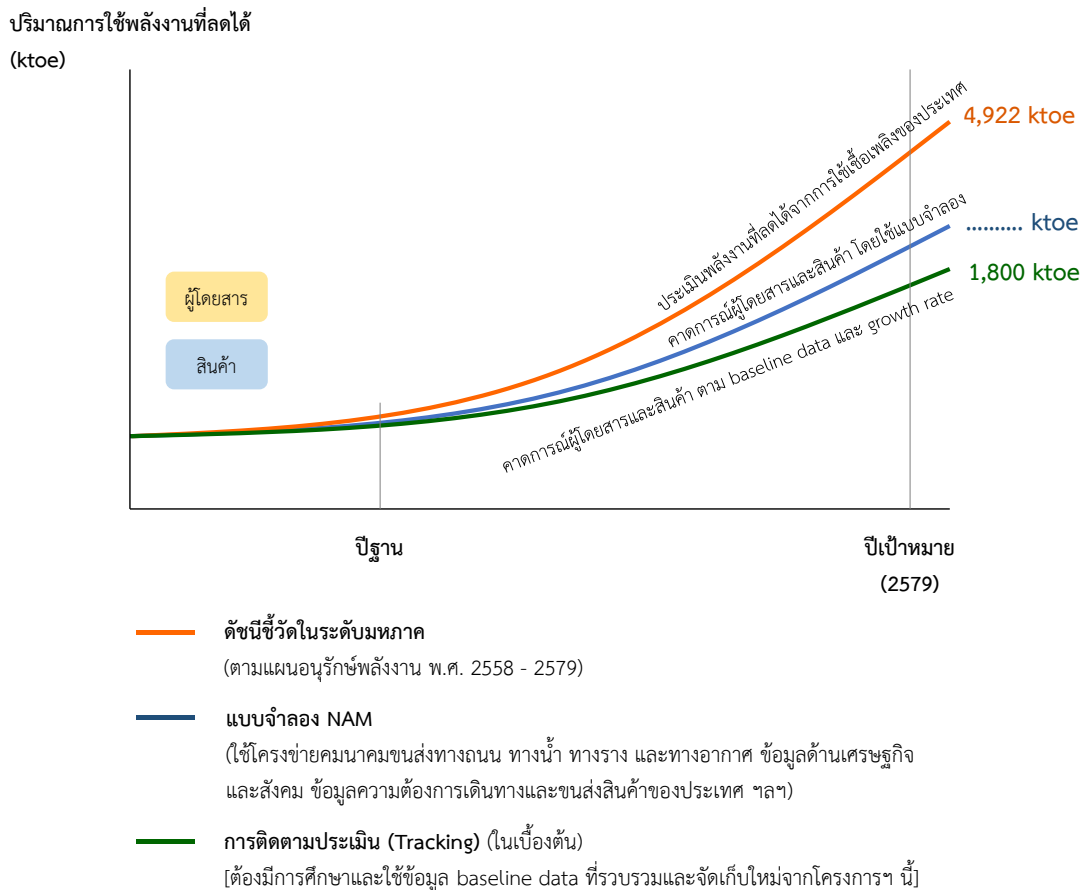
ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2565 - 2580 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.764 MJ ต่อคน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณผู้โดยสารโดยรวมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานลดลงโดยค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานลดลงเฉลี่ยประมาณ 0.512 MJ ต่อคน-กม. ด้วยดัชนีประสิทธิภาพพลังงานที่ดีขึ้นของกรณีการมีรถไฟฟ้าทางคู่ แต่การขนส่งผู้โดยสารไม่สามารถช่วยลดการใช้พลังงาน ทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นประมาณ 50.4 ktoe ในปี พ.ศ. 2580

2) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งสินค้า

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2565 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 174.2 MJ ต่อตัน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่มีค่าเฉลี่ยลดลงเท่ากับ 37.1 MJ ต่อตัน-กม. ผลการวิเคราะห์พบว่ากรณีมีรถไฟฟ้าทางคู่สามารถลดการใช้พลังงานได้ประมาณ 9,540.2 ktoe ในปี พ.ศ. 2580

งานส่วนที่ 8 การศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมิน ทั้งจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เพื่อตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) และการประเมินการลดการใช้พลังงานด้วยแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (National Model: NAM) ผลจากแบบจำลอง NAM จะนำมาปรับและเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบันและปีอนาคต และผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)



รูปที่ 35 แผนภาพความเข้าใจในการเปรียบเทียบผลการประเมิน

ทางโครงการฯ ได้ทำการเปรียบเทียบการประเมินจากวิธีการใช้ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง (Transport Model) และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคนั้น เพื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่างผลการประเมินในแต่ละวิธี โดยจะเปรียบเทียบปริมาณการลดการใช้พลังงานเนื่องจากการใช้รถไฟฟ้าฯ ณ ปีเป้าหมาย โดยใช้ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมตามมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) แนวทางการเปรียบเทียบการประเมิน

การประเมินผลเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการคาดการณ์

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เพื่อนำผลมาตรวจสอบการดำเนินการใช้พลังงานที่ลดได้เทียบกับผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) และการประเมินการลดการใช้พลังงานด้วยแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ผลจากแบบจำลอง NAM จะนำมาปรับและเปรียบเทียบผลที่ได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้ ณ ปัจจุบันและปีอนาคต และดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015)

**ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบผลของการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ทั้งจากการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้แบบจำลอง NAM และการใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค**

วิธีการ	รายละเอียด
1. ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	วิธีการประเมิน Top-down method ประเมินจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของประเทศในภาคขนส่ง ตัวแปรที่ใช้คำนวณ Passenger transport energy consumption per GDP/capita ดัชนีชี้วัด P2a + F2a
2. การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ (ASIF)	วิธีการประเมิน พัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น และช่วงฉะเชิงเทรา-คลองสิบก้า-แก่งคอย รวม 2 เส้นทาง ตัวแปรที่ใช้คำนวณ จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO₂ (tCO₂e/L) ดัชนีชี้วัด P3a + F3b
3. แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM)	วิธีการประเมิน พัฒนาจาก Cube model ใช้หลักการ Bottom-up method ที่ประเมินทั้งผู้โดยสารและสินค้าร่วมกัน ตัวแปรที่ใช้คำนวณ ปริมาณการเดินทาง (pcu-km) ที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ ดัชนีชี้วัด P2b + F2b

ผลการวิเคราะห์การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบได้ (MRV) และแบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM) เปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ดังต่อไปนี้

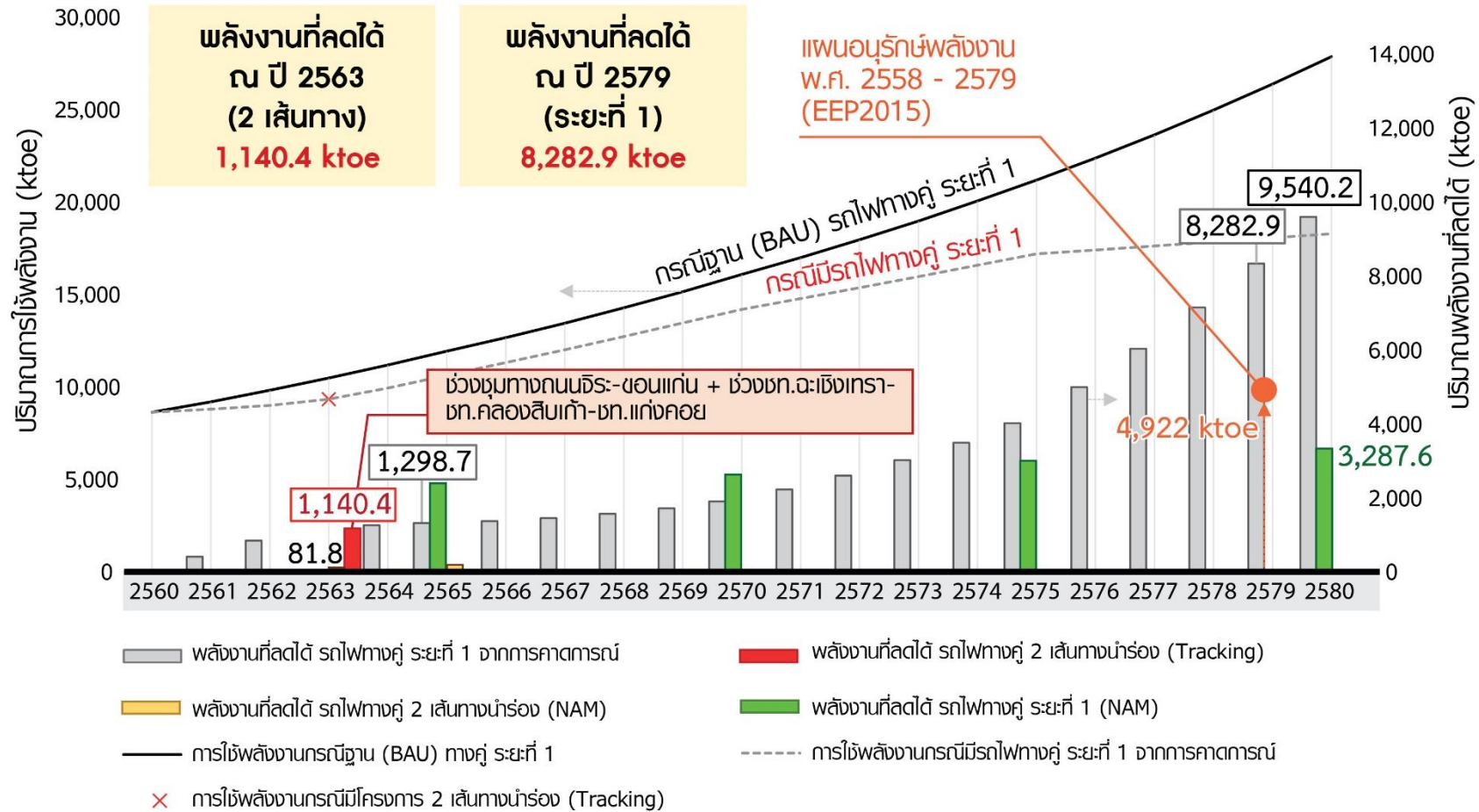
ตารางที่ 22 สรุปผลการประเมินการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่าง ๆ

วิธีการ	รายละเอียด																				
1. ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาค	วิธีการประเมิน																				
	Top-down method ประเมินจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของประเทศในภาคขนส่ง																				
	ตัวแปรที่ใช้คำนวณ																				
	Passenger transport energy consumption per GDP/capita																				
	ดัชนีชี้วัด																				
	P2a + F2a																				
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
	พลังงานที่ลดได้ (ktoe)																			4,922	
2. การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ (ASIF)	วิธีการประเมิน																				
	พัฒนาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ของรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย รวม 2 เส้นทาง																				
	ตัวแปรที่ใช้คำนวณ																				
	จำนวนผู้โดยสารที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทาง (L/pkt) x อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (km/L) x อัตราการปล่อย CO ₂ (tCO ₂ e/L)																				
	ดัชนีชี้วัด																				
	P3a + F3b																				
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
	2.1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง																				
กรณีฐาน (BAU)																					
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	9,092.5	9,713.9	10,374.5	11,076.8	11,822.5	12,555.7	13,332.5	14,155.6	15,027.7	15,951.5	16,861.8	17,823.2	18,838.7	19,911.2	21,043.9	22,232.9	23,488.3	24,813.7	26,213.0	27,690.4
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	28.46	30.41	32.48	34.68	37.01	39.31	41.74	44.32	47.05	49.94	52.79	55.80	58.98	62.34	65.89	69.61	73.54	77.69	82.07	86.70
กรณีมีโครงการ (With project)																					
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	8,535.9	8,705.0	8,896.0	9,234.1	9,837.2	10,523.9	11,207.5	11,904.2	12,613.9	13,336.7	14,072.6	14,657.3	15,248.7	15,846.9	16,451.9	17,063.7	17,278.3	17,494.2	17,711.5	17,930.1	18,150.2
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	26.72	27.50	27.90	28.88	30.8	32.95	35.09	37.27	39.50	41.76	44.06	45.89	47.75	49.62	51.51	53.43	54.10	54.78	55.46	56.14	56.83
กรณีฐาน (BAU) - กรณีมีโครงการ (With project)																					
พลังงานที่ลดได้ (ktoe)	-	387.5	817.8	1,140.4	1,239.5	1,298.7	1,348.2	1,428.3	1,541.7	1,690.9	1,878.9	2,204.5	2,574.5	2,991.7	3,459.3	3,980.2	4,954.7	5,994.1	7,102.2	8,282.9	9,540.2
ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (MtCO ₂ e)	-	0.96	2.51	3.59	3.88	4.06	4.22	4.47	4.82	5.29	5.88	6.90	8.06	9.36	10.83	12.46	15.51	18.76	22.23	25.93	29.87

วิธีการ	รายละเอียด																				
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580
2.2 โครงการรถไฟฟ้า ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย																					
<i>กรณีฐาน (BAU)</i>																					
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe)	6,050.0	6,039.0	6,452.1	6,891.5	7,358.9	7,855.8	8,343.3	8,860.0	9,407.5	9,987.9	10,602.8	11,208.4	11,848.2	12,524.0	13,237.9	13,992.0	14,783.3	15,618.8	16,501.1	17,432.6	17,556.9
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e)	18.94	18.90	20.20	21.57	23.04	24.59	26.12	27.74	29.45	31.27	33.19	35.09	37.09	39.21	41.44	43.81	46.28	48.90	51.66	54.58	54.97
<i>กรณีมีโครงการ (With project)</i>																					
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) จากการคาดการณ์ (Tracking)			4,407.4	5,725.9	6,119.3																
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) จากการคาดการณ์ (Tracking)			13.80	17.93	19.16																
ปริมาณการใช้พลังงาน (ktoe) จากการติดตามประเมิน (Covid-19)				5,751.1																	
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (MtCO ₂ e) จากการติดตามประเมิน (Covid-19)				17.98																	
<i>กรณีฐาน (BAU) - กรณีมีโครงการ (With project)</i>																					
พลังงานที่ลดได้ (ktoe) จากการคาดการณ์ (Tracking)			2,044.7	1,165.6	1,239.5																
ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (MtCO ₂ e) จากการคาดการณ์ (Tracking)			6.40	3.64	3.88																
พลังงานที่ลดได้ (ktoe) จากการติดตามประเมิน (Covid-19)				1,140.4																	
ก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (MtCO ₂ e) จากการติดตามประเมิน (Covid-19)				3.59																	

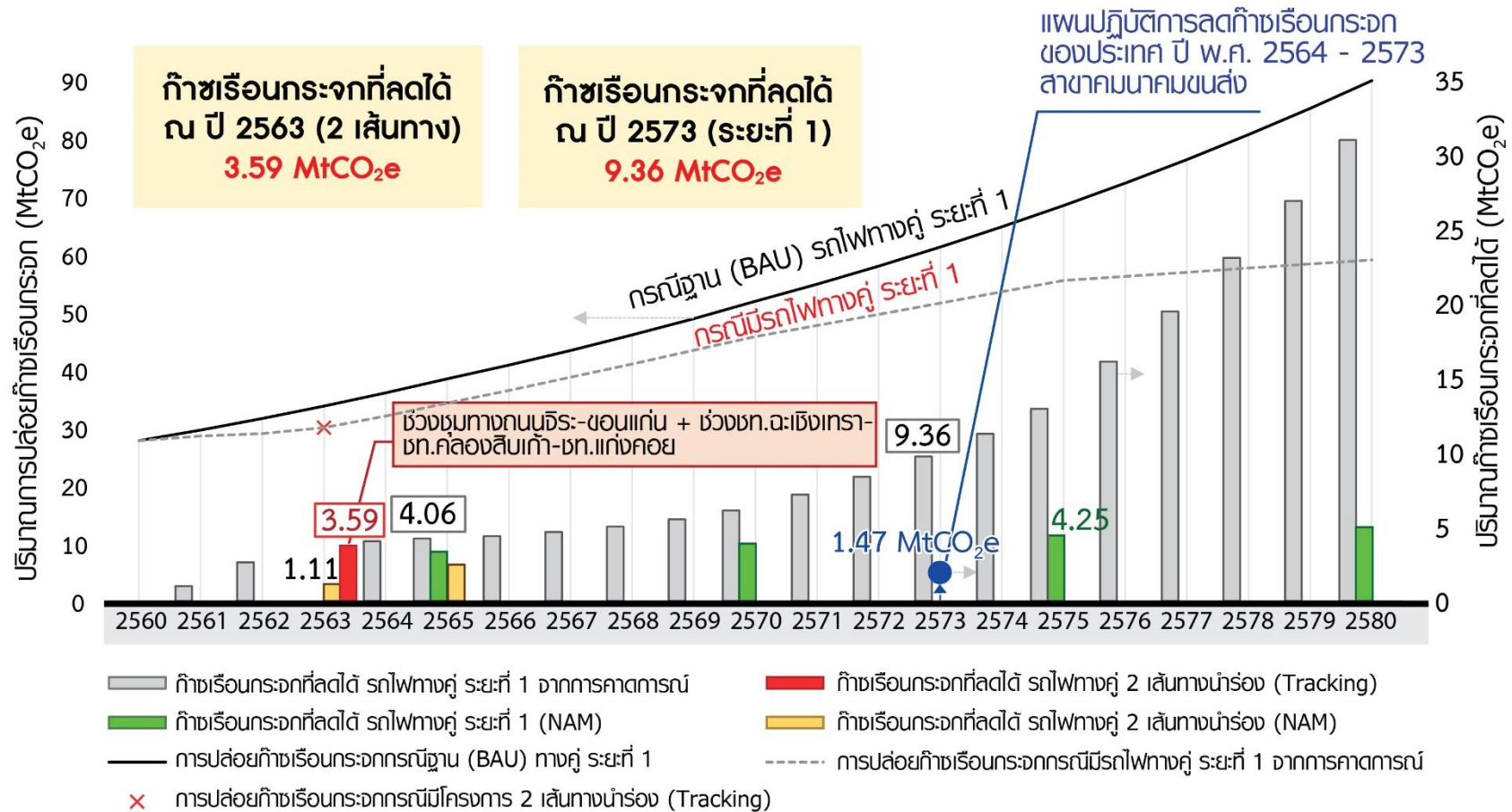
วิธีการ	รายละเอียด																					
3. แบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM)	วิธีการประเมิน																					
	พัฒนาจาก Cube model ใช้หลักการ Bottom-up method ที่ประเมินทั้งผู้โดยสารและสินค้าร่วมกัน																					
	ตัวแปรที่ใช้คำนวณ																					
	ปริมาณการเดินทาง (pcu-km) ที่เปลี่ยนแปลงไป ณ ปี 2579 จากปีฐาน x สัดส่วนการเดินทางของแต่ละประเภทยานพาหนะ																					
	ดัชนีชี้วัด																					
	P2b + F2b																					
	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	
3.1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง																						
พลังงานที่ผลิตได้ (ktoe)						2,351.7					2,591.2					2,964.2					3,287.6	
ก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตได้ (MtCO ₂ e)						3.19					3.72					4.25					3.99	
3.2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองลี้-ชุมทางแก่งคอย																						
พลังงานที่ผลิตได้ (ktoe)				81.8		186.7																
ก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตได้ (MtCO ₂ e)				1.11		2.37																

ปริมาณพลังงาน



รูปที่ 36 การเปรียบเทียบผลการประเมินการใช้พลังงาน และพลังงานที่ลดได้ จากการติดตามประเมิน (Tracking) และการใช้แบบจำลอง NAM

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂)



รูปที่ 37 การเปรียบเทียบผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) และการใช้แบบจำลอง NAM

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่างๆ ได้แก่ การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F และแบบจำลองด้านจราจรและขนส่ง (NAM) เปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ดังตารางที่ 22 รูปที่ 36 และรูปที่ 37 สรุปผลดังต่อไปนี้

ในการประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ สำหรับการศึกษาของโครงการนี้ได้เปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากการประเมินใน 3 วิธี ได้แก่ 1) การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F 2) การประเมินด้วยแบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (NAM) และ 3) การใช้ดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) สรุปรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F (Bottom-up method) ที่มีเหมาะสมกับการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนผู้โดยสารที่มีการเดินทางและสินค้าที่มีการขนส่งเปลี่ยนไปเนื่องจากการมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ โดยใช้ข้อมูลสัดส่วนการเดินทาง (Mode Share) ที่ได้จากการสำรวจการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ของผู้โดยสารทั้งก่อนและหลังมีโครงการ

การประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยใช้แบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (NAM) ที่พัฒนาจาก Cube model และใช้หลักการ Bottom-up method ในการประเมินพลังงานทั้งในส่วนของผู้โดยสารและสินค้าพร้อมกัน ซึ่งวิเคราะห์จากจำนวนยานพาหนะที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่แบบจำลองได้พัฒนาบนพื้นฐานจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่าย โดยโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งในรถแต่ละประเภทอย่างไร ด้วยสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) เช่น รถยนต์ส่วนบุคคลไปใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง รถบรรทุกเปลี่ยนไปใช้รถไฟฟ้าในการขนส่งสินค้า เป็นต้น

การประเมินปริมาณพลังงานที่ลดได้ โดยอ้างอิงดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ซึ่งกระทรวงพลังงานได้ประเมินไว้เป็นผลประหยัดพลังงานของมาตรการภาคขนส่งมีค่าอยู่ที่ 4,922 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 โดยผลประหยัดนี้เป็นผลประหยัดของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และรถไฟสายใหม่ รวมกัน

จากการประเมินด้วยวิธีการต่าง ๆ ข้างต้น สามารถนำมาเปรียบเทียบเชิงกราฟได้ดังแสดงในรูปที่ 36 และรูปที่ 37 ซึ่งแสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกเป็นกราฟเส้น และปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ในกราฟแท่ง โดยกราฟเส้นคือ กรณีสถาน (BAU) ของรถไฟฟ้าทางเดี่ยว ในเส้นทางเดียวกับทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ที่ได้จากการใช้การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F สำหรับกราฟแท่ง คือ พลังงานที่ลดได้และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ โดยมีเส้นพลังงาน/ก๊าซเรือนกระจกที่ประเมินได้จาก 2 วิธีการ คือ การติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F และการใช้แบบจำลองด้านขนส่งและจราจร (NAM) ทั้งในส่วนของการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และกรณีมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

ในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกด้วยหลักการ A-S-I-F ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย และช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,140.4 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ซึ่งค่าปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้นี้ เป็นผลกระทบมาจากสถานการณ์โควิด 19 ทำให้ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารลดน้อยลง แต่การขนส่งสินค้าไม่ลดลงมาก ทำให้ปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ไม่แตกต่างกันมาก แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทางตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. 2561 ในปี พ.ศ. 2565 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,298.7 ktoe และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 8,282.9 ktoe หากเปรียบเทียบกับการประเมินด้วยแบบจำลอง NAM ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ณ ปี พ.ศ. 2580 สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 3,287.6 ktoe และหากเปรียบเทียบกับแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ที่คาดการณ์ไว้ที่ 4,922 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 ถือว่าผลที่ประเมินเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้

ในปี พ.ศ. 2563 การติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย และช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.59 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_2e) ซึ่งค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้นี้ เป็นผลมาจากสถานการณ์โควิด ทำให้ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารลดน้อยลง แต่การขนส่งสินค้าไม่ลดลงมาก ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ไม่แตกต่างกันมาก แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.06 MtCO_2e และในปี พ.ศ. 2573 สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 9.36 MtCO_2e การประเมินด้วยแบบจำลอง NAM ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ณ ปี พ.ศ. 2575 สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.25 MtCO_2e ซึ่งหากเปรียบเทียบกับแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง (Transport Sector's NDC Action Plan 2021 - 2030) ที่คาดการณ์การลดก๊าซเรือนกระจกในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 และระยะที่ 2 (ไม่รวมรถไฟฟ้าทางคู่สายใหม่) ไว้ที่ 1.47 MtCO_2e ณ ปี พ.ศ. 2573 ถือว่าผลที่ประเมินได้จากโครงการเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้

งานส่วนที่ 9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่

การติดตามประเมินผลการลดการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ เป็นประเด็นสำคัญในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ของการดำเนินโครงการ ในการติดตามประเมินผลนั้นทำได้โดยการสำรวจและเก็บข้อมูลปริมาณการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าที่เกิดขึ้นจริงหลังจากมีการเปิดดำเนินโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสียเกา-ชุมทางแก่งคอย โดยนำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณปริมาณการใช้พลังงาน (และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้พลังงาน (และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่คาดการณ์ไว้ ในกรณีที่มีการดำเนินโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ผลต่างของทั้ง 2 กรณีจะนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโครงการที่เกิดขึ้น

$$Eff = \frac{ES_{Achieved}}{ES_{Expected}} \times 100 \quad \dots (8)$$

เมื่อ	Eff	ประสิทธิภาพของการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) (%)
	$ES_{Achieved}$	ประมาณการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการจริง (ktoe หรือ tCO ₂ e)
	$ES_{Expected}$	ประมาณการลดการใช้พลังงาน (หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจก) ที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ (ktoe หรือ tCO ₂ e)

การประเมินพลังงานโดยใช้ค่าดัชนีชีวิตด้านพลังงานจากมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคู่ในภาคขนส่ง

1) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชีวิตในระดับมหภาค ในส่วนของผู้โดยสาร

การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งผู้โดยสารสามารถแบ่งได้หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับผู้โดยสาร ในที่นี้จะประเมินโดยใช้ดัชนีชีวิตการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารในหน่วยผู้โดยสาร-กิโลเมตร (Passenger-km, pkm)

$$Energy\ efficiency\ indicator = \frac{Energy\ consumption\ (MJ)}{Activity\ data\ (Passenger - km)} \quad \dots (9)$$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2561 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.764 MJ ต่อคน-กม. และ 0.018 ktoe ต่อล้านคน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคู่ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณผู้โดยสารโดยรวมเพิ่มขึ้น แต่เมื่อคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานต่ำกว่ากรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคู่เท่ากับ 0.512 MJ ต่อคน-กม. และ 0.012 ktoe ต่อล้านคน-กม. MJ ต่อคน-กม.

2) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชีวิตในระดับมหภาค ในส่วนของขนส่งสินค้า

การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงานของการขนส่งสินค้าสามารถแบ่งได้หลายระดับตั้งแต่ภาพรวมจนถึงรายละเอียดระดับกิจกรรมการขนส่งสินค้า ในที่นี้จะประเมินโดยใช้ดัชนีชีวิตการใช้พลังงานต่อกิจกรรมการขนส่งสินค้าในหน่วยตัน-กิโลเมตร (ton-km, tkm)

$$\text{Energy efficiency indicator} = \frac{\text{Energy consumption (MJ)}}{\text{Activity data (Ton – km)}} \quad \dots (10)$$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2561 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคูมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 174.19 MJ ต่อตัน-กม. และ 4.12 ktoe ต่อล้านตัน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคูถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณสินค้าเพิ่มขึ้น แต่เมื่อคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานต่ำกว่ากรณีก่อนมีรถไฟฟ้าทางคูเท่ากับ 37.09 MJ ต่อตัน-กม. และ 0.88 ktoe ต่อล้านตัน-กม.

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคูช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

จากหลักการประเมินประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงานจะวิเคราะห์โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Indicator: EEI) สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงานของมาตรการใช้รถไฟฟ้าทางคูช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย (โครงการนำร่อง) ในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าได้ดังนี้

1) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดพลังงานในการขนส่งผู้โดยสาร

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2563 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคูมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 MJ ต่อคน-กม. และ 0.105 ktoe ต่อล้านคน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคูเมื่อคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานสูงขึ้นประมาณ 20.81 MJ ต่อคน-กม. และ 0.493 ktoe ต่อล้านคน-กม. ด้วยดัชนีประสิทธิภาพพลังงานที่ดีขึ้นของกรณีการมีรถไฟฟ้าทางคูทำให้การใช้พลังงานในการขนส่งผู้โดยสารเพิ่มขึ้นประมาณ 149.6 ktoe ในปี พ.ศ. 2563

2) การประเมินพลังงานจากวิธีการใช้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานในการขนส่งสินค้า

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในปี พ.ศ. 2563 ค่าดัชนีการใช้พลังงานในกรณีก่อนมีระบบรถไฟฟ้าทางคูมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 327.78 MJ ต่อตัน-กม. และ 7.76 ktoe ต่อล้านตัน-กม. ส่วนกรณีหลังมีรถไฟฟ้าทางคูเมื่อคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานพบว่าในกรณีนี้มีอัตราการใช้พลังงานสูงขึ้นประมาณ 373.37 MJ ต่อตัน-กม. และ 8.84 ktoe ต่อล้านตัน-กม. ผลการวิเคราะห์พบว่ากรณีมีรถไฟฟ้าทางคูสามารถลดการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,140.4 ktoe ในปี พ.ศ. 2563

การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรการนำร่อง

การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรการนำร่อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางการติดตามและประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่ง โดยใช้แนวทางวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ (Cost –Benefit Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของทรัพยากรที่ถูกนำมาใช้เพื่อการดำเนินโครงการ (Incremental Costs) เมื่อเทียบกับผลประโยชน์เพิ่มที่จะได้รับจากโครงการ (Incremental Benefits) โดยจะเปรียบเทียบในสถานการณ์ระหว่าง “กรณีไม่มีโครงการ” และ “กรณีมีโครงการ” โดยการเปรียบเทียบระหว่างผลประโยชน์และเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการดำเนินโครงการตลอดช่วงระยะเวลาของการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ

ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ สรุปได้ว่า ภายใต้สมมติฐานที่กล่าวไว้ข้างต้น อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) ของโครงการสูงกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่ร้อยละ 12 ส่งผลให้มีความเหมาะสมที่จะดำเนินโครงการ โดยจากการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการในแต่ละกรณี พบว่า

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ณ อัตราคิดลดร้อยละ 12 โครงการมีอัตราผลตอบแทนต่อค่าลงทุนเป็น 1.54 เท่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 59,381.52 ล้านบาท และมีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) ของโครงการร้อยละ 19.00
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ณ อัตราคิดลดร้อยละ 12 โครงการมีอัตราผลตอบแทนต่อค่าลงทุนเป็น 0.43 เท่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ -8,485.31 ล้านบาท และมีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) ของโครงการร้อยละ 2.46

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจของโครงการ

กรณีพิจารณา	B/C (เท่า)	NPV (ล้านบาท)	EIRR (ร้อยละ)
กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง	1.54	59,381.52	19.00%
กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย	0.43	-8,485.31	2.46%

ที่มา : ทางโครงการฯ

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

1. กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
2. กรณีที่ 2 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

ตารางที่ 24 รายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

หน่วย : ล้านบาท

ปี พ.ศ.	ค่าก่อสร้าง และค่า งานระบบไฟฟ้า รวมถึงค่าที่ปรึกษา	ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินงานและ บำรุงรักษา	รวมต้นทุนและ ค่าใช้จ่าย	การลดการใช้ พลังงาน	การลดการ ปล่อยก๊าซเรือน กระจก (GHG)	การประหยัดเวลา ในการเดินทาง (VOT)	การประหยัด ค่าใช้จ่ายในการ ใช้ยานพาหนะ (VOC)	การลดการเกิด อุบัติเหตุ (ACC)	รวมผลประโยชน์ ทางเศรษฐกิจ	ผลประโยชน์ทาง เศรษฐกิจสุทธิ
2560	9,051.75	-	9,051.75	-	-	-	-	-	-	(9,051.75)
2561	38,683.81	-	38,683.81	-	-	-	-	-	-	(38,683.81)
2562	45,200.10	-	45,200.10	-	-	-	-	-	-	(45,200.10)
2563	27,150.90	935.59	28,086.49	744.19	1,068.91	3,913.91	2,629.78	400.88	8,757.66	(19,328.83)
2564	-	4,268.64	4,268.64	3,695.77	1,858.95	4,238.28	2,747.51	430.08	12,970.59	8,701.96
2565	-	4,461.46	4,461.46	18,889.05	3,232.94	4,589.50	2,870.58	461.39	30,043.46	25,582.00
2566	-	4,670.88	4,670.88	19,770.53	3,417.52	4,954.43	2,954.51	484.91	31,581.90	26,911.02
2567	-	4,898.61	4,898.61	20,693.39	3,612.63	5,348.34	3,040.74	509.60	33,204.70	28,306.08
2568	-	5,121.69	5,121.69	21,659.59	3,818.89	5,773.52	3,129.30	535.53	34,916.82	29,795.13
2569	-	5,369.97	5,369.97	22,671.18	4,036.92	6,232.45	3,220.27	562.74	36,723.56	31,353.59
2570	-	5,636.92	5,636.92	23,730.31	4,267.40	6,727.81	3,313.69	591.32	38,630.53	32,993.61
2571	-	5,924.27	5,924.27	25,005.37	4,492.48	7,224.52	3,415.99	624.42	40,762.79	34,838.52
2572	-	6,233.97	6,233.97	26,349.02	4,729.42	7,757.91	3,521.44	659.38	43,017.17	36,783.20
2573	-	6,537.00	6,537.00	27,764.94	4,978.86	8,330.67	3,630.13	696.29	45,400.90	38,863.90
2574	-	6,727.20	6,727.20	29,257.02	5,241.46	8,945.73	3,742.16	735.27	47,921.64	41,194.44
2575	-	6,924.71	6,924.71	30,829.37	5,517.91	9,606.18	3,857.63	776.44	50,587.54	43,662.84
2576	-	7,129.80	7,129.80	32,308.56	5,790.67	10,347.19	3,970.29	817.02	53,233.73	46,103.92
2577	-	7,342.82	7,342.82	33,858.90	6,076.92	11,145.01	4,086.12	859.71	56,026.66	48,683.84
2578	-	7,548.19	7,548.19	35,483.83	6,377.32	12,003.98	4,205.20	904.64	58,974.97	51,426.77
2579	-	7,747.04	7,747.04	37,186.93	6,692.56	12,928.76	4,327.64	951.92	62,087.82	54,340.78
2580	-	7,952.09	7,952.09	38,971.98	7,023.39	13,924.38	4,453.53	1,001.67	65,374.94	57,422.85
2581	-12,008.66	-	-12,008.66	-	-	-	-	-	-	12,008.66

ที่มา : ทางโครงการ

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

1. กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
2. กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

ตารางที่ 25 รายละเอียดการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจ
กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย

หน่วย : ล้านบาท

ปี พ.ศ.	ค่าก่อสร้าง และค่า งานระบบไฟฟ้า รวมถึงค่าที่ปรึกษา	ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินงานและ บำรุงรักษา	รวมต้นทุนและ ค่าใช้จ่าย	การลดการใช้ พลังงาน	การลดการ ปล่อยก๊าซ เรือนกระจก (GHG)	การ ประหยัดเวลาใน การเดินทาง (VOT)	การประหยัด ค่าใช้จ่ายใน การใช้ ยานพาหนะ (VOC)	การลดการเกิด อุบัติเหตุ (ACC)	รวม ผลประโยชน์ ทางเศรษฐกิจ	ผลประโยชน์ทาง เศรษฐกิจสุทธิ
2560	9,051.75	-	9,051.75	-	-	-	-	-	-	(9,051.75)
2561	11,961.24	-	11,961.24	-	-	-	-	-	-	(11,961.24)
2562	11,314.69	-	11,314.69	-	-	-	-	-	-	(11,314.69)
2563	-	935.59	935.59	744.19	1,068.91	508.67	355.23	55.10	2,732.10	1,796.51
2564	-	1,012.50	1,012.50	1,153.82	1,601.41	541.15	364.35	57.99	3,718.71	2,706.22
2565	-	1,095.78	1,095.78	1,788.93	2,399.18	575.46	373.62	61.03	5,198.22	4,102.44
2566	-27,478.53	-	-27,478.53	-	-	-	-	-	-	27,478.53

ที่มา : ทางโครงการฯ

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่

1. กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)
2. กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับแก้ว-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการ (Sensitivity Analysis) เป็นการศึกษาถึงผลกระทบต่อผลตอบแทนของโครงการที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ โดยมูลค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ในอนาคตเป็นสิ่งที่ยากต่อการคาดการณ์ และอาจมีความคลาดเคลื่อนซึ่งเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ถึงผลกระทบของมูลค่าตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อประเมินผลกระทบต่อผลการเปลี่ยนแปลงของผลการวิเคราะห์ดัชนีทางการเงินและต่อเนื่องไปถึงการตัดสินใจโครงการ โดยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการลงทุนและผลประโยชน์ของโครงการที่ประมาณการไว้แล้วโครงการนี้มีความเหมาะสมที่จะลงทุนหรือไม่ ภายใต้ความเสี่ยงในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่

- ความคลาดเคลื่อนของเงินลงทุนจากการประมาณการ
- ความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ปริมาณการจราจร
- ความเสี่ยงจากอัตราเงินเฟ้อ (Inflation Risk)
- ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย (Interest Rate Risk)
- ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน (Exchange Rate Risk)
- ความเสี่ยงจากการควบคุมต้นทุนก่อสร้าง (Cost Overrun Risk)

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงินของโครงการจะทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินเพิ่มเติมในกรณีที่ดินทุน และ/หรือ ผลประโยชน์ของโครงการเปลี่ยนแปลงจากที่คาดการณ์ไว้ +/- ร้อยละ 10 และ 20 ซึ่งถือว่าครอบคลุมความเสี่ยงจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ย และอัตราเงินเฟ้อ ที่ส่งผลกระทบต่อความคลาดเคลื่อนของต้นทุน และความคลาดเคลื่อนของการคาดการณ์ปริมาณการจราจร ที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนของผลประโยชน์ของโครงการ โดยผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว พบว่า

- กรณีที่ 1 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง มีความเหมาะสมทางเศรษฐกิจในทุกกรณีภายใต้การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ
- กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ไม่มีความเหมาะสมทางเศรษฐกิจในทุกกรณีภายใต้การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ 3 ปี นับตั้งแต่เริ่มดำเนินการ เนื่องจากระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้โดยกรณีที่ 2 คาดการณ์ผลประโยชน์ไว้ 3 ปีเท่านั้น

ตารางที่ 26 รายละเอียดการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ
กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	71,257.82	54,022.22	36,786.62	19,551.02	2,315.42
	10%	82,555.27	65,319.67	48,084.07	30,848.47	13,612.87
	คงที่	93,852.72	76,617.12	59,381.52	42,145.92	24,910.32
	-10%	105,150.17	87,914.57	70,678.97	53,443.37	36,207.77
	-20%	116,447.62	99,212.02	81,976.42	64,740.82	47,505.21
อัตราผลตอบแทนต่อ การลงทุน (B/C) ที่อัตรา คิดลดร้อยละ 12		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	1.53	1.40	1.27	1.14	1.02
	10%	1.66	1.53	1.39	1.25	1.11
	คงที่	1.83	1.68	1.53	1.37	1.22
	-10%	2.03	1.86	1.70	1.53	1.36
	-20%	2.29	2.10	1.91	1.72	1.53
อัตราผลตอบแทนทาง เศรษฐกิจ (EIRR)		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	19.00%	17.47%	15.86%	14.13%	12.26%
	10%	20.58%	19.00%	17.33%	15.55%	13.63%
	คงที่	22.37%	20.73%	19.00%	17.16%	15.18%
	-10%	24.44%	22.73%	20.92%	19.00%	16.94%
	-20%	26.87%	25.06%	23.16%	21.15%	19.00%

ที่มา : ทางโครงการฯ

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้
โดยที่กรณีที่ 1 โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ทำการวิเคราะห์ 19 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณา
มูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 19)

**ตารางที่ 27 รายละเอียดการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ
กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น
และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับเก่า-ชุมทางแก่งคอย**

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	-10,182.37	-10,830.37	-11,478.37	-12,126.36	-12,774.36
	10%	-8,685.84	-9,333.84	-9,981.84	-10,629.83	-11,277.83
	คงที่	-7,189.31	-7,837.31	-8,485.31	-9,133.31	-9,781.30
	-10%	-5,692.78	-6,340.78	-6,988.78	-7,636.78	-8,284.78
	-20%	-4,196.26	-4,844.25	-5,492.25	-6,140.25	-6,788.25
อัตราผลประโยชน์ ต่อค่าลงทุน (B/C) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 12		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	0.43	0.40	0.36	0.32	0.29
	10%	0.47	0.43	0.39	0.35	0.31
	คงที่	0.52	0.48	0.43	0.39	0.35
	-10%	0.58	0.53	0.48	0.43	0.38
	-20%	0.65	0.60	0.54	0.49	0.43
อัตราผลตอบแทน ทางเศรษฐกิจ (EIRR)		ผลประโยชน์				
		20%	10%	คงที่	-10%	-20%
มูลค่าลงทุน	20%	2.46%	1.83%	1.20%	0.56%	-0.08%
	10%	3.15%	2.46%	1.77%	1.08%	0.38%
	คงที่	3.97%	3.22%	2.46%	1.70%	0.94%
	-10%	4.97%	4.14%	3.30%	2.46%	1.62%
	-20%	6.20%	5.27%	4.34%	3.41%	2.46%

ที่มา : ทางโครงการฯ

หมายเหตุ : ระยะเวลาการวิเคราะห์โครงการ ตามระยะเวลาที่คาดการณ์ผลประโยชน์ของพลังงาน และปริมาณคาร์บอนไดร็อกไซด์ที่สามารถลดได้ โดยที่กรณีที่ 2 โครงการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสลับเก่า-ชุมทางแก่งคอย ทำการวิเคราะห์ 4 ปี นับตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินโครงการ รวมถึงพิจารณามูลค่าซากของโครงการในปีสุดท้าย (ปีที่ 4)

งานส่วนที่ 10 การประชาสัมพันธ์โครงการ

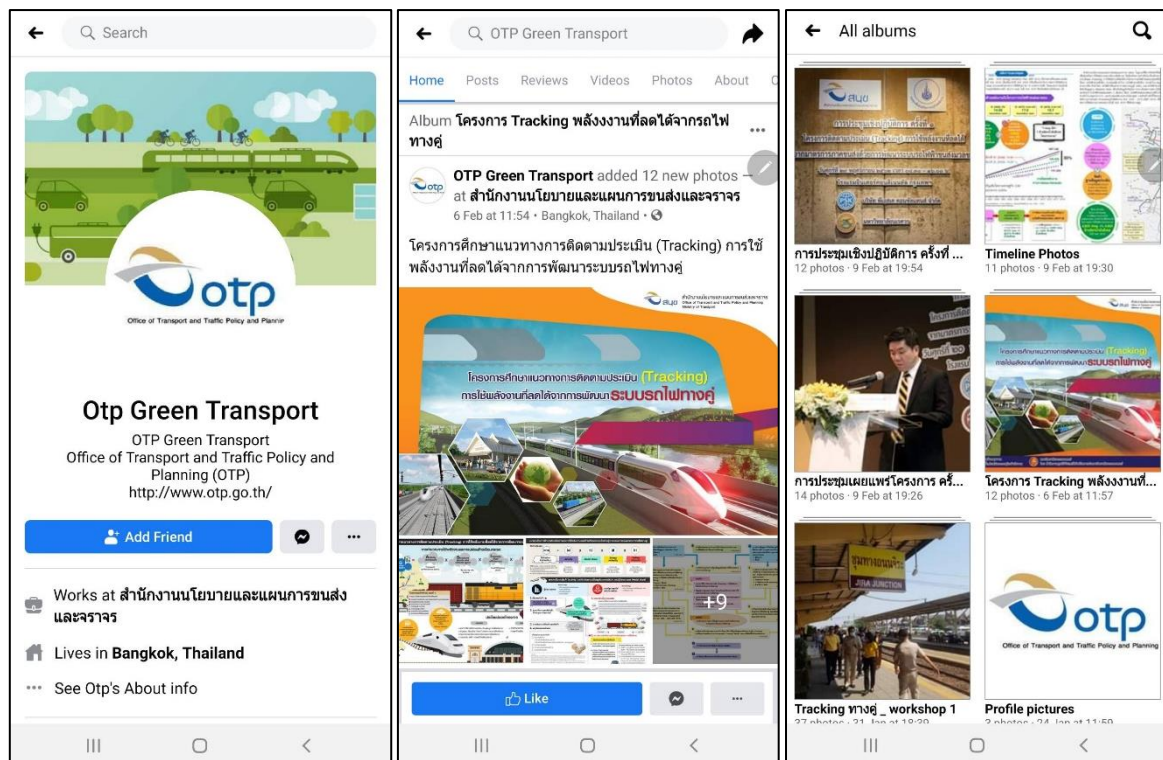
ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการวางแผนการประชาสัมพันธ์โครงการตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ และจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์โครงการต่าง ๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้แก่

- (1) แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ
- (2) วิดีทัศน์นำเสนอผลการศึกษาและวิทัศน์สรุปผลการศึกษาความยาวไม่เกิน 5 นาที ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- (3) การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ

สื่อสังคมออนไลน์ของโครงการ

โดยสามารถพิมพ์คำว่า otp green transport ลงที่ช่องค้นหาของเฟซบุ๊กซึ่งอยู่บริเวณด้านบนของแอปพลิเคชัน ซึ่งลิงค์ของโครงการ คือ

- บัญชีเฟซบุ๊กของโครงการฯ (Account)
 - <https://www.facebook.com/otp.greentransport.7>
- หน้าเฟซบุ๊กของโครงการฯ (Page)
 - <https://www.facebook.com/otpgreentransportation>



รูปที่ 38 เฟซบุ๊กของโครงการฯ

เว็บไซต์ของโครงการ

ทางโครงการฯ ได้จัดทำหน้าเว็บไซต์โดยจัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ผ่านทางคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต โดยจะมีหน้าเว็บไซต์หลาย ๆ หน้า que เชื่อมโยงเข้ากับไฮเปอร์ลิงค์ เพื่อให้สามารถเปิดไปยังหน้าเพจต่าง ๆ ได้อย่างง่ายและถูกจัดเก็บไว้ใน <http://otpgreentransport.otp.go.th/doubleTrack>



รูปที่ 39 หน้าแรกของเว็บไซต์ (Home Page)

ผลการดำเนินงาน สรุปผลของโครงการ และข้อเสนอแนะจากโครงการ

การศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่มิวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแนวทางและวิธีการประเมินการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากรถไฟฟ้าทางคู่มิวัตถุประสงค์เป็นโครงการที่มีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคม และจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผลการลดการใช้พลังงานจากโครงการก่อนที่โครงการจะเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มิวัตถุประสงค์ 1 ทั้ง 7 เส้นทาง ซึ่งหากมีการดำเนินโครงการตามแผน คาดว่าจะมีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานประมาณ 4,922 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (Energy Efficiency Plan : EEP2015) และศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 1.47 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง จากผลการดำเนินงานสามารถเป็นข้อมูลให้ภาครัฐมั่นใจได้ว่าโครงการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่มิวัตถุศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมาก รายละเอียดผลการดำเนินงานมีดังนี้

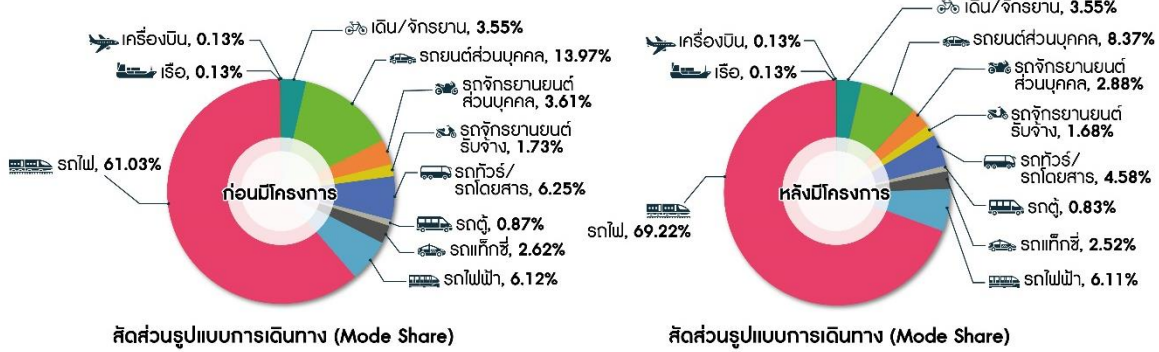
ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานประกอบด้วย ข้อมูลฐาน (Baseline data) ที่ได้จากการสำรวจการเดินทางของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่มิวัตถุที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) และด้วยแบบจำลองการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ดังต่อไปนี้

ข้อมูลฐาน (Baseline data) ที่ได้จากการสำรวจการเดินทางของผู้โดยสารใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่มิวัตถุที่เปิดให้บริการในปัจจุบัน

1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่มิวัตถุ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง

เนื่องจากการเดินทางด้วยรถไฟไม่ได้เป็นการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง (Door-to-door) ดังนั้นในการเดินทางแต่ละครั้งจะประกอบด้วยการเดินทางก่อนและหลังการเดินทางด้วยรถไฟ (First mile และ Last mile) จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยรถไฟ พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มิวัตถุมีส่วนการเดินทางด้วยรถไฟคิดเป็นเพียงร้อยละ 61.03 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 40 ดังนั้นในการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของผู้ใช้บริการการเดินทางด้วยรถไฟจะคิดปริมาณการใช้พลังงานจากการเดินทางในส่วนอื่นนอกจากการใช้รถไฟด้วย เนื่องจากการเดินและการใช้จักรยานไม่ได้ใช้พลังงาน จึงปรับสัดส่วนเฉพาะระบบการเดินทางที่ใช้พลังงานเพื่อนำมาใช้ในการประเมินปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้



สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน

ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1

ที่มา: ผลการสำรวจข้อมูลของโครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่, ส.น. 2563

รูปที่ 40 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟ (ทางเดียว) ในปัจจุบัน และรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1

2) โครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย

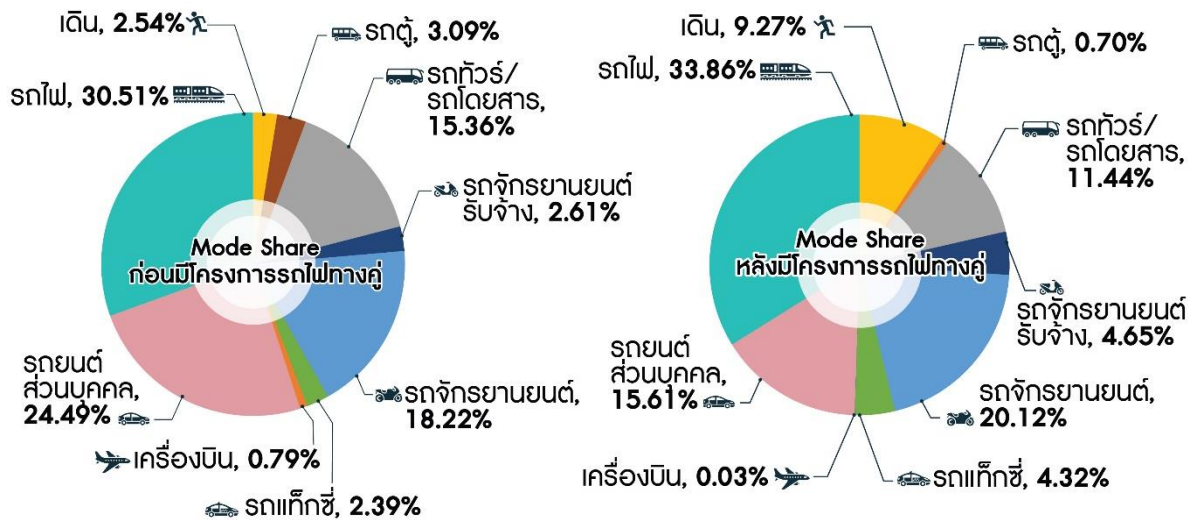
สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ในปัจจุบันในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย ก่อนที่จะมีโครงการรถไฟทางคู่ ผู้โดยสารมีการเดินทางหลายรูปแบบ เช่น มีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมาขึ้นรถไฟ และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น โดยรถไฟมีสัดส่วนการเดินทางมากที่สุด ร้อยละ 30.51 รองลงมา คือรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 24.49 และรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 18.22 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟฉะเชิงเทรา มีสัดส่วนใช้รถไฟ ร้อยละ 28.72 รองลงมา คือ รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 24.97 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 23.55 ตามลำดับ

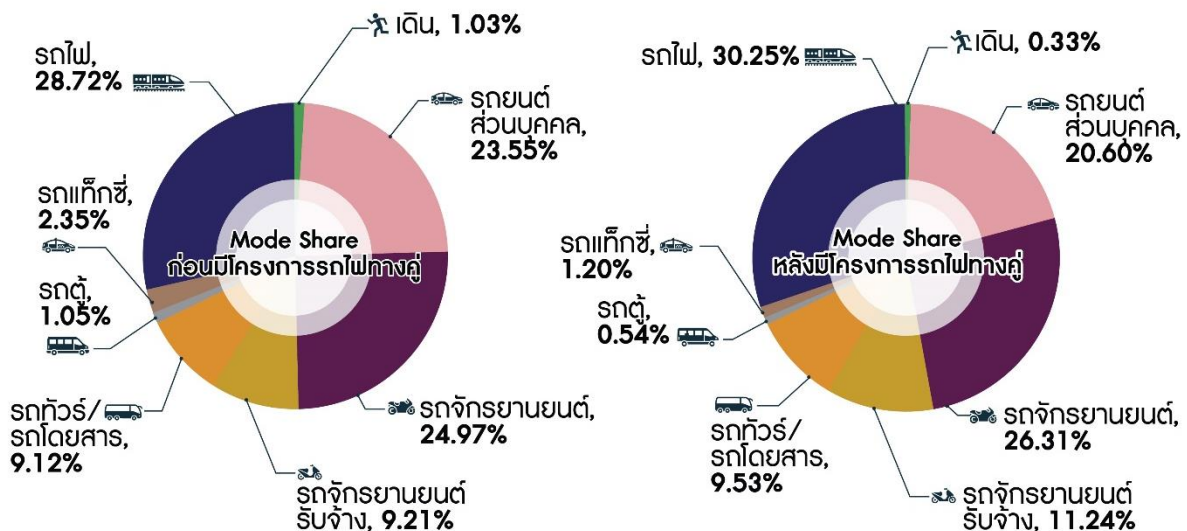
ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ในปัจจุบันในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย หลังมีโครงการรถไฟทางคู่ ซึ่งผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟทางคู่ในปัจจุบันมีการเดินทางหลายรูปแบบ เช่น มีการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมาขึ้นรถไฟ และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น โดยในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น รถไฟมีสัดส่วนการเดินทางมากที่สุด ร้อยละ 33.86 รองลงมา คือรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 20.12 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 15.61 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟฉะเชิงเทรา มีสัดส่วนใช้รถไฟ ร้อยละ 30.25 รองลงมา คือ รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 26.31 และรถยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.60 ตามลำดับ

สรุปสัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) ของโครงการรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสีกะ-ชุมทางแก่งคอย แสดงในรูปที่ 41

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย



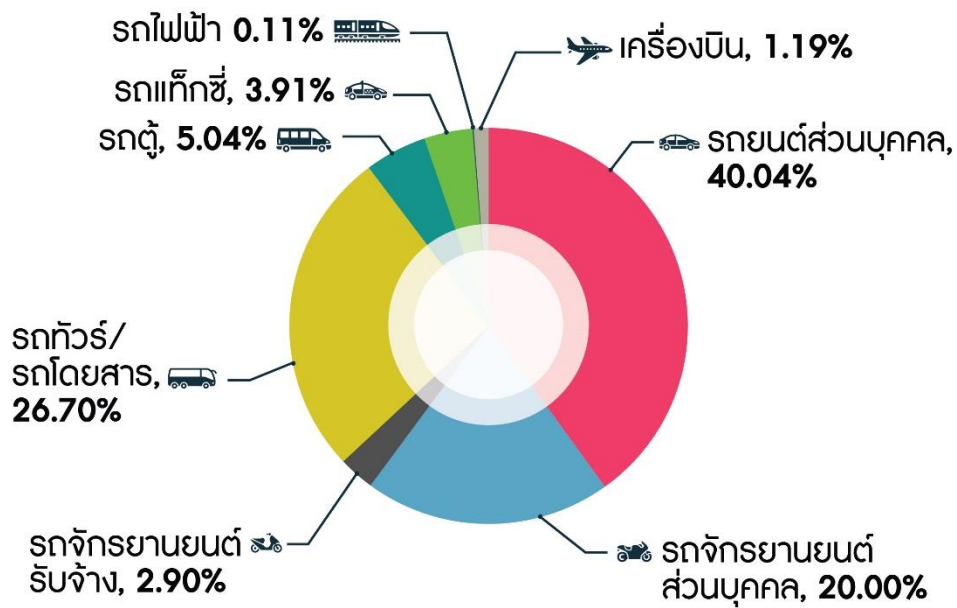
รูปที่ 41 สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share)

ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

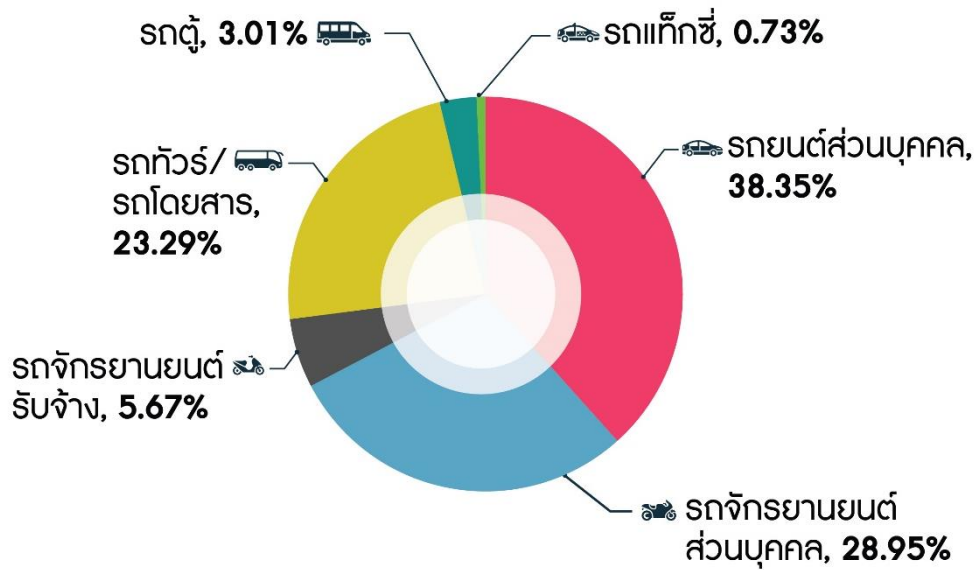
สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift)

จากผลสำรวจพบว่า ผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่ในปัจจุบัน เช่น มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการรถไฟฟ้าทางคู่จากรถยนต์ส่วนบุคคลก่อนมาขึ้นรถไฟฟ้า และเดินทางต่อด้วยรถจักรยานยนต์ไปยังจุดปลายทาง เป็นต้น ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมากที่สุด ร้อยละ 40.04 รองลงมาคือ รถทัวร์/รถโดยสาร ร้อยละ 26.70 และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 20.00 ตามลำดับ โดยสถานีรถไฟขอนแก่น และสถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน และสถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมากที่สุด ร้อยละ 38.35 รองลงมาคือ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล ร้อยละ 28.95 และรถทัวร์/รถโดยสาร ร้อยละ 23.29 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 42

โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น



โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย



รูปที่ 42 สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

การประเมินการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วย 2 วิธีการ ดังนี้

1) วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้

ในการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ โดยใช้หลักการ A-S-I-F นั้น ได้ทำการประเมินใน 2 ส่วน ได้แก่ 1) โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง และ 2) เส้นทางนำร่อง ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ในเส้นทางนำร่องที่สร้างขึ้นใหม่นั้น เป็นการเดินรถบนเส้นทางรถไฟทางเดิมนั้น ถึงแม้ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น กับช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จะยังไม่เชื่อมต่อด้วยรถไฟทางคู่ แต่ก็ยังคงเป็นการเชื่อมต่อบนรถไฟทางเดี่ยวที่เป็นโครงข่ายเดิม การพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ถือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทางและขนส่งให้มากยิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีรถไฟทางเดี่ยวในปัจจุบัน

จากวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ที่สามารถ MRV ได้ ข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ ข้อมูลปริมาณการเดินทางและกิจกรรมการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้า (A และ S) ที่ได้จากการอนุเคราะห์ข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง 2560 และคาดการณ์ไปจนถึงปี พ.ศ. 2579 ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จากข้อมูลพบว่า ปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางโดยรถไฟมีแนวโน้มที่ลดลงและคงที่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา และสำหรับปริมาณการขนส่งสินค้า พบว่า เส้นทางช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีการขนส่งสินค้าเป็นสายหลักของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

จากสถานการณ์ไวรัสโควิด 2019 (COVID - 19) ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2563 ทำให้ปริมาณผู้โดยสารลดลงอย่างมาก ยกตัวอย่างช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น ในเดือนมีนาคม ลดลงประมาณ ร้อยละ 33 เดือนเมษายน และพฤษภาคม ลดลงร้อยละ 87 และเดือนมิถุนายน ลดลงร้อยละ 55 จึงทำให้ปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ลดลงตามไปด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม หากนำไปหักลบกับกรณีฐานก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ จะทำให้ปริมาณพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารและสินค้าลดลง ไม่ใช่แค่การเดินทางด้วยรถไฟเพียงระบบเดียว การเดินทางทางถนนด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล รถโดยสาร และเครื่องบิน ก็ลดลงด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะทางเครื่องบินลดลง มากถึง ร้อยละ 99.4 ทำให้การใช้พลังงานลดน้อยลง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงด้วยเช่นกัน

ทั้งนี้ จำนวนผู้โดยสารและสินค้าของช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีสัดส่วนประมาณ ร้อยละ 60 ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 โดยเฉพาะช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น มีจำนวนผู้โดยสารปริมาณมากที่สุด และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย มีปริมาณสินค้ามากที่สุดในรถไฟทางคู่ ระยะที่ 1 ทั้งหมด 7 เส้นทาง ดังนั้น ปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย จึงอยู่ที่ประมาณร้อยละ 60 ของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1

จากผลการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่และหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในสถานการณ์ปกติที่ยังไม่เกิดโรคระบาดไวรัสโควิด 19 ที่ได้ทำการประเมินในช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ที่เพิ่งเปิดให้บริการและมีข้อมูลที่สามารถ MRV ได้ ผลการศึกษาศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ใน 2 เส้นทางนำร่อง พบว่า ก่อนมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 6,891.5 ktoe

และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 21.57 MtCO₂e และหลังจากมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย ในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 5,725.9 ktoe และมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 17.93 MtCO₂e คิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานที่ลดได้ประมาณ 1,165.6 ktoe และก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ประมาณ 3.64 MtCO₂e แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทางตามแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช. 2561) ในปี พ.ศ. 2565 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 1,298.7 ktoe และในปี พ.ศ. 2579 การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 สามารถช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้ประมาณ 8,282.9 ktoe ดังแสดงในรูปที่ 43

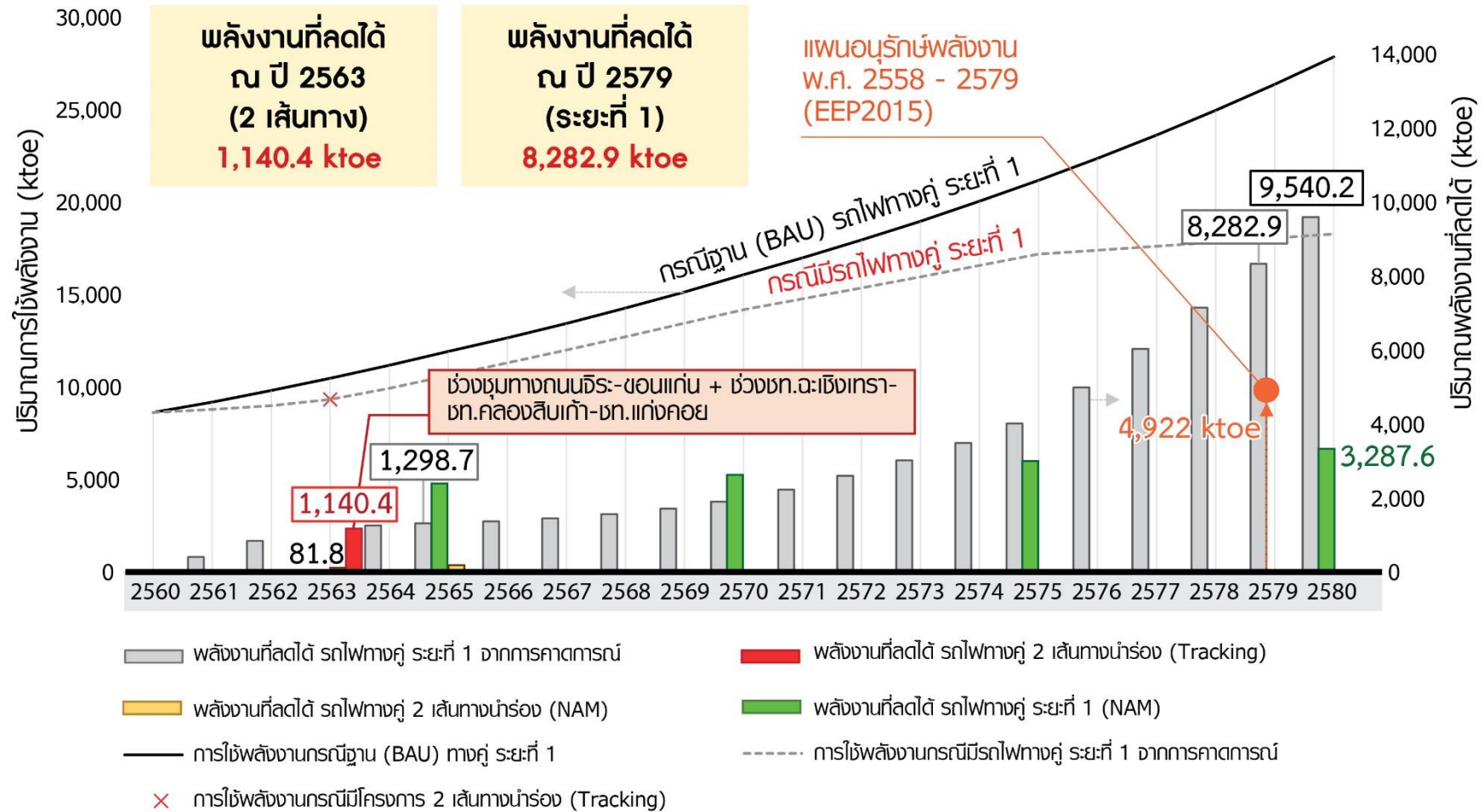
เนื่องจากสถานการณ์โควิด 19 ในปัจจุบัน โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่นที่เพิ่งเปิดให้บริการและสามารถ MRV ได้ มีปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 5,725.9 ktoe และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 17.93 MtCO₂e ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานจากระบบการขนส่งทางรางได้ประมาณ 1,140.4 ktoe และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.59 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2563 จะเห็นได้ว่าปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงกว่าสถานการณ์ปกติที่ยังไม่เกิดโรคระบาดไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) เล็กน้อย เนื่องจากปริมาณการเดินทางของประชาชนน้อยลงแต่การขนส่งสินค้าไม่ต่างจากเดิมมาก ทำให้การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงเล็กน้อย ทำให้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากกรณีฐาน แต่หากโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ระยะที่ 1 ดำเนินการแล้วเสร็จครบทุกเส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 ผลการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง ในปี พ.ศ. 2565 จะสามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 4.06 MtCO₂e และในปี พ.ศ. 2573 สามารถช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 9.36 MtCO₂e ดังแสดงในรูปที่ 44

2) แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM)

สำหรับการประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกโดยใช้แบบจำลอง NAM ได้ทำการประเมินทั้งในส่วนของผู้โดยสารและสินค้าพร้อมกัน ไม่สามารถแยกประเมินเฉพาะผู้โดยสารหรือสินค้าได้ เนื่องจากแบบจำลองได้พัฒนาบนพื้นฐานจำนวนยานพาหนะในระบบโครงข่าย โดยโครงการรถไฟฟ้าทางคู่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งในรถแต่ละประเภทอย่างไร ด้วยสัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Mode Choice) เช่น รถยนต์ส่วนบุคคลไปใช้รถไฟฟ้าในการเดินทาง รถบรรทุกเปลี่ยนไปใช้รถไฟในการขนส่งสินค้า เป็นต้น ทั้งนี้ การประเมินพลังงานโดยใช้แบบจำลอง NAM จะสามารถเลือกเป็นช่วงเส้นทางได้ เนื่องจากการวิเคราะห์สามารถเลือกตัดเป็นช่วงถนนได้ และประเมินทุกๆ 5 ปี

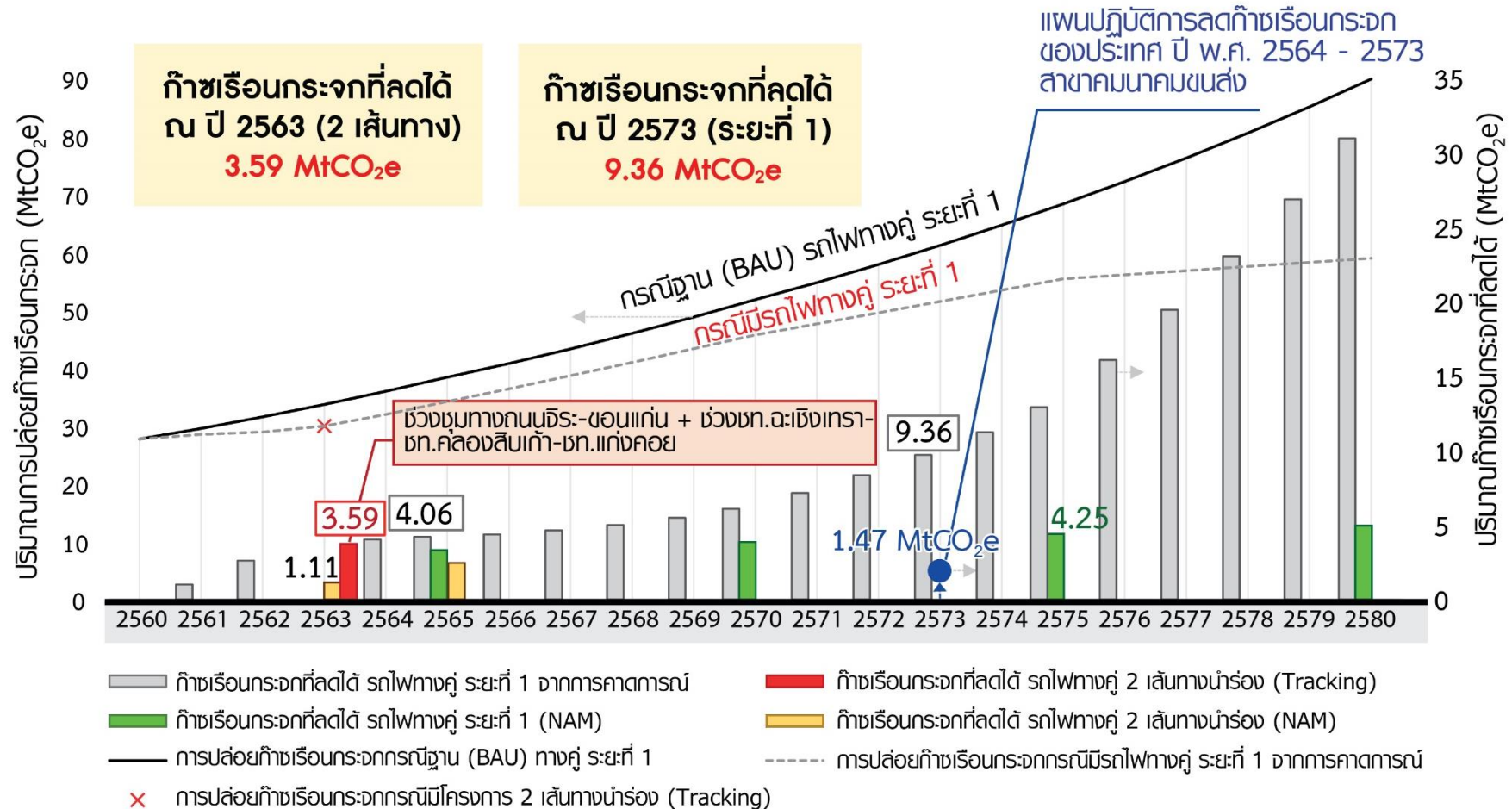
ผลการประเมินปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ ด้วยแบบจำลอง NAM พบว่า โครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ระยะที่ 1 รวม 7 เส้นทาง สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 2,351.7 ktoe ในปี พ.ศ. 2565 และ 3,287.6 ktoe ในปี พ.ศ. 2580 และสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 3.19 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2565 และ 3.99 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2580 และในโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น และช่วงชุมทางฉะเชิงเทรา-ชุมทางคลองสิบเก้า-ชุมทางแก่งคอย สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานประมาณ 81.8 ktoe ในปี พ.ศ. 2563 และสามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ประมาณ 1.11 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2563

ปริมาณพลังงาน



รูปที่ 43 การเปรียบเทียบผลการประเมินการใช้พลังงาน และพลังงานที่ลดได้ จาก 2 วิธีการ

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂)



รูปที่ 44 การเปรียบเทียบผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ จาก 2 วิธีการ

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกจากวิธีการต่างๆ ได้แก่ การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) ได้ การคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum capability) และแบบจำลองด้านจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM) เปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดในระดับมหภาคหรือผลจากการประเมินการลดการใช้พลังงานกับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) พบว่า พลังงานที่ลดได้จากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ มีค่าสูงกว่าการประเมินด้วยวิธีการอื่น สามารถช่วยลดพลังงานได้มากถึง 8,282.9 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 ซึ่งสูงกว่าผลประหยัดของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่ประเมินไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) ที่มีค่าอยู่ที่ 4,922 ktoe ในปี พ.ศ. 2579 และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ มีค่าสูงกว่าการประเมินด้วยวิธีการอื่น สามารถช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้มากถึง 9.36 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 ซึ่งสูงกว่าผลประหยัดของโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ที่ประเมินไว้ในแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ที่มีค่าอยู่ที่ 1.47 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2573 สำหรับการประเมินด้วยแบบจำลองด้านจราจรและขนส่งระดับประเทศ (NAM) ที่ได้ปรับแฟคเตอร์แล้ว พลังงานที่ลดได้มีค่าประมาณ 3,287.6 ktoe ในปี พ.ศ. 2580 และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ มีค่าประมาณ 4.25 MtCO₂e ในปี พ.ศ. 2575

อย่างไรก็ตาม โครงการฯ ได้เสนอแนะมาตรการและแนวทางการเพิ่มศักยภาพในการลดปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟฟ้าทางคู่ให้บรรลุเป้าหมายไว้ในหัวข้อ “ข้อเสนอแนะจากโครงการ” ภาครัฐสามารถมีแนวทางในการดำเนินการศึกษาเชิงลึกหรือต่อยอดโครงการได้ในอนาคต

สรุปผลของโครงการ

1. ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบโครงการ หรือ Measurement, Reporting and Verification (MRV) เป็นวิธีการตรวจวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยโครงการนี้ได้ใช้วิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ด้วยหลักการ A-S-I-F รูปแบบ Bottom-Up Method ที่สามารถวิเคราะห์มาตรการตามนโยบายด้านการขนส่งหรือด้านพลังงานได้ในแต่ละกิจกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการลดก๊าซเรือนกระจกและตั้งเป้าหมายปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเหมาะสม

2. ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) เป็นหลักการที่ต้องใช้ข้อมูล (Baseline data) เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และคำนวณปริมาณการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก ในปัจจุบันในหลายหน่วยงานยังขาดข้อมูลฐานที่ใช้ในการคำนวณ เช่น ข้อมูลสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share/Mode Shift) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor : EF) และระยะการเดินทางของยานพาหนะ (Vehicle Kilometer of Travel : VKT) เป็นต้น ทางโครงการฯ นี้ได้ทำการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประเมินปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อได้ อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องมีการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากข้อมูลปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสาร (passenger-km : PKM) ปริมาณกิโลเมตรสินค้า (tonne-km : TKM) ระยะการเดินทางเฉลี่ย (VKT) สัดส่วนรูปแบบการเดินทาง (Mode Share) และสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Mode Shift) อาจเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละสถานการณ์

3. ผลจากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ พบว่า ปริมาณผู้โดยสารและสินค้าในกรณีฐาน (BAU) และในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ มีค่าต่างกันสูงมากประมาณ 3 เท่า ในปี พ.ศ. 2579 ซึ่งค่านี้ได้อ้างอิงจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนช. 2561) ซึ่งเป็นค่าที่มีผลทำให้ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีค่าสูงขึ้นมากตามลำดับ ดังนั้น เพื่อให้ผลการประเมินถูกต้องและแม่นยำ ควรมีการปรับปริมาณผู้โดยสารและสินค้าในกรณีฐาน (BAU) และในกรณีหลังมีโครงการรถไฟฟ้าทางคู่ใหม่

4. จากผลการศึกษาของโครงการพบว่า ค่าสัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสาร และการขนส่งสินค้ามีผลต่อการคำนวณปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มากที่สุด เป็นค่าที่อ่อนไหวต่อปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับโครงการรถไฟทางคู่ แต่สัดส่วนการขนส่งสินค้าของระบบราง จำเป็นต้องมีการจัดเก็บข้อมูลและศึกษาในรายละเอียดมากขึ้น

5. ข้อมูลจากหน่วยงานผู้ให้บริการมีความสำคัญต่อการประเมินปริมาณพลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้อย่างยิ่ง เนื่องจากทำให้ผลการประเมินแม่นยำมากขึ้น อาทิ ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณการขนส่งสินค้า ระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารและระยะทางการขนส่งเฉลี่ยของสินค้า อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของยานพาหนะ และอัตราการใช้พลังงานของรถไฟ

6. แบบจำลองด้านการขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) มีความเหมาะสมต่อการคาดการณ์ปริมาณความต้องการเดินทาง ปริมาณการขนส่งสินค้า จำนวนผู้โดยสาร และจำนวนสินค้าในอนาคต รวมถึงการคาดการณ์ปริมาณพลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO₂) แต่เนื่องจากข้อมูลพื้นฐานในการประเมินต่างกัน โดยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ใช้จำนวนกิโลเมตรผู้โดยสาร (passenger-km) และจำนวนกิโลเมตรสินค้า (tonne-km) และแบบจำลอง NAM ใช้จำนวนยานพาหนะ (pcu-km) เป็นหลัก จึงทำให้ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้แตกต่างกัน ทั้งนี้ หากต้องการให้แบบจำลอง NAM สามารถวิเคราะห์ปริมาณพลังงานได้อย่างถูกต้องจึงควรมีการปรับแก้ parameter บางตัว เช่น ค่าแฟคเตอร์ (Factor) ตัวคูณปริมาณการใช้พลังงานและค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) ในแบบจำลอง NAM ต่อไป

7. การประเมินปริมาณพลังงานด้วยแบบจำลองด้านขนส่งและจราจรระดับประเทศ (NAM) ได้ค่าที่ต่ำกว่าการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เนื่องจากตัวแปรในการประเมินแตกต่างกัน แบบจำลอง NAM ใช้ปริมาณการเดินทางของยานพาหนะเป็น pcu-km แต่การประเมินด้วยวิธีการติดตามประเมิน (Tracking) ใช้จำนวนผู้โดยสารเป็นคน-กิโลเมตร (passenger-km, pkm) และจำนวนสินค้าเป็นตัน-กิโลเมตร (tonne-km, tkm) ดังนั้น การประเมินปริมาณพลังงานด้วยแบบจำลอง NAM เหมาะสมกับการประเมินพลังงานเป็นระบบโครงข่าย แต่การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เหมาะสมกับการวิเคราะห์เจาะจงรายโครงการ ซึ่งใช้เวลาในการรวบรวมและเก็บข้อมูลมากกว่า แต่มีความแม่นยำมากกว่า อย่างไรก็ตาม ข้อดีของการใช้แบบจำลอง NAM คือ สามารถวิเคราะห์และประเมินข้อมูลในเบื้องต้นเพื่อใช้สำหรับการวางนโยบายได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ยังไม่ต้องลงพื้นที่เก็บข้อมูลจริง ลดระยะเวลาในการดำเนินการได้ แต่วิธีการที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์และรายงานผลการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ การติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นวิธีการที่กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) กำหนดว่า MRV คือ แนวทางที่จะใช้ในการวัดผลการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และเป็นสากล

8. พลังงานของประเทศเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ค่าเป้าหมายการลดการใช้พลังงานภาคขนส่งจากโครงการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่จึงเป็นข้อมูลสำคัญให้ภาครัฐมีแนวทางการวางนโยบายการอนุรักษ์พลังงานของประเทศที่เหมาะสมต่อไป อย่างไรก็ตาม ปริมาณที่ลดได้จากการติดตามประเมิน (Tracking) ที่สามารถ MRV ได้ แตกต่างจากค่าผลประหยัดพลังงานในมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่งในมาตรการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ที่ได้ประเมินไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) 4,922 ktoe ณ ปี พ.ศ. 2579 ซึ่งในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 - 2580 (EEP2018) ได้มีการปรับสัดส่วนภาคขนส่งลง จึงควรมีการเปรียบเทียบกับ EEP2018 ใหม่ในอนาคต

9. ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมต่อการประเมินพลังงานสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) สำหรับการประเมินประสิทธิภาพพลังงานจากมาตรการภาคขนส่ง ด้วยการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ได้แก่ MJ/คน-กม. และ MJ/ตัน-กม. คือ อัตราการใช้เชื้อเพลิงต่อระยะทางทั้งหมดที่ผู้โดยสารเดินทางและระยะทางทั้งหมดในการขนส่งสินค้า ดัชนีการใช้พลังงานจะใช้เป็นดัชนีชี้วัดสำหรับใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของพลังงานกับสาขาอื่น

10. การศึกษาของโครงการนี้ได้จัดทำระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลในการติดตามประเมิน (Tracking) การลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ โดยใช้หลักการ A-S-I-F (Bottom-Up Method) เพื่อเป็นระบบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในอนาคตต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ประเมินและรายงานผลต่อหน่วยงานกำกับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

11. โครงการศึกษานี้เป็นผลลัพธ์จากการร่วมมือของทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ กระทรวงคมนาคมและกระทรวงพลังงาน และภาคเอกชน ในการนำไปสู่การพัฒนาและอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง บรรลุเป้าหมายผลประหยัดพลังงาน ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579 (EEP2015) และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก บรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง เพื่อพัฒนาการขนส่งอย่างยั่งยืนของประเทศต่อไป

ข้อเสนอแนะจากโครงการ

โครงการศึกษาแนวทางการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ ประสบผลสัมฤทธิ์ได้ดีเกิดจากความร่วมมือจากภาครัฐ ผู้ประกอบการ และประชาชน ซึ่งผลลัพธ์จากความร่วมมือและนำไปสู่การประเมินพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ รวมทั้งระบบวิเคราะห์ฐานข้อมูลการติดตามประเมิน (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ของโครงการฯ นี้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปรายงานผลการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกได้ ทุกภาคส่วนจะมีแนวทางและวิธีรับมือและแก้ไขปัญหาในอนาคตต่อไป ผลลัพธ์จากโครงการฯ นี้ สามารถเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานของภาครัฐในการใช้เป็นฐานข้อมูลในการตัดสินใจดำเนินนโยบายด้านการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งต่อไป

ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. จากการประชุมหารือกับผู้บริหารของการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ให้ความคิดเห็นว่าการรถไฟแห่งประเทศไทยมีแผนพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ให้รองรับกับปริมาณความต้องการได้ อาทิ การเปลี่ยนประสิทธิภาพรถหัวจักรจากดีเซลเป็นไฮบริด (ใช้ไฟฟ้าร่วมกับดีเซล) ระบบไฟฟ้าจะติดตั้งที่สถานีเพื่อชาร์จประจุไฟฟ้าและขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าตอนออกจากสถานี จากนั้นเปลี่ยนเป็นเชื้อเพลิงดีเซลขณะวิ่งรถ การสนับสนุนภาคเอกชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการเดินรถ และการหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเป็นจุดขนถ่าย (Hub, CY, ICD) เป็นต้น ดังนั้น หากความต้องการเดินทางของผู้โดยสารและความต้องการขนส่งสินค้าเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้ ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ก็สามารถบรรลุเป้าหมายที่กระทรวงพลังงานและกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ตั้งไว้ และหากภาครัฐส่งเสริมให้ประชาชนและผู้ประกอบการหันมาใช้บริการรถไฟเพิ่มขึ้น จะทำให้ประเทศเพิ่มศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น

2. จากการศึกษาประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกจากการคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum Capability) เป็นวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสมอีกวิธีการหนึ่ง เพื่อให้ทราบความสามารถในการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ในอนาคตจะมีการเปลี่ยนระยะเวลาของการเดินรถ (Cycle Time)

และจัดตารางเวลา (Time Slot) ของการเดินระบบรถไฟทางคู่ใหม่ โดยลดระยะเวลาการรอหลักทาง จึงควรนำข้อมูลจากการศึกษาดังกล่าวมาปรับให้เป็นปัจจุบัน เพื่อเพิ่มศักยภาพในการลดปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟทางคู่ให้บรรลุเป้าหมายได้มากขึ้น

3. ภาครัฐควรมีนโยบายจัดหาพื้นที่สำหรับเป็นจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้าจากการขนส่งทางถนนสู่ระบบราง (Container Yard : CY) ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อส่งเสริมการใช้รถไฟเป็นการขนส่งสินค้าหลัก

4. ภาครัฐควรมีนโยบายพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งสินค้าทางราง โดยเพิ่มการก่อสร้างเส้นทางรถไฟให้ครอบคลุมถึงท่าเรือขนส่งสินค้าทั้งในและนอกประเทศ เพื่อให้ผู้ประกอบการมีความสะดวกสบายและลดปัญหาการเปลี่ยนถ่ายหลายระบบและไม่เชื่อมต่อถึงจุดปลายทาง (Door-to-door)

5. ภาครัฐควรมีนโยบายพัฒนาส่งเสริมการเดินทางของประชาชนให้หันมาใช้บริการรถไฟ โดยการก่อสร้างจุดเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างรถไฟกับรถโดยสารสาธารณะในเมืองและระหว่างเมือง รถตู้ และเรือ รวมทั้งก่อสร้างจุดจอดแล้วจร (Park and ride) สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลที่ต้องการใช้รถไฟในการเดินทาง

6. ภาครัฐควรมีนโยบายส่งเสริมการหันมาใช้บริการรถไฟในการขนส่งสินค้า โดยภาครัฐเสนอและจัดให้บริการแก่ผู้ประกอบการในเรื่องของการมีสิ่งอำนวยความสะดวก ความรวดเร็วในการขนส่งสินค้า จำนวนขบวนรถเพียงพอต่อความต้องการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการดำเนินการจัดการขนส่ง และการบริหารจัดการเส้นทางขนส่งที่สะดวกและคุ้มค่า เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเชิงมาตรการ

1. ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการขนส่งสินค้าทางถนนเป็นขนส่งระบบรอง (Feeder) เชื่อมต่อการขนส่งสินค้าทางราง (Long haul) จะทำให้ประเทศและผู้ประกอบการหันมาใช้ระบบรางเป็นระบบขนส่งสินค้าหลัก และสามารถแก้ปัญหาการเปลี่ยนถ่ายหลายระบบ (door-to-door) ได้ โดยภาครัฐควรวางระบบโครงสร้างพื้นฐานให้ระบบทางถนนเป็นระบบเสริมระบบรางในจุดต้นทางและปลายทาง (First mile and last mile)

2. ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการขนส่งสินค้าแบบผสมผสานระหว่างการขนส่งทางรถไฟรวมกับการขนส่งทางรถบรรทุก (Piggy back) โดยปรับปรุงแคร่รถให้ใช้งานได้ทั้งการขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์ (Container) และรถบรรทุก (Truck) เนื่องจากโครงสร้างของแคร่รถในปัจจุบัน สามารถขนตู้คอนเทนเนอร์ แต่ไม่สามารถขนรถบรรทุกได้ทั้งหมด การขนส่งสินค้าแบบผสมผสานนี้จะสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายและประหยัดเวลาในการขนส่งแต่ละครั้ง รวมทั้งมีความคล่องตัวในการรวบรวมและการจัดส่งสินค้าในลักษณะ Door-to-door ด้วยรถบรรทุก

3. ภาครัฐควรมีมาตรการควบคุมราคาขนส่งสินค้า เพื่อให้กลไกราคาตลาดมีความเหมาะสม เช่น ภาครัฐส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณให้กับผู้ประกอบการที่ขนส่งสินค้าด้วยรถไฟ เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการใช้ระบบรางมากขึ้น ทำให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าทางรางลดลง และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษายานพาหนะของผู้ประกอบการที่มีรถบรรทุกเอง หรือภาครัฐส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยให้ส่วนลดแก่ประชาชนที่ใช้บริการรถไฟในการท่องเที่ยวจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ

4. ภาครัฐควรมีมาตรการส่งเสริมการลดอุบัติเหตุบนท้องถนนด้วยการส่งเสริมการขนส่งสินค้าทางราง โดยภาครัฐให้ข้อมูลสถิติแก่ผู้ประกอบการในเรื่องอุบัติเหตุและความเสียหายของสินค้าที่เกิดขึ้นระหว่างสองระบบในแต่ละปี เพื่อเพิ่มความมั่นใจและประกอบการตัดสินใจให้แก่ผู้ประกอบการ

ข้อเสนอแนะจากโครงการสำหรับการศึกษาในระยะต่อไป เพื่อให้สามารถเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าได้อย่างเป็นรูปธรรม

1. จากการติดตามประเมิน (Tracking) พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่ ผลจากการประเมินการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่สามารถ MRV ได้ โดยใช้ข้อมูลจากแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) พบว่าปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีค่าสูงกว่าแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 (EEP2015) เนื่องจากการคาดการณ์ปริมาณความต้องการเดินทางของผู้โดยสารและความต้องการขนส่งสินค้าในปี พ.ศ. 2579 ในแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (สนข. 2561) มีค่าสูงกว่าปริมาณผู้โดยสารในกรณีฐานถึง 3 - 5 เท่า ซึ่งทำให้ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้มีค่าสูงขึ้นมากตามลำดับ แต่จากข้อมูลจริงที่ได้จากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ระหว่างปี พ.ศ. 2558 - 2562 พบว่าข้อมูลลดลงหรือคงที่ตลอด ดังนั้น เพื่อให้ผลการประเมินถูกต้องและแม่นยำ ควรมีการศึกษาเพื่อปรับปริมาณผู้โดยสารและสินค้าในกรณีฐาน (BAU) และในกรณีหลังมีโครงการรถไฟทางคู่ใหม่ รวมถึงการสำรวจสัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า (Mode Share) ที่แท้จริง เพื่อผลที่แม่นยำและถูกต้องในอนาคต

2. การพัฒนาระบบรถไฟฟ้าทางคู่เพื่อลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่มีประสิทธิภาพและเกิดผลเป็นรูปธรรมอย่างแท้จริง ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการส่งเสริมการใช้ระบบราง ประกอบด้วย ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Hardware) และปัจจัยด้านมาตรการส่งเสริมต่าง ๆ (Software) รายละเอียดมีดังนี้

(1) ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน (Hardware) ควรศึกษาพฤติกรรมการณ์การขนส่งของแต่ละประเภทสินค้าอย่างละเอียด เนื่องจากสินค้าแต่ละประเภทมีอายุ รอบในการขนส่ง ระยะเวลาการขนส่ง และรูปแบบเส้นทางในการขนส่งที่แตกต่างกัน และผู้ซื้อเป็นปัจจัยหลักที่กำหนดเวลาและรูปแบบในการขนส่งสินค้า ซึ่งหากภาครัฐจะกำหนดนโยบายระบบการขนส่งทางรางที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องจัดหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเปลี่ยนรูปแบบสินค้า (Mode Shift) ศูนย์รวบรวมสินค้า (Inland Container Depot: ICD และ Container Yard: CY) จุดกระจายสินค้า ตารางเวลาการเดินทางที่เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งหมดนี้เรียกว่าการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์ ทั้งนี้ รวมถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพเชื้อเพลิงของรถไฟ

(2) ปัจจัยด้านมาตรการส่งเสริมต่าง ๆ (Software) ควรพิจารณาปรับแก้กฎหมาย พระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) ภาษี ข้อกำหนด เช่น กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานและการอนุญาตประกอบกิจการขนส่งทางราง พระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พระราชบัญญัติจัดวางการรถไฟและทางหลวง พระราชบัญญัติการผังเมือง ภาษีที่ดิน ข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตราย เป็นต้น และมีหน่วยงานกลางกำหนดและควบคุมราคาในแต่ละระบบขนส่งสินค้า เพื่อให้กลไกทางราคาเกิดการแข่งขันอย่างเหมาะสม ซึ่งหน่วยงานกลางจะเป็นผู้บูรณาการแผนการคมนาคมขนส่งในทุกรูปแบบการขนส่ง ได้แก่ ทางบก ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ

3. การศึกษาประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการคาดการณ์และประเมินความสามารถสูงสุดในการขนส่งสินค้า (Maximum Capability) เป็นอีกวิธีการตรวจสอบศักยภาพการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมหากโครงการรถไฟทางคู่จัดตารางเวลาและระบบบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น ในการศึกษาในระยะต่อไป อาจศึกษาและประเมินอย่างสมบูรณ์อีกครั้งโดยปรับตารางเวลาการเดินทาง (Timetable) ของรถไฟทางคู่หลังจากเดินระบบไปแล้วให้เป็นปัจจุบัน เนื่องจากตารางเวลาการเดินทางของรถไฟทางคู่ใหม่ ทำให้ลดระยะเวลาการรอหลักทาง ลดระยะเวลา ของการเดินทาง (Cycle Time) และลดระยะเวลาในการถ่ายสินค้าเข้า-ออก (Loading/ unloading) อีกทั้ง หลังจากภาครัฐดำเนินมาตรการส่งเสริมการใช้ระบบรางในการขนส่งสินค้ามากขึ้น จะส่งผลให้ศักยภาพในการลดปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจกของระบบรถไฟฟ้าทางคู่เพิ่มขึ้นและสามารถบรรลุเป้าหมายผลประหยัดในแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 – 2580 (EEP2018) และเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 – 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง