สนข
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ

รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

เสนอโดย

PSK

บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด

ธันวาคม 2568

สนข
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ

รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

เสนอโดย

บริษัท พีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด

ธันวาคม 2568

คำนำ

จากสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งของไทยที่ยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ท้าทายของประเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) จึงได้ดำเนิน "การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ"

โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ได้แก่ (1) เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data)ของแผนงานโครงการในกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ (2) เพื่อจัดทำระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting, and Verification: MRV) ของแผนงานโครงการในกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ และ (3) เพื่อวิเคราะห์และประเมินการลดการใช้พลังงาน ก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ของแผนงานโครงการในกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ข้อมูลและผลการศึกษาที่ได้ จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อวางแผน ติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน อันจะนำไปสู่ความสำเร็จในการขับเคลื่อนระบบขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของประเทศต่อไป

ทุกเส้นทาง
ที่ร่วมใจ
...
เพื่อขนส่งไทย
ที่ยั่งยืน

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
กระทรวงคมนาคม
30 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อทุกประเทศ จึงมีการจัดทำ "ความตกลงปารีส" เพื่อร่วมมือกันลดก๊าซเรือนกระจก โดยในการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 26 ณ เมืองกลาสโกว์ สหราชอาณาจักร ประเทศไทยประกาศเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission) ร้อยละ 30 ถึง 40 หรือประมาณ 167 ถึง 222 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ต่อมาในการประชุมรัฐภาคีฯ ครั้งที่ 30 ณ เมืองเบเล็ง สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล ได้ปรับเป้าหมายให้บรรลุ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero GHG Emission) ในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050)

สำหรับเป้าหมายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) นั้น ประเทศไทยต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก 555 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ให้เหลือ 370.19 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยกระทรวงคมนาคมรับผิดชอบการลดก๊าซเรือนกระจกจำนวน 45.61 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า หรือคิดเป็นร้อยละ 8.2 ของเป้าหมายทั้งประเทศ ทั้งนี้ ภาคคมนาคมขนส่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงถึง ร้อยละ 34 หรือ 81.6 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ. 2023) ดังนั้น การขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จึงเป็นกลไกหลักในการบรรลุเป้าหมายดังกล่าว

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) จึงได้ดำเนินการศึกษานี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อมูลฐานโดยประยุกต์ใช้ กรอบแนวคิด ASIF ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลในการคำนวณ ประกอบด้วย A คือ ปริมาณกิจกรรมการขนส่ง (Activity) S คือ สัดส่วนประเภทพาหนะและเชื้อเพลิง (Share) I คือ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Intensity) และ F คือ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) โดยอาศัย ข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ และการสำรวจภาคสนาม ในการประมวลผล ควบคู่ไปกับการพัฒนาระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) สำหรับ 5 มาตรการหลัก ได้แก่ 1) การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าและประสิทธิภาพพลังงาน 2) การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง 3) การพัฒนาท่าเรือชายฝั่งอันดามัน 4) การก่อสร้างทางวิ่งใหม่ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และ 5) การเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าในท่าเรือแหลมฉบัง

ผลการประเมินในปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ. 2023) พบว่าภาคคมนาคมขนส่งสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 4.27 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า จากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับเป้าหมายของประเทศ ยังจำเป็นต้องลดเพิ่มอีก 3.69 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า การศึกษานี้จึงได้เสนอแนะแนวทางบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ได้แก่ ภาครัฐ ต้องเร่งกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน กำหนดเขตปล่อยมลพิษต่ำ และมาตรการภาษีคาร์บอน ภาคเอกชน ต้องมุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีและเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้า และ ภาคประชาชน ต้องปรับพฤติกรรมโดยเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะและยานยนต์ประหยัดพลังงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสุทธิเป็นศูนย์ต่อไป

คำสำคัญ: การลดก๊าซเรือนกระจก, ภาคคมนาคมขนส่ง, กรอบแนวคิด ASIF, ระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ, มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)
กระทรวงคมนาคม
30 ธันวาคม 2568

กิตติกรรมประกาศ

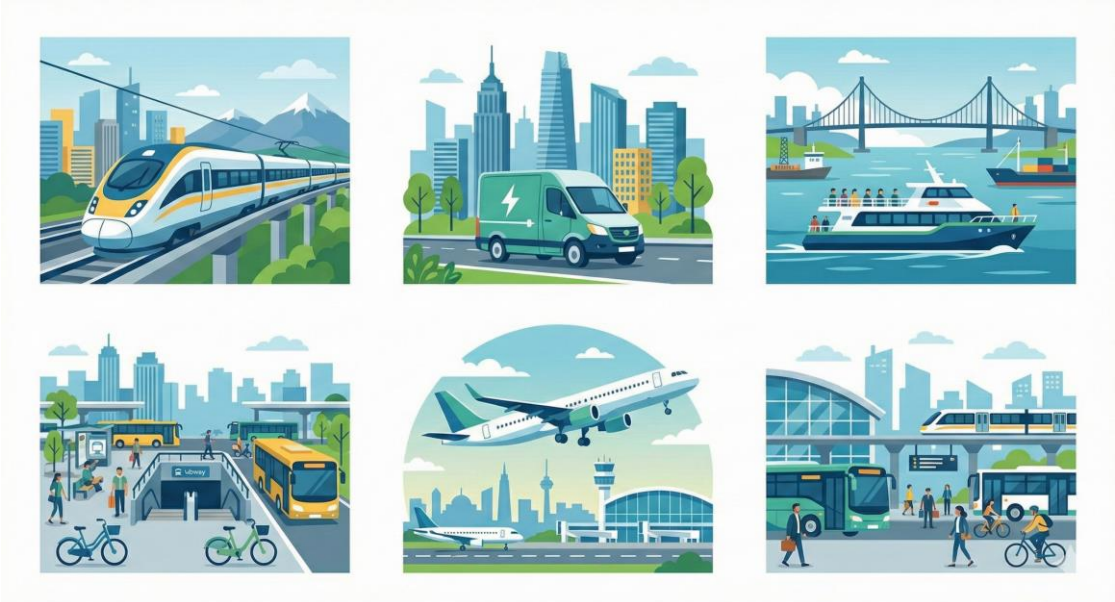
"การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ" สามารถดำเนินการจนบรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมืออย่างดียิ่งจากทุกภาคส่วน ทั้งหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ ภาคเอกชน รวมถึงภาคประชาชน ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนข้อมูลที่จำเป็นและมีส่วนร่วมในการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ขอขอบพระคุณหน่วยงานเจ้าของข้อมูลทุกภาคส่วน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการรวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของสถิติและข้อมูลพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดทำข้อมูลฐานและการพัฒนาระบบการติดตามประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้แทนจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้สละเวลาเข้าร่วมการสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการ การฝึกอบรม และกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งขอขอบคุณประชาชนและผู้ใช้รถใช้ถนนที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและเข้าร่วมกิจกรรมประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ของโครงการ ซึ่งข้อมูลและความคิดเห็นที่ได้รับ ถือเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผลการศึกษามีความครบถ้วนและสะท้อนสภาพความเป็นจริง

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ข้อมูลและผลลัพธ์จากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและสาธารณชน ในการนำไปใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงและแนวทางปฏิบัติ เพื่อร่วมกันขับเคลื่อนประเทศไทยสู่สังคมคาร์บอนต่ำและบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)
กระทรวงคมนาคม
30 ธันวาคม 2568



สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สรุปผลการศึกษา

บทนำ 1

บทที่ 1 การศึกษา รวบรวมข้อมูล ทบทวนผลการศึกษาและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง 11

บทที่ 2 การจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) และการสำรวจข้อมูล 20

บทที่ 3 การวิเคราะห์และประเมินผล 38

บทที่ 4 การจัดทำแนวทางการประเมินการลดการใช้พลังงาน ก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) 43

บทที่ 5 การประเมิน (Tracking) ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การลดก๊าซเรือนกระจกและฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) 47

บทที่ 6 การจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา และประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงาน 78

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
รูปที่ 1	บัญชีก๊าซเรือนกระจกรายสาขา (Sector) ปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) และ พ.ศ. 2565 (ค.ศ. 2022) (ไม่รวมภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน)	3
รูปที่ 2	บัญชีก๊าซเรือนกระจกสาขาพลังงาน (Energy Sector) ปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) และ พ.ศ. 2565 (ค.ศ. 2022) (ไม่รวมภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน)	4
รูปที่ 3	แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (NDC Roadmap) ปี พ.ศ. 2564 - 2573 และเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคการคมนาคมขนส่ง	5
รูปที่ 4	แผนการดำเนินงานโครงการ	10
รูปที่ 5	การเชื่อมโยงแผนระดับที่ 1 และแผนระดับที่ 2 ที่สอดคล้องกับการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะกับนโยบาย	12
รูปที่ 6	การเชื่อมโยงแผนระดับที่ 3 ที่สอดคล้องกับการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะกับนโยบาย	13
รูปที่ 7	การเชื่อมโยงรายงานวิจัยและคู่มือต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับโครงการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ	18
รูปที่ 8	การเชื่อมโยงประเด็นด้านกฎหมาย ประกาศ และพระราชบัญญัติต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับโครงการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ	19
รูปที่ 9	แผนที่แสดงจุดสำรวจเพื่อจัดเก็บข้อมูลแบ่งตามพื้นที่ (Zone)	21
รูปที่ 10	สรุปผลการสำรวจปริมาณจราจรแยกประเภทยานพาหนะ	24
รูปที่ 11	ต้นทาง-ปลายทางในการเดินทางของผู้โดยสารทางถนนแยกตามประเภทรถที่ใช้ในการเดินทาง (จากการสำรวจของโครงการ)	28
รูปที่ 12	ต้นทาง-ปลายทาง และระยะการเดินทางเฉลี่ยทางถนนแยกตามประเภทยานพาหนะ (จากการสำรวจของโครงการ)	29
รูปที่ 13	ต้นทาง-ปลายทาง ของการเดินทางทางถนน เรียงตามจังหวัดที่มีการเดินทางมากที่สุด (จากการสำรวจของโครงการ)	30
รูปที่ 14	ต้นทาง-ปลายทาง และระยะการเดินทางเฉลี่ยของการเดินทางทางถนนแยกตามประเภทยานพาหนะ (จากการสำรวจของโครงการ)	31
รูปที่ 15	ตัวชี้วัดหลักสำหรับระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting, and Verification: MRV) ภาคการขนส่ง	44
รูปที่ 16	ขอบเขตการประเมิน MRV สำหรับโครงการในภาคคมนาคมขนส่ง	50
รูปที่ 17	สถานการณ์จำลองการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย Net Zero Emission 2065	53
รูปที่ 18	สถานการณ์จำลองการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคพลังงานเพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย Net Zero Emission 2065	54
รูปที่ 19	เปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งของแผน NDC และแผน LT-LEDS	55
รูปที่ 20	ปริมาณการลดการปล่อย GHG ของมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง	57
รูปที่ 21	ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อการขับเคลื่อนระบบขนส่งคาร์บอนต่ำของไทย	71

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
ตารางที่ 1	รายละเอียดแต่ละทีมสำรวจเพื่อจัดเก็บข้อมูลแบ่งตามพื้นที่ (Zone)	22
ตารางที่ 2	ข้อมูลจากการสำรวจและรวบรวมจากหน่วยงานเพื่อใช้ในการคำนวณ	33
ตารางที่ 3	ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content) และปริมาณการปล่อยก๊าซก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ตามประเภทพลังงาน (Emission Factor)	36
ตารางที่ 4	สัมประสิทธิ์การปล่อยมลพิษ (Emission Factor) ค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) แยกตามประเภทยานพาหนะ	37
ตารางที่ 5	ระยะทางวิ่งของยานพาหนะ (VKT) (กม./คัน) แยกตามประเภทยานพาหนะ	39
ตารางที่ 6	ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ (FE) แยกตามประเภทเชื้อเพลิง	41
ตารางที่ 7	สรุปการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) รายกลุ่มมาตรการของสาขาคมนาคม	51
ตารางที่ 8	ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งรายกลุ่มมาตรการ	55
ตารางที่ 9	สรุปผลการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง	56
ตารางที่ 10	สรุปผลการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง	56
ตารางที่ 11	สรุปผลการประเมินการลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง	56
ตารางที่ 12	การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐาน ($MtCO_2e$) สำหรับมาตรการภายใต้แผน NDC Action Plan ในปี พ.ศ. 2567 – 2573	59
ตารางที่ 13	มาตรการสนับสนุนการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า	73
ตารางที่ 14	มาตรการสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพและเทคโนโลยียานยนต์	74
ตารางที่ 15	มาตรการสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์	75
ตารางที่ 16	มาตรการสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสนับสนุน	76
ตารางที่ 17	สรุปการจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา ประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงาน	80

ภาวะโลกร้อน: วิกฤตโลก สู่แนวทางรับมือของไทย

ปัญหา: วิกฤตการณ์โลกร้อนที่ส่งผลกระทบทั่วโลก

สัญญาณเตือนจากโลก ทวีความรุนแรงขึ้นทุกปี

โลกกำลังเผชิญกับผลกระทบต่างๆ เช่น ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น พายุ น้ำท่วม และไฟป่า ซึ่งเป็นสัญญาณว่าภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาเร่งด่วน

ประเทศไทย: วิกฤตภัยแล้งและน้ำท่วม

ประเทศไทยต้องรับมือกับปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมที่รุนแรงขึ้น ซึ่งคุกคามต่อเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของประชาชน

แนวทางแก้ไข: จากความร่วมมือระดับโลกสู่การลงมือทำของไทย

ความตกลงปารีส (Paris Agreement)

เป็นกรอบความร่วมมือระดับนานาชาติที่ทุกประเทศร่วมกันดำเนินการเพื่อจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลก

ประเทศไทยตระหนักและเริ่มลงมือแก้ไข

จากการตระหนักถึงปัญหาภาวะโลกร้อน ประเทศไทยจึงได้มีแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศเพื่อร่วมรับมือกับวิกฤตนี้

เป้าหมายลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

พ.ศ. 2558 (ค.ศ. 2015) จุดเริ่มต้นความร่วมมือ
เกิด "ความตกลงปารีส" (Paris Agreement)
ในการประชุม COP21 ที่กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส
เพื่อร่วมมือกันลดก๊าซเรือน กระจกทั่วโลก

พ.ศ. 2564 (ค.ศ. 2021) ประกาศเป้าหมายแรกในการประชุม COP26
ที่เมืองกลาสโกว์ สหราชอาณาจักร ประเทศไทยประกาศเป้าหมาย
ลดก๊าซเรือนกระจก 30-40% (167-222 $MtCO_2e$)
ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)

พ.ศ. 2568 (ค.ศ. 2025) ยกระดับเป้าหมาย ในการประชุม COP30
ที่เมืองเบเล็ง สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล ประเทศไทยปรับเป้าหมาย
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) ให้เร็วขึ้นเป็นปี
พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) ภายใต้แผนการมีส่วนร่วม ที่ประเทศกำหนด ฉบับที่ 2
(Thailand's Second Nationally Determined Contribution: NDC 3.0)

พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) หมุดหมายสำคัญแรก
ปีเป้าหมายในการบรรลุมาตรการลดก๊าซเรือนกระจก 30-40%
(166.5-222 $MtCO_2e$) จาก 555 $MtCO_2e$ ให้เหลือ 370.19 $MtCO_2e$

พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) เป้าหมาย Net Zero
ปีเป้าหมายที่ประเทศไทยต้องรวม การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ
เป็นศูนย์ (Net Zero Emission)

NDC คืออะไร?

NDC ย่อมาจาก Nationally Determined Contributions หรือ "การมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด" หมายถึง เป้าหมายและพันธกรณีที่แต่ละประเทศประกาศต่อองค์การสหประชาชาติ ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป้าหมายในไทม์ไลน์ข้างต้นคือ NDC ของประเทศไทย

บทบาทสำคัญของภาคคมนาคมขนส่ง

ภาคคมนาคมขนส่ง
ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
34% ของทั้งประเทศ
หรือ **81.6** $MtCO_2e$
ในปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ. 2023)

กระทรวงคมนาคมรับผิดชอบ
การลดก๊าซเรือนกระจก **8.2%**
ของเป้าหมายทั้งหมด
หรือ **45.61** $MtCO_2e$
ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)

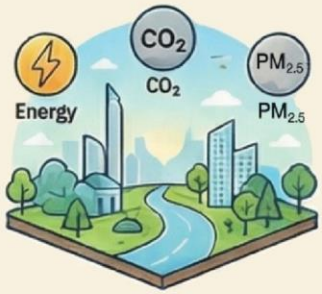
กลไกหลักสู่เป้าหมายการปรับเปลี่ยนยานพาหนะ
ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
และส่งเสริมระบบขนส่งสาธารณะคือหัวใจสำคัญ

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว สนข. จึงได้ดำเนิน
“การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking)
การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ”

วัตถุประสงค์

(1) จัดทำข้อมูลฐาน
(Baseline data)

(2) จัดทำระบบการตรวจวัด
รายงาน และทวนสอบ (MRV)



(3) วิเคราะห์และประเมินผล
การลดการใช้พลังงาน
GHG และ $PM_{2.5}$

การดำเนินการ

ศึกษาข้อมูล
และรายงานเชิงนโยบาย
ที่เกี่ยวข้องและตัวชี้วัดต่าง ๆ

ดำเนินการสำรวจข้อมูล
และประเภทของยานพาหนะ

ใช้วิธีการคำนวณ
Bottom-Up
เพื่อการวิเคราะห์และประเมิน

จัดทำเครื่องมือและคู่มือ
ในการประเมินการลด
การใช้พลังงานและGHG

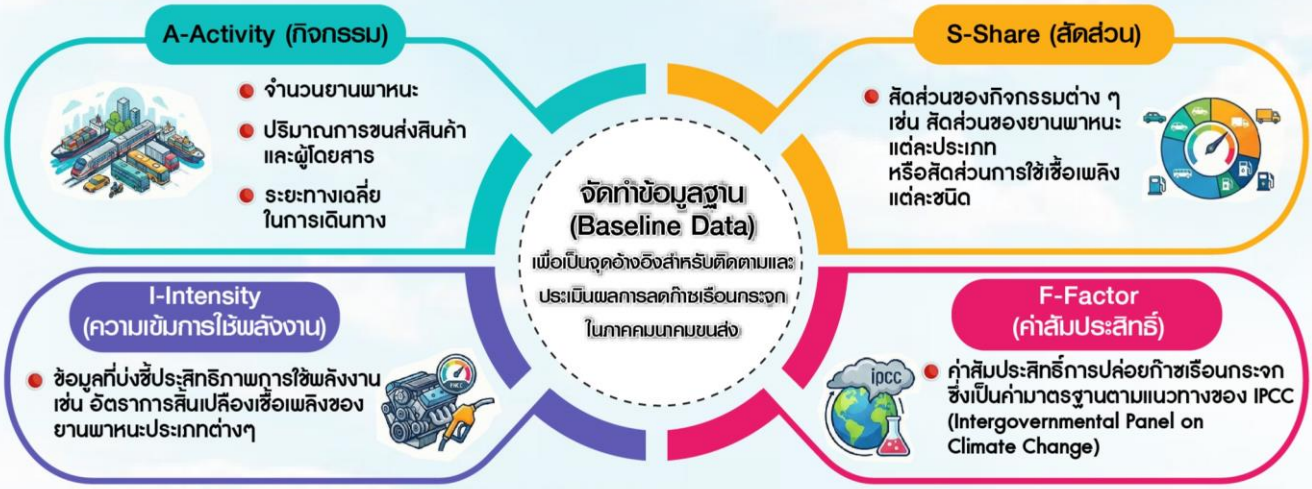
แนวทางการประเมินการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG)

การศึกษานี้ได้ทำการพิจารณารูปแบบที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์และการประเมินการลดการใช้พลังงานและก๊าซเรือนกระจก โดยใช้รูปแบบ Bottom-up ซึ่งแยกการวิเคราะห์เป็นผู้โดยสารและสินค้า ด้วยสมการ ASIF ซึ่งเป็นสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission Estimation = A × S × I × F)

GHG Emission Estimation = **Activity (A)** X **Modal Share (S)** X **Energy Intensity (I)** X **Carbon Intensity (F)**

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

ASIF : กุญแจสำคัญในการติดตามการลดก๊าซเรือนกระจกภาคคมนาคมขนส่ง



แหล่งที่มาของข้อมูล

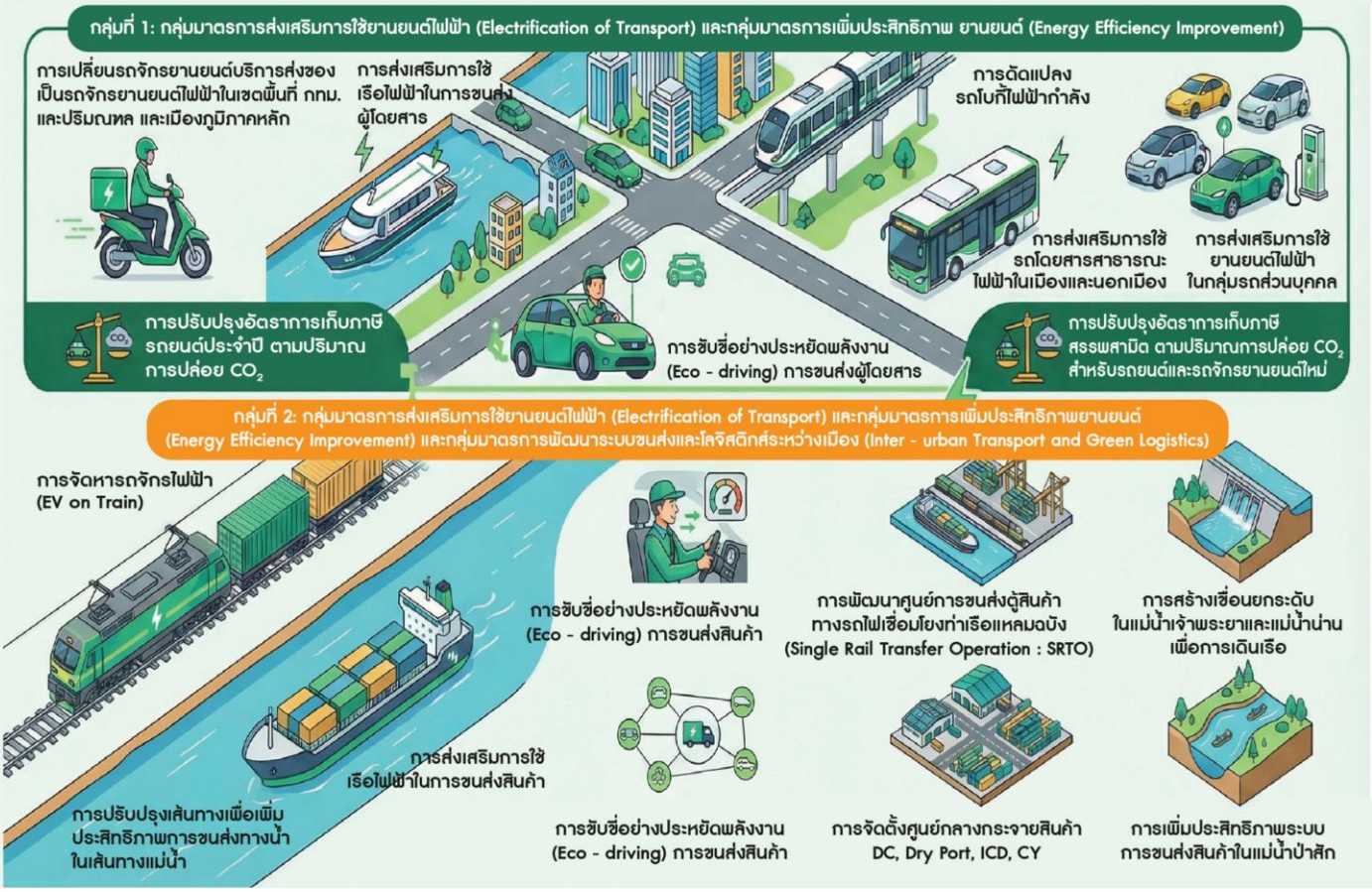
รวบรวมข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามและ จากหน่วยงานต่างๆ เช่น กรมการขนส่งทางบก การรถไฟแห่งประเทศไทย, กรมเจ้าท่า และบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

ผลงานที่นำไปใช้ต่อได้

จัดทำคู่มือแนวทางการประเมิน และเครื่องมือคำนวณในรูปแบบ Excel Spreadsheet เพื่อให้หน่วยงานใช้ติดตามผลได้ด้วยตนเอง

ขอบเขตมาตรการที่ทำการประเมินภายใต้การศึกษาฯ

การประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ครอบคลุมการดำเนินงานภายใต้ 2 กลุ่มมาตรการ



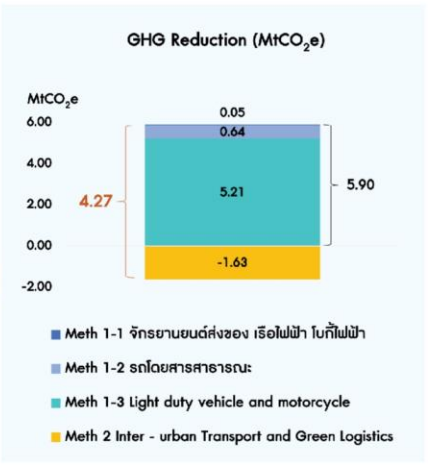
สรุปการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้มาตรการของการศึกษาฯ ณ ปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ. 2023)

แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ปี พ.ศ. 2553-2573 (ค.ศ. 2010-2030)

$MtCO_2e$

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BAU	99.09	103.43	107.17	111.78	116.58	121.60	126.82	132.60
Tracking	94.82							
NDC	91.13	90.57	89.20	89.33	89.17	88.80	88.27	86.99

ผลการลดก๊าซเรือนกระจก จำแนกตามมาตรการ ณ ปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ. 2023)



ผลการประเมินปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ. 2023) พบว่าสามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้ 4.27 $MtCO_2e$ จากการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล (มาตรการกลุ่มที่ 1) อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับเป้าหมาย NDC ยังต้องลดเพิ่มอีก 3.69 $MtCO_2e$

ผลการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ. 2023)

ขอบเขตมาตรการที่ทำการประเมินภายใต้การศึกษาฯ ครอบคลุมการดำเนินงานภายใต้ 2 กลุ่มมาตรการ

5.90 $MtCO_2e$
(ผลจากกลุ่มที่ 1)
กลุ่มมาตรการที่ 1

−

1.63 $MtCO_2e$
(ผลจากกลุ่มที่ 2)
กลุ่มมาตรการที่ 2

=

4.27
$MtCO_2e$
(ผลลดสุทธิ)

กลุ่มมาตรการที่ 1: ส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าและเพิ่มประสิทธิภาพ (ลดได้ 5.90 $MtCO_2e$)

มาตรการส่งเสริมรถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล (กลุ่มมาตรการที่ 1-3)

- มีประสิทธิภาพสูงสุด ลดก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 5.21 $MtCO_2e$

ส่งเสริมรถโดยสารสาธารณะไฟฟ้า (กลุ่มมาตรการที่ 1-2)

- ลดก๊าซเรือนกระจกได้ 0.64 $MtCO_2e$

ส่งเสริมรถจักรยานยนต์ส่งของ เรือ และโบกี้ไฟฟ้า (กลุ่มมาตรการที่ 1-1)

- ลดก๊าซเรือนกระจกได้ 0.05 $MtCO_2e$

แม้ภาพรวมปี พ.ศ. 2566 (ค.ศ. 2023) จะลดก๊าซเรือนกระจกได้ 4.27 $MtCO_2e$ จากรถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคล แต่ภาคขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ยังคงเผชิญความท้าทาย ทำให้การปล่อยก๊าซฯ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

กลุ่มมาตรการที่ 2: พัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ (ปล่อยเพิ่ม 1.63 $MtCO_2e$)

ปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น
1.63 $MtCO_2e$

ทำไมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเพิ่มขึ้น (ในภาคการขนส่งสินค้า)

ตัวอย่างมาตรการ
(ที่เผชิญความท้าทายในภาคการขนส่งสินค้า)

- มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าเชิงพาณิชย์
- มาตรการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง

กลุ่มมาตรการเสริมอื่น ๆ

พัฒนาท่าเรือขยายฝั่งอันดามัน
(กลุ่มมาตรการที่ 3)
ลดก๊าซเรือนกระจกได้
0.01 $MtCO_2e$

ก่อสร้างทางวิ่ง เส้นทางที่ 3 และ 4 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
(กลุ่มมาตรการที่ 4)
ลดก๊าซเรือนกระจกได้
0.04 $MtCO_2e$

เพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าในท่าเรือแหลมฉบัง
(กลุ่มมาตรการที่ 5)
ลดก๊าซเรือนกระจกได้
0.01 $MtCO_2e$

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายของประเทศไทย สู่การขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ประเด็นความท้าทายสำคัญที่ต้องดำเนินการ

การจัดการกองยานพาหนะที่มีอยู่ (Existing Fleet Management)

โครงการปลดระวางรถเก่า

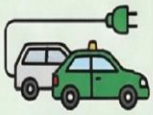
เพิ่มภาษีตามอายุรถ

ตรวจสภาพรถเข้มงวดสำหรับรถอายุ 10+ ปี

การส่งเสริมยานพาหนะสะอาดรุ่นใหม่ (New Vehicle Transition)

กำหนดภาษีตามปริมาณ CO_2 ที่ปล่อย

จัดตั้งเขตปล่อยมลพิษต่ำในเมืองใหญ่ (LEZ)



เปลี่ยนรถราชการและรถสาธารณะเป็นรถไฟฟ้า

เร่งสร้างสถานีชาร์จไฟฟ้าทั่วประเทศ

การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Shift) และการส่งเสริมเชื้อเพลิงทางเลือก

เพิ่มการเชื่อมต่อระบบรางและทางน้ำ

เพิ่มการใช้ไบโอดีเซลในรถบรรทุก

ส่งเสริมเชื้อเพลิงการบินยั่งยืน

ความร่วมมือของทุกภาคส่วน: บทบาทและความรับผิดชอบ

ภาครัฐ (ผู้กำหนดนโยบาย)

จัดทำแผนงาน พัฒนาฐานข้อมูล กำหนดเขตควบคุมมลพิษ ปลดระวางรถเก่า และกำหนดมาตรฐาน

ผลที่คาดหวัง: กำหนดทิศทาง ลดความซ้ำซ้อน สร้างระบบโปร่งใส ขับเคลื่อนมาตรการ

ภาคเอกชน (อุตสาหกรรม)

ใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษี เข้าถึงเงินทุนดอกเบี้ยต่ำ ร่วมมือพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ลงทุนเทคโนโลยีสะอาด

ผลที่คาดหวัง: ลงทุนเทคโนโลยีสะอาด พัฒนาผลิตภัณฑ์คาร์บอนต่ำ สร้างอุตสาหกรรมใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ความสำเร็จในการลด GHG

หน่วยงานสนับสนุน (นักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ)

บูรณาการระบบวิเคราะห์ พัฒนาเครื่องมือประเมิน วิเคราะห์ความไม่แน่นอน จัดทำคู่มือมาตรฐาน

ผลที่คาดหวัง: เพิ่มความแม่นยำ ลดช่องว่างข้อมูล สนับสนุนระบบรายงานที่เป็นที่ยอมรับ

ผู้ใช้งาน (ประชาชนและผู้ประกอบการ)

เปลี่ยนพฤติกรรม เลือกใช้ยานพาหนะสะอาดและขนส่งสาธารณะ ร่วมให้ข้อมูล

ผลที่คาดหวัง: ลดการปล่อยคาร์บอนในระดับกิจกรรม เปลี่ยนความต้องการสู่ทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างความสำเร็จของมาตรการด้านอุปสงค์

บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง

คณะรัฐมนตรีในคราวประชุมเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2560 มีมติเห็นชอบแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 (Thailand's Nationally Determined Contribution Roadmap on Mitigation 2021 - 2030 : NDC Roadmap on Mitigation 2021 - 2030) เพื่อเป็นกรอบ การดำเนินงานที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ และมอบหมายให้กระทรวงที่เกี่ยวข้องไปดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงานเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

เป้าหมายและการดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจก

ความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม

กระทรวงคมนาคมรับผิดชอบเป้าในการลดก๊าซเรือนกระจก 31 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($MtCO_2e$) จากเป้าของประเทศหรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30

ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจก

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้จัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง และได้ประเมินศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแผนปฏิบัติการฯ โดยคาดว่าจะสามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้ 35.42 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($MtCO_2e$)

เจตจำนงของประเทศไทยจากการประชุม COP 26

จากการประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 26 หรือ COP 26 ณ เมืองกลาสโกว์ สหราชอาณาจักร เมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2564 ประเทศไทยได้แสดงเจตจำนงในการยกระดับการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้เป้าหมายการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC) จากร้อยละ 20 - 25 เป็นร้อยละ 30 - 40 ประมาณ 167 - 222 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($MtCO_2e$) ภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030)

Unconditional NDC

การดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ ร้อยละ 30

Conditional NDC

หากได้รับการสนับสนุนการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกจากต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนทางด้านการเงิน เทคโนโลยี การเสริมสร้างขีดความสามารถจากความร่วมมือระหว่างประเทศ และกลไกภายใต้กรอบอนุสัญญาฯ ที่เหมาะสม จะสามารถยกระดับการดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศได้ ร้อยละ 40

การปรับปรุงเป้าหมายและแนวทางการดำเนินงาน

ต่อมา แผนปฏิบัติการด้านการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 รายสาขา ฉบับปรับปรุง (Thailand's 2nd Updated NDC) ได้ประเมินค่าเป้าหมายสาขาคมนาคมขนส่งที่ 45.61 $MtCO_2e$

- ดังนั้น เพื่อให้กระทรวงคมนาคมสามารถบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่รับผิดชอบและประเทศไทยบรรลุเป้าหมายตามเจตจำนงการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ จึงต้องมีการจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data),ระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) และประเมินผลปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรม/แผนงานภายใต้แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ที่รวมกิจกรรม แผนงาน โครงการให้สอดคล้องตามแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ฉบับปรับปรุง ตามเป้าการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่เพิ่มขึ้นจากการประชุม COP26 ให้ครบทุกมาตรการ ซึ่งจะต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

ความสอดคล้องกับนโยบายและแผนระดับชาติ

โดยการศึกษานี้สอดคล้องกับ:

- ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580)
- แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2566 - 2580) (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570)
- แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย พ.ศ. 2566 - 2570
- ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580)
- แผนปฏิบัติการด้านคมนาคม พ.ศ. 2566 - 2570
- เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
- นโยบายสำคัญของรัฐบาล
- แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 (NDC Roadmap on Mitigation 2021 - 2030)

รวมถึงเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของประเทศด้านการลดก๊าซเรือนกระจกและการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันต่อผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามที่ประเทศได้แสดงเจตจำนงไว้ในการประชุม COP26

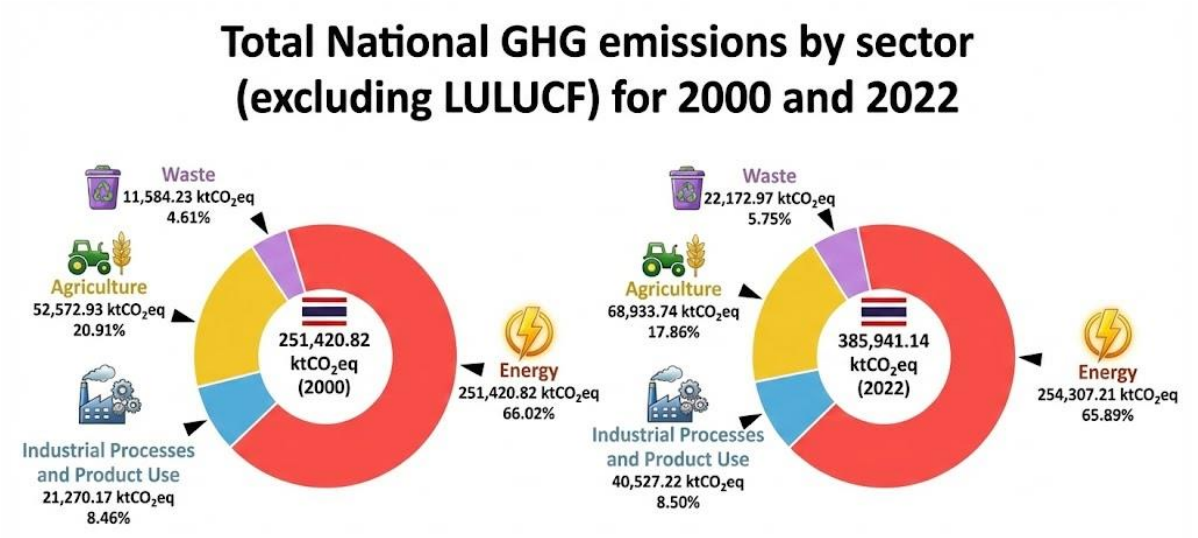
สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

จากรายงานความโปร่งใสรายสองปี ฉบับที่ 1 (Thailand's First Biennial Transparency Report : BTR1) ได้แสดงบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย พบว่า

> การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศ (ไม่รวมภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน: LULUCF) เพิ่มขึ้นจาก **251,420.82 $GgCO_2e$** ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) เป็น **385,941.14 $GgCO_2e$** ในปี ค.ศ. 2022 โดยมีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยต่อปี **ร้อยละ 1.97**

01	*02*	*03*
การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิ	**การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ**	**อัตราการเพิ่มเฉลี่ย**
การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิ (Net removal of CO_2) เพิ่มจาก **45,321.86 $GgCO_2e$** ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) เป็น **107,901.43 $GgCO_2e$** ในปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2022)	ส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ (Net GHG emissions) เพิ่มขึ้นโดยรวมจาก **206,098.92 $GgCO_2e$** ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) เป็น **278,039.71 $GgCO_2e$** ในปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2022)	โดยมีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยต่อปี **ร้อยละ 1.37** ตามลำดับ

รายละเอียดแสดงในรูปที่ 1



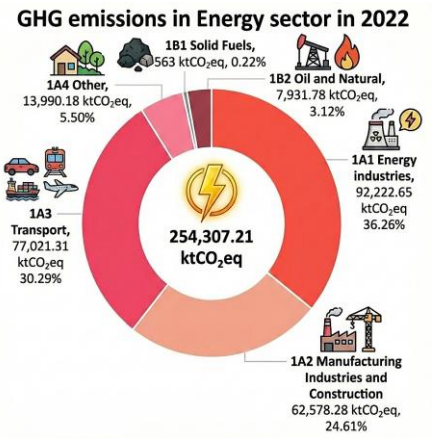
ที่มา: กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม. (2567). *รายงานความโปร่งใสรายสองปี ฉบับที่ 1 (Thailand's First Biennial Transparency Report: BTR1)* (หน้า 2–4). https://www.dcce.go.th/datacenter/2880/

รูปที่ 1 บัญชีก๊าซเรือนกระจกรายสาขา (Sector) ปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) และ พ.ศ. 2565 (ค.ศ. 2022) (ไม่รวมภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน)

การลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย: บทบาทสำคัญของภาคการคมนาคมขนส่ง

ระหว่างปี ค.ศ. 2000 ถึง ค.ศ. 2022 แหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักของประเทศไทยมาจากสาขาพลังงาน (Energy sector) ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 165,993.49 $ktCO_2e$ คิดเป็นร้อยละ 66.02 ของการปล่อยทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) เป็น 254,307.21 $ktCO_2e$ ลดลงเล็กน้อยเหลือร้อยละ 65.89 ในปี พ.ศ. 2563 (ค.ศ. 2022)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่ในสาขาพลังงานเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง โดยเฉพาะในสาขา 1A1 อุตสาหกรรมพลังงาน (Energy Industries) ซึ่งมีการปล่อยประมาณ 92,222.65 $ktCO_2e$ หรือคิดเป็นร้อยละ 36.26 ขณะที่การปล่อยจากภาคขนส่ง (Transport) อยู่ที่ 77,021.31 $ktCO_2e$ หรือร้อยละ 30.29 ภาคอุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง (Manufacturing Industries and Construction) อยู่ที่ 62,578.28 $ktCO_2e$ หรือร้อยละ 24.61 และภาคอื่น ๆ (Other Sectors) อยู่ที่ 13,990.18 $ktCO_2e$ หรือร้อยละ 5.50 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงใน**รูปที่ 2**



ที่มา: กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม. (2567). *รายงานความโปร่งใสรายสองปี ฉบับที่ 1 (Thailand's First Biennial Transparency Report: BTR1)* (หน้า 2–15). https://www.dcce.go.th/datacenter/2880/

รูปที่ 2 บัญชีก๊าซเรือนกระจกสาขาพลังงาน (Energy Sector) ปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) และ พ.ศ. 2565 (ค.ศ. 2022) (ไม่รวมภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน)

การยกระดับเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

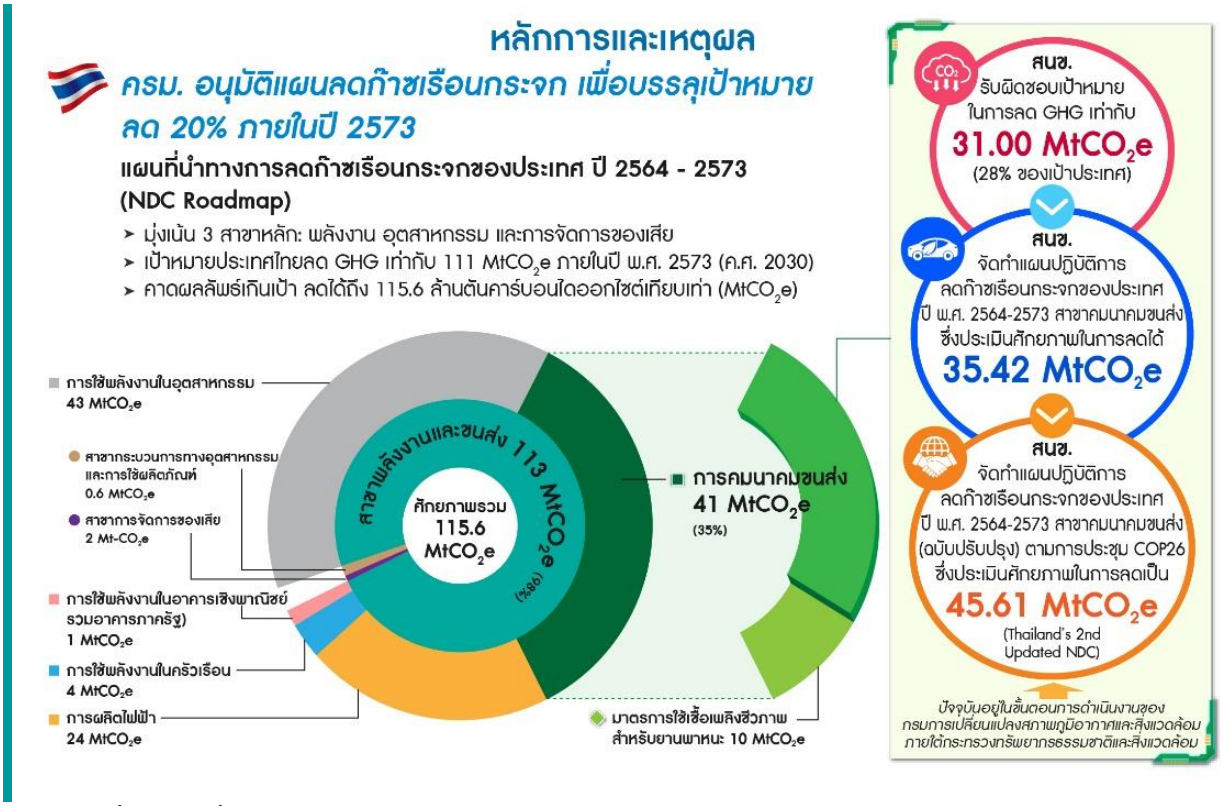
จากความมุ่งมั่นในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในการประชุม COP26 ณ สหราชอาณาจักร เมื่อพฤศจิกายน พ.ศ. 2564 (ค.ศ. 2021) ประเทศไทยได้ประกาศยกระดับเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามที่ได้เสนอไว้กับประชาคมโลก (Nationally Determined Contribution - NDC) อย่างมีนัยสำคัญ โดยภายในปี พ.ศ. 2573 มีเป้าหมายลดก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นจาก**ร้อยละ 20 - 25 เป็นร้อยละ 30 - 40** จากกรณีดำเนินการตามปกติ ซึ่งคาดว่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทยจะอยู่ที่ประมาณ 555 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($MtCO_2e$)

ดังนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายใหม่ที่ท้าทายนี้ ประเทศไทยจะต้องเพิ่มความพยายามในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเดิมที่ต้องลดอย่างน้อย 111 $MtCO_2e$ เป็น **167 - 222 $MtCO_2e$** ทั้งนี้ คณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564 - 2573 (NDC Roadmap on Mitigation 2021 - 2030) ซึ่งเป็นกรอบการดำเนินงานเพื่อบรรลุเป้าหมาย NDC ของประเทศ โดยมอบหมายให้กระทรวงที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของหน่วยงานตน

กระทรวงคมนาคม	ศักยภาพรวมของประเทศ	การแบ่งตามภาคส่วน
รับผิดชอบการลดก๊าซเรือนกระจก 31 $MtCO_2e$ คิดเป็น ร้อยละ 27 ของศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศ	แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (NDC Roadmap) มีศักยภาพรวมลดได้ถึง 115.6 $MtCO_2e$	• ภาคพลังงานและการขนส่ง 113 $MtCO_2e$ • ภาคการจัดการของเสีย 2 $MtCO_2e$ • ภาคกระบวนการทางอุตสาหกรรม 0.6 $MtCO_2e$

บทบาทสำคัญของภาคการขนส่งและเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก

นอกจากนี้ ภาคการขนส่งมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายลดก๊าซเรือนกระจกภายในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) โดยได้มีการปรับเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของภาคการคมนาคมขนส่ง โดยมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการคมนาคมขนส่งจาก 31 $MtCO_2e$ เป็น "45.61 $MtCO_2e$" (รูปที่ 3) ผ่านมาตรการหลัก ได้แก่ การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การพัฒนาระบบขนส่งในเมือง การปรับปรุงการขนส่งระหว่างเมืองและสินค้า รวมถึงการพัฒนาพลังงานทางเลือกและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ

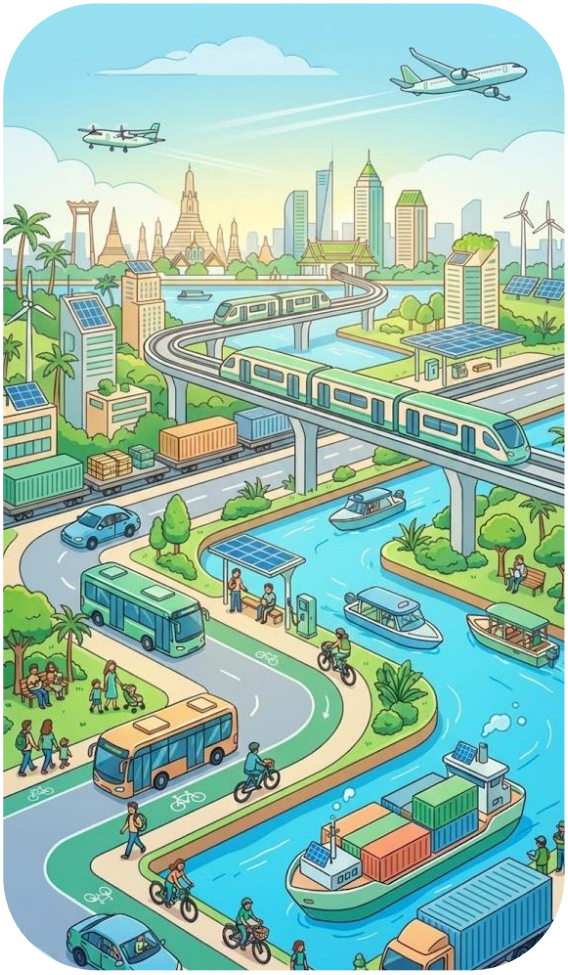


รูปที่ 3 แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (NDC Roadmap) ปี พ.ศ. 2564 - 2573 และเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคการคมนาคมขนส่ง

สรุปหลักการและเหตุผล

สามารถสรุปหลักการและเหตุผลได้ดังนี้

1. ประเทศไทยมีเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกตามที่ได้แสดงเจตจำนงไว้ในการประชุม COP26 โดยต้องการลดก๊าซเรือนกระจกให้ได้ ร้อยละ 30 - 40 ภายในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นประมาณ 167 - 222 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
2. คณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 (NDC Roadmap on Mitigation 2021 - 2030) เพื่อเป็นกรอบการดำเนินงานบรรลุเป้าหมายดังกล่าว
3. กระทรวงคมนาคมได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบการลดก๊าซเรือนกระจก 31 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 30 ของเป้าหมายประเทศ
4. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) ได้จัดทำแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกสาขาคมนาคมขนส่ง โดยคาดว่าจะสามารถลดได้ 35.42 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
5. ต่อมาได้มีการปรับเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของภาคคมนาคมขนส่งเพิ่มขึ้นเป็น 45.61 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
6. เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว จำเป็นต้องมีการจัดทำข้อมูลพื้นฐาน (Baseline data) การตรวจวัด รายงานและทวนสอบ (MRV) และประเมินผลปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมและแผนงานต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
7. ภาคการขนส่งเป็นภาคส่วนสำคัญในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยในปี พ.ศ. 2566 มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงถึง ร้อยละ 34 ของการปล่อยทั้งหมดจากการใช้พลังงาน
8. การดำเนินการนี้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาต่าง ๆ ของประเทศ รวมถึงเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน



- **ความจำเป็นของการศึกษา** การศึกษานี้จัดขึ้นเพื่อจัดทำข้อมูลเชิงวิเคราะห์และข้อเสนอเชิงนโยบายที่จำเป็นต่อการตัดสินใจของกระทรวงคมนาคมในการกำหนดทิศทาง มาตรการ และแนวทางการดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับกรอบนโยบายระดับชาติ รวมทั้งสนับสนุนการบรรลุพันธกรณีระหว่างประเทศของประเทศไทยตามเจตจำนงที่ได้แสดงไว้ต่อประชาคมโลก

2. วัตถุประสงค์

จากสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่งของไทยที่ยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ท้าทายของประเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ได้แก่

1 เพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) ของแผนงานโครงการในกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์

2 เพื่อจัดทำระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) ของแผนงานโครงการในกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์

3 เพื่อวิเคราะห์และประเมินการลดการใช้พลังงาน ก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ของแผนงานโครงการในกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์

3. ผลลัพธ์ของโครงการ

ผลลัพธ์จากการดำเนินโครงการมีดังนี้

1 ข้อมูลฐานที่ครอบคลุมและแม่นยำ ได้แก่ ข้อมูลด้านคมนาคมขนส่ง ปริมาณการขนส่งแบ่งตามประเภทยานพาหนะ การขนส่งและรูปแบบการเดินทาง และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคคมนาคมขนส่ง

2 ระบบ MRV (การตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ) ที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถใช้ในการติดตามและวัดผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างแม่นยำ

3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและมาตรการด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ในภาคคมนาคมขนส่ง

4. ระยะเวลาการดำเนินการและพื้นที่ศึกษา

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ 540 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10 ก.ค. 2567 - 31 ธ.ค. 2568

พื้นที่การศึกษา

พื้นที่การศึกษาครอบคลุมทั่วประเทศไทย โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์และพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งทุกรูปแบบเพื่อลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วย

การขนส่งทางบก

ถนนสายหลักและสายรอง
ระบบขนส่งมวลชนในเมืองใหญ่
และการขนส่งสินค้าทางถนน

การขนส่งทางราง

เส้นทางรถไฟสายหลักเชื่อม
ภูมิภาค โครงการรถไฟ
และรถไฟฟ้าในเขตเมือง

การขนส่งทางน้ำ

เส้นทางเดินเรือ
การขนส่งทางแม่น้ำ
และท่าเรือพาณิชย์ขนาดใหญ่

การขนส่งทางอากาศ

ท่าอากาศยาน
และศูนย์กลางการขนส่งสินค้า
ทางอากาศ

จุดเชื่อมต่อการขนส่งหลายรูปแบบ

สถานีขนส่งผู้โดยสาร
แบบบูรณาการ
และศูนย์กระจายสินค้า
และโลจิสติกส์

การศึกษาที่ครอบคลุมทุกรูปแบบการขนส่งนี้จะช่วยให้เกิดการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งแบบบูรณาการ ลดการใช้พลังงาน และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความเชื่อมโยงระหว่างรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ เพื่อสร้างระบบคมนาคมที่ยั่งยืนและตอบสนองความต้องการ ของทุกภาคส่วนทั่วประเทศ

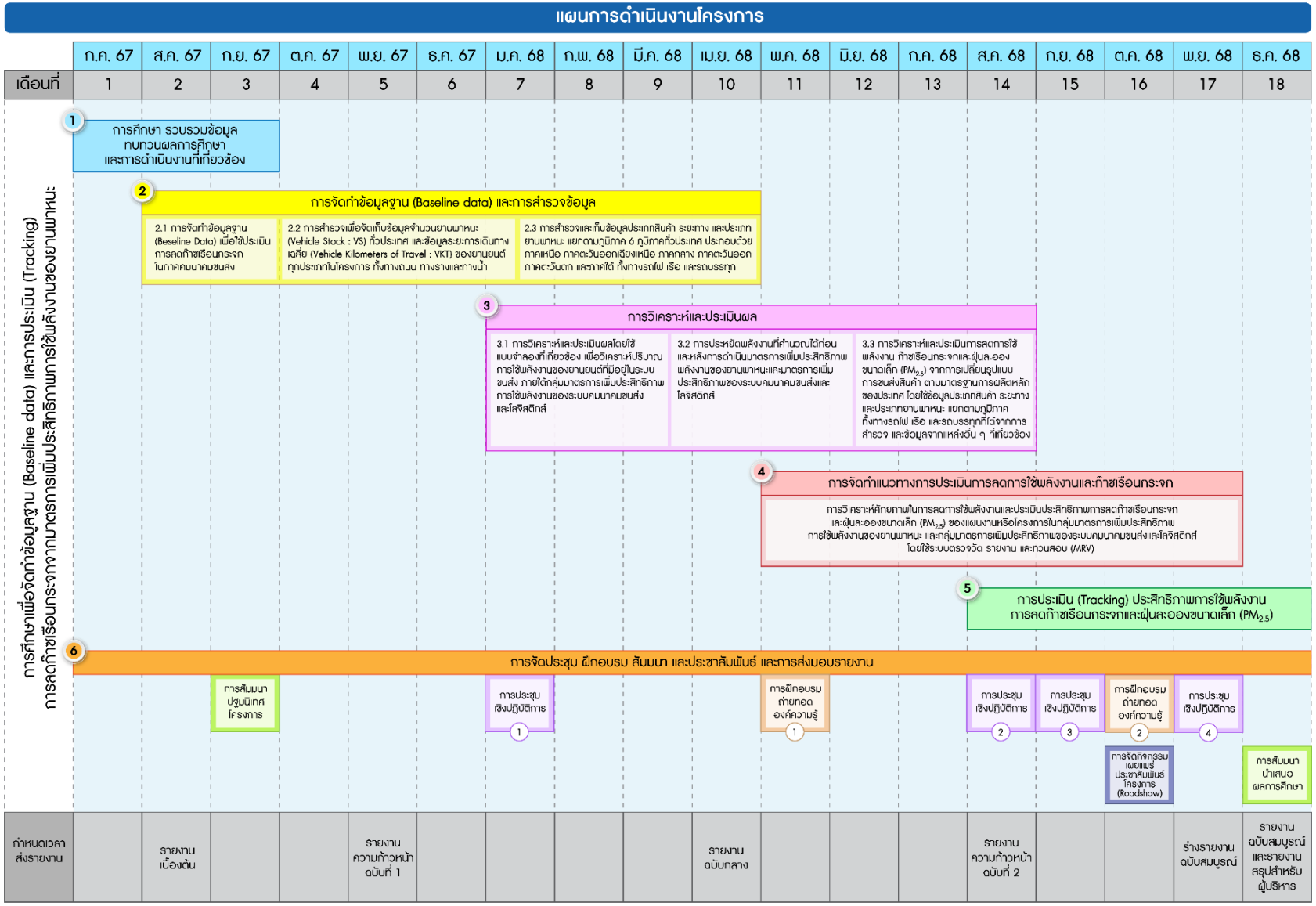
- ทั้งนี้การศึกษาในแต่ละรูปแบบการขนส่งมีการกำหนดแนวทางการตรวจวัด การรายงาน และการทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) ที่เหมาะสมกับแต่ละมาตรการหรือโครงการ เพื่อให้สามารถติดตามและประเมินผลการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเป็นระบบ และใช้เป็นข้อมูลประกอบการกำหนดนโยบายด้านการขนส่งและโลจิสติกส์อย่างยั่งยืนต่อไป

5. แผนการดำเนินงาน ความก้าวหน้า และการบริหารโครงการ

แผนการดำเนินงานไว้ตามขอบเขตการศึกษา ได้กำหนดออกเป็น 6 ส่วนงาน ภายในระยะเวลาการศึกษาทั้งสิ้น 540 วัน ดังแสดงใน**รูปที่ 4**

ในระยะเวลาการดำเนินงานทั้งสิ้น 540 วัน ที่ปรึกษาได้วางแผนงานออกเป็น 6 ส่วนงาน ประกอบด้วย

- **งานส่วนที่ 1** การศึกษา รวบรวมข้อมูล ทบทวนผลการศึกษาและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่วันที่ 1 - วันที่ 90 เป็นระยะเวลา 90 วัน
- **งานส่วนที่ 2** การจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการสำรวจข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 31 - วันที่ 240 เป็นระยะเวลา 210 วัน ประกอบด้วย การจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline Data) เพื่อใช้ประเมินการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่ง (2.1) เป็นระยะเวลา 30 วัน การสำรวจเพื่อจัดเก็บข้อมูลจำนวนยานพาหนะ (Vehicle Stock : VS) ทั่วประเทศ และข้อมูลระยะการเดินทางเฉลี่ย (Vehicle Kilometers of Travel : VKT) ของยานยนต์ทุกประเภทในโครงการ ทั้งทางถนน (2.2) เป็นระยะเวลา 90 วัน และการสำรวจและเก็บข้อมูลประเภทสินค้า ระยะทาง และประเภทยานพาหนะ แยกตามภูมิภาค 6 ภูมิภาคทั่วประเทศ ประกอบด้วย ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ ทั้งทางรถไฟ เรือ และรถบรรทุก (2.3) เป็นระยะเวลา 90 วัน
- **งานส่วนที่ 3** การวิเคราะห์และประเมินผล ตั้งแต่วันที่ 181 - วันที่ 360 เป็นระยะเวลา 180 วัน ประกอบด้วย การวิเคราะห์และประเมินผลโดยใช้แบบจำลองที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานของยานยนต์ที่มีอยู่ในระบบขนส่ง ภายใต้กลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ (3.1) เป็นระยะเวลา 60 วัน การประหยัดพลังงานที่คำนวณได้ก่อนและหลังการดำเนินมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของยานพาหนะและมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ (3.2) เป็นระยะเวลา 60 วัน และการวิเคราะห์และประเมินการลดการใช้พลังงาน ก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าตามมาตรฐานการผลิตหลักของประเทศ โดยใช้ข้อมูลประเภทสินค้า ระยะทาง และประเภทยานพาหนะ แยกตามภูมิภาคทั้งทางรถไฟ เรือ และรถบรรทุก ที่ได้จากการสำรวจ และข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นระยะเวลา 60 วัน
- **งานส่วนที่ 4** การจัดทำแนวทางการประเมินการลดการใช้พลังงาน ก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ตั้งแต่วันที่ 301 - วันที่ 480 เป็นระยะเวลา 180 วัน เป็นการวิเคราะห์ศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพการลดก๊าซเรือนกระจกและฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ของแผนงานหรือโครงการในกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ โดยใช้ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV)
- **งานส่วนที่ 5** การประเมิน (Tracking) ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การลดก๊าซเรือนกระจกและฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ตั้งแต่วันที่ 391 - วันที่ 540 เป็นระยะเวลา 150 วัน
- **งานส่วนที่ 6** การจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา และประชาสัมพันธ์ ตั้งแต่วันที่ 1 - วันที่ 540 ตลอดระยะเวลาโครงการ รายละเอียดดังแสดงใน**รูปที่ 4**



รูปที่ 4 แผนการดำเนินงานโครงการ

บทที่ 1
การศึกษา รวบรวมข้อมูล ทบทวนผลการศึกษาและการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ มีความสอดคล้องกับนโยบายและแผนงานต่าง ๆ เช่น ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2566 - 2580) (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) แผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย พ.ศ. 2566 - 2570 ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 ยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศ ฉบับปรับปรุง (LT-LEDS) (Revised Version) เป้าหมายการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 2 (2nd Updated NDC) แผนพลังงานชาติ (National Energy Plan) แผนการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าของประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) เป็นต้น รายงานการศึกษา รายงานการวิจัย คู่มือ Guideline และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ และกฎระเบียบ ข้อกำหนดและ/หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ด้านขนส่งและโลจิสติกส์

แผนและนโยบายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 - 2580 (ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.2.4) ที่ส่งเสริมอุตสาหกรรมและบริการขนส่งและโลจิสติกส์ แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2566 - 2580 (ประเด็น (7)) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ที่ส่งเสริมการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ และเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และแผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย พ.ศ. 2566 - 2570 ที่ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในระบบโลจิสติกส์

2. ด้านพลังงาน

แผนและนโยบายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 - 2580 (ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4.5) ที่เน้นการพัฒนาความมั่นคงด้านพลังงานและการส่งเสริมการใช้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 - 2579 ที่ส่งเสริมการใช้ยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า (EV) แผนพลังงานชาติ และแผนการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าของประเทศ ที่เน้นการลดความเข้มการใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในภาคขนส่ง

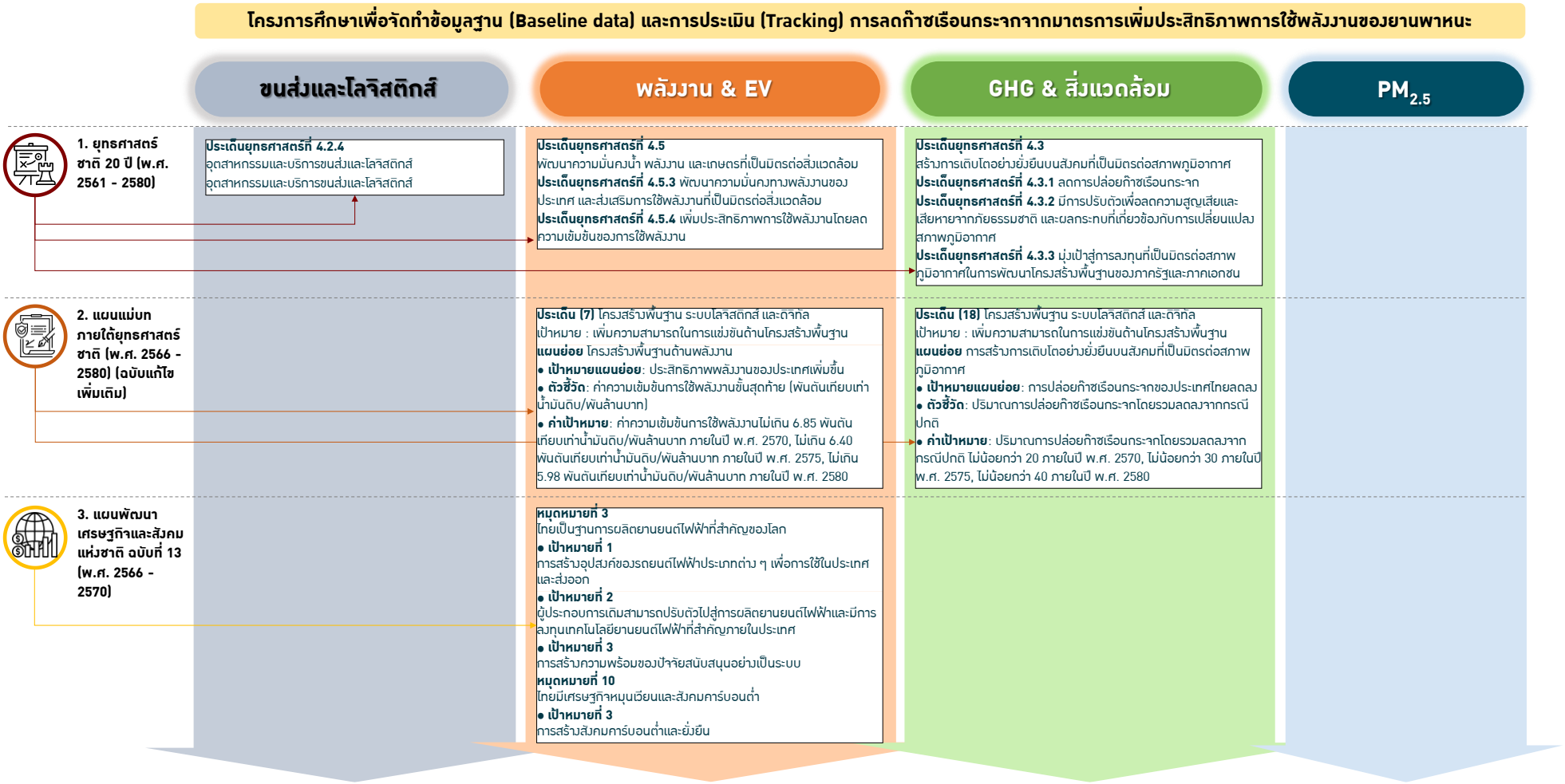
3. ด้าน GHG และสิ่งแวดล้อม

แผนและนโยบายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 และแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ สาขาคมนาคม ปี พ.ศ. 2564 - 2573 ที่เน้นการลดก๊าซเรือนกระจกจากการคมนาคมขนส่ง โดยใช้มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศ (LT-LEDS) และเป้าหมายการมีส่วนร่วมที่ประเทศกำหนด (NDC) ที่มุ่งลดก๊าซเรือนกระจกและสร้างความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคขนส่ง

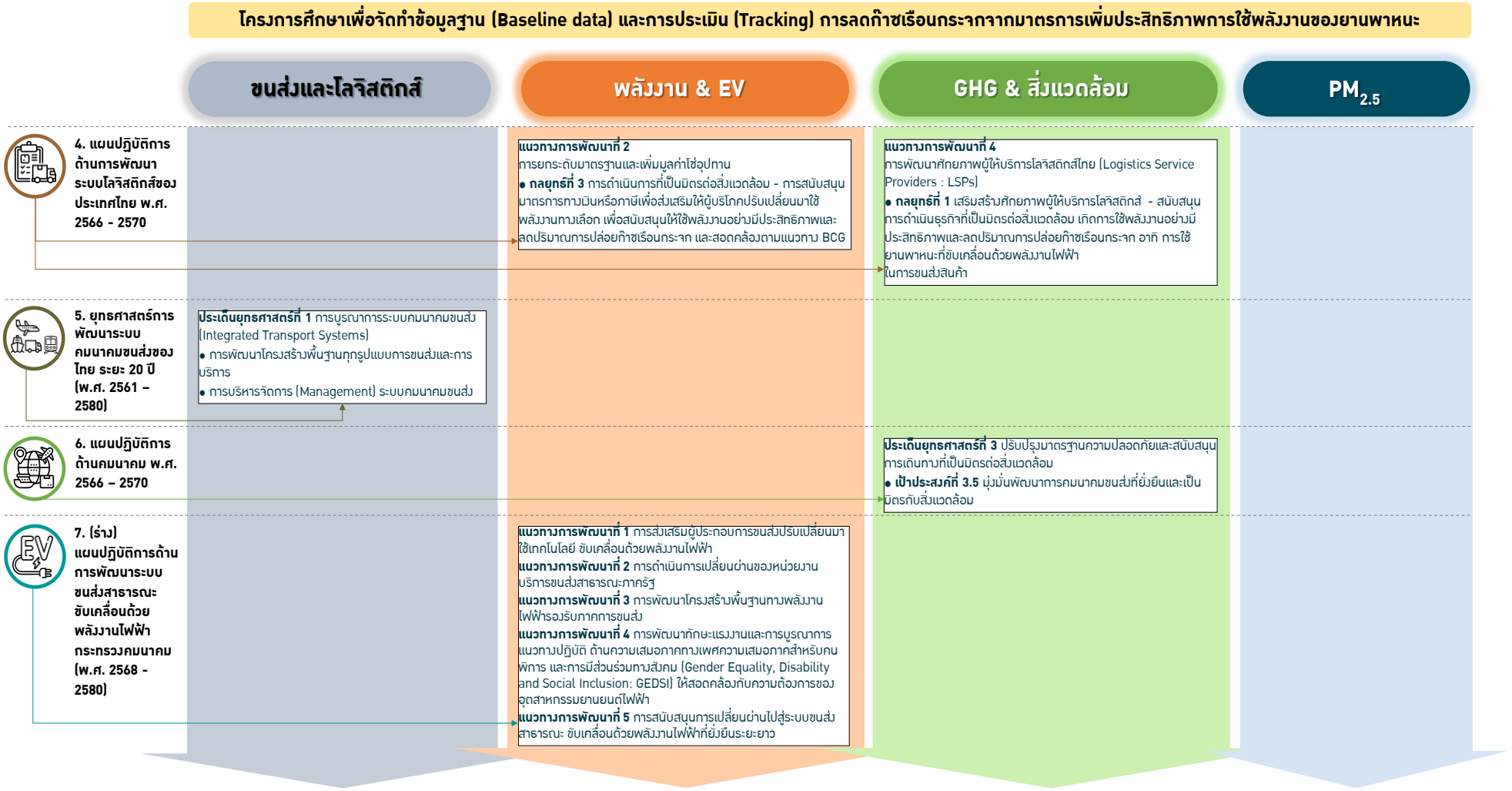
4. ด้านฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)

แผนและนโยบายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ สาขาคมนาคม ปี พ.ศ. 2564 - 2573 ที่ระบุถึงศักยภาพในการลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ของสาขาคมนาคม

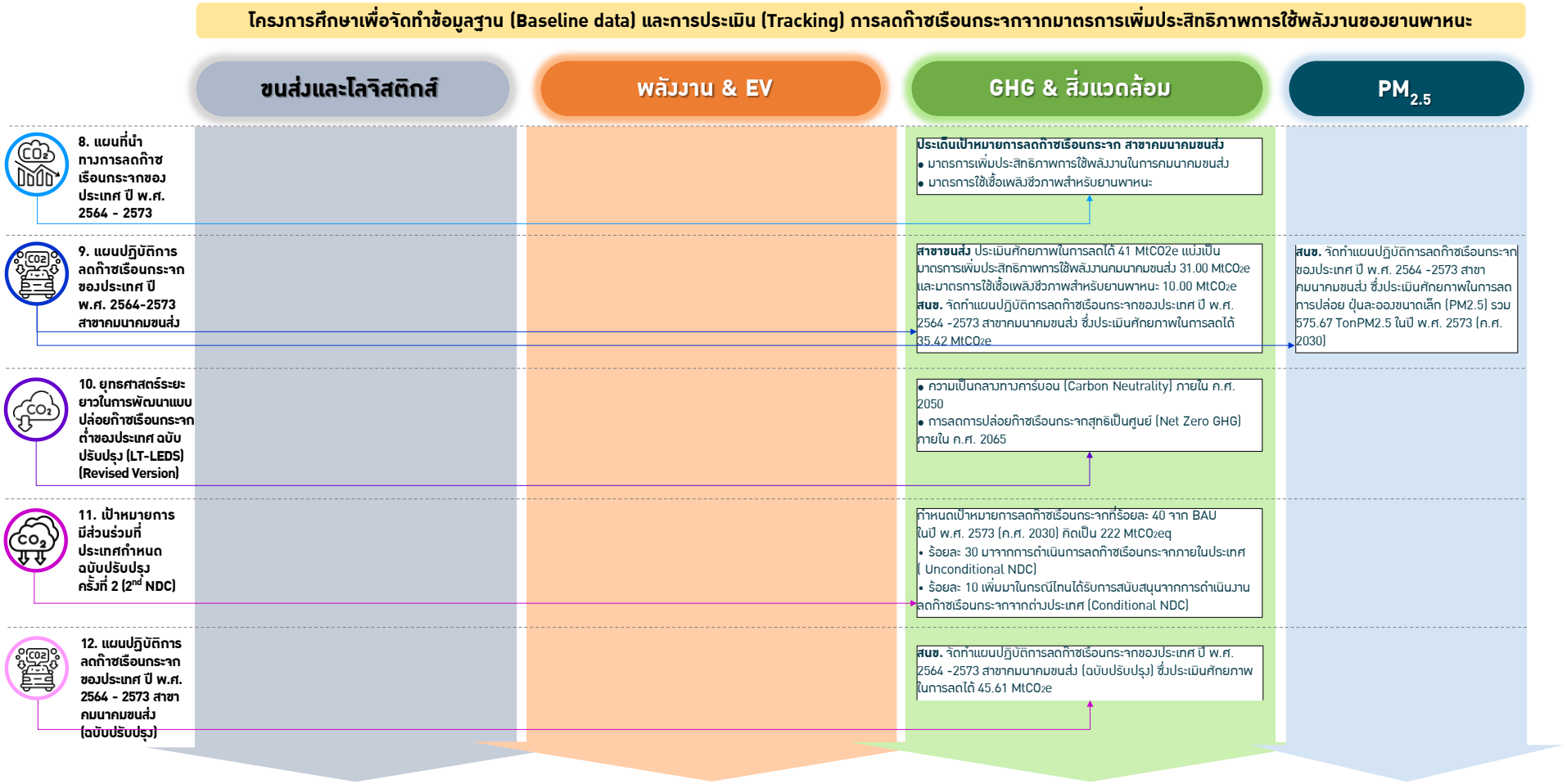
สรุปการทบทวนแผน นโยบาย คู่มือ และกฎหมาย ที่สอดคล้องกับการศึกษาของโครงการฯ



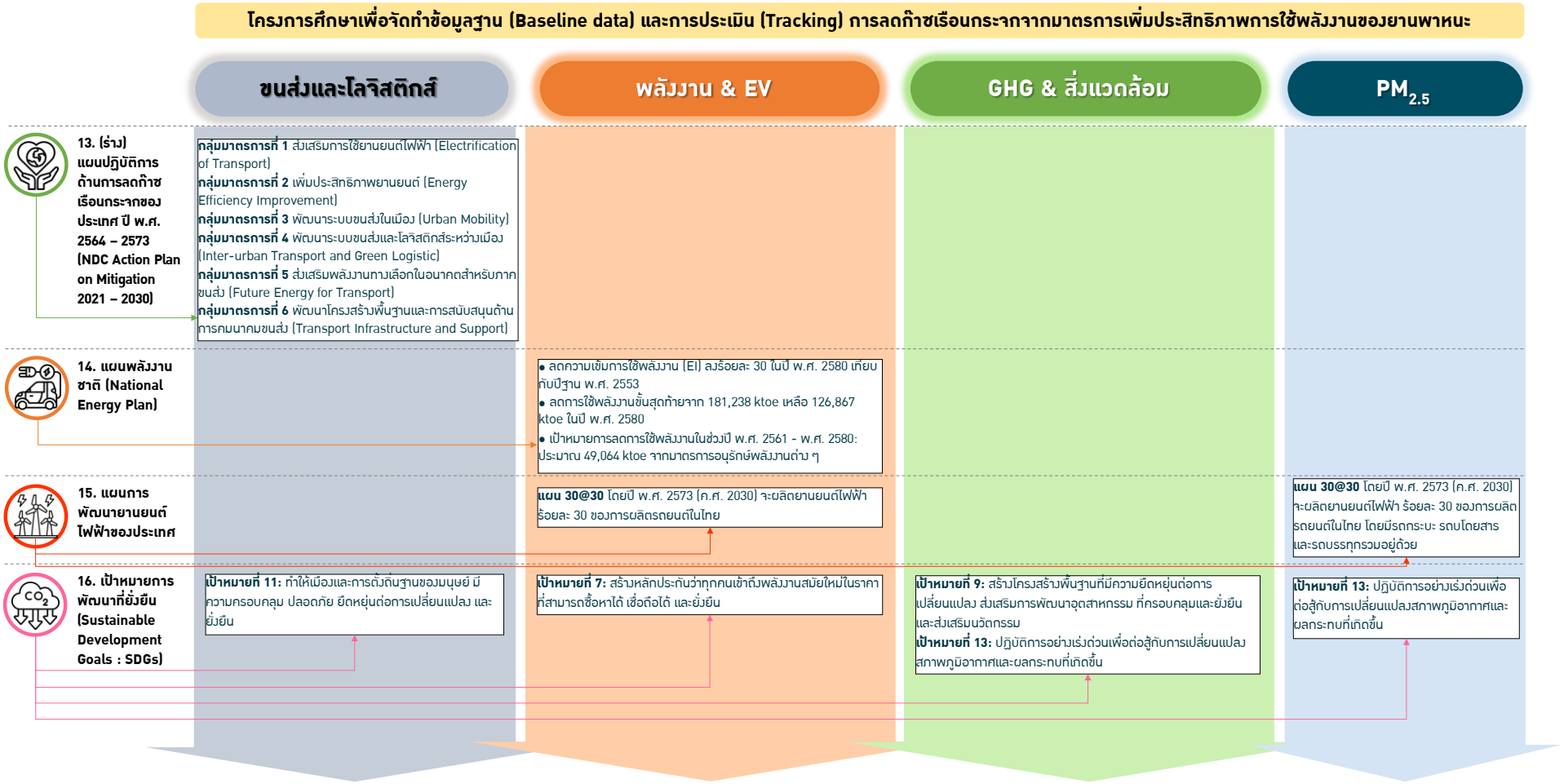
รูปที่ 5 การเชื่อมโยงแผนระดับที่ 1 และแผนระดับที่ 2 ที่สอดคล้องกับการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะกับนโยบาย



รูปที่ 6 การเชื่อมโยงแผนระดับที่ 3 ที่สอดคล้องกับการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะกับนโยบาย



รูปที่ 6 การเชื่อมโยงแผนระดับที่ 3 ที่สอดคล้องกับการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะกับนโยบาย (ต่อ)



รูปที่ 6 การเชื่อมโยงแผนระดับที่ 3 ที่สอดคล้องกับการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะกับนโยบาย (ต่อ)

การเชื่อมโยงการศึกษาฯ กับการทบทวนรายงานและคู่มือต่าง ๆ

ในการเชื่อมโยงการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะกับการทบทวนรายงานวิจัยและคู่มือต่าง ๆ ดังแสดงได้ใน**รูปที่ 7** สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ ด้านพลังงาน GHG และสิ่งแวดล้อม ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) และวิธีการ MRV สามารถเขียนเชื่อมโยงได้ดังนี้

1 **ด้านพลังงานและ EV**

รายงานที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน เช่น IEA Energy Efficiency Reports (2020-2023) และ European Commission Guidelines on Energy Efficiency จะเชื่อมโยงกับการศึกษาประสิทธิภาพการใช้พลังงานในระบบขนส่ง เช่น การใช้พลังงานที่ลดลงจากการใช้ยานพาหนะไฟฟ้า และมาตรการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในโครงข่ายพลังงานภาคขนส่ง

2 **ด้าน GHG และสิ่งแวดล้อม**

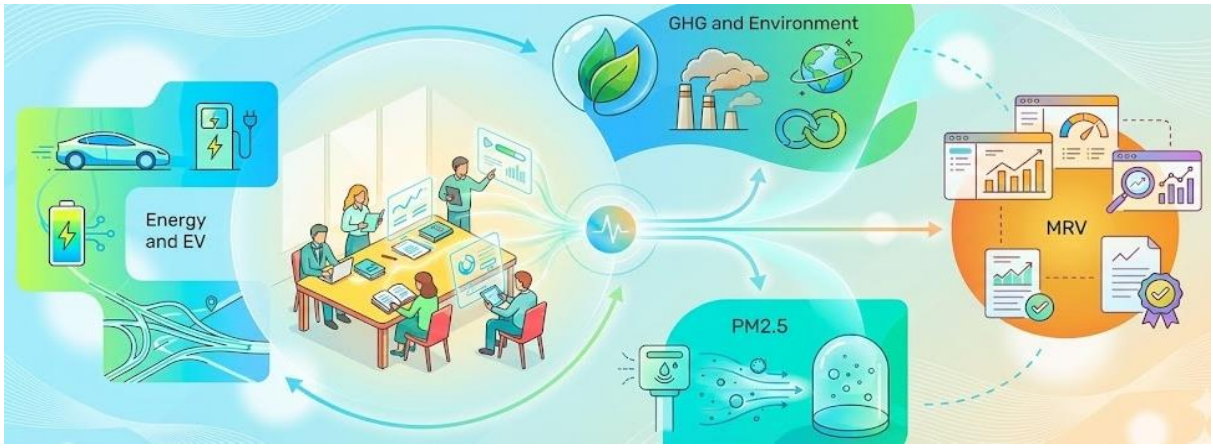
รายงานเกี่ยวกับ EU Strategy on Sustainable and Smart Mobility และการประเมินเศรษฐกิจสีเขียวในภาคขนส่ง (Greening the Blue Economy) จะช่วยในการประเมินผลกระทบการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานในภาคขนส่ง พร้อมทั้งมาตรการเพื่อส่งเสริมความยั่งยืนในสิ่งแวดล้อม

3 **ด้านฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)**

เน้นไปที่การประเมินผลกระทบจากการปล่อยมลพิษจากยานพาหนะ เช่น การปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ซึ่งไม่มีรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรงใน**รูปที่ 7** แต่สามารถเชื่อมโยงกับการใช้เทคโนโลยี EV และการลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

4 **ด้านวิธีการ MRV (Measurement, Reporting, and Verification)**

รายงาน เช่น EPA Guidebook for Energy Efficiency คู่มือ UNFCCC การเตรียมพร้อมสำหรับกรอบการทำงานด้านความโปร่งใสที่เพิ่มขึ้นของ UNFCCC และคู่มือ MRV ของ UN Habitat จะเป็นแนวทางสำหรับการตรวจสอบ ประเมินผล และรายงานการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งมีความสำคัญในการติดตามและยืนยันผลจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในยานพาหนะ



ความสอดคล้องกับประเด็น ด้านกฎหมาย ประกาศ และพระราชบัญญัติ

การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะมีความสอดคล้องกับประเด็นด้านกฎหมาย ประกาศ และพระราชบัญญัติต่าง ๆ ดังแสดงใน**รูปที่ 8** ดังนี้

ด้านขนส่งและโลจิสติกส์

กฎหมายและกฎระเบียบข้อบังคับที่สอดคล้องกับโครงการฯ คือ พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 เป็นกฎหมายหลักในการควบคุมการจดทะเบียนและการใช้งานของยานพาหนะ ซึ่งเชื่อมโยงกับการจัดทำข้อมูลฐานเพื่อประเมินประเภทและปริมาณยานพาหนะในระบบขนส่งและโลจิสติกส์

ด้านพลังงานและ EV

กฎหมายและกฎระเบียบข้อบังคับที่สอดคล้องกับโครงการฯ คือ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2550 และประกาศกระทรวงพลังงานในปี พ.ศ. 2566 เกี่ยวกับการควบคุมการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า เป็นกฎหมายและมาตรการที่สนับสนุนการใช้พลังงานสะอาดในระบบขนส่ง

นอกจากนี้ยังมีประกาศที่เกี่ยวข้อง คือ ประกาศกรมศุลกากร ที่ 97/2566 เรื่อง หลักเกณฑ์และพิธีการสำหรับการยกเว้นอากรศุลกากรสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าหรือเรือแบบพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (ประกาศ ณ วันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2566) และกฎกระทรวงกำหนดพิกัดอัตราภาษีสรรพสามิต (ฉบับที่ 23) พ.ศ. 2565 ที่เกี่ยวข้องกับการลดการใช้พลังงานที่มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล จะเชื่อมโยงกับการวิเคราะห์การลดก๊าซเรือนกระจกในโครงการนี้

ด้าน GHG และสิ่งแวดล้อม

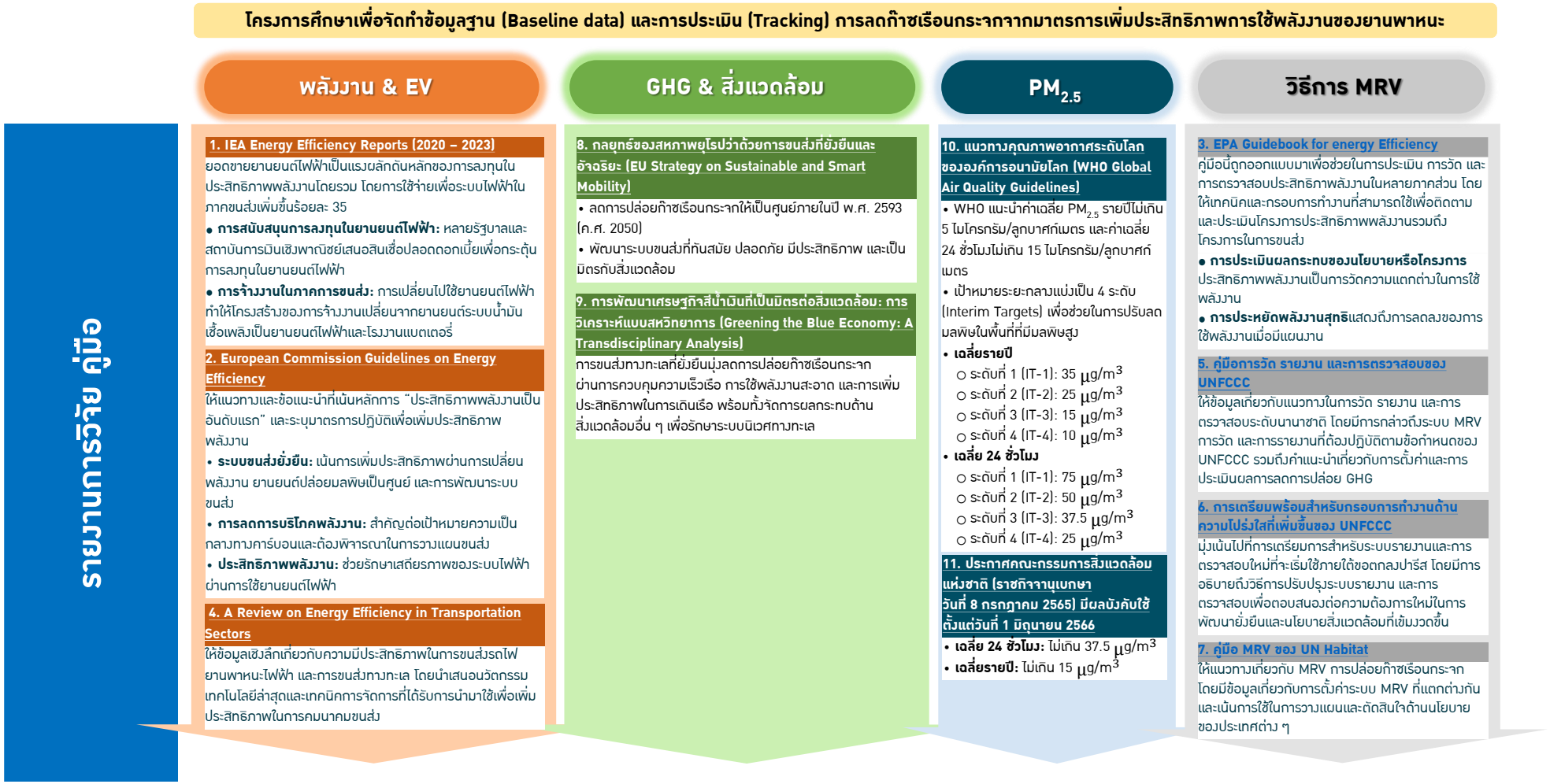
กฎหมายและกฎระเบียบข้อบังคับที่สอดคล้องกับโครงการฯ คือ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายที่สนับสนุนการลดมลพิษและการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ ยังมีพระราชบัญญัติและพระราชกฤษฎีกาที่เชื่อมโยงกับการประเมินการลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพในยานพาหนะ ได้แก่

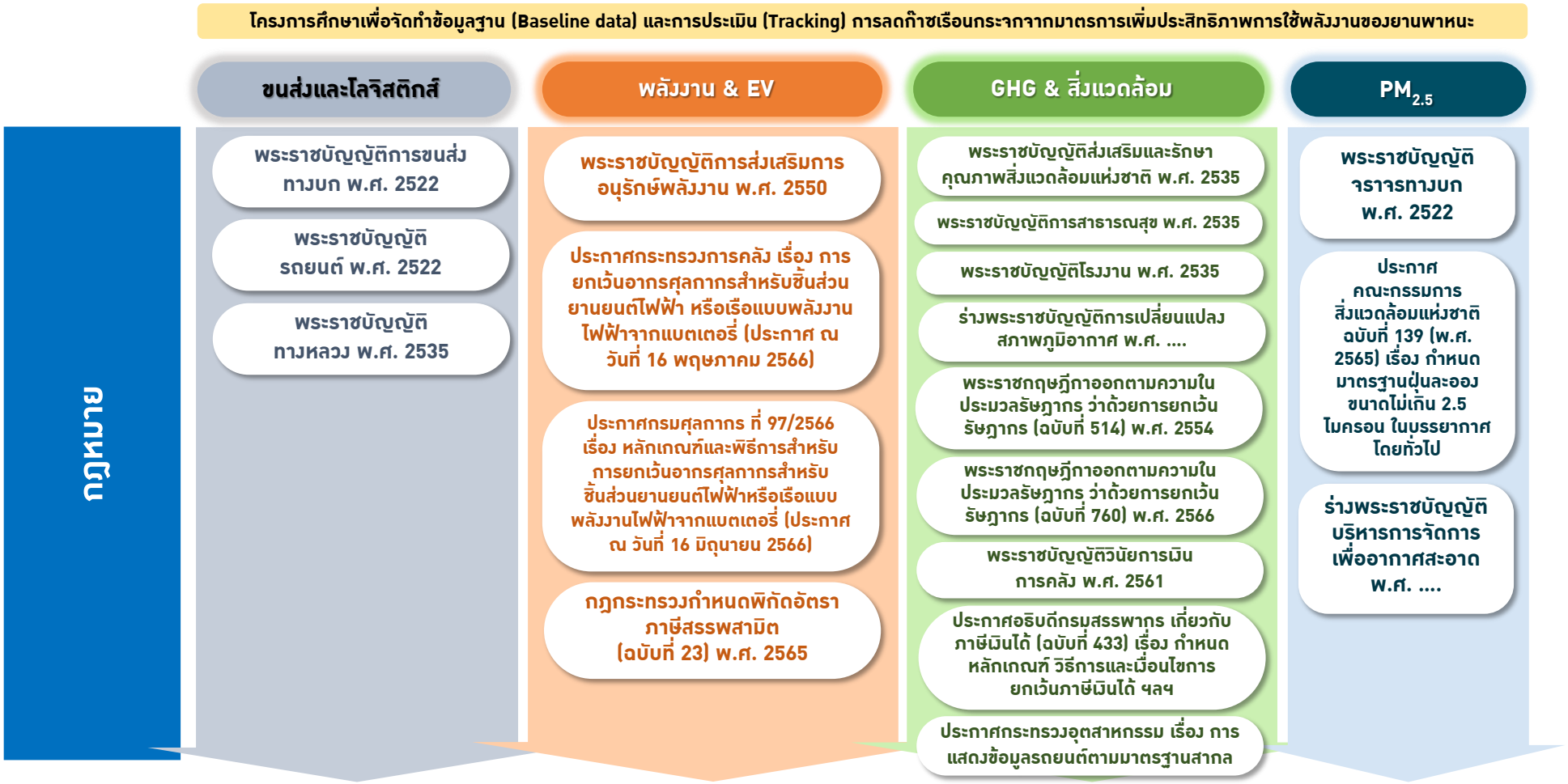
- ร่างพระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. ....
- พระราชกฤษฎีกาออกตามความในประมวลรัษฎากร ว่าด้วยการยกเว้นรัษฎากร (ฉบับที่ 514) พ.ศ. 2554
- พระราชกฤษฎีกาออกตามความในประมวลรัษฎากร ว่าด้วยการยกเว้นรัษฎากร (ฉบับที่ 760) พ.ศ. 2566

ด้านฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)

กฎหมายและกฎระเบียบข้อบังคับที่สอดคล้องกับโครงการฯ คือ พระราชบัญญัติการจราจรทางบก พ.ศ. 2522 และประกาศจากคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2565 เกี่ยวกับมาตรฐานคุณภาพอากาศจะเชื่อมโยงกับการติดตามและประเมินปริมาณการปล่อยมลพิษ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากยานพาหนะ และร่างพระราชบัญญัติบริหารการจัดการเพื่ออากาศสะอาด พ.ศ. ....



รูปที่ 7 การเชื่อมโยงรายงานวิจัยและคู่มือต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับโครงการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ



รูปที่ 8 การเชื่อมโยงประเด็นด้านกฎหมาย ประกาศ และพระราชบัญญัติต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับโครงการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ

บทที่ 2
การจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการสำรวจข้อมูล

2.1 การสำรวจเพื่อจัดเก็บข้อมูลของการศึกษา

แผนการสำรวจข้อมูลของการศึกษานี้ แบ่งทีมสำรวจออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อสำรวจข้อมูลจำนวนยานพาหนะ (Vehicle Stock: VS) ทั่วประเทศ และข้อมูลระยะการเดินทางเฉลี่ย (Vehicle Kilometers of Travel: VKT) ของยานพาหนะทางถนน

การสำรวจข้อมูลจุดต้นทาง-จุดปลายทาง

เพื่อเก็บข้อมูลจุดต้นทาง-จุดปลายทางของการเดินทาง (Origin-Destination Survey: OD) ของผู้ขับขี่ยานพาหนะทางถนน

การสำรวจข้อมูลการขนส่งสินค้า

ตามด้วยการสำรวจและเก็บข้อมูลประเภทสินค้า ระยะทาง ของยานพาหนะทางถนน

การสำรวจรถบรรทุกสินค้า

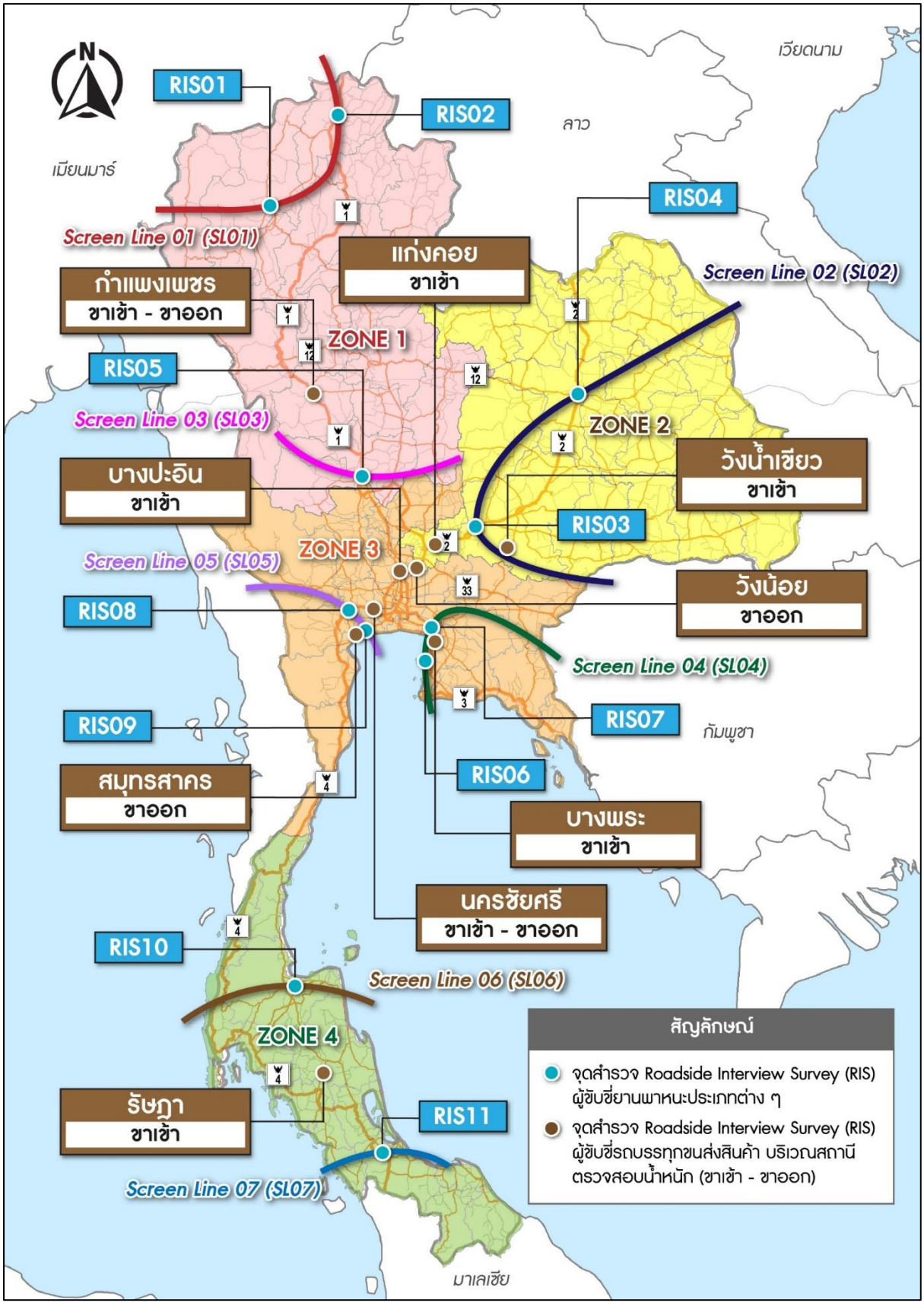
เพื่อเก็บข้อมูลจุดต้นทาง-จุดปลายทางของการขนส่ง (Origin-Destination Survey: OD) ของผู้ขับขี่รถบรรทุกสินค้า

พื้นที่การสำรวจ

ในการสำรวจฯ ได้แบ่งพื้นที่ (Zone) การสำรวจออกเป็น **4 พื้นที่** ดังแสดงใน**รูปที่ 9**

การจัดกลุ่มสำรวจ

โดยแต่ละกลุ่มประจำในแต่ละพื้นที่ (Zone) จุดสำรวจดังแสดงใน**ตารางที่ 1**



รูปที่ 9 แผนที่แสดงจุดสำรวจเพื่อจัดเก็บข้อมูลแบ่งตามพื้นที่ (Zone)

ตารางที่ 1 รายละเอียดแต่ละทีมสำรวจเพื่อจัดเก็บข้อมูลแบ่งตามพื้นที่ (Zone)

ทีมสำรวจ	พื้นที่ (Zone)	รายละเอียดจุดสำรวจ	จำนวนเจ้าหน้าที่สำรวจ	จำนวนตัวอย่าง
ทีมที่ 1	Zone 1 (ภาคเหนือ)	MB01: ทางหลวงหมายเลข 1141 (ดอนจั่น - เชียงใหม่) : 14 ชั่วโมง	20 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		MB02: ทางหลวงหมายเลข 1 (แยกแม่กรณ์ - ห้วยพลู) : 14 ชั่วโมง	20 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		MB05: ทางหลวงหมายเลข 1 (หางน้ำหนองแขม - บ้านหว้า) : 24 ชั่วโมง	30 คน แบ่ง 3 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		RIS01: ทางหลวงหมายเลข 1141 (ดอนจั่น - เชียงใหม่)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS02: ทางหลวงหมายเลข 1 (แยกแม่กรณ์ - ห้วยพลู)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS05: ทางหลวงหมายเลข 1 (หางน้ำหนองแขม - บ้านหว้า)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS12: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: กำแพงเพชร (ขาเข้า-ขาออก)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
	Zone 2 (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	MB03: ทางหลวงหมายเลข 2 (บ่อทอง - มอจะบก) : 24 ชั่วโมง	30 คน แบ่ง 3 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		MB04: ทางหลวงหมายเลข 2 (ขอนแก่น - หินลาด) : 14 ชั่วโมง	20 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		RIS03: ทางหลวงหมายเลข 2 (บ่อทอง - มอจะบก)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS04: ทางหลวงหมายเลข 2 (ขอนแก่น - หินลาด)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS13: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: วังน้ำเขียว (ขาเข้า)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS14: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: แก่งคอย (ขาเข้า)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
ทีมที่ 2	Zone 3 (ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก)	MB06: ทางหลวงหมายเลข 3 (บ่อทอง - มอจะบก) : 14 ชั่วโมง	20 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		MB07: ทางหลวงหมายเลข 7 (พิมพา - หนองข้างคอก) : 24 ชั่วโมง	30 คน แบ่ง 3 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		MB08: ทางหลวงหมายเลข 4 (พระประโทน - สระกระเทียม) : 14 ชั่วโมง	20 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		MB09: ทางหลวงหมายเลข 35 (สะพานข้ามแม่น้ำท่าจีนฝั่งตะวันตก - นาโคก) : 24 ชั่วโมง	30 คน แบ่ง 3 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		RIS06: ทางหลวงหมายเลข 3 (บ่อทอง - มอจะบก)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS07: ทางหลวงหมายเลข 7 (พิมพา - หนองข้างคอก)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS08: ทางหลวงหมายเลข 4 (พระประโทน - สระกระเทียม)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS09: ทางหลวงหมายเลข 35 (สะพานข้ามแม่น้ำท่าจีนฝั่งตะวันตก - นาโคก)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS15: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: บางปะอิน (ขาเข้า)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS16: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: วังน้อย (ขาออก)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS17: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: บางพระ (ขาเข้า)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS18: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: นครชัยศรี (ขาเข้า-ขาออก)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS19: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: สมุทรสาคร (ขาออก)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
ทีมที่ 3	Zone 4 (ภาคใต้)	MB10: ทางหลวงหมายเลข 420 (วงแหวนรอบเมืองสุราษฎร์ธานี) : 14 ชั่วโมง	20 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		MB11: ทางหลวงหมายเลข 4287 (ควนลัง - หาดใหญ่) : 14 ชั่วโมง	20 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 10 คน)	-
		RIS10: ทางหลวงหมายเลข 420 (วงแหวนรอบเมืองสุราษฎร์ธานี)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS11: ทางหลวงหมายเลข 4287 (ควนลัง - หาดใหญ่)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
		RIS20: สถานีตรวจสอบน้ำหนัก: รัษฎา (ขาเข้า)	24 คน แบ่ง 2 ช่วงเวลา (ช่วงละ 12 คน)	400
รวมเป็นจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น				**8,000**

2.2 สรุปผลการสำรวจปริมาณจราจรแยกประเภทยานพาหนะ

จากผลการสำรวจข้างต้น นำมาวิเคราะห์ปริมาณจราจรภาพรวมของประเทศได้ดังแสดงใน**รูปที่** 10 สามารถสรุปได้ดังนี้

สัดส่วนประเภทยานพาหนะแยกตามจุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (MB)

จากการสำรวจปริมาณจราจรในหลายจังหวัดทั่วประเทศ พบว่าสัดส่วนของยานพาหนะที่ใช้ถนนแตกต่างกันไปตามพื้นที่

ภาพรวมสัดส่วนปริมาณยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (%)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้ยานพาหนะ พบว่าสัดส่วนการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลมีมากที่สุด

ปริมาณยานพาหนะเฉลี่ยแยกตามภูมิภาค (คัน)

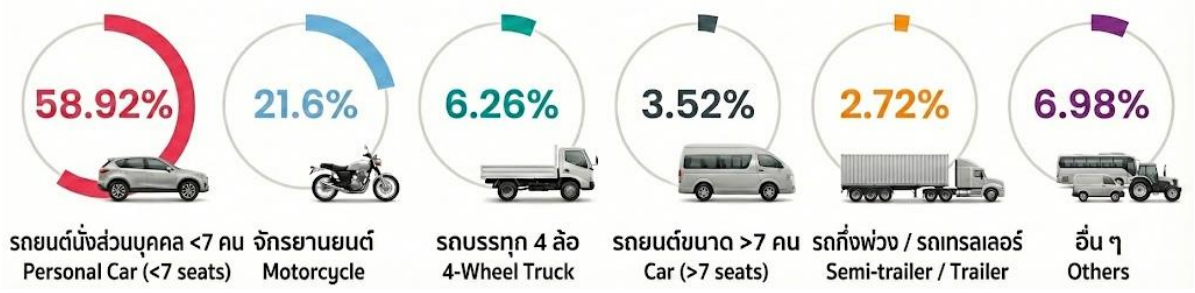
เมื่อพิจารณาปริมาณยานพาหนะเฉลี่ยแยกตามภูมิภาค พบว่าแต่ละภูมิภาคมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน

1) สัดส่วนประเภทยานพาหนะแยกตามจุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (MB)

จากการสำรวจปริมาณจราจรในหลายจังหวัดทั่วประเทศ พบว่าสัดส่วนของยานพาหนะที่ใช้ถนนแตกต่างกันไปตามพื้นที่ โดยใน **ภาคตะวันออก** มีรถยนต์น้อยกว่า 7 คน ในปริมาณสูง รองลงมาคือภาคเหนือ ซึ่งมีการใช้รถยนต์ส่วนตัวและจักรยานยนต์ในปริมาณสูง ส่วน **ภาคใต้** พบว่ายานพาหนะหลักคือจักรยานยนต์ เนื่องจากเป็นพื้นที่เมืองที่มีการเดินทางระยะสั้น ในขณะที่ภาคตะวันออก เช่น จังหวัดชลบุรี มีสัดส่วนของรถบรรทุกและรถพ่วงสูงกว่าภาคอื่น ๆ เนื่องจากเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมและการขนส่งสินค้า ใน**ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** การจราจรมีความหลากหลาย โดยเฉพาะในจังหวัดนครราชสีมาและขอนแก่น ซึ่งมีทั้งรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุก และรถโดยสารที่ใช้ในการเดินทางข้ามจังหวัด

2) ภาพรวมสัดส่วนปริมาณยานพาหนะที่ใช้เดินทาง (%)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้ยานพาหนะ พบว่าสัดส่วนการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคล <7 คน มีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 58.92 ของปริมาณจราจรที่สำรวจทั้งหมด



รถยนต์ส่วนบุคคล <7 คน

สัดส่วนสูงสุดของปริมาณจราจรที่สำรวจทั้งหมด

จักรยานยนต์

ยานพาหนะที่นิยมใช้ในเมืองขนาดเล็กและพื้นที่จราจรหนาแน่น

รถบรรทุก 4 ล้อ

ใช้ในการขนส่งสินค้าและบริการ

รถยนต์ขนาด >7 คน

รถโดยสารและรถตู้สาธารณะ

รองลงมาคือ จักรยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 21.6 เนื่องจากเป็นยานพาหนะที่นิยมใช้ในเมืองขนาดเล็กและในพื้นที่ที่มีสภาพการจราจรหนาแน่น ขณะที่รถบรรทุก 4 ล้อ และรถยนต์ขนาด >7 คน คิดเป็นร้อยละ 6.26 และร้อยละ 3.52 ตามลำดับ

- ส่วนรถบรรทุกขนาดใหญ่ (6-10 ล้อ) รถพ่วง และรถเทรลเลอร์ มีสัดส่วนที่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ของปริมาณยานพาหนะทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างการจราจรทางถนนโดยหลักยังคงเน้นไปที่การเดินทางส่วนบุคคลมากกว่าการขนส่งสินค้า

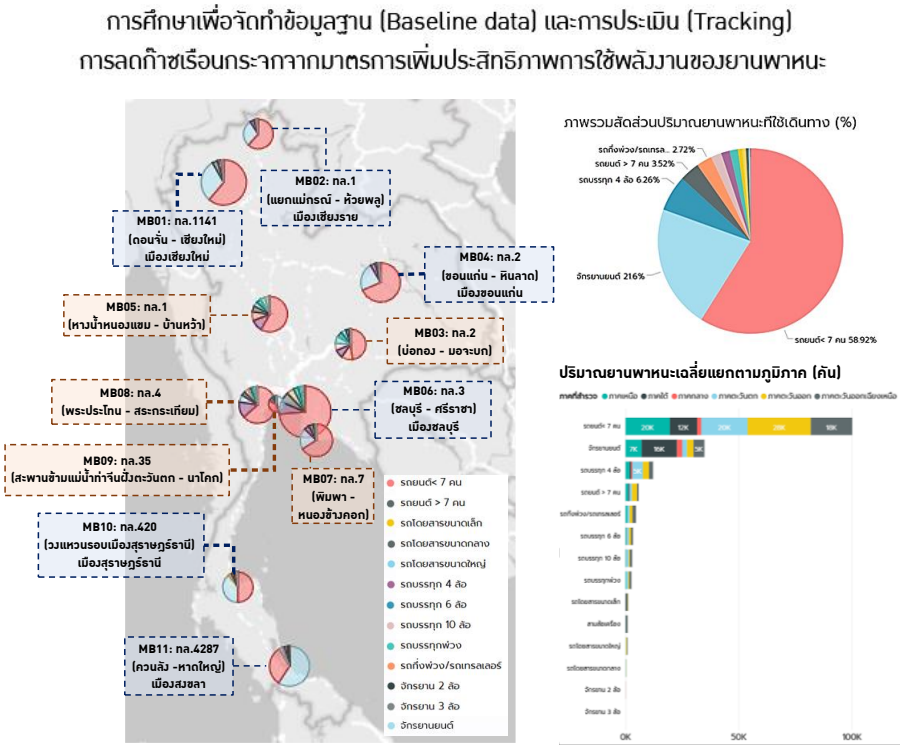
3) ปริมาณยานพาหนะเฉลี่ยแยกตามภูมิภาค (คัน)

เมื่อพิจารณาปริมาณยานพาหนะเฉลี่ยแยกตามภูมิภาค พบว่า:

ภาคตะวันออก มีปริมาณรถยนต์ < 7 คน มากที่สุด โดยเฉพาะจุดสำรวจที่จังหวัดชลบุรี ที่มีปริมาณรถยนต์มากกว่า 36,000 คันต่อชั่วโมง	**ภาคเหนือ** โดยเฉพาะจุดสำรวจที่ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีปริมาณรถยนต์มากกว่า 28,000 คันต่อชั่วโมง และยังพบว่าจักรยานยนต์มีการใช้งานสูงมากเช่นกัน	**ภาคใต้** มีการใช้จักรยานยนต์ในปริมาณที่สูงกว่าภาคอื่น โดยจุดสำรวจที่จังหวัดสงขลาและสุราษฎร์ธานี มีจักรยานยนต์มากกว่า 24,000 คันต่อชั่วโมง

การขนส่งสินค้า

ส่วนรถบรรทุก 4 ล้อ และรถขนส่งสินค้าอื่น ๆ มีปริมาณสูงที่จุดสำรวจที่จังหวัดนครปฐม ชลบุรี และนครสวรรค์ เนื่องจากเป็นเส้นทางหลักการขนส่งไปยังภูมิภาคอื่น และเป็นศูนย์กลางการขนส่งสินค้าในภูมิภาค



รูปที่ 10 สรุปผลการสำรวจปริมาณจราจรแยกประเภทยานพาหนะ

การสำรวจการเดินทางของคนด้วยการสัมภาษณ์ริมทาง (Passenger - RIS) บนทางหลวง

การสำรวจการเดินทางของคนด้วยการสัมภาษณ์ริมทาง (Passenger - RIS) บนทางหลวง เป็นการเก็บข้อมูลการใช้ยานพาหนะของผู้ใช้ถนน โดยข้อมูลประกอบด้วย ประเภทยานพาหนะ เชื้อเพลิงที่ใช้ อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ระยะการเดินทางและระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ (VKT) อายุรถ และต้นทาง - ปลายทาง (O - D) ซึ่งเป็นพารามิเตอร์สำคัญที่ใช้การวิเคราะห์และประเมินการลดการใช้พลังงาน ก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคม

ประเภทและสัดส่วนยานพาหนะ และเชื้อเพลิงที่ใช้

ในหัวข้อนี้ ได้นำเสนอข้อมูล ประเภทและสัดส่วนยานพาหนะ และเชื้อเพลิงที่ใช้ จากข้อมูลที่ได้สัมภาษณ์ริมทางทั้งหมด **8,172 ตัวอย่าง** จากข้อมูลสำรวจการเดินทางของผู้โดยสารทางถนน

- **รถนั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน**

39.95% ของการเดินทางทั้งหมด

รถยนต์ส่วนบุคคลที่ใช้ในการเดินทางมากที่สุด

- **รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล**

25.24% ของการเดินทาง

รถกระบะที่นิยมใช้ในการเดินทางระยะไกล

- **รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง**

19.52% ของการเดินทาง

นิยมใช้ในเขตเมืองและระยะทางใกล้

- **รถตู้**

6.92% ของการเดินทาง

รถนั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน สำหรับการเดินทางเป็นกลุ่ม

แสดงให้เห็นถึงการพึ่งพารถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทางระยะไกลและข้ามภูมิภาค โดยต้นทางและปลายทางที่สำคัญส่วนใหญ่อยู่ใน **กรุงเทพฯ ชลบุรี ขอนแก่น เชียงใหม่ ภูเก็ต สงขลา และสุราษฎร์ธานี** ซึ่งเป็นศูนย์กลางเมืองใหญ่และพื้นที่เศรษฐกิจสำคัญของประเทศ

กลุ่มที่สามคือ รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง คิดเป็น 19.52% ของการเดินทาง โดยนิยมใช้ในเขตเมืองและระยะทางใกล้ เช่น ในกรุงเทพฯ เชียงใหม่ และภูเก็ต สำหรับรถตู้ (รถนั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน) มีสัดส่วนการเดินทางอยู่ที่ 6.92% โดยครอบคลุมการเดินทางแบบกลุ่มหรือหมู่คณะในระยะไกล

นอกจากนี้ รถโดยสารสาธารณะระหว่างเมือง ได้แก่ รถโดยสารขนาดเล็ก 4 ล้อ (2.59%) รถโดยสารขนาดกลาง 6 ล้อ (2.03%) และรถโดยสารขนาดใหญ่ มีเส้นทางหลักที่เชื่อมต่อระหว่างเมืองศูนย์กลางกับเมืองรอง เช่น เส้นทางกรุงเทพฯ – ขอนแก่น, กรุงเทพฯ – เชียงใหม่ และกรุงเทพฯ – หาดใหญ่

> **โดยสรุป** รูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารทางถนนในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังคงพึ่งพารถส่วนบุคคลทั้งรถยนต์และรถกระบะ ขณะที่การเดินทางด้วยรถโดยสารสาธารณะและจักรยานยนต์ยังคงมีบทบาทสำคัญในเส้นทางหลักและในเขตเมือง ดังแสดงใน**รูปที่ 10**

ปริมาณการเดินทาง ต้นทาง - ปลายทาง

จากข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสารทางถนนทั่วประเทศ พบว่าเส้นทางหลักที่มีการเดินทางมากที่สุดอยู่ในแนวแกนเหนือ - ใต้

จังหวัดต้นทางสำคัญ

1. กรุงเทพมหานคร (11.75%)
2. ชลบุรี (10.83%)
3. สุราษฎร์ธานี (9.94%)
4. สงขลา (9.25%)
5. เชียงใหม่ (8.62%)

จังหวัดปลายทางสำคัญ

1. ชลบุรี (10.56%)
2. กรุงเทพมหานคร (10.35%)
3. สุราษฎร์ธานี (9.94%)
4. เชียงใหม่ (8.82%)
5. สงขลา (8.8%)

ซึ่งเป็นจังหวัดใหญ่ที่มีทั้งเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว และศูนย์กลางด้านการเดินทางของภูมิภาค โดยส่วนใหญ่เป็นการเดินทางภายในจังหวัด ปลายทางจึงไม่ได้แสดงการเดินทางระหว่างจังหวัด ยกเว้นกรุงเทพมหานคร ดังแสดงใน**รูปที่ 11 ถึงรูปที่ 12**

อายุเฉลี่ยและระยะทางการเดินทางของยานพาหนะ

อายุเฉลี่ยแยกตามประเภทยานพาหนะ

จากการสำรวจข้อมูลอายุเฉลี่ยของยานพาหนะแยกตามประเภทรถ พบว่าประเภทรถที่มีอายุเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ **รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง ซึ่งมีอายุเฉลี่ยมากถึง 29.5 ปี** สะท้อนถึงการใช้งานที่ยาวนานและต่อเนื่องในระบบขนส่งท้องถิ่น ขณะที่รถโดยสารขนาดใหญ่มีอายุเฉลี่ยประมาณ 10.7 ปี และรถตู้โดยสารหรือรถนั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน มีอายุเฉลี่ยสูงถึง 15 ปี บ่งชี้ว่ามีการใช้งานต่อเนื่องในระยะยาว

ส่วนรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (รถกระบะ) และรถโดยสารขนาดเล็ก 4 ล้อ มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 8 - 8.6 ปี ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงการใช้งานที่ยังมีประสิทธิภาพ ส่วนรถจักรยานยนต์สำหรับการส่งของมีอายุเฉลี่ยน้อยที่สุดอยู่ที่ราว 6 ปี แสดงถึงการใช้งานรถใหม่ของยานพาหนะกลุ่มนี้ในตลาด รายละเอียดอายุเฉลี่ยของยานพาหนะแยกตามประเภทรถมีดังนี้

รถโดยสารขนาดใหญ่

มีอายุเฉลี่ย **10.7 ปี** โดยเฉพาะกลุ่มที่ใช้ CNG/NGV และดีเซล เป็นเชื้อเพลิงหลัก

รถโดยสารขนาดเล็ก 4 ล้อ

อายุเฉลี่ยอยู่ที่ **8.6 ปี** โดยมีการใช้งาน E20 เบนซิน 95 และดีเซล เป็นยานพาหนะที่มีการหมุนเวียนเข้าสู่ระบบมากขึ้นและอายุการใช้งานไม่ยาวนานนัก

รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน (รถตู้)

อายุเฉลี่ยประมาณ **15.0 ปี** โดยเฉพาะรถที่ใช้เชื้อเพลิง แก๊สโซฮอล์ 95 LPG และ CNG/NGV

รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (กระบะ)

มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ **8.2 ปี** โดยกลุ่มเชื้อเพลิงที่นิยมคือ ดีเซล และแก๊สโซฮอล์

รถยนต์นั่งขนาดเล็กไม่เกิน 7 คน

อายุเฉลี่ยอยู่ที่ **10.0 ปี** โดยมีการใช้เชื้อเพลิงหลากหลาย ทั้ง เบนซิน 91 แก๊สโซฮอล์ 91 E20 และ LPG

รถจักรยานยนต์และรถสามล้อเครื่อง

กลุ่มนี้มีอายุเฉลี่ย สูงสุดที่ **29.5 ปี** สำหรับรถที่ใช้แก๊สโซฮอล์ 95 และรองลงมาคือ ดีเซล และไฟฟ้า

รถจักรยานยนต์ส่งของ

อายุเฉลี่ยประมาณ **6.0 ปี** โดยกลุ่มเชื้อเพลิง E20 ดีเซล และเบนซิน 95 เป็นหลัก

➢ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาโดยรวมพบว่าประเภทยานพาหนะที่ใช้งานในภาคการขนส่งสาธารณะหรือพาณิชย์มีอายุการใช้งานยาวนานกว่า ดังแสดงใน**รูปที่ 14** ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนนโยบายเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์พลังงานสะอาดและการบริหารจัดการกลุ่มรถในอนาคต

ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางแยกตามประเภทยานพาหนะ

เมื่อพิจารณา ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทางแยกตามประเภทยานพาหนะ พบว่า

- **รถนั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน**
  มีระยะทางเฉลี่ยไกลที่สุดที่ **368.3 กม.** ที่ใช้เบนซิน 95 เนื่องจากใช้ในเส้นทางระหว่างจังหวัดหรือภูมิภาค เช่น กรุงเทพฯ – ขอนแก่น, กรุงเทพฯ – เชียงใหม่
- **รถนั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน (รถตู้) ที่ใช้ดีเซล**
  มีระยะทางเฉลี่ยอยู่ที่ **294.0 กม.** แสดงถึง การใช้งานในลักษณะการเดินทางกลุ่มข้ามภูมิภาค
- **รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (กระบะ)**
  มีระยะทางเฉลี่ย **238.6 กม.**
- **รถโดยสารขนาดใหญ่**
  มีระยะทางเฉลี่ยที่ **319.3 กม.** เนื่องจากใช้ในเส้นทางระหว่างจังหวัดหรือภูมิภาค เช่น กรุงเทพฯ – ประจวบคีรีขันธ์, กรุงเทพฯ – เชียงใหม่
- **รถโดยสารขนาดกลาง 6 ล้อ**
  เดินทางเฉลี่ย **232.0 กม.**
- **รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง**
  ในกลุ่มที่ใช้เดินทางระยะสั้น มีระยะทางเฉลี่ยเพียง **58.5 กม.** เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการใช้งานในระดับชุมชนหรือเมืองใกล้เคียง

นอกจากนี้ ยังมีการแยกข้อมูลตามประเภทเชื้อเพลิง พบว่า **ดีเซล และ เบนซิน 95** เป็นเชื้อเพลิง ที่ใช้กับยานพาหนะเดินทางไกลมากที่สุด เช่น รถโดยสารขนาดใหญ่หรือรถตู้ ขณะที่เชื้อเพลิงประเภทไฟฟ้าและ E85 มักใช้กับยานพาหนะขนาดเล็กและระยะทางสั้น

ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ (VKT) ต่อปี

เมื่อพิจารณาในด้านของ **ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ (VKT) ต่อปี (กม./ปี)** แยกตามประเภทยานพาหนะ พบว่า

53,110 กม./ปี
รถโดยสารขนาดใหญ่
กม./ปี มี VKT เฉลี่ยสูงที่สุด ใช้เชื้อเพลิง CNG ซึ่งสะท้อนถึงการใช้งานระยะไกลในการเดินทางข้ามจังหวัดเป็นหลัก

33,400 กม./ปี
รถนั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน (รถตู้)
กม./ปี รองลงมาคือรถตู้ที่ใช้เชื้อเพลิงดีเซล ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการใช้งานที่เดินทางระยะไกลและบ่อยครั้ง

35,000 กม./ปี
รถโดยสารขนาดเล็ก 4 ล้อ
กม./ปี ที่ใช้เชื้อเพลิง CNG ซึ่งสะท้อนถึง การใช้งานระยะไกลในการเดินทางข้ามจังหวัดเป็นหลัก

5,600 กม./ปี
รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง
กม./ปี ที่ใช้เชื้อเพลิง E20 มี VKT เฉลี่ยต่ำที่สุด ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของการใช้งานในระยะสั้นในพื้นที่เมืองหรือชุมชน

รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (กระบะ)

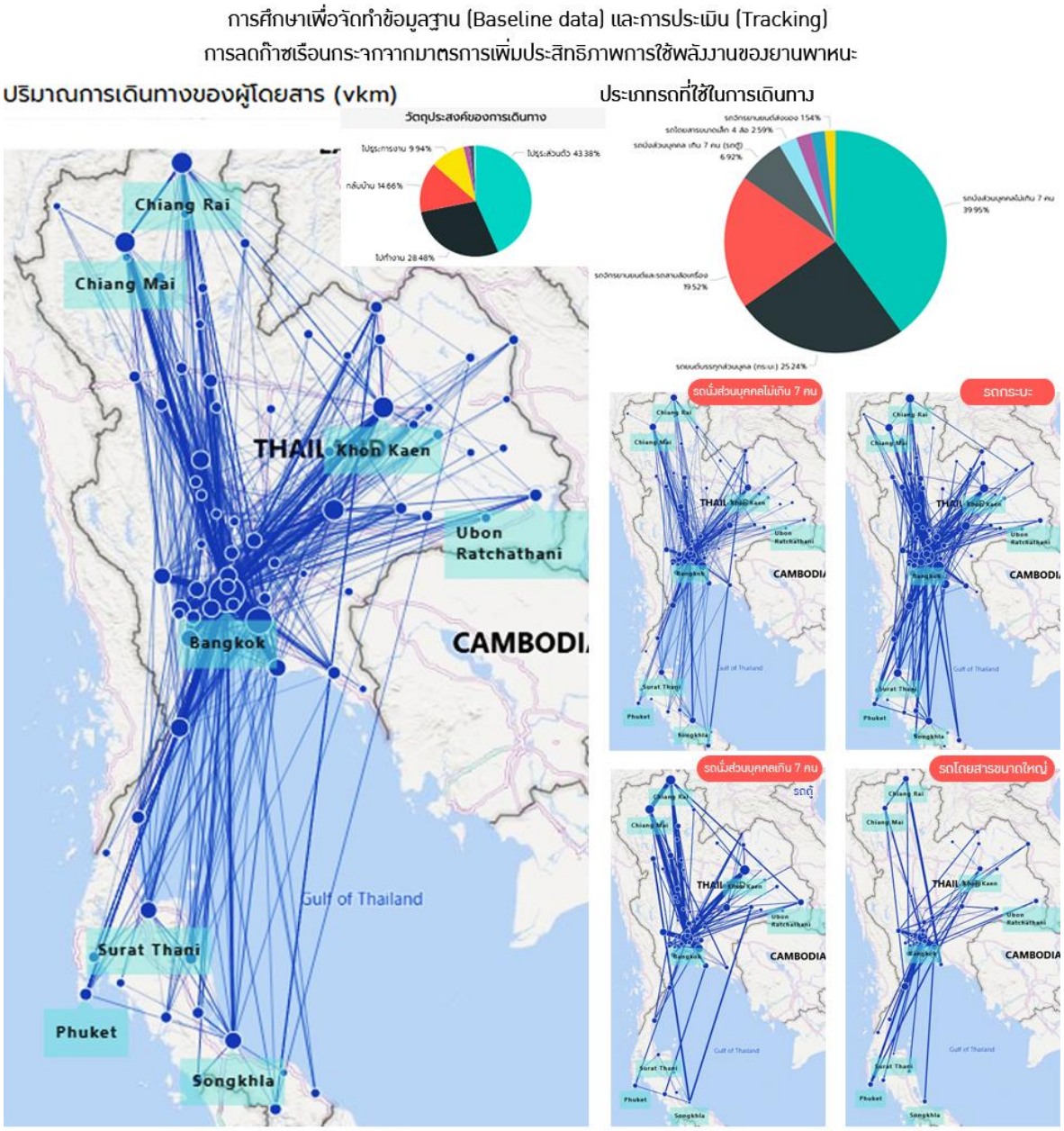
ใช้เชื้อเพลิง CNG
มี VKT เฉลี่ย **21,100 กม./ปี**

ใช้เชื้อเพลิงดีเซล
มี VKT เฉลี่ย **24,600 กม./ปี**

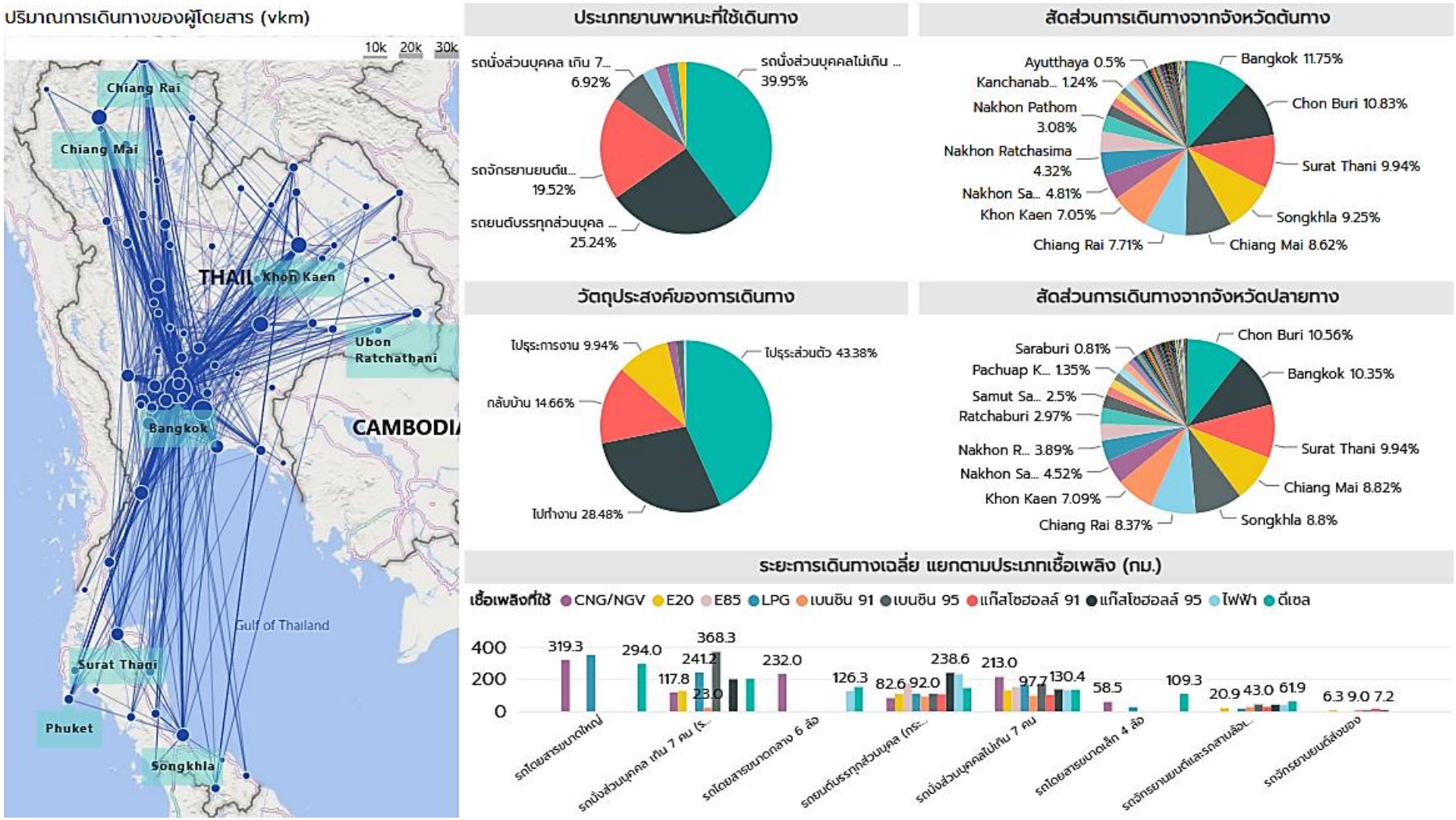
โดยมักใช้ทั้งในเชิงพาณิชย์และการโดยสาร

ทั้งนี้ เมื่อวิเคราะห์เชิงเชื้อเพลิง พบว่า ยานพาหนะที่ใช้ **CNG และดีเซล** มีระยะการเดินทางเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด เช่น รถโดยสารขนาดใหญ่ และรถตู้ ซึ่งสอดคล้องกับความนิยมใช้ CNG และดีเซลในยานพาหนะเพื่อการเดินทางไกลและการใช้งานหนัก

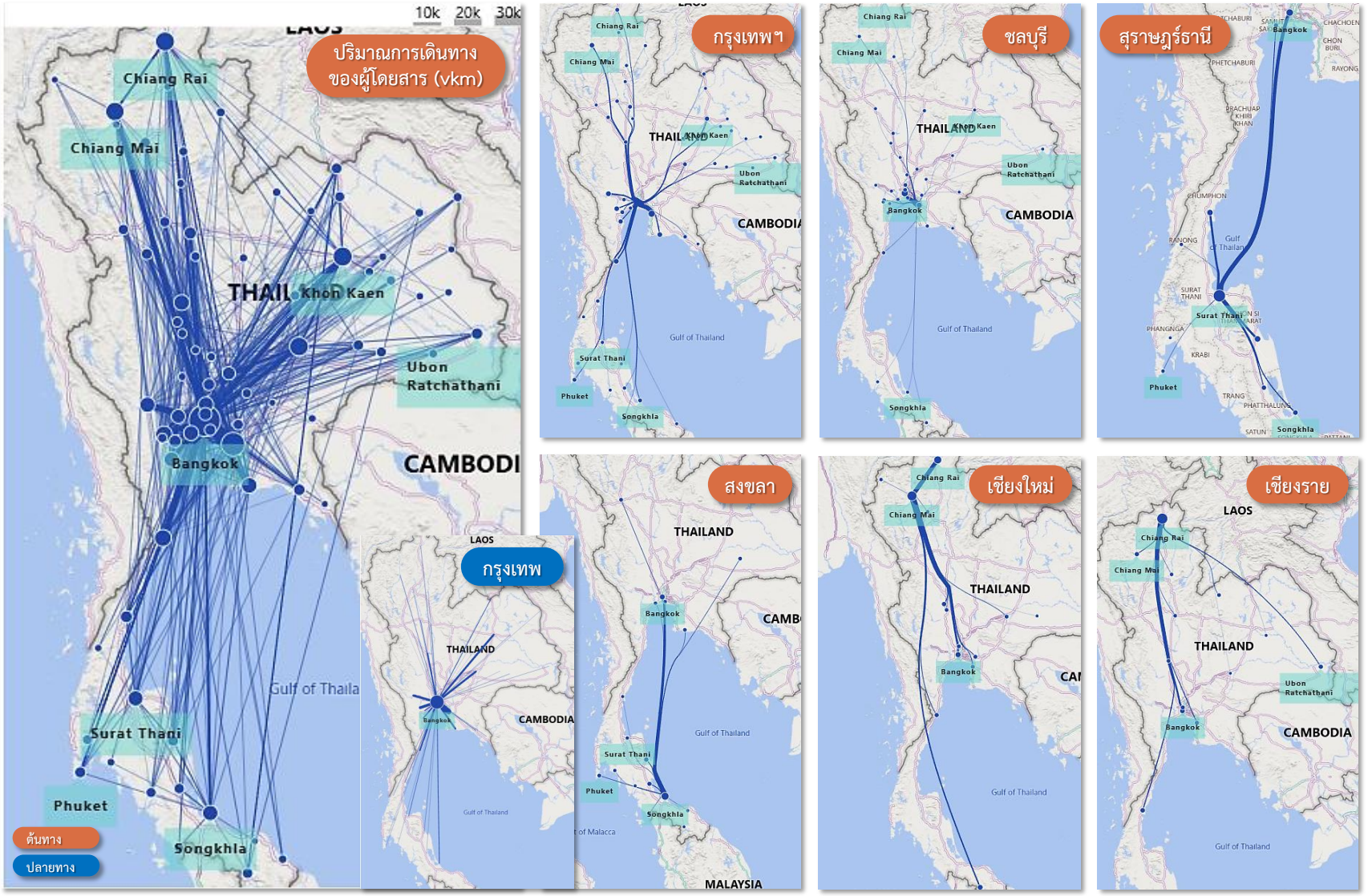
ส่วนยานพาหนะที่ใช้พลังงานทางเลือก เช่น **ไฟฟ้า และ E20** มักมีระยะการเดินทางเฉลี่ยต่ำกว่า โดยเฉพาะกลุ่มรถส่วนบุคคลที่ใช้งานในเมือง ดังแสดงใน**รูปที่ 14**



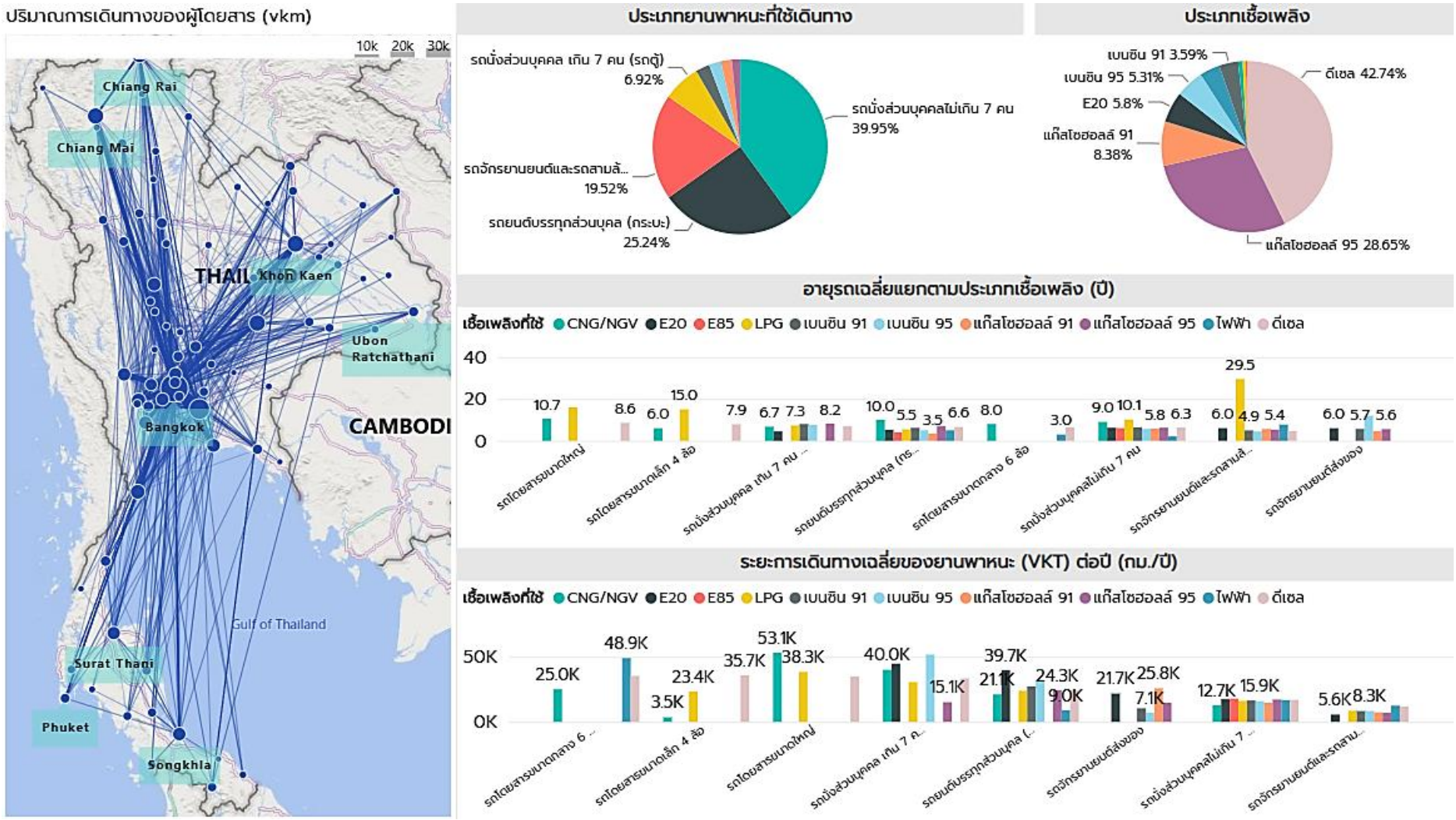
รูปที่ 11 ต้นทาง - ปลายทางในการเดินทางของผู้โดยสารทางถนนแยกตามประเภทรถที่ใช้ในการเดินทาง (จากการสำรวจของโครงการ)



รูปที่ 12 ต้นทาง - ปลายทาง และระยะการเดินทางเฉลี่ยทางถนนแยกตามประเภทยานพาหนะ (จากการสำรวจของโครงการ)



รูปที่ 13 ต้นทาง - ปลายทาง ของการเดินทางทางถนน เรียงตามจังหวัดที่มีการเดินทางมากที่สุด (จากการสำรวจของโครงการ)



รูปที่ 14 ต้นทาง - ปลายทาง และระยะการเดินทางเฉลี่ยของการเดินทางทางถนนแยกตามประเภทยานพาหนะ (จากการสำรวจของโครงการ)

2.3 ข้อมูลฐานที่ใช้ในการประเมิน

ในการประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากแต่ละมาตรการ จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานจากการสำรวจ รวมถึงข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการคำนวณค่าการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแต่ละมาตรการได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์

- **ตารางที่** 2 ได้แสดงรายละเอียดของชุดข้อมูลที่มีความสำคัญในการคำนวณ ทั้งที่ได้มาจากการสำรวจในโครงการและที่รวบรวมมาจากหน่วยงาน

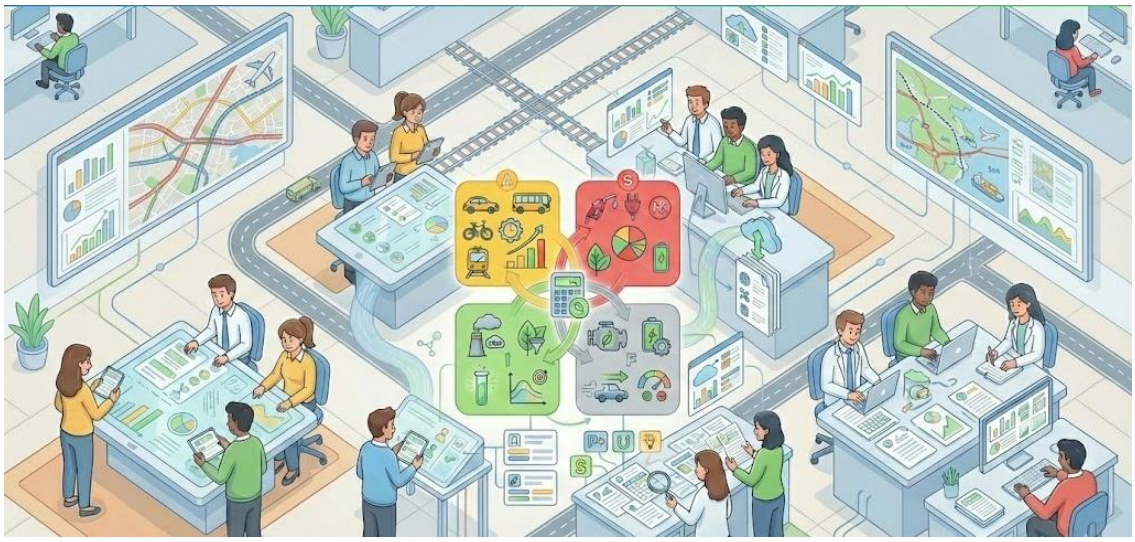
ชุดข้อมูลประกอบด้วย:

- ชื่อพารามิเตอร์
- หน่วย
- ความหมาย
- แหล่งที่มาของแต่ละข้อมูล

กรอบ ASIF สำหรับการจำแนกพารามิเตอร์

พารามิเตอร์ดังกล่าวได้ถูกจำแนกประเภทตามแนวทางการคำนวณภายใต้กรอบ ASIF ดังต่อไปนี้

1	2
กิจกรรม (Activity: A) คือปริมาณกิจกรรม	**สัดส่วน (Share: S)** คือสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงหรือเทคโนโลยี
3	**4**
ประสิทธิภาพ (Intensity: I) คือประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	**ค่าการปล่อย (Factor: F)** คือค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ตารางที่ 2 ข้อมูลจากการสำรวจและรวบรวมจากหน่วยงานเพื่อใช้ในการคำนวณ

พารามิเตอร์	หน่วย	ความหมาย	ที่มาข้อมูล
ข้อมูลกิจกรรม (A)			
จำนวนยานพาหนะ	คัน/ปี	จำนวนรถจดทะเบียนสะสม	กรมการขนส่งทางบก
ปริมาณการขนส่งสินค้าทางถนน (Road Freight Volume)	พันตัน/ปี	ปริมาณสินค้าที่ขนส่งด้วยรถบรรทุกทุกประเภทในระดับประเทศ	▪ กรมการขนส่งทางบก ▪ กรมทางหลวง ▪ กรมทางหลวงชนบท
จำนวนผู้โดยสาร	▪ คน/ปี ▪ คน-เที่ยว/ปี	จำนวนผู้โดยสารที่เดินทางทางถนนและทางเรือ	▪ กรมเจ้าท่า ▪ กรมทางหลวง
ปริมาณขนส่งสินค้าทางน้ำ (Water Freight Volume)	พันตัน/ปี	ปริมาณสินค้าที่ขนส่งด้วยเรือทางแม่น้ำและชายฝั่ง	กรมเจ้าท่า
ระยะทางเฉลี่ยที่ผู้โดยสารใช้เดินทาง	กม./เที่ยว	ระยะทางเฉลี่ยที่ผู้โดยสารใช้เดินทางทางน้ำต่อเที่ยว	
จำนวนยานพาหนะ	คัน/ปี	จำนวนรถดีเซลราง	การรถไฟแห่งประเทศไทย
ปริมาณการขนส่งสินค้าทางราง (Rail Freight Volume)	พันตัน/ปี	ปริมาณสินค้าที่ขนส่งด้วยรถไฟระหว่างเมือง	
จำนวนเที่ยวบินที่บินลงในทางวิ่งต่อปี	เที่ยว/ปี	จำนวนเที่ยวบินภายในประเทศเข้าสู่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
ระยะเวลาบินขึ้น-ลงจอด (Landing and Take-off : LTO) เฉลี่ยต่อลำ	นาที/เที่ยว	ระยะเวลาบินขึ้น-ลงจอด (Landing and Take-off : LTO) ที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	
ระยะการเดินทางเฉลี่ย (Vehicle Kilometers Traveled: VKT)	▪ กิโลเมตร/ปี ▪ กิโลเมตร/เที่ยว	ระยะทางเฉลี่ยของยานพาหนะขนส่งสินค้าแต่ละประเภท สำหรับคำนวณความเข้มข้นพลังงานตามองค์ประกอบความเข้มข้น (Intensity) ของกรอบ ASIF	▪ กรมการขนส่งทางบก (ตรอ.) ▪ การสำรวจของโครงการ (สนข. และ สนพ.)
ตัน-กิโลเมตร (Tonne-Kilometer: TKM)	ตัน-กิโลเมตร/ปี	ตัวชี้วัดปริมาณงานขนส่งสินค้าที่แท้จริงของประเทศ คำนวณจากปริมาณสินค้าคูณระยะทางเฉลี่ย เป็นปัจจัยสำคัญในการคำนวณก๊าซเรือนกระจกตามกรอบ ASIF	▪ กรมการขนส่งทางบก ▪ กรมทางหลวง ▪ กรมทางหลวงชนบท ▪ การรถไฟแห่งประเทศไทย ▪ กรมเจ้าท่า
ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานพาหนะ	กม./ปี	ระยะทางเฉลี่ยที่ยานพาหนะใช้เดินทาง	▪ โครงการศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ สนข.
Occupancy Rate	คน	ค่าเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารบนยานพาหนะ (Occupancy Rate : OCC) ตามประเภทยานพาหนะ	
จำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้า	เครื่อง/ชิ้น	จำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าภายในท่าเรือ	ศูนย์การขนส่งตู้สินค้าทางรถไฟท่าเรือแหลมฉบัง (Single Rail Transfer Operator: SRTO)
ชั่วโมงการทำงานเฉลี่ยของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าต่อปี	ชั่วโมง/ปี	ชั่วโมงการทำงานเฉลี่ยของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าภายในท่าเรือ	ศูนย์การขนส่งตู้สินค้าทางรถไฟท่าเรือแหลมฉบัง (Single Rail Transfer Operator: SRTO)

ตารางที่ 2 ข้อมูลจากการสำรวจและรวบรวมจากหน่วยงานเพื่อใช้ในการคำนวณ (ต่อ)

พารามิเตอร์	หน่วย	ความหมาย	ที่มาข้อมูล
ข้อมูลสัดส่วนรูปแบบการเดินทางและประเภทเทคโนโลยี (S)			
ประเภทเทคโนโลยี	%	จำนวนยานพาหนะสะสมแยกตามประเภทเทคโนโลยียานยนต์ (ICE HEV PHEV BEV) และเชื้อเพลิง	กรมการขนส่งทางบก
รูปแบบการเดินทาง (Mode Share)	%	ประเภทเรือตามชนิดเชื้อเพลิง	กรมเจ้าท่า
รูปแบบการเดินทาง (Mode Share)	%	ประเภทรถตามชนิดเชื้อเพลิง	การรถไฟแห่งประเทศไทย
สัดส่วนรูปแบบการขนส่ง (Mode Share)	%	สัดส่วนการใช้บริการขนส่งสินค้าแยกตามรูปแบบคมนาคมขนส่ง เป็นองค์ประกอบโครงสร้าง (Structure) ในกรอบ ASIF ที่แสดงการกระจายของระบบขนส่งสินค้าระดับประเทศ	คำนวณจากปริมาณ ตัน-กิโลเมตร (TKM) ของแต่ละรูปแบบการขนส่งเทียบกับรวมทั้งประเทศ
รูปแบบการเดินทาง (Mode Share)	%	สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง	โครงการศึกษาความเหมาะสมและสำรวจออกแบบเพื่อปรับปรุงท่าเทียบเรือมาเนาะห์ และท่าเทียบเรือช่องหลาด จังหวัดพังงา กรมเจ้าท่า 2562
ข้อมูลประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (I)			
อัตราการใช้เชื้อเพลิงในการบินขึ้น-ลงจอด	ลิตร/นาที	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง (Fuel Economy) ตามประเภทอากาศยานและเชื้อเพลิง	European Environment Agency (EEA)
ความเข้มข้นพลังงาน (Energy Intensity)	%	สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ ในแต่ละรูปแบบการขนส่งสินค้า เป็นองค์ประกอบความเข้มข้น (Intensity) ในกรอบ ASIF ครอบคลุมดีเซล เบนซิน แก๊สธรรมชาติ ไฟฟ้า และพลังงานทางเลือก	■ กรมธุรกิจพลังงาน ■ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ■ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ■ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
Share of biofuel	%	สัดส่วนเชื้อเพลิงชีวภาพ	รายงานดุลยภาพพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน 2566
Conversion Factor	■ MJ/l ■ MJ/kg	ค่าเปลี่ยนหน่วยปริมาณพลังงานความร้อน	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน 2566
อัตราการใช้พลังงาน /ประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง	■ L/pkm ■ kWh/pkm ■ km/L ■ km/kg ■ km/kWh	ประสิทธิภาพ/อัตราการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Economy) ตามประเภทยานพาหนะและเชื้อเพลิง	■ การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ สนข. ■ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ■ กรมควบคุมมลพิษ ■ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (Ecosticker)
อัตราการใช้พลังงานต่อชั่วโมงการทำงาน	ลิตร/ชม หรือ kW*	อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้า ตามประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์ และเชื้อเพลิง	■ การสำรวจของโครงการ (สนข. สนพ. รฟท. และ กรมเจ้าท่า) ■ ศูนย์การขนส่งตู้สินค้าทางรถไฟ ท่าเรือแหลมฉบัง (Single Rail Transfer Operator: SRTO)

ตารางที่ 2 ข้อมูลจากการสำรวจและรวบรวมจากหน่วยงานเพื่อใช้ในการคำนวณ (ต่อ)

พารามิเตอร์	หน่วย	ความหมาย	ที่มาข้อมูล
ข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (F)			
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยมลพิษ (Emission Factor)	▪ $kgCO_2/TJ$ ▪ $kgCO_2/kW-h$ ▪ $kgCO_2/L$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงและแหล่งพลังงานต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบเชื้อเพลิง (Fuel) ในกรอบ ASIF แสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วยพลังงาน	▪ คู่มือ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas ▪ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ▪ กรมควบคุมมลพิษ ▪ European Environment Agency (EEA)

แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิคของเชื้อเพลิงและยานพาหนะในภาคคมนาคมขนส่ง

ภายใต้การศึกษานี้ได้กำหนดแนวทางการวิเคราะห์โดยอาศัยข้อมูลเชิงเทคนิคของเชื้อเพลิงและยานพาหนะ เพื่อใช้เป็นฐานในการคำนวณและเปรียบเทียบศักยภาพการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่ง

ค่าปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)	**ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)** ตามประเภทพลังงาน (Emission Factor) ของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท	**ปัจจัยการปล่อยมลพิษ** ก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)

ข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วยค่าปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content) และปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ตามประเภทพลังงาน (Emission Factor) ของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท ปัจจัยการปล่อยมลพิษก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) **ซึ่งมีความสำคัญต่อการประเมินผลกระทบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมของมาตรการในภาคคมนาคมขนส่งอย่างเป็นระบบ**

การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

เชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในประเทศ

- เบนซิน 95
- ดีเซล
- ก๊าซ LPG
- CNG

เชื้อเพลิงชีวภาพผสม

- แก๊สโซฮอล์ 91
- แก๊สโซฮอล์ 95
- E20
- E85

ในการดำเนินการได้รวบรวมข้อมูลค่าพลังงานความร้อนของเชื้อเพลิงแต่ละประเภท เพื่อใช้คำนวณปริมาณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคคมนาคมขนส่ง โดยพิจารณาเชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในประเทศ เช่น เบนซิน 95 ดีเซล ก๊าซ LPG และ CNG รวมถึงเชื้อเพลิงชีวภาพผสม เช่น แก๊สโซฮอล์ 91 95 E20 และ E85

➢ **ความสำคัญของข้อมูล** ข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญต่อการแปลงค่าการใช้เชื้อเพลิงจริงให้เป็นหน่วยเทียบเท่าพลังงาน (ktoe) เพื่อใช้ประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานระหว่างเชื้อเพลิงแต่ละประเภทอย่างเป็นระบบ ทั้งยังได้ระบุค่าปัจจัยการปล่อยก๊าซก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) (Emission Factor) เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของภาคขนส่ง ดังแสดงใน**ตารางที่ 3**

ตารางที่ 3 ปริมาณพลังงานความร้อน (Energy Content)
และปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 ตามประเภทพลังงาน (Emission Factor)

Conversion Factor (MJ/ unit)				
เบนซิน 95 (l)	แก๊สโซฮอล์ 91 (l)	แก๊สโซฮอล์ 95 (l)	E20 (l)	E85 (l)
31.48	28.33	28.33	25.18	4.72
ดีเซล B7 (l)	LPG (l)	NGV/CNG (kg)	น้ำมันเครื่องบิน (l)	
36.42	26.62	37.92	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
ค่าเปลี่ยนหน่วยปริมาณพลังงานความร้อนเป็นปริมาณน้ำมันดิบเทียบเท่า (MJ/toe)				41,840

สมการคำนวณปริมาณน้ำมันดิบเทียบเท่า (ktoe)

$$\text{ปริมาณน้ำมันดิบเทียบเท่า (ktoe)} = \frac{PKM_{\text{ตามชนิดยานพาหนะและเชื้อเพลิง}}\ (\text{คน-กม./ปี}) \times \text{Conversion factor}_{\text{ตามชนิดเชื้อเพลิง}}\ (\text{MJ/l})}{[OCC_{\text{ตามประเภทยานพาหนะ}}\ (\text{คน}) \times FE_{\text{ตามชนิดยานพาหนะและเชื้อเพลิง}}\ (\text{กม./l}) \times 41{,}840\ (\text{MJ/toe}) \times 1000\ (\text{toe/ktoe})}$$

สำหรับการประเมินผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศจากการใช้เชื้อเพลิงในภาคคมนาคมขนส่ง ได้จัดทำค่าปัจจัยการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) แยกตามประเภทยานพาหนะทางถนนและประเภทเชื้อเพลิง เพื่อใช้คำนวณปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในกิจกรรมการเดินทางของยานพาหนะแต่ละประเภท โดยจำแนกกลุ่มหลัก ได้แก่ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car) รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (Pick-up) รถบรรทุก และรถโดยสาร โดยอ้างอิงจากโครงการวิจัยการหาสัดส่วนมลพิษจากแหล่งกำเนิดภายในและภายนอกกรุงเทพมหานคร ที่ส่งผลต่อความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กในกรุงเทพมหานครสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.), 2565 และ EEA Guidebook 2022 เพื่อให้ผลการประเมินครอบคลุมลักษณะการใช้งานจริงของยานพาหนะในแต่ละประเภท ข้อมูลนี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศและสุขภาพของประชาชน ดังแสดงใน**ตารางที่ 4**

นอกจากนี้ ยังได้รวบรวมข้อมูลค่าการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) สำหรับยานพาหนะในรูปแบบอื่น ๆ ได้แก่ ระบบขนส่งทางรางและทางน้ำ เพื่อใช้ประเมินการปล่อยมลพิษจากกิจกรรมขนส่งที่ไม่ใช้ถนน โดยอ้างอิงจาก EEA Guidebook 2023 และ EEA Guidebook 2019 ซึ่งเป็นแนวทางสากลที่ได้รับการยอมรับ ทั้งนี้ ข้อมูลได้ครอบคลุมถึงยานพาหนะประเภทหัวรถจักร หัวรถจักรสับเปลี่ยน ตู้ขบวนขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า และเรือ ดังแสดงใน**ตารางที่ 4**

ตารางที่ 4 สัมประสิทธิ์การปล่อยมลพิษ (Emission Factor) ค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) แยกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	สัมประสิทธิ์การปล่อยมลพิษ (Emission Factor) ค่า $PM_{2.5}$ (g/km)			
	เบนซิน 95	ดีเซล	CNG	LPG
รถจักรยานยนต์	0.0079	-	-	-
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car)	0.0012 (0.0011)[1]	0.0145 (0.0182)[1]	0.0012	0.0012
รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (Pick-up)	-	0.0203 (0.0168)[1]	-	-
รถโดยสารขนาดเล็ก[2]	-	0.3620	0.0012	-
รถโดยสารขนาดกลาง[2]	-	0.3620	0.0012	-
รถโดยสารขนาดใหญ่[2]	-	0.4790 (0.3207)[1]	0.0012 (0.0018)[1]	-
รถบรรทุก 4 ล้อ	-	0.1260	0.0012	-
รถบรรทุก 6 ล้อ	-	0.2794	0.0012	-
รถบรรทุก 10 ล้อ	-	0.1695 (0.1426)[1]	0.0012 (0.0021)[1]	-
รถบรรทุกพ่วง	-	0.1800	0.0012	-
รถบรรทุกกึ่งพ่วง	-	0.2534	0.0012	-

ประเภทยานพาหนะ	สัมประสิทธิ์การปล่อยมลพิษ (Emission Factor) ค่า $PM_{2.5}$ (kg/ton fuel)
	ดีเซล
Line-haul locomotives[3]	1.1
Shunting locomotives[3]	2
Railcars[3]	1
Boats[4]	0.911

หมายเหตุ : การวิเคราะห์ประเมินใช้ค่า EF $PM_{2.5}$ ของโครงการวิจัยการหาสัดส่วนมลพิษจากแหล่งกำเนิดภายในและภายนอกกรุงเทพมหานครที่ส่งผลต่อความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กในกรุงเทพมหานครสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.), 2565 เป็นหลัก เนื่องจากเป็นงานวิจัยของประเทศไทยที่มีจำนวนการทดสอบยานพาหนะทางถนนมากกว่างานวิจัยอื่น และมีรายละเอียดที่ครอบคลุมมากที่สุด มีเพียงค่า EF $PM_{2.5}$ ของรถโดยสาร ที่ใช้จาก EEA เพราะรายงานของ วช. ไม่ได้แยกเป็นประเภทของรถโดยสาร

ค่า EF $PM_{2.5}$ ทางถนนอ้างอิงจากโครงการวิจัยการหาสัดส่วนมลพิษจากแหล่งกำเนิดภายในและภายนอกกรุงเทพมหานคร ที่ส่งผลต่อความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กในกรุงเทพมหานครสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.), 2565 โดยใช้สมมติฐานสำหรับรถในระบบโดยเฉลี่ยประเทศไทยมีมาตรฐานไอเสีย LDV สูงกว่า HDV จึงเลือกใช้ Euro 3 สำหรับ LDV และ Euro 1 สำหรับ HDV และ $PM_{2.5}$ = 94% of PM โดยประมาณ

[1] โครงการค่าจ้างศึกษานโยบายการลดการใช้พลังงานในภาคคมนาคมขนส่งทางบก (สนข., 2566)

[2] EEA Guidebook 2022, Table 3-24

[3] EEA Guidebook 2023 Table 3-2 ถึง Table 3-4

[4] EEA Guidebook 2019 Table 3-7

บทที่ 3
การวิเคราะห์และประเมินผล

3.1 จำนวนยานพาหนะจำแนกตามประเภทและอายุ (VS)

การวิเคราะห์จำนวนยานพาหนะที่มีอยู่ในระบบขนส่งใช้แบบจำลอง Stock Turnover ซึ่งใช้ติดตามการหมุนเวียนเข้าและออกของยานยนต์ในแต่ละปี โดยจำนวนรถคงค้างในระบบ $V_{stock,i}(t)$ คำนวณจากผลคูณของยอดขายรถใหม่รายปี $V_{sale,i}(v)$ กับอัตราการคงเหลือ (Survival rate) $\varphi_i(k)$ ซึ่งสะท้อนความน่าจะเป็นที่รถแต่ละประเภทจะยังคงอยู่ในระบบเมื่อมีอายุครบ k ปี

นอกจากนี้ยังมีการจำแนกตามชนิดเชื้อเพลิงและเทคโนโลยีด้วยสัดส่วนยอดขาย $\Psi_{i,j}(v)$ ที่สะท้อนปัจจัยด้านนโยบาย เช่น 30@30 เทคโนโลยีใหม่ และความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน โดยปริมาณการจำหน่ายยานพาหนะ (vehicle sale) อยู่ใน**หัวข้อ 3.4.1**

➢ **ข้อมูลสำคัญในการสร้างแบบจำลอง**

ข้อมูลสำคัญในการสร้างแบบจำลองนี้มาจากข้อมูลทะเบียนรถย้อนหลังของกรมการขนส่งทางบก ตัวอย่างจำนวนรถจดทะเบียนสะสมทั่วประเทศจำแนกตามเชื้อเพลิงและอายุ ปี พ.ศ. 2567 แสดงได้ดัง**หัวข้อ 2.1** ในบทที่ 2

จากนั้นจึงทำการปรับค่าอัตราคงเหลือให้เป็นเส้นโค้งลักษณะ Inverse-S ตามประเภทยานพาหนะ

ผลลัพธ์ที่ได้

ผลลัพธ์ที่ได้คือจำนวนรถคงค้างในระบบ $V_{stock,i,j}(t)$ แยกตามประเภทรถ ชนิดเชื้อเพลิง และอายุการใช้งาน ซึ่งถือเป็นข้อมูลตั้งต้นที่สำคัญในการวิเคราะห์ระยะทางวิ่งของยานพาหนะ **(VKT)** และประสิทธิภาพการใช้พลังงาน **(FE)**

3.2 ระยะทางวิ่งของยานยนต์ (VKT)

ระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปีของยานยนต์เป็นตัวแปรสำคัญที่สะท้อนปริมาณการใช้รถ โดยทั่วไปค่า VKT จะลดลงตามอายุการใช้งานของรถ ซึ่งในแบบจำลองนี้ได้ใช้สมการดังนี้

$$VKT_{veh,i,j}(k) = \alpha_{i,j} k^{\beta_{i,j}} \times VKT_{veh,i,j}(0)$$

โดยที่ $\beta_{i,j} < 0$

สมการแสดงความสัมพันธ์ผกผันระหว่างอายุรถกับระยะทางวิ่งเฉลี่ยต่อปี หลังจากนั้นจึงคำนวณค่า VKT เฉลี่ยของรถในระบบทั้งหมด $VKT_{stock,i,j}(t)$ โดยการถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนรถที่ยังคงอยู่ในระบบในแต่ละปี ฐานข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วยผลการสำรวจการเดินทางริมทาง (Roadside Interview: RIS) สำหรับทั้งผู้โดยสารและสินค้า ซึ่งให้ค่าเริ่มต้น $VKT_{veh,i,j}(0)$ และจำนวนการใช้รถจริง ระยะทางวิ่งของยานยนต์ (VKT) แยกตามประเภทยานยนต์แสดงได้ดัง **ตารางที่ 5**

ตารางที่ 5 ระยะทางวิ่งของยานพาหนะ (VKT) (กม./คัน) แยกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทการขนส่ง	ข้อมูล Baseline จากแบบจำลอง	ข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน Tracking®
ทางถนน (ระยะทางวิ่งของยานพาหนะ)		
รถยนต์ส่วนบุคคล		
Gasoline based	17,539	17,056
Diesel based	21,618	16,857
LPG	15,134	16,087
CNG	24,757	12,683
HEV	20,446	17,056
PHEV	25,529	17,056
BEV	19,512	16,765
รถกระบะส่วนบุคคล		
Gasoline based	16,216	29,398
Diesel based	21,365	25,464
LPG	22,539	23,909
CNG	31,376	26,892
HEV	20,762	-
PHEV	24,770	-
BEV	20,762	9,000#
รถบรรทุก		
รถบรรทุกไม่เกิน 6 ล้อ	53,163	38,094
รถบรรทุก 10 ล้อ	53,163	52,237
รถบรรทุกพ่วง/กึ่งพ่วง	53,163	52,699
รถโดยสาร		
Diesel	40,353	35,126#
CNG	40,353	35,126#
รถจักรยานยนต์ (รย. 12)		
Gasoline based	8,643	7,305
BEV	8,643	7,305
รถจักรยานยนต์ (รย. 17)		
Gasoline based	21,608	19,184#
BEV	21,608	19,184#
ทางราง (ระยะทางทำการของรถดีเซลราง)		
รถโบกี้ไฟฟ้ากำลัง		
รถดีเซลราง	11,575,000	11,419,297
รถดีเซลรางปรับอากาศ	6,542,000	6,281,547
รถดีเซลรางไฟฟ้า	-	-
หัวรถจักร		
หัวรถจักรดีเซลแรงม้าต่ำ	659,456	699,381
หัวรถจักรดีเซลแรงม้าสูง	24,569,834	24,161,950
หัวรถจักรไฟฟ้า	0	-
ทางน้ำ (ระยะทางวิ่งของยานพาหนะ)		
เรือไฟฟ้าผู้โดยสาร		
เรือด่วนแม่น้ำเจ้าพระยา	10.10	9.89
เรือคลองแสนแสบ	3.32	3.02
เรือยนต์ข้ามฟาก	0.40	0.41
เรือท่องเที่ยว (แม่น้ำ)	32.00	31.0
เรือท่องเที่ยว (ทะเล)	140.00	141.0
เรือสินค้า		
เรือสินค้าแม่น้ำ	137.38	137.38
เรือสินค้าชายฝั่ง	325.35	325.35

หมายเหตุ: ®ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินได้มาจากการสำรวจของโครงการเป็นหลัก #ทั้งนี้ ในกรณีที่ข้อมูลบางรายการไม่มีอยู่ในการสำรวจของโครงการ จะใช้ข้อมูลจากโครงการสำรวจอื่นที่ดำเนินการในปีเดียวกันหรือในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน รวมถึงข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์และประเมินผลอย่างเหมาะสม

3.3 ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์ (Fuel Economy: FE)

ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานยนต์ (Fuel Economy: FE) เป็นอีกปัจจัยหลักที่มีผลโดยตรงต่อปริมาณการใช้พลังงาน โดยแบบจำลองนี้ได้กำหนดค่า FE รายคันในรูปคัน-กิโลเมตรต่อเมกะจูล (km/MJ) และใช้ **ปัจจัยเสื่อม** $\eta_{i,j}(k)$ เพื่อสะท้อนการลดลงของประสิทธิภาพเมื่อรถมีอายุมากขึ้น

การคำนวณค่า FE เฉลี่ย

ทั้งนี้ ค่า FE เฉลี่ยของรถในระบบจะคำนวณด้วยการถ่วงน้ำหนักตามจำนวนรถในแต่ละกลุ่มอายุ ข้อมูล FE เริ่มต้นได้จากผลการสำรวจ RIS และข้อมูลมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) เช่น รถยนต์ส่วนบุคคลที่ใช้น้ำมันเบนซินมี FE ~16.87 กม./ลิตร รถยนต์ไฟฟ้า (BEV) มี FE ~6.41 กม./kWh และรถกระบะที่ใช้น้ำมันเบนซินมี FE ~17.93 กม./ลิตร

- **การแปลงหน่วยมาตรฐาน:** ทั้งหมดถูกแปลงหน่วยให้เป็น km/MJ อย่างสอดคล้องกันโดยใช้ค่าความร้อนสุทธิ (LHV) ของเชื้อเพลิง เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบและนำเข้าระบบแบบจำลองได้อย่างเป็นมาตรฐาน

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ (FE) แยกตามประเภทเชื้อเพลิง

ประเภทการขนส่ง	ชนิดเชื้อเพลิง	ข้อมูล Baseline จากแบบจำลอง	ข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน Tracking®
ทางถนน		กม./l หรือ กม./kg* หรือ กม./kWh**	กม./l หรือ กม./kg* หรือ กม./kWh**
รถยนต์ส่วนบุคคล			
Gasoline based	Gasoline	12.83	17.10
	Ethanol	8.78	11.70
Diesel based	Diesel	16.43	15.70
	Biodiesel	16.43	15.70
LPG	LPG	11.733	16.67
CNG	CNG*	10.09	8.90
HEV[1]	Gasoline	21.62	21.90
	Ethanol	18.36	18.60
PHEV[1]	Gasoline	20.58	39.68
	Ethanol	17.48	33.71
BEV[1]	Electricity**	6.10	9.12
รถกระบะส่วนบุคคล			
Gasoline based	Gasoline	13.02	17.87
	Ethanol	8.91	12.23
Diesel based	Diesel	14.73	14.94
	Biodiesel	14.73	14.94
LPG	LPG	12.20	18.00
CNG	CNG*	9.75	11.89
HEV[1]	Gasoline	19.14	N/A
	Ethanol	16.26	N/A
PHEV[1]	Gasoline	23.33	N/A
	Ethanol	19.82	N/A
BEV[1]	Electricity**	6.10	7.00
รถบรรทุก			
รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)	ดีเซล	5.56	5.85
	ไบโอดีเซล	5.56	5.85
	CNG*	4.70	6.21
	ไฟฟ้า**	3.05	3.05#
รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อขึ้นไป)	ดีเซล	5.56	4.50
	ไบโอดีเซล	5.56	4.50
	CNG*	4.70	4.54
	ไฟฟ้า**	3.05	3.05#
รถบรรทุกพ่วง/กึ่งพ่วง	ดีเซล	5.56	3.42
	ไบโอดีเซล	5.56	3.42
	CNG*	4.70	3.37
	ไฟฟ้า**	3.05	3.05#
รถโดยสาร			
	ดีเซล	4.10	4.10
	ไบโอดีเซล	4.10	4.10
	CNG*	4.27	3.30
	ไฟฟ้า**	9.00	8.30#
รถจักรยานยนต์ (รย. 12)			
Gasoline based	เบนซิน	41.74	55.13
	เอทานอล	28.56	37.72
BEV	ไฟฟ้า**	16.50	16.50#
รถจักรยานยนต์ (รย. 17)			
Gasoline based	เบนซิน	41.74	51.41
	เอทานอล	28.56	35.18
BEV	ไฟฟ้า**	16.50	16.50#

หมายเหตุ : ® ข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน ใช้ข้อมูลจากการสำรวจของโครงการ ยกเว้น # ที่ไม่มีในการสำรวจของโครงการ จึงใช้ข้อมูลของโครงการสำรวจอื่นที่ดำเนินการในปีเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน,

[1] ข้อมูลจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.),

* CNG – กม./kg,

**ไฟฟ้า – กม./kWh

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ (FE) แยกตามประเภทเชื้อเพลิง (ต่อ)

ประเภทการขนส่ง	ชนิดเชื้อเพลิง	ข้อมูล Baseline จากแบบจำลอง	ข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน Tracking®
ทางราง		L/km or kWh/km*	L/km or kWh/km*
รถโบกี้ไฟฟ้ากำลัง			
รถดีเซลราง	ดีเซล	0.60	0.58
	ไบโอดีเซล	0.60	0.58
รถดีเซลรางปรับอากาศ	ดีเซล	0.60	0.59
	ไบโอดีเซล	0.60	0.59
รถไฟฟ้า	ไฟฟ้า*	-	-
หัวรถจักร			
หัวรถจักรดีเซลแรงม้าต่ำ	ดีเซล	3.50	3.92
	ไบโอดีเซล	3.50	3.92
หัวรถจักรดีเซลแรงม้าสูง	ดีเซล	3.50	2.62
	ไบโอดีเซล	3.50	2.62
หัวรถจักรไฟฟ้า	ไฟฟ้า*	-	-
ทางน้ำ			
เรือไฟฟ้าผู้โดยสาร		L/pkm or kWh/pkm*	L/pkm or kWh/pkm*
เรือด่วนแม่น้ำเจ้าพระยา	ดีเซล	0.0055	0.0055
	ไบโอดีเซล	0.0055	0.0055
	ไฟฟ้า*	0.0500	0.0500
เรือคลองแสนแสบ	ดีเซล	0.0055	0.0055
	ไบโอดีเซล	0.0055	0.0055
	ไฟฟ้า*	0.0500	0.0500
เรือยนต์ข้ามฟาก	ดีเซล	0.0055	0.0055
	ไบโอดีเซล	0.0055	0.0055
	ไฟฟ้า*	0.0500	0.0500
เรือท่องเที่ยว (แม่น้ำ)	ดีเซล	0.0055	0.0055
	ไบโอดีเซล	0.0055	0.0055
	ไฟฟ้า*	0.0500	0.0500
เรือท่องเที่ยว (ทะเล)	ดีเซล	0.0055	0.0055
	ไบโอดีเซล	0.0055	0.0055
	ไฟฟ้า*	0.0500	0.0500
เรือสินค้า		L/tkm or kWh/tkm*	L/tkm or kWh/tkm*
เรือสินค้าแม่น้ำ	ดีเซล	0.015	0.015
	ไบโอดีเซล	0.015	0.015
	ไฟฟ้า*	-	-
เรือสินค้าชายฝั่ง	ดีเซล	0.015	0.015
	ไบโอดีเซล	0.015	0.015
	ไฟฟ้า*	-	-

หมายเหตุ : ® ข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน ใช้ข้อมูลจากหน่วยงาน

* CNG – กม./kg

** Electricity – กม./kWh

บทที่ 4
การจัดทำแนวทางการประเมินการลดการใช้พลังงาน ก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)

แนวทางการประเมินการใช้พลังงาน และก๊าซเรือนกระจก

แนวทางการประเมินการใช้พลังงาน และก๊าซเรือนกระจก ใช้หลักการวิเคราะห์ของระบบ MRV ประกอบด้วย 2 วิธี ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Top-Down Method 2) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up Method

ข้อแตกต่างของผลวิเคราะห์ที่ได้ของ 2 วิธีนี้

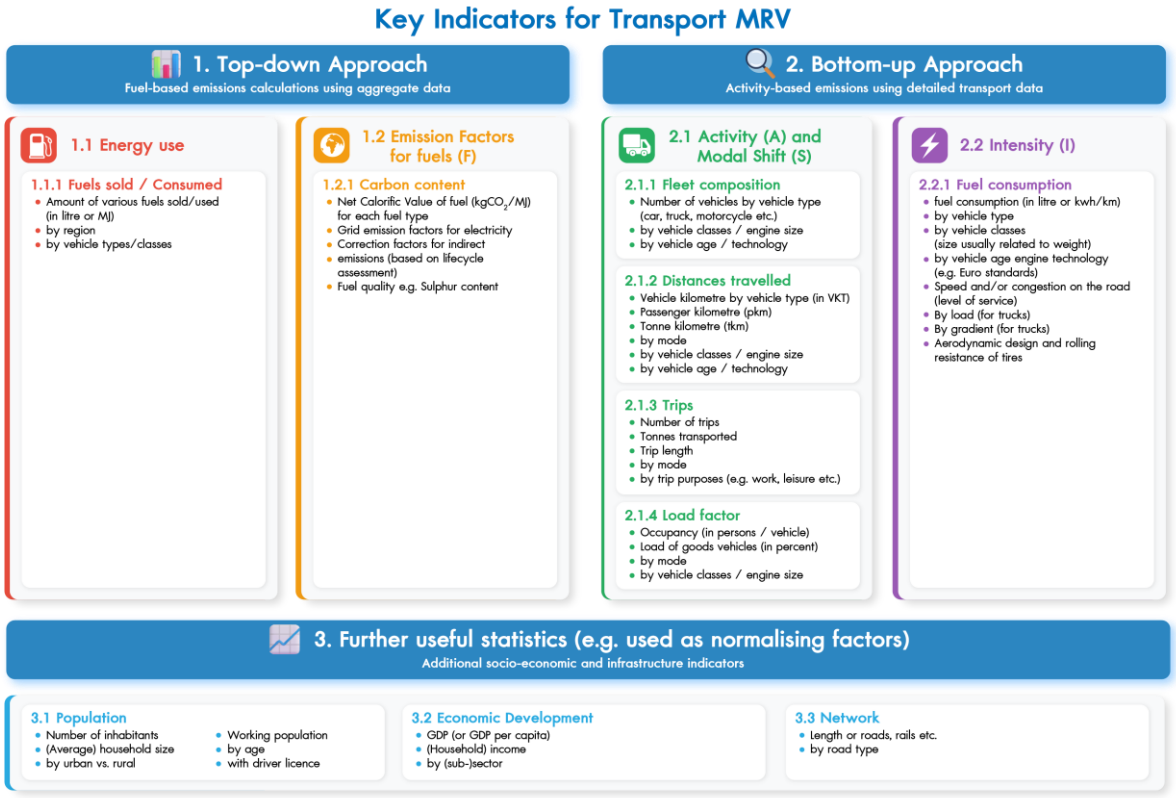
Top-Down Method	Bottom-up Method
วิธี Top-Down Method จะได้ผลลัพธ์ในภาพรวมของระบบขนส่งภายในประเทศ แต่ไม่สามารถวิเคราะห์ระบุปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากยานพาหนะแต่ละประเภท หรือในแต่ละพื้นที่ศึกษา จึงทำให้ไม่สามารถประเมินนโยบายด้านคมนาคมได้อย่างเป็นรูปธรรมว่านโยบายใดที่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้จริงและลดลงไปเป็นปริมาณเท่าใด	ในทางตรงกันข้าม วิธี Bottom-up Method จะสามารถให้ผลลัพธ์เฉพาะเจาะจงประเภทยานพาหนะ ในพื้นที่ศึกษาที่กำหนดได้ และสามารถแบ่งได้ว่าเป็นการเดินทางของผู้โดยสาร หรือการขนส่งสินค้า จึงเหมาะสำหรับใช้ประเมินนโยบายด้านการคมนาคม

ตัวชี้วัดหลักสำหรับระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting, and Verification: MRV) ภาคการขนส่ง

โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่

การคำนวณ แบบบนลงล่าง (Top-down Approach)	การคำนวณ แบบล่างขึ้นบน (Bottom-up Approach)	สถิติเพิ่มเติม ที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์ (Further Useful Statistics)

โดยสามารถประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ทั้ง **แบบบนลงล่าง (จากข้อมูลพลังงาน)** และ **แบบล่างขึ้นบน (จากข้อมูลกิจกรรมการขนส่ง)** พร้อมทั้งแนะนำตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจและสังคมที่ช่วยในการวิเคราะห์แนวโน้มการปล่อยในระยะยาวอย่างแม่นยำและครอบคลุม ดังแสดงใน**รูปที่ 15**

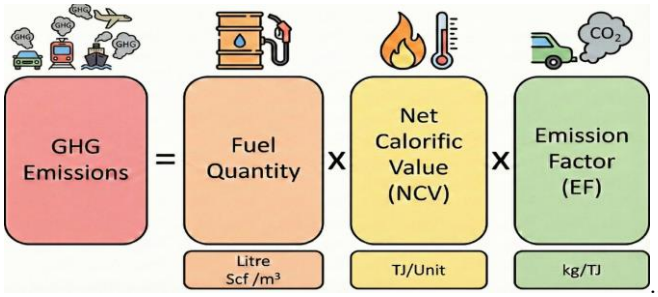


รูปที่ 15 ตัวชี้วัดหลักสำหรับระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting, and Verification: MRV) ภาคการขนส่ง

รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์แต่ละรูปแบบที่ใช้สำหรับคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Top-Down Method

การวิเคราะห์ในรูปแบบ บนลงล่าง หรือ Top-Down Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) โดยตรงจาก ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อมูลที่กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้มีการรวบรวมไว้อยู่แล้ว โดยการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงสามารถคำนวณโดยใช้สมการที่ (1) ดังนี้



....(1)

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซ (CO_2) (kg)

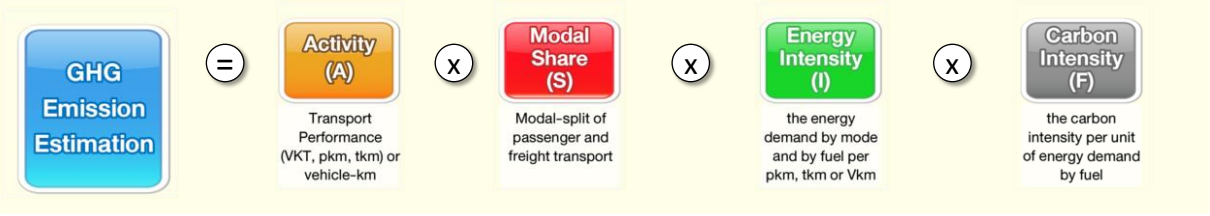
Fuel Quantity = ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่จำหน่ายต่อปี (liter)

NCV = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) (TJ)

EF = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิล (kg CO_2/ TJ)

2) การวิเคราะห์ในรูปแบบของ Bottom-Up Method

การวิเคราะห์ในรูปแบบ ล่างขึ้นบน หรือ Bottom-Up Method เป็นวิธีการประมาณค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ทางอ้อมจากปริมาณความต้องการในการเดินทางที่เกิดขึ้นจริงและตรวจวัดได้เป็นหลัก โดยใช้หลักการ ASIF (Activity–Structure–Intensity–Fuel) สำหรับการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สามารถสรุปได้ในสมการ ASIF ดังแสดงในสมการที่ (2) ดังนี้



$kgCO_2$
$ktCO_2$
$MtCO_2$

[A]	[S]	[I]	[F]
Vehicle = vkm	Mode of transport Type of technology Type of fuel	Energy intensity of: Vehicle = L/vkm, kg/vkm, kWh/vkm, MJ/vkm	Carbon content of fuel ($kgCO_2$/TJ): Gasoline = 69,300 Diesel = 74,100 LPG = 63,1000 CNG = 56,100
Passenger = pkm		Passenger = L/pkm, kg/pkm, kWh/pkm, MJ/pkm	
Freight = tkm		Freight = L/tkm, kg/tkm, kWh/tkm, MJ/tkm	Conversion Factor (MJ/l หรือ MJ/kg) Gasoline = 31.48 Diesel = 36.42 LPG = 26.62 CNG = 37.92

..... (2)

โดย GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) (kg)
A = กิจการขนส่งของผู้โดยสารหรือสินค้า (PKT, TKT)
S = สัดส่วนรูปแบบยานพาหนะ
I = สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่างๆ
Fi = ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ตามประเภทการใช้พลังงาน

รายละเอียดแนวทางการวิเคราะห์ของส่วนต่างๆ ในสมการข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังนี้

1) การคำนวณหาความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษา (*A* และ *S*)
สำหรับการคำนวณในส่วนของ Activity (A) และ Structure (S) เป็นการคำนวณเพื่อหาข้อมูลความต้องการในการเดินทางในพื้นที่ศึกษาซึ่งมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์หาค่า Vehicle Kilometers Traveled (VKT) ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง ดังสมการที่ (3)

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

	VKTi	=	Vehicle Kilometers Traveled สำหรับรูปแบบการเดินทาง i	
	VKTi	**=**	**Total Trips x Si x AvgDISTi**	..... (3)
โดย	Total Trips	=	จำนวนเที่ยวการเดินทางรวมในพื้นที่	
	Si	=	สัดส่วนของรูปแบบการเดินทาง i	
	AvgDISTi	=	ระยะทางเฉลี่ยในการเดินทาง	
	PKTi	=	Passenger Kilometer Travel (PKT) สำหรับรูปแบบการเดินทาง i	
	PKTi	**=**	**VKTi x AvgOCCi**	..... (4)
โดย	AvgOCCi	=	อัตราเฉลี่ยจำนวนผู้โดยสารในยานพาหนะแต่ละประเภท	

2) สัดส่วนการใช้พลังงานของการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ (I)

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

3) ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ตามประเภทการใช้พลังงาน (F)

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

บทที่ 5
การประเมิน (Tracking) ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การลดก๊าซเรือนกระจกและฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)

5.1 แนวทางการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)

การศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพการลดก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ระบบตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting, and Verification: MRV) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ของแผนงานหรือโครงการในกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคมนาคมขนส่งและโลจิสติกส์ ประกอบด้วย

1) มาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) ได้แก่

1.1) การจัดหารถจักรไฟฟ้า (EV on Train)
1.2) การดัดแปลงรถโบกี้ไฟฟ้ากำลัง
1.3) การส่งเสริมการใช้รถโดยสารสาธารณะไฟฟ้าในเมืองและนอกเมือง
1.4) การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถส่วนบุคคล
1.5) การเปลี่ยนรถจักรยานยนต์บริการส่งของเป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในเขตพื้นที่ กทม. และปริมณฑล และเมืองภูมิภาคหลัก
1.6) การส่งเสริมการใช้เรือไฟฟ้าในการขนส่งผู้โดยสาร
1.7) การส่งเสริมการใช้เรือไฟฟ้าในการขนส่งสินค้า

2) มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) ได้แก่

2.1) การปรับปรุงอัตราการเก็บภาษีรถยนต์ประจำปี ตามปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
2.2) การปรับปรุงอัตราการเก็บภาษีสรรพสามิต ตามปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สำหรับรถยนต์และรถจักรยานยนต์ใหม่
2.3) การขับขี่อย่างประหยัดพลังงาน (Eco - driving) ทั้งการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร

3) มาตรการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter - urban Transport and Green Logistics) ได้แก่

3.1) การพัฒนาศูนย์การขนส่งตู้สินค้าทางรถไฟเชื่อมโยงท่าเรือแหลมฉบัง (Single Rail Transfer Operation : SRTO)
3.2) การจัดตั้งศูนย์กลางกระจายสินค้า (Distribution Center : DC), Dry Port, Inland Container Depot (ICD), Container Yard (CY)
3.3) การสร้างเขื่อนยกระดับในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำน่านเพื่อการเดินเรือ
3.4) การเพิ่มประสิทธิภาพระบบการขนส่งสินค้าในแม่น้ำป่าสัก
3.5) การปรับปรุงเส้นทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งทางน้ำในเส้นทางแม่น้ำ
3.6) การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับส่งเสริม Shared Mobility ในการขนส่งสินค้าเพื่อจัดการการขนส่งเที่ยวเปล่า (Backhaul Management) และแก้ปัญหา Double Handling
3.7) การพัฒนาท่าเรือชายฝั่ง

(4) มาตรการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุนด้านการคมนาคมขนส่ง (Transport Infrastructure and Support) ได้แก่

4.1) การก่อสร้างทางวิ่ง เส้นทางที่ 3 และ 4 ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
4.2) การพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3

ในการประเมิน MRV (Measurement, Reporting and Verification) ภายใต้ภาคคมนาคมขนส่งจำเป็นต้องทำการจัดกลุ่มมาตรการใหม่ เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการรายงานผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2) โดยเฉพาะในกรณีที่มาตรการบางประเภทมีเป้าหมายหรือผลกระทบที่ซ้ำซ้อนกัน เช่น การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในหลายรูปแบบ หรือมาตรการภาษีที่มีผลต่อยานยนต์ในภาพรวม หากประเมินแยกรายมาตรการอาจเกิดการนับซ้ำ (Double Counting) ซึ่งจะส่งผลให้ข้อมูลที่รายงานต่อหน่วยงานระดับประเทศหรือระดับสากลไม่ถูกต้อง จึงมีความจำเป็นต้องปรับแนวทางการประเมินก๊าซเรือนกระจกโดยการจัดกลุ่มใหม่และกำหนด Methodology เฉพาะให้เหมาะสมกับลักษณะของแต่ละกลุ่ม

แนวทางนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้การประเมินศักยภาพการลดการใช้พลังงานและการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีความชัดเจนมากขึ้นเท่านั้น แต่ยังมีประโยชน์ต่อการพัฒนาแบบจำลองและตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับบริบทของมาตรการแต่ละกลุ่มมาตรการ ทำให้สามารถติดตาม ประเมินผล และรายงานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ตามหลักการของ MRV อีกทั้งยังสอดคล้องกับข้อกำหนดการรายงานของหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศและระหว่างประเทศ

การจัดกลุ่มมาตรการทั้ง 19 มาตรการ ออกเป็น 5 กลุ่มมาตรการ 5 Methodology (**รูปที่ 16**) ซึ่งแต่ละกลุ่มมีการกำหนด Methodology ที่แตกต่างกันตามประเภทของมาตรการและข้อมูลสำคัญสำหรับประเมินการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่เกี่ยวข้อง โดยแสดงรายละเอียดดังนี้

<u>Methodology 1</u>

1-1 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport)

1.1 การเปลี่ยนรถจักรยานยนต์บริการส่งของเป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในเขตพื้นที่ กทม. และปริมณฑล และเมืองภูมิภาคหลัก
1.2 การส่งเสริมการใช้เรือไฟฟ้าในการขนส่งผู้โดยสาร
1.3 การดัดแปลงรถโบกี้ไฟฟ้ากำลัง

1-2 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) – รถโดยสารสาธารณะ

1.4 การส่งเสริมการใช้รถโดยสารสาธารณะไฟฟ้าในเมืองและนอกเมือง
1.5 การขับขี่อย่างประหยัดพลังงาน (Eco - driving) การขนส่งผู้โดยสาร

1-3 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) – Light-duty vehicle

1.6 การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถส่วนบุคคล
1.7 การปรับปรุงอัตราการเก็บภาษีรถยนต์ประจำปี ตามปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
1.8 การปรับปรุงอัตราการเก็บภาษีสรรพสามิต ตามปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สำหรับรถยนต์และรถจักรยานยนต์ใหม่

Methodology 2

กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) และกลุ่มมาตรการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter - urban Transport and Green Logistics)

2.1 การจัดหารถจักรไฟฟ้า (EV on Train)
2.2 การส่งเสริมการใช้เรือไฟฟ้าในการขนส่งสินค้า
2.3 การขับขี่อย่างประหยัดพลังงาน (Eco - driving) การขนส่งสินค้า
2.4 การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับส่งเสริม Shared Mobility ในการขนส่ง สินค้า เพื่อจัดการการขนส่งเที่ยวเปล่า (Backhaul Management) และแก้ปัญหา Double Handling
2.5 การพัฒนาศูนย์การขนส่งตู้สินค้าทางรถไฟเชื่อมโยงท่าเรือแหลมฉบัง (Single Rail Transfer Operation : SRTO)
2.6 การจัดตั้งศูนย์กลางกระจายสินค้า DC, Dry Port, ICD, CY
2.7 การสร้างเขื่อนยกระดับในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำน่านเพื่อการเดินเรือ
2.8 การเพิ่มประสิทธิภาพระบบการขนส่งสินค้าในแม่น้ำป่าสัก
2.9 การปรับปรุงเส้นทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งทางน้ำในเส้นทางแม่น้ำ

Methodology 3

กลุ่มมาตรการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter - urban Transport and Green Logistics)

การพัฒนาท่าเรือชายฝั่งอันดามัน

Methodology 4

กลุ่มมาตรการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุนด้านการคมนาคมขนส่ง (Transport Infrastructure and Support)

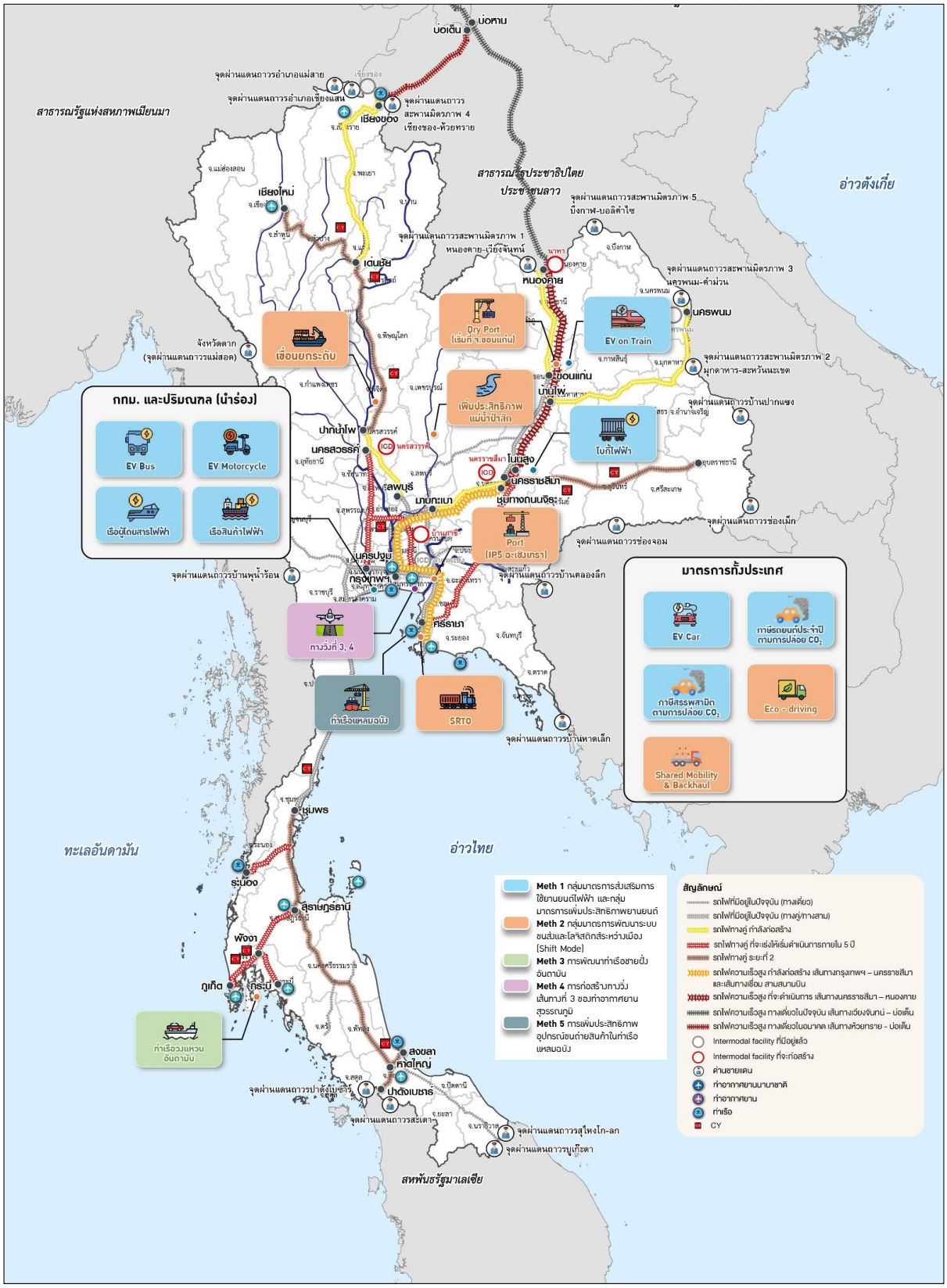
การก่อสร้างทางวิ่ง เส้นทางที่ 3 และ 4 ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

Methodology 5

กลุ่มมาตรการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุนด้านการคมนาคมขนส่ง (Transport Infrastructure and Support)

การเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าในท่าเรือแหลมฉบัง

หมายเหตุ : การพัฒนาท่าเรืออุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะที่ 3 ไม่มีการจัดทำแนวทางการประเมิน MRV และได้ทำการเพิ่มแนวทางการประเมิน MRV สำหรับมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าในท่าเรือแหลมฉบัง



รูปที่ 16 ขอบเขตการประเมิน MRV สำหรับโครงการในภาคคมนาคมขนส่ง

5.2 สรุปผลการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) รายกลุ่มมาตรการ

สรุปผลการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) รายกลุ่มมาตรการ แสดงได้ดัง**ตารางที่ 7**

ตารางที่ 7 สรุปการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) รายกลุ่มมาตรการของสาขาคมนาคม

Methodology	ชื่อมาตรการ	Energy Reduction (ktoe)	GHG Reduction ($MtCO_2e$)	$PM_{2.5}$ Reduction (Ton $PM_{2.5}$)
Meth #1	**กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement)**	**2,306.73**	**5.90**	**-82.86**
	1-1 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport)	**18.53**	**0.05**	**5.28**
	1.1 การเปลี่ยนรถจักรยานยนต์บริการส่งของเป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในเขตพื้นที่ กทม. และปริมณฑล และเมืองภูมิภาคหลัก	17.65	0.05	4.43
	1.2 การส่งเสริมการใช้เรือไฟฟ้าในการขนส่งผู้โดยสาร	0.41	0.00	0.40
	1.3 การดัดแปลงรถโบกี้ไฟฟ้ากำลัง	0.47	0.00	0.45
	1-2 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) – รถโดยสารสาธารณะ	**231.82**	**0.64**	**309.65**
	1.4 การส่งเสริมการใช้รถโดยสารสาธารณะไฟฟ้าในเมืองและนอกเมือง	231.82	0.64	309.65
	1.5 การขับขี่อย่างประหยัดพลังงาน (Eco - driving) การขนส่งผู้โดยสาร			
	1-3 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) – Light-duty vehicle	**2,056.39**	**5.21**	**-397.80**
	1.6 การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถส่วนบุคคล	2,056.39	5.21	-397.80
	1.7 การปรับปรุงอัตราการเก็บภาษีรถยนต์ประจำปี ตามปริมาณการปล่อย CO_2			
	1.8 การปรับปรุงอัตราการเก็บภาษีสรรพสามิต ตามปริมาณการปล่อย CO_2 สำหรับรถยนต์และรถจักรยานยนต์ใหม่			
Meth #2	**กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) และกลุ่มมาตรการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter - urban Transport and Green Logistics)**	**-522.71**	**-1.63**	**813.31**
	• การจัดหารถจักรไฟฟ้า (EV on Train)	-522.71	-1.63	813.31
	• การส่งเสริมการใช้เรือไฟฟ้าในการขนส่งสินค้า			
	• การขับขี่อย่างประหยัดพลังงาน (Eco - driving) การขนส่งสินค้า			
	• การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับส่งเสริม Shared Mobility ในการขนส่งสินค้า เพื่อจัดการการขนส่งเที่ยวเปล่า (Backhaul Management) และแก้ปัญหา Double Handling			
	• การพัฒนาศูนย์การขนส่งตู้สินค้าทางรถไฟเชื่อมโยงท่าเรือแหลมฉบัง (Single Rail Transfer Operation : SRTO)			
	• การจัดตั้งศูนย์กลางกระจายสินค้า DC, Dry Port, ICD, CY			
	• การสร้างเขื่อนยกระดับในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำน่านเพื่อการเดินเรือ			
	• การเพิ่มประสิทธิภาพระบบการขนส่งสินค้าในแม่น้ำป่าสัก			
	• การปรับปรุงเส้นทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งทางน้ำในเส้นทางแม่น้ำ			
รวม (Meth #1 - Meth #2)		**1,784.02**	**4.27**	**730.45**

ตารางที่ 7 สรุปการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) รายกลุ่มมาตรการของสาขาคมนาคม (ต่อ)

Methodology	ชื่อมาตรการ	Energy Reduction (ktoe)	GHG Reduction ($MtCO_2e$)	$PM_{2.5}$ Reduction (Ton $PM_{2.5}$)
Meth #3	**กลุ่มมาตรการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter - urban Transport and Green Logistics)**			
	การพัฒนาท่าเรือชายฝั่งอันดามัน	2.26	0.01	0.19
Meth #4	**กลุ่มมาตรการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุนด้านการคมนาคมขนส่ง (Transport Infrastructure and Support)**			
	การก่อสร้างทางวิ่ง เส้นทางที่ 3 และ 4 ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	13.69	0.04	1.25
Meth #5	**กลุ่มมาตรการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการสนับสนุนด้านการคมนาคมขนส่ง (Transport Infrastructure and Support)**			
	การเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าในท่าเรือแหลมฉบัง	1.35	0.01	2.90
รวม (Meth #3 - Meth #5)		**17.29**	**0.06**	**4.34**

จากการประเมินผลของมาตรการด้านการคมนาคมขนส่งเพื่อสนับสนุนการลดการใช้พลังงาน การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) พบว่า กลุ่มมาตรการที่มีศักยภาพมากที่สุดคือ กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) ภายใต้ Methodology #1 ซึ่งสามารถลดการใช้พลังงานได้ถึง 2,306.77 ktoe ลดการปล่อย GHG ได้ 5.90 $MtCO_2e$ และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) เพิ่มขึ้น 82.86 ตัน โดยเฉพาะการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มรถยนต์ส่วนบุคคล อย่างไรก็ตาม ในกลุ่มมาตรการนี้สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้น้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้ตามแผน NDC โดยมีสาเหตุหลักมาจากจำนวนรถบรรทุกส่วนบุคคลที่เป็นเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ายังต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้ตามแผน NDC (ซึ่งอ้างอิงจากแผน 30@30) และรถบางกลุ่มมีระยะการเดินทางสูงกว่าที่เคยคาดการณ์ไว้ก่อนหน้านี้

ในขณะที่ Methodology #2 ซึ่งรวมมาตรการด้านโลจิสติกส์และการขนส่งระหว่างเมืองเข้าด้วยกัน ณ ปี พ.ศ. 2666 ยังไม่สามารถลดการใช้พลังงาน GHG และ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ได้ เนื่องจากหลายปัจจัยประกอบกัน โดยเฉพาะกลุ่มมาตรการการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter - urban Transport and Green Logistics) และการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) ที่เป็นการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Shift Mode) พบว่า ปริมาณพลังงานและก๊าซเรือนกระจก มีค่าติดลบ เนื่องจากจำนวนรถบรรทุกไม่เกิน 6 ล้อ เพิ่มขึ้นจากกรณีฐาน ซึ่งรถประเภทนี้มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงกว่ารถบรรทุกประเภทอื่น รวมถึงระยะทางเฉลี่ยของรถบรรทุกในหลายประเภทเพิ่มสูงขึ้นกว่ากรณีฐาน ทำให้ปริมาณการปล่อย GHG เพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งจำนวนของรถบรรทุกไฟฟ้ายังไม่ได้เข้าสู่ตลาดเท่ากับที่คาดการณ์ไว้ในกรณี NDC (ซึ่งอ้างอิงจากแผน 30@30) นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่น เช่น การเปลี่ยนหัวรถจักรไฟฟ้ายังไม่เกิด และสัดส่วนปริมาณการขนส่งทางรางลดลงกว่าที่ตั้งเป้าไว้ (กรณีฐานมากกว่ากรณีมีโครงการ) ซึ่งมาตรการนี้เป็นส่วนสำคัญและมีความท้าทายต่อการวางแผนระบบขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ที่ต้องคำนึงถึงการขนส่งสีเขียวในอนาคต

มาตรการเฉพาะโครงการ (Project based) ใน Methodology #4 ได้แก่ การก่อสร้างทางวิ่งที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิลดการใช้พลังงานและมลพิษมีเพียงเล็กน้อย สามารถลดพลังงานได้ประมาณ 13.69 ktoe ลด GHG ได้ 0.06 $MtCO_2e$ และลด $PM_{2.5}$ ได้ 4.34 ตัน สำหรับการพัฒนาท่าเรือชายฝั่งอันดามัน จะเริ่มประเมินหลังจากปี พ.ศ. 2571

เมื่อรวมผลของกลุ่มมาตรการทั้งหมด สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของมาตรการเชิงระบบและเทคโนโลยีสะอาดในการสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนและการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในภาคขนส่งของประเทศไทย

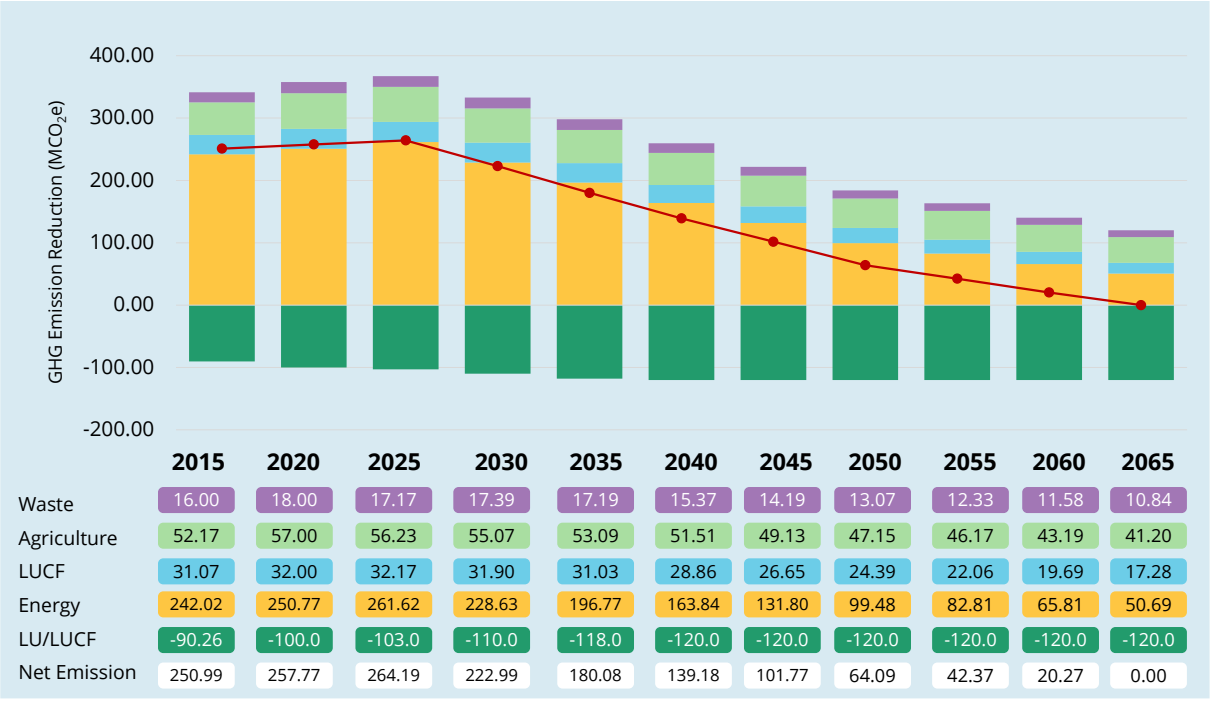
5.3 สรุปภาพรวมผลการประเมินการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ในภาคคมนาคมขนส่ง

ภาพรวมผลการประเมินการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ในภาคคมนาคมขนส่ง

5.3.1 การทบทวนศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการในภาคขนส่ง

ในการศึกษาศักยภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่งเพื่อบรรลุเป้าหมายแผนยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำฉบับปรับปรุง (LT-LEDS) ครอบคลุมการวิเคราะห์ภาพฉายการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งภายในประเทศ ได้แก่ ภาคการขนส่งทางถนน การขนส่งทางราง การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศ โดยจะวิเคราะห์การใช้พลังงานที่ใช้ในภาคขนส่งทั้งหมด ได้แก่ น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว เชื้อเพลิงชีวภาพ และไฟฟ้า ในขณะที่ก๊าซเรือนกระจกครอบคลุมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide: CO_2) ก๊าซมีเทน (Methane: CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O)

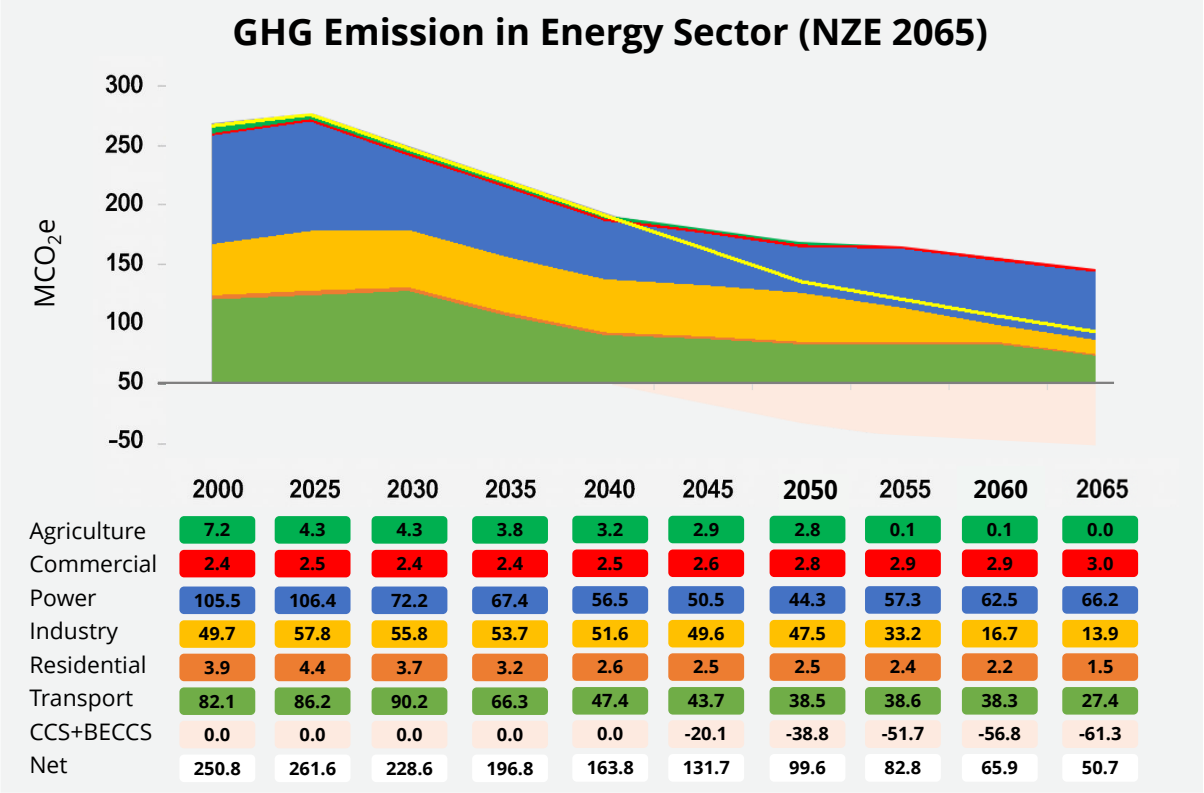
จากแผนยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำฉบับปรับปรุง (LT-LEDS) ได้ตั้งเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ในปี ค.ศ. 2065 เพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าว แต่ละภาคเศรษฐกิจได้ถูกกำหนดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละปี โดยภาคพลังงานกำหนดให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ไม่เกิน 228.63 $MtCO_2e$ และ 99.48 $MtCO_2e$ ในปี พ.ศ. 2573 และ พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2030 และ 2050) ตามลำดับ ดังแสดงใน**รูปที่ 17** เมื่อพิจารณาภายในภาคพลังงาน พบว่าภาคขนส่งจะต้องปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 90.2 $MtCO_2e$ ในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) และ 38.5 $MtCO_2e$ ในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2050) ตามลำดับ ดังแสดงใน**รูปที่ 18**



	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
Waste	16.00	18.00	17.17	17.39	17.19	15.37	14.19	13.07	12.33	11.58	10.84
Agriculture	52.17	57.00	56.23	55.07	53.09	51.51	49.13	47.15	46.17	43.19	41.20
LUCF	31.07	32.00	32.17	31.90	31.03	28.86	26.65	24.39	22.06	19.69	17.28
Energy	242.02	250.77	261.62	228.63	196.77	163.84	131.80	99.48	82.81	65.81	50.69
LU/LUCF	-90.26	-100.0	-103.0	-110.0	-118.0	-120.0	-120.0	-120.0	-120.0	-120.0	-120.0
Net Emission	250.99	257.77	264.19	222.99	180.08	139.18	101.77	64.09	42.37	20.27	0.00

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2022)

รูปที่ 17 สถานการณ์จำลองการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย Net Zero Emission 2065

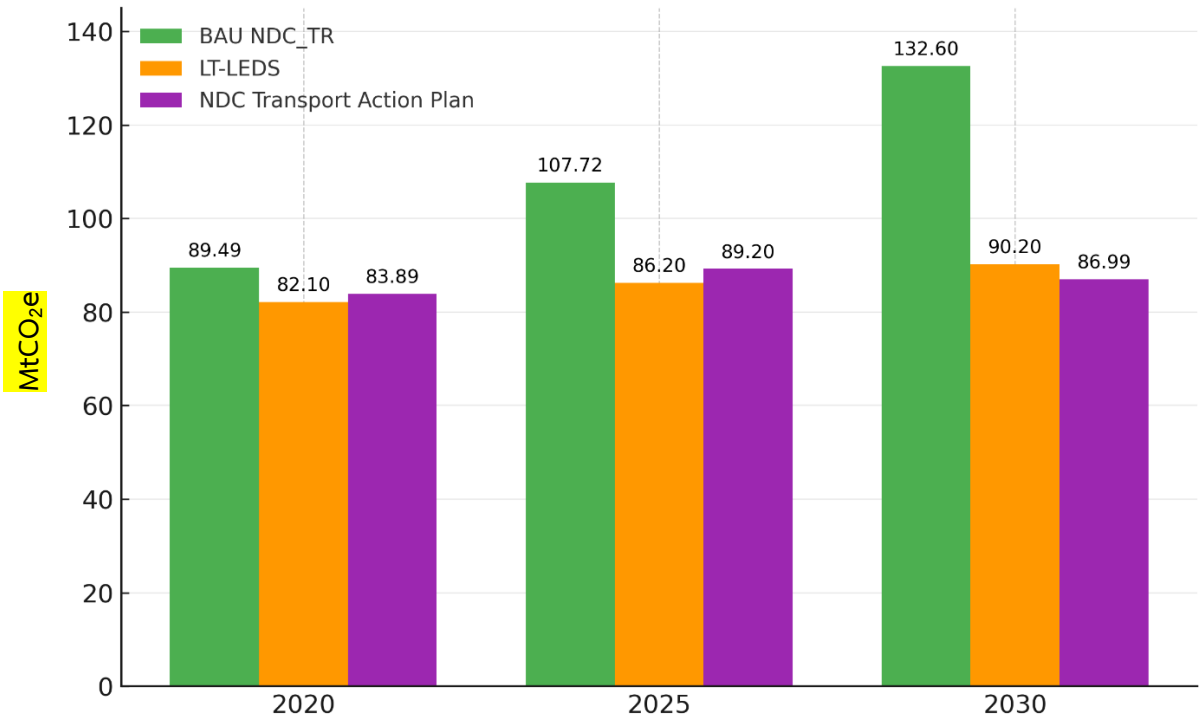


	2000	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060	2065
Agriculture	7.2	4.3	4.3	3.8	3.2	2.9	2.8	0.1	0.1	0.0
Commercial	2.4	2.5	2.4	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	2.9	3.0
Power	105.5	106.4	72.2	67.4	56.5	50.5	44.3	57.3	62.5	66.2
Industry	49.7	57.8	55.8	53.7	51.6	49.6	47.5	33.2	16.7	13.9
Residential	3.9	4.4	3.7	3.2	2.6	2.5	2.5	2.4	2.2	1.5
Transport	82.1	86.2	90.2	66.3	47.4	43.7	38.5	38.6	38.3	27.4
CCS+BECCS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-20.1	-38.8	-51.7	-56.8	-61.3
Net	250.8	261.6	228.6	196.8	163.8	131.7	99.6	82.8	65.9	50.7

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2022)

รูปที่ 18 สถานการณ์จำลองการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคพลังงานเพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย Net Zero Emission 2065

การเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณี BAU ตามแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (NDC) เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามแผนยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำฉบับปรับปรุง (LT-LEDS) และแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง (NDC Action Plan) ในภาคขนส่ง เห็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2573 (ค.ศ. 2030) ตามแผน LT-LEDS กำหนดให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งเกิดขึ้นได้ไม่เกิน 90.20 $MtCO_2e$ หรือเท่ากับการ**ตั้งเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกให้ได้เท่ากับ 42.4 $MtCO_2e$** เมื่อเทียบกับกรณี BAU จากการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินมาตรการภายใต้แผน NDC Action Plan พบว่าจะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 86.99 $MtCO_2e$ หรือ**สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 45.61 $MtCO_2e$** เทียบกับกรณี BAU ซึ่ง**สูงกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ตามแผน LT-LEDS 3.21 $MtCO_2e$** รายละเอียดของศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกของแต่ละกลุ่มมาตรการแสดงได้ดัง**รูปที่ 19** และ**ตารางที่ 8**



ที่มา: ที่ปรึกษา, 2566

รูปที่ 19 เปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่งของแผน NDC และแผน LT-LEDS

ตารางที่ 8 ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งรายกลุ่มมาตรการ

มาตรการ	ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจก ($MtCO_2e$)									
	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573
(1) มาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport)	6.21	5.64	6.27	7.40	10.65	13.38	16.48	19.89	23.59	28.29
(2) มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement)	4.14	4.03	4.60	5.41	6.95	8.10	9.37	10.72	12.15	13.94
(3) มาตรการพัฒนาระบบขนส่งในเมือง (Urban Mobility)	0.65	0.59	0.62	0.70	0.91	1.05	1.21	1.37	1.55	1.78
(4) การพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter-urban Transport and Green Logistics)	0.58	0.52	0.55	0.63	0.82	0.94	1.08	1.23	1.39	1.60
รวม	11.59	10.78	12.04	14.14	19.33	23.47	28.13	33.21	38.67	45.61

5.3.2 ผลการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง

จากการวิเคราะห์ประเมินของโครงการ สามารถสรุปผลการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง ได้ดัง**ตารางที่ 9, 10, 11.**

ตารางที่ 9 สรุปผลการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ($MtCO_2e$)

มาตรการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณี NDC	ผลการลด GHG	ผลการลดที่คาดการณ์	ส่วนต่าง (Gap)
(1) กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์	69.84	63.94	65.04	5.90	4.80	1.10
(2) กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า, เพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ และพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง	29.25	30.88	26.09	-1.63	3.17	-4.80
(3) การพัฒนาท่าเรือชายฝั่งอันดามัน	0.01	0.01		0.01		
(4) การก่อสร้างทางวิ่ง เส้นทางที่ 3 และ 4 ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	0.10	0.06		0.04		
(5) การเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าในท่าเรือแหลมฉบัง	0.03	0.02		0.01		
รวม	99.24	94.90	91.13	4.33	7.96	-3.69

ตารางที่ 10 สรุปผลการประเมินการลดการใช้พลังงานจากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง

การใช้พลังงาน (ktoe)

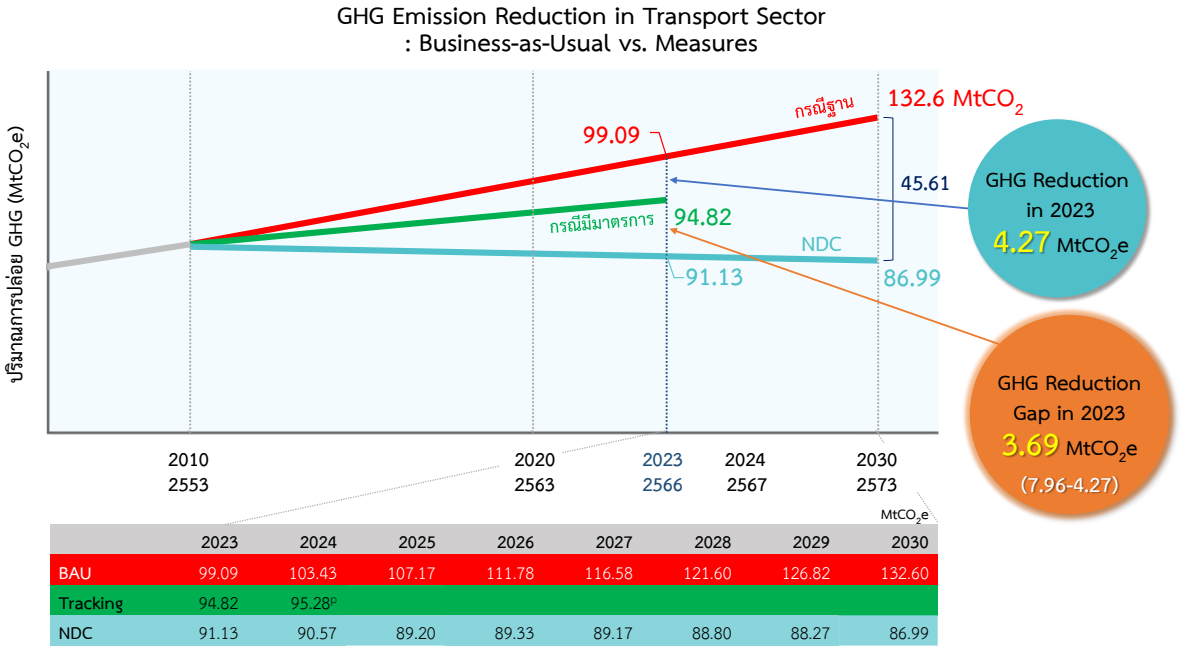
มาตรการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณี NDC	ผลการลด GHG	ผลการลดที่คาดการณ์	ส่วนต่าง (Gap)
(1) กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์	25,411.38	23,104.64	23,993.47	2,306.73	1,417.91	888.83
(2) กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า, เพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ และพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง	10,199.13	10,721.84	9,104.56	-522.71	1,094.57	-1,617.28
(3) การพัฒนาท่าเรือชายฝั่งอันดามัน	5.22	2.96		2.26		
(4) การก่อสร้างทางวิ่ง เส้นทางที่ 3 และ 4 ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	32.08	18.39		13.69		
(5) การเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าในท่าเรือแหลมฉบัง	11.16	9.81		1.35		
รวม	35,658.96	33,857.65	33,098.03	1,801.31	2,512.47	-728.45

ตารางที่ 11 สรุปผลการประเมินการลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง

การปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) (ตัน $PM_{2.5}$)

มาตรการ	กรณีฐาน	กรณีมีโครงการ	กรณี NDC	ผลการลด GHG	ผลการลดที่คาดการณ์	ส่วนต่าง (Gap)
(1) กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าและกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์	7,146.79	7,229.65	7,210.56	-82.86	-63.77	-19.09
(2) กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า, เพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ และพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง	9,569.08	8,755.76	9,097.61	813.31	471.47	341.85
(3) การพัฒนาท่าเรือชายฝั่งอันดามัน	0.43	0.24		0.18		
(4) การก่อสร้างทางวิ่ง เส้นทางที่ 3 และ 4 ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	2.93	1.68		1.25		
(5) การเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าในท่าเรือแหลมฉบัง	6.94	4.03		2.90		
รวม	16,726.15	15,991.36	16,308.17	734.79	407.70	322.76

จากการประเมินผลของมาตรการด้านการคมนาคมขนส่งเพื่อสนับสนุนการลดการใช้พลังงาน การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง พบว่า กลุ่มมาตรการใน Meth#1 และ Meth#2 รวมกันสามารถลดการใช้พลังงานได้ถึง 1,784.02 ktoe ลดการปล่อย GHG ได้ 4.27 $MtCO_2e$ และลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ได้มากถึง 730.45 ตัน โดยปริมาณการปล่อย GHG พบว่า ในกรณีฐานมีปริมาณการปล่อย GHG ที่ 99.09 $MtCO_2e$ กรณีมีโครงการ 95.62 $MtCO_2e$ และกรณี NDC 91.13 $MtCO_2e$ จึงยังจำเป็นต้องเพิ่มมาตรการด้านคมนาคมขนส่งที่ช่วยลด GHG ลงอีก 3.69 $MtCO_2e$ เพื่อให้สามารถลด GHG ได้ตามเป้าหมาย NDC ของประเทศ ดังแสดงสรุปได้ดัง **รูปที่ 20**



	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BAU	99.09	103.43	107.17	111.78	116.58	121.60	126.82	132.60
Tracking	94.82	95.28[P]						
NDC	91.13	90.57	89.20	89.33	89.17	88.80	88.27	86.99

รูปที่ 20 ปริมาณการลดการปล่อย GHG ของมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง

จากการศึกษา วิเคราะห์ และประเมินศักยภาพของมาตรการในภาคคมนาคมขนส่งพบว่าครอบคลุมทุกมาตรการของแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง (ฉบับปรับปรุง) และยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศ ฉบับปรับปรุง (Thailand's Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy: LT - LEDS (Revised Version)) ซึ่งมีความครบถ้วน เที่ยงตรง และตรวจสอบย้อนกลับได้ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงระบบที่หลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อนของมาตรการ ถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการกำหนดขอบเขตและแนวทางปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกเพื่อมุ่งสู่ Carbon Neutrality ปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และ Net Zero ปี พ.ศ. 2608 (ค.ศ. 2065) รวมถึงการประกาศนโยบายปรับเป้าการลดก๊าซเรือนกระจก Net Zero เร็วขึ้น 15 ปี จากเดิมปี พ.ศ. 2608 (ค.ศ. 2065) เป็นปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) อย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินยังยืนยันว่า มาตรการที่มีศักยภาพสูงโดยเฉพาะการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) รวมถึงพลังงานทางเลือกในอนาคต (Future Energy) ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนอย่างจริงจัง รวมถึงการจัดให้มีเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์และมาตรการภาษีที่เหมาะสม เพื่อจูงใจให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเดินทางและการลงทุนในเทคโนโลยีสะอาด ในขณะที่มาตรการด้านประสิทธิภาพพลังงาน การพัฒนาระบบขนส่งในเมือง และระบบโลจิสติกส์ระหว่างเมือง จำเป็นต้องอาศัยความต่อเนื่องของการลงทุนและการบูรณาการนโยบายและแผนงานด้านคมนาคมอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ผลการลดก๊าซเรือนกระจกเป็นไปตามที่คาดหวัง

ในส่วนของฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากผลการติดตามประเมิน (Tracking) พบว่า มาตรการภาคคมนาคมขนส่งสามารถลดการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ในกรณีฐานอยู่ที่ 16,726.15 ตัน และลดลงเหลือ 15,991.36 ตัน ในกรณีมีโครงการ คิดเป็นปริมาณลดลงรวม 734.79 ตัน ทั้งนี้ มาตรการที่สามารถลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) มากที่สุดคือมาตรการเชิงนโยบาย ได้แก่ Meth#2 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) และกลุ่มมาตรการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter - urban Transport and Green Logistics) ซึ่งลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ได้ถึง 813.31 ตัน รองลงมาคือ Meth#1-2 กลุ่มมาตรการด้านยานยนต์ไฟฟ้าและประสิทธิภาพยานยนต์ในรถโดยสารสาธารณะที่ลดได้ 309.65 ตัน สะท้อนเหตุผลสำคัญที่ทำให้ลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ได้มาก เนื่องจากมาตรการดังกล่าวสามารถลดแหล่งกำเนิดหลักของมลพิษโดยตรง ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะบนถนน (โดยเฉพาะดีเซลในภาคขนส่งเชิงพาณิชย์ ได้แก่ รถบรรทุก) รวมถึงช่วยลดกิจกรรมการเดินทางและการขนส่งบางส่วนจากการเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ เช่น ลดการวิ่งเปล่า ลดการติดขัด และเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง ในขณะที่มาตรการเชิงโครงการด้านโครงสร้างพื้นฐานเฉพาะพื้นที่ เช่น การพัฒนาท่าเรือชายฝั่งอันดามัน การก่อสร้างทางวิ่งสนามบินสุวรรณภูมิ หรือการเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ขนถ่ายในท่าเรือแหลมฉบัง สามารถลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ได้ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับภาพรวม (ลดเพียงระดับ 0.18 – 2.90 ตัน) เนื่องจากขอบเขตผลกระทบจำกัดอยู่ในพื้นที่หรือกิจกรรมเฉพาะส่วน โดยสรุป ผลการประเมินชี้ว่าแนวทางที่สามารถลดการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) คือการเร่งเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยียานยนต์และยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ควบคู่กับการจัดการระบบโลจิสติกส์เพื่อลดระยะการเดินทางเฉลี่ย (VKT) ขณะที่มาตรการโครงสร้างพื้นฐานควรถูกออกแบบให้เชื่อมโยงกับการลดการใช้เชื้อเพลิงดีเซลและลดระยะการเดินทางของรถวิ่งจริง จึงจะเพิ่มศักยภาพการลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ได้มากขึ้นในอนาคต

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐานสำหรับมาตรการภายใต้แผน NDC Action Plan ในปี พ.ศ. 2567 – 2573 ดังแสดงใน**ตารางที่ 12**

ตารางที่ 12 การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐาน ($MtCO_2e$) สำหรับมาตรการภายใต้แผน NDC Action Plan ในปี พ.ศ. 2567 – 2573

มาตรการ	2567 2024	2568 2025	2569 2026	2570 2027	2571 2028	2572 2029	2573 2030
Meth 1 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement)	**69.86**	**76.24**	**77.84**	**79.45**	**81.12**	**82.82**	**84.61**
Meth 1.1 การเปลี่ยนรถจักรยานยนต์บริการส่งของเป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในเขตพื้นที่ กทม. และปริมณฑล และเมืองภูมิภาคหลัก	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
Meth 1.2 การส่งเสริมการใช้เรือไฟฟ้าในการขนส่งผู้โดยสาร	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09
Meth 1.3 การดัดแปลงรถโบกี้ไฟฟ้ากำลัง	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Meth 1.4 - 1.5 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) – รถโดยสารสาธารณะ	3.37	3.54	3.73	3.92	4.14	4.36	4.60
Meth 1.6 - 1.8 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) – Light-duty vehicle	71.88	72.47	73.88	75.29	76.74	78.22	79.77
Meth 2 กลุ่มมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และกลุ่มมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) และกลุ่มมาตรการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์ระหว่างเมือง (Inter - urban Transport and Green Logistics)	**30.08**	**30.83**	**31.67**	**32.60**	**33.60**	**34.69**	**35.84**
รวม	**105.55**	**107.07**	**109.51**	**112.05**	**114.72**	**117.52**	**120.45**

จากการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐานสำหรับมาตรการภายใต้แผน NDC Action Plan ในช่วงปี พ.ศ. 2567 – 2573 (**ตารางที่ 12**) พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคคมนาคมขนส่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 99.11 $MtCO_2e$ ในปี พ.ศ. 2567 เป็น 120.43 $MtCO_2e$ ในปี พ.ศ. 2573 โดยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเหล่านี้ถือเป็นมาตรการหลักภายใต้แผน NDC Action Plan ทั้งนี้ การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐานสำหรับมาตรการภายใต้แผน NDC Action Plan ในปี พ.ศ. 2567 – 2573 ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับกรณีอ้างอิง (Baseline Scenario) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและติดตามผลการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของ กรณีมีโครงการของมาตรการในภาคคมนาคมในปีต่อ ๆ ไปอย่างเป็นระบบ จะช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถประเมินประสิทธิผลของมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างชัดเจน โปร่งใส และสอดคล้องกับเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกตามแผน NDC ของประเทศในระยะยาว

5.3.3 ข้อสังเกตจากผลการประเมินปริมาณการลดการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) จากมาตรการในภาคคมนาคมขนส่ง

รถยนต์ส่วนบุคคล

การเปรียบเทียบผลการคำนวณระหว่างกรณีฐานและกรณีมีโครงการสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของยานพาหนะจดทะเบียน (Fleet) อย่างมีนัยสำคัญภายใต้กรณีมีโครงการ สัดส่วนของยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เมื่อเทียบกับกรณีฐาน ขณะที่สัดส่วนของรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน โดยเฉพาะรถเบนซิน เริ่มลดลง สะท้อนผลของมาตรการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าและการเร่งการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีในยานยนต์นั่งส่วนบุคคล

ในด้านกิจกรรมการเดินทาง ค่า VKT เฉลี่ยต่อคันต่อปีของรถยนต์ส่วนบุคคลในทั้งสองกรณีมีความใกล้เคียงกันในเกือบทุกเทคโนโลยี บ่งชี้ว่าสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงภายใต้กรณีมีโครงการไม่ได้ส่งผลให้ความต้องการเดินทางของประชาชนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่เกิดการถ่ายโอนระยะทางเดินทางจากรถยนต์ที่ใช้น้ำมันไปสู่ยานยนต์ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่า โดยเฉพาะรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ไฮบริด

ขณะเดียวกัน ประสิทธิภาพพลังงานของยานพาหนะจดทะเบียนในกรณีมีโครงการปรับตัวดีขึ้นอย่างชัดเจนในหลายเทคโนโลยี โดยเฉพาะรถยนต์เบนซิน รถยนต์ LPG และรถยนต์ไฟฟ้า สะท้อนผลของการใช้รถรุ่นใหม่ การพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องยนต์และระบบขับเคลื่อนไฟฟ้าที่มีสมรรถนะสูงขึ้น รวมถึงผลของมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานควบคู่กับการส่งเสริม EV

จากผลร่วมของการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยียานยนต์ การยกระดับประสิทธิภาพพลังงาน และการปรับโครงสร้างยานพาหนะจดทะเบียน การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากรถยนต์ส่วนบุคคลในกรณีมีโครงการลดลงจากค่าการคาดการณ์ในกรณีฐานอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าระดับการเดินทางรวมของระบบจะไม่ได้ลดลง โดยการลดลงดังกล่าวเกิดจากกลไกเชิงเทคโนโลยีเป็นหลัก มากกว่าการจำกัดกิจกรรมการเดินทางของประชาชน

โดยสรุป ผลการวิเคราะห์ยืนยันว่า มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าและการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานสามารถสร้างผลลัพธ์เชิงบวกต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มรถยนต์ส่วนบุคคลได้อย่างมีประสิทธิผล ผ่านการเปลี่ยนผ่านโครงสร้างยานพาหนะจดทะเบียนและการลดความเข้มการใช้พลังงานต่อหน่วยระยะทาง ทั้งนี้ แนวทางดังกล่าวเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนภาคขนส่งสู่เป้าหมายการลดคาร์บอนในระยะยาวโดยไม่กระทบต่อการเข้าถึงการเดินทางของประชาชน

รถบรรทุกส่วนบุคคล (รถกระบะส่วนบุคคล)

การเปรียบเทียบผลการคำนวณระหว่างกรณีฐานและกรณีมีโครงการสำหรับกลุ่มรถบรรทุกส่วนบุคคล แสดงให้เห็นถึงพลวัตที่แตกต่างจากรถยนต์นั่งส่วนบุคคลอย่างชัดเจน โดยโครงสร้างยานพาหนะจดทะเบียนในทั้งสองกรณียังคงพึ่งพารถดีเซลเป็นหลัก ในกรณีฐานรถดีเซลมีสัดส่วนประมาณ 94% ของยานพาหนะจดทะเบียน และเพิ่มขึ้นเป็นมากกว่า 95% ในกรณีมีโครงการ ขณะที่สัดส่วนของรถยนต์ไฟฟ้าและรถไฮบริดยังคงอยู่ในระดับต่ำมากหรือแทบไม่ปรากฏในระบบ สะท้อนข้อจำกัดของการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีในกลุ่มยานยนต์ประเภทนี้

ในด้านกิจกรรมการเดินทาง ค่า VKT เฉลี่ยต่อคันต่อปีของรถกระบะส่วนบุคคลในกรณีมีโครงการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกรณีฐาน โดยเฉพาะรถเบนซินและรถดีเซล ซึ่งบ่งชี้ว่าการใช้งานรถกระบะในสถานการณ์จริงมีความเข้มข้นสูงกว่าที่คาดการณ์ไว้ในกรณีฐาน แนวโน้มดังกล่าวสอดคล้องกับบทบาทของรถกระบะในฐานะยานยนต์กึ่งพาณิชย์ที่รองรับกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ การขนส่งสินค้า และเศรษฐกิจดิจิทัลที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

แม้ว่าประสิทธิภาพพลังงานของยานพาหนะจดทะเบียนในกรณีมีโครงการจะปรับตัวดีขึ้นในเกือบทุกเทคโนโลยี สะท้อนผลของการใช้รถรุ่นใหม่และการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ที่ประหยัดพลังงานมากขึ้น แต่การเพิ่มขึ้นของระยะทางการเดินทางต่อคันได้ชดเชยผลประโยชน์ด้านประสิทธิภาพดังกล่าวเกือบทั้งหมด ส่งผลให้การใช้พลังงานรวมของระบบยังคงเพิ่มขึ้น

จากโครงสร้างยานพาหนะจดทะเบียนที่ยังคงพึ่งพารถดีเซลเป็นหลัก ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของ VKT ต่อคัน ทำให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากรถบรรทุกส่วนบุคคลในกรณีมีโครงการสูงกว่าค่าการคาดการณ์ในกรณีฐานอย่างชัดเจน ซึ่งแตกต่างจากแนวโน้มของรถยนต์ส่วนบุคคลที่สามารถลดการปล่อย GHG ได้จากการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยี

โดยสรุป ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า มาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าและการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถสร้างผลลัพธ์เชิงบวกต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลได้อย่างมีประสิทธิผล แต่ยังมีข้อจำกัดอย่างชัดเจนต่อกลุ่มรถกระบะส่วนบุคคล ซึ่งยังคงติดอยู่กับเทคโนโลยีดีเซลและมีแนวโน้มการใช้งานที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผลดังกล่าวสะท้อนความจำเป็นในการออกแบบนโยบายเฉพาะทางเพื่อสนับสนุนการลดคาร์บอนในกลุ่มยานยนต์เชิงพาณิชย์กึ่งส่วนบุคคล เช่น การพัฒนารถกระบะไฟฟ้า มาตรการจูงใจทางการเงิน และมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานที่เข้มข้นขึ้น เพื่อให้การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคขนส่งเกิดขึ้นอย่างครอบคลุมในทุกกลุ่มยานยนต์

รถจักรยานยนต์

การเปรียบเทียบผลการคำนวณการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากรถจักรยานยนต์แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างยานพาหนะจดทะเบียนในทั้งสองกรณียังคงพึ่งพารถจักรยานยนต์ใช้น้ำมันเบนซินเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ในกรณีมีโครงการเริ่มปรากฏการเพิ่มขึ้นของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า (BEV) แม้สัดส่วนยังอยู่ในระดับต่ำมากเมื่อเทียบกับจำนวนรถทั้งหมด สะท้อนระยะเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีในกลุ่มยานยนต์สองล้อ

ในด้านกิจกรรมการเดินทาง ค่า VKT เฉลี่ยต่อคันต่อปีของรถจักรยานยนต์ในกรณีมีโครงการลดลงเมื่อเทียบกับกรณีฐาน สะท้อนแนวโน้มการใช้งานที่ลดลงเล็กน้อยในสถานการณ์จริงเมื่อเทียบกับค่าการคาดการณ์ อย่างไรก็ตาม การลดลงของ VKT ต่อคันไม่ได้เป็นปัจจัยหลักในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบโดยรวม

ในเชิงประสิทธิภาพพลังงาน รถจักรยานยนต์ในกรณีมีโครงการมีสมรรถนะด้านพลังงานที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน โดยรถจักรยานยนต์เบนซินมีค่าอัตราสิ้นเปลืองดีขึ้น สะท้อนผลของการพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องยนต์ขนาดเล็กและการหมุนเวียนยานพาหนะจดทะเบียนไปสู่รุ่นที่ประหยัดพลังงานมากขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างยานพาหนะจดทะเบียน ประสิทธิภาพพลังงาน และกิจกรรมการเดินทาง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากรถจักรยานยนต์ในกรณีมีโครงการลดลงประมาณ 8% เมื่อเทียบกับค่าการคาดการณ์ในกรณีฐาน

โดยสรุป การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มรถจักรยานยนต์เกิดจากการยกระดับประสิทธิภาพพลังงานของรถใช้น้ำมันเป็นหลัก ควบคู่กับการเริ่มต้นของการใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า แม้ว่าบทบาทของ EV ยังมีขนาดเล็กมากในปัจจุบัน ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่ามาตรการด้านมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานและการเร่งเปลี่ยนรถรุ่นเก่าออกจากระบบสามารถให้ผลลดการปล่อยได้อย่างเป็นรูปธรรมในระยะสั้น ขณะที่การขยายการใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจะมีบทบาทสำคัญมากขึ้นในระยะถัดไป

รถบรรทุก

การเปรียบเทียบผลการคำนวณระหว่างกรณีฐานและกรณีมีโครงการสำหรับกลุ่มรถบรรทุกขนส่งระหว่างเมือง แสดงให้เห็นว่ามาตรการด้านการพัฒนาระบบขนส่งและโลจิสติกส์สีเขียวสามารถส่งผลต่อโครงสร้างกิจกรรมการขนส่งได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยในกรณีมีโครงการ ปริมาณกิจกรรมการขนส่งรวมวัดจาก Vehicle Kilometres Travelled (VKM) ลดลงเมื่อเทียบกับกรณีฐาน สะท้อนผลของการเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทาง การรวมเที่ยววิ่ง และการลดการวิ่งรถเปล่าที่เกิดขึ้นจริงภายใต้นโยบายโลจิสติกส์สีเขียว

ในด้านโครงสร้างของยานพาหนะจดทะเบียน การกระจายสัดส่วนประเภทรถมีการปรับตัวจากกรณีฐาน โดยสัดส่วนของรถบรรทุกขนาดเล็กเพิ่มขึ้น ขณะที่สัดส่วนของรถบรรทุกขนาดใหญ่ลดลงเล็กน้อย และรถพ่วงหรือกึ่งพ่วงเพิ่มขึ้นในระดับจำกัด การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสะท้อนการปรับรูปแบบการขนส่งให้เหมาะสมกับลักษณะสินค้าและระยะทางมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ในเชิงเทคโนโลยีเชื้อเพลิง ยานพาหนะจดทะเบียนยังคงพึ่งพารถดีเซลเป็นหลักในสัดส่วนมากกว่า 97% ในทั้งสองกรณี ขณะที่การใช้ยานยนต์ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงทางเลือกยังอยู่ในระดับต่ำมาก

ในด้านประสิทธิภาพพลังงาน รถบรรทุกในกรณีมีโครงการมีสมรรถนะด้านพลังงานที่ดีขึ้นในบางประเภทรถ สะท้อนผลของการใช้รถรุ่นใหม่และการจัดการน้ำหนักบรรทุกที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น แม้ว่าความเข้มการใช้พลังงานต่อกิโลเมตรในรถบางขนาดจะยังคงอยู่ในระดับสูงตามลักษณะการใช้งานเชิงพาณิชย์ก็ตาม

จากการลดลงของกิจกรรมการขนส่งควบคู่กับการปรับปรุงด้านประสิทธิภาพพลังงาน คาดว่าจะช่วยลดการใช้พลังงานของระบบโดยรวม อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโครงสร้างยานพาหนะจดทะเบียนยังคงพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลัก โดยเฉพาะดีเซล การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากรถบรรทุกขนส่งระหว่างเมืองในกรณีมีโครงการจึงยังคงสูงกว่าค่าการคาดการณ์ในกรณีฐานเล็กน้อย

โดยสรุป แม้มาตรการด้านโลจิสติกส์สีเขียวสามารถลดปริมาณกิจกรรมการขนส่งและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้จริง แต่ยังไม่เพียงพอที่จะชดเชยความเข้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงสร้างเชื้อเพลิงของยานพาหนะจดทะเบียนที่ยังคงพึ่งพาดีเซลเป็นหลัก ผลการวิเคราะห์สะท้อนความจำเป็นในการเสริมมาตรการด้านการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยียานยนต์บรรทุกไปสู่ระบบคาร์บอนต่ำ เพื่อให้การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการขนส่งสินค้าเกิดขึ้นอย่างยั่งยืนในระยะยาว

รถโดยสารสาธารณะ

การเปรียบเทียบผลการคำนวณระหว่างกรณีฐานและกรณีมีโครงการสำหรับรถโดยสารสาธารณะแสดงให้เห็นว่ามาตรการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าและการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานสามารถสร้างผลลัพธ์เชิงบวกต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างชัดเจนในภาคขนส่งสาธารณะ

ในด้านโครงสร้างของยานพาหนะจดทะเบียน แม้รถโดยสารส่วนใหญ่ยังคงใช้เชื้อเพลิงดีเซลเป็นหลักในทั้งสองกรณี แต่กรณีมีโครงการเริ่มมีการเพิ่มขึ้นของรถโดยสารไฟฟ้าในสัดส่วนที่สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ขณะที่สัดส่วนของรถโดยสารใช้ CNG ลดลงบางส่วน สะท้อนผลของมาตรการส่งเสริมการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยียานยนต์ในระบบขนส่งสาธารณะ

ในด้านกิจกรรมการเดินทาง ระยะทางเดินรถเฉลี่ยต่อคันต่อปี (VKT) ของรถโดยสารสาธารณะในกรณีมีโครงการลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ซึ่งอาจสะท้อนผลของการจัดตารางเดินรถที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ที่ช่วยลดการใช้รถเกินความจำเป็น ขณะเดียวกัน ประสิทธิภาพพลังงานของรถโดยสารในกรณีมีโครงการปรับตัวดีขึ้น โดยเฉพาะรถโดยสารดีเซลที่มีอัตราการใช้พลังงานต่อระยะทางลดลงจากผลของเทคโนโลยีเครื่องยนต์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมากขึ้น

จากการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านโครงสร้างยานพาหนะจดทะเบียน กิจกรรมการเดินรถ และประสิทธิภาพพลังงาน ส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากรถโดยสารสาธารณะในกรณีมีโครงการลดลงประมาณร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับค่าการคาดการณ์ในกรณีฐาน ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่ามาตรการส่งเสริมรถโดยสารไฟฟ้าควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและการขับขี่เชิงประหยัดสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระบบขนส่งสาธารณะได้อย่างมีนัยสำคัญในระยะสั้นถึงกลาง และเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนภาคขนส่งมวลชนสู่เส้นทางคาร์บอนต่ำอย่างเป็นรูปธรรม

โดยสรุป ผลการวิเคราะห์สะท้อนว่ามาตรการด้านยานยนต์ไฟฟ้าและประสิทธิภาพพลังงานสามารถสร้างผลลัพธ์เชิงบวกต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิผลในกลุ่มรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและระบบขนส่งสาธารณะ ขณะที่กลุ่มยานยนต์ที่พึ่งพาดีเซลเป็นหลัก โดยเฉพาะรถกระบะส่วนบุคคลและรถบรรทุกเชิงพาณิชย์ ยังคงเป็นความท้าทายสำคัญของการลดคาร์บอนในภาคคมนาคมทางถนนในระยะต่อไป ผลการศึกษาจึงชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการออกแบบมาตรการเฉพาะทางเพื่อเร่งการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยียานยนต์บรรทุกไปสู่ระบบพลังงานคาร์บอนต่ำควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง เพื่อให้การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคคมนาคมเกิดขึ้นอย่างครอบคลุมและยั่งยืนในระยะยาว

5.3.4 ข้อเสนอแนะจากโครงการ

ผลการศึกษาครั้งนี้นำไปสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ดังนี้

5.3.4.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1) **การจัดทำ Roadmap ภาคขนส่งมุ่งสู่ Carbon Neutrality และ Net Zero 2050** ให้บูรณาการ LT-LEDS, NDC และแผนพลังงานแห่งชาติให้เดินไปในทิศทางเดียวกัน พร้อมจัดตั้งคณะทำงานหลักถาวรระหว่างหน่วยงาน เพื่อป้องกันความซ้ำซ้อนของมาตรการและกำกับระบบ MRV กลางที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

   การวาง Roadmap ระดับชาติสำหรับภาคขนส่งต้องบูรณาการกรอบนโยบายหลักของประเทศ ได้แก่ LT-LEDS (Long-Term Low Emission Development Strategy), NDC (Nationally Determined Contribution) และแผนพลังงานแห่งชาติ (National Energy Plan) ให้สอดคล้องกันทั้งเป้าหมายและวิธีการดำเนินงาน เพื่อให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีทิศทางเดียวกันในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่ง นอกจากนี้ ควรมีการจัดตั้ง “คณะทำงานหลักถาวรระหว่างหน่วยงาน (Inter-Agency Core Committee)” เพื่อทำหน้าที่บูรณาการแผน กำกับการดำเนินมาตรการ และบริหารจัดการระบบ MRV กลาง (Measurement, Reporting and Verification) ที่ใช้มาตรฐานเดียวกันทั่วทั้งภาคส่วน เพื่อให้การรายงานผลการลดก๊าซมีความโปร่งใสและตรวจสอบได้

2) **การพัฒนาฐานข้อมูลดิจิทัลรวมศูนย์** ให้ครอบคลุมข้อมูลกิจกรรมสำคัญ เช่น ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานยนต์ (VKT) การใช้เชื้อเพลิง การเจาะตลาด EV/SAF/H2 และปัจจัยการปล่อย (Emission Factors) โดยมีการทบทวนและปรับปรุงสมมติฐานแบบจำลองอย่างสม่ำเสมอ

   การวิเคราะห์และติดตามความก้าวหน้าด้านการลดก๊าซเรือนกระจกจำเป็นต้องมี ฐานข้อมูลกิจกรรมที่ครบถ้วนและเชื่อถือได้ โดยเฉพาะข้อมูลหลัก เช่น ระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานยนต์ (Vehicle Kilometer Travelled: VKT) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงรายประเภท สัดส่วนการเจาะตลาดของเทคโนโลยีใหม่ (EV, SAF, Hydrogen Fuel) และ ปัจจัยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) (Emission Factors) ที่อ้างอิงตามแนวทาง IPCC ข้อมูลเหล่านี้ควรจัดเก็บในรูปแบบดิจิทัลภายใต้ศูนย์กลางเดียว เพื่อเชื่อมโยงกับระบบวิเคราะห์เชิงแบบจำลอง เช่น LEAP eBUM หรือ Cube และควรมีการทบทวนสมมติฐานและปรับปรุงข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

   หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลระยะการเดินทางเฉลี่ยของยานยนต์ (VKT) อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานหลักให้ชัดเจนในด้านการเก็บรวบรวม บูรณาการ และบริหารจัดการข้อมูล เช่น หน่วยงานด้านทะเบียนยานยนต์ หน่วยงานจราจร หน่วยงานโครงสร้างพื้นฐาน และหน่วยงานด้านพลังงาน เพื่อให้สามารถจัดทำฐานข้อมูล VKT กลางของประเทศที่ครอบคลุมยานยนต์ทุกประเภทรวมถึงรถส่วนบุคคล รถเชิงพาณิชย์ รถโดยสาร และรถจักรยานยนต์ ทั้งในเขตเมืองและระหว่างเมือง โดยควรมีการจำแนกข้อมูลตามประเภทเชื้อเพลิง เทคโนโลยียานยนต์ อายุรถ พื้นที่ และช่วงเวลา เพื่อสะท้อนรูปแบบการใช้งานจริงได้อย่างแม่นยำ

   นอกจากนี้ ควรพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลโดยผสมผสานแหล่งข้อมูลหลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลมาตรวัดระยะทางจากการตรวจสภาพรถประจำปี ข้อมูล GPS จากระบบติดตามยานพาหนะเชิงพาณิชย์ ข้อมูลจราจรจากระบบ ITS และข้อมูลสำรวจภาคสนาม เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของฐานข้อมูล พร้อมจัดทำมาตรฐานการจัดเก็บ การตรวจสอบคุณภาพข้อมูล และการปรับปรุงข้อมูลเป็นประจำทุกปี ควบคู่กับการเชื่อมโยงฐานข้อมูล VKT กับระบบแบบจำลองพลังงาน คมนาคม และระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (MRV) ด้านก๊าซเรือนกระจก เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวเป็นฐานอ้างอิงในการประเมินนโยบาย วางแผนโครงสร้างพื้นฐาน และติดตามผลการลดการปล่อยได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว ทั้งนี้ การพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัลรวมศูนย์ที่มีมาตรฐานเดียวกันในระดับประเทศจะเป็นกลไกสำคัญในการสนับสนุนการขับเคลื่อนเป้าหมาย NDC, Carbon Neutrality และ Net Zero ของภาคคมนาคมขนส่งอย่างยั่งยืน

3) **การออกแบบมาตรการแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน** เช่น BOI, Tax credit, Soft loan, Green bond และ PPP เพื่อดึงภาคเอกชนเข้ามาร่วมลงทุนในมาตรการหลัก โดยเฉพาะ Electrification และ Future Energy

   การบรรลุเป้าหมาย Net Zero ต้องอาศัยการลงทุนขนาดใหญ่จากภาคเอกชน รัฐบาลจึงควรออกแบบมาตรการแรงจูงใจที่เหมาะสม เช่น สิทธิประโยชน์ BOI, Tax Credit สำหรับผู้ประกอบการที่ลงทุนในเทคโนโลยีสะอาด Soft Loan หรือ Green Bond สำหรับโครงการลดคาร์บอน รวมถึงการใช้กลไกการร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน Public–Private Partnership (PPP) เพื่อแบ่งปันความเสี่ยงและผลตอบแทน การสนับสนุนทางการเงินเหล่านี้ควรเน้นในสองกลุ่มหลักคือ มาตรการยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification) และ Future Energy (เช่น SAF และ Hydrogen) ที่ต้องใช้เงินลงทุนสูงและยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนา

4) **การจัดลำดับความสำคัญโครงการ (Project Pipeline)** โดยใช้เกณฑ์ผลการลดก๊าซเรือนกระจกต่อต้นทุน (Cost per tCO_2e) และความพร้อมของโครงการ พร้อมเร่งจัดเก็บข้อมูลฐานสำหรับโครงการเสริมที่ยังไม่สามารถประเมินได้ เพื่อขยายศักยภาพการลดก๊าซในอนาคต

   เพื่อให้การลงทุนในมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกเกิดประสิทธิผลสูงสุด ควรมีระบบประเมินและจัดลำดับความสำคัญของโครงการตามเกณฑ์ ต้นทุนต่อการลดก๊าซหนึ่งตัน (Cost per tCO_2e) ความพร้อมด้านเทคนิคและโครงสร้างพื้นฐาน และความสอดคล้องกับเป้าหมายระยะยาวของประเทศ การจัดทำ Project Pipeline จะช่วยให้รัฐบาลสามารถวางแผนงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพและชี้เป้าการสนับสนุนไปยังโครงการที่ให้ผลตอบแทนด้านสิ่งแวดล้อมสูงสุด พร้อมทั้งควรเร่งจัดเก็บข้อมูลฐานของโครงการเสริม (Supporting Measures) ที่ยังไม่สามารถประเมินศักยภาพได้ เพื่อใช้ขยายขอบเขตการลดก๊าซเรือนกระจกในอนาคต

5) **การบูรณาการเครื่องมือเชิงวิเคราะห์** ควรเชื่อมโยงแบบจำลองพลังงาน คมนาคม และมลพิษเข้าด้วยกัน พร้อมทำการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน (Uncertainty Analysis) ของสมมติฐานหลักเพื่อตัดสินใจเชิงนโยบายได้อย่างยืดหยุ่น

   การตัดสินใจเชิงนโยบายด้านพลังงานและคมนาคมควรอาศัยข้อมูลที่มาจากแบบจำลองที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ เช่น การเชื่อมโยงแบบจำลองพลังงาน (LEAP) เข้ากับแบบจำลองคมนาคม (Cube, eBUM) และแบบจำลองมลพิษ (GAINS หรือ MRV Platform) เพื่อให้สามารถประเมินผลกระทบในมิติต่าง ๆ ได้พร้อมกัน ทั้งด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ นอกจากนี้ ควรมีการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน (Uncertainty Analysis) เพื่อประเมินความอ่อนไหวของผลลัพธ์ต่อสมมติฐานหลัก เช่น ราคาพลังงาน อัตราการเจาะตลาด EV หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้ใช้ยานพาหนะ เพื่อให้สามารถวางนโยบายที่ยืดหยุ่นและปรับตัวได้ตามสถานการณ์

6) **การสื่อสารและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย** ต้องมีกลไกการสื่อสารกับผู้ประกอบการขนส่งและโลจิสติกส์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการพัฒนาศักยภาพบุคลากรภาครัฐด้าน MRV เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีดิจิทัล

   ภาคขนส่งเป็นภาคที่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจำนวนมาก ตั้งแต่หน่วยงานกำกับดูแล ผู้ประกอบการโลจิสติกส์ ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ จนถึงผู้บริโภคปลายทาง ดังนั้น การสร้างกลไกการสื่อสารและมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง (Continuous Stakeholder Engagement Mechanism) เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกันในทิศทางนโยบาย การสร้างแรงจูงใจ และผลประโยชน์ร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชน ควบคู่กับการพัฒนาศักยภาพบุคลากรของภาครัฐในด้าน MRV เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดทำแบบจำลองข้อมูล,และเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลวิเคราะห์ผล และตัดสินใจเชิงนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

   การประเมินผลการใช้พลังงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ในภาคคมนาคมขนส่ง แสดงให้เห็นว่ามาตรการสำคัญ เช่น การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification of Transport) และการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency Improvement) เป็นมาตรการที่มีศักยภาพสูงสุดในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดการใช้พลังงานของประเทศ ขณะเดียวกันมาตรการด้านโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาระบบขนส่งในเมือง และระบบโลจิสติกส์ระหว่างเมืองก็มีบทบาทสำคัญต่อการลดมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ซึ่งมีผลกระทบ

โดยตรงต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน การดำเนินมาตรการทั้งหมดสามารถลดการใช้พลังงานได้ 1,784.02 ktoe ลดการปล่อย GHG ได้ 4.27 $MtCO_2e$ และลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ได้ถึง 734.79 ตัน อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินยังพบช่องว่างการลดการปล่อย GHG อีกประมาณ 3.69 $MtCO_2e$ ที่จำเป็นต้องอาศัยมาตรการเพิ่มเติมและการบูรณาการเชิงนโยบาย เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามแผน NDC และ LT-LEDS ของประเทศ การบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) ภายในปี พ.ศ. 2593 จึงต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชน ตลอดจนการสนับสนุนเชิงโครงสร้าง เช่น เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ มาตรการภาษี เทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสม และการลงทุนในเทคโนโลยีสะอาด เพื่อขับเคลื่อนภาคคมนาคมขนส่งของไทยไปสู่ระบบคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืนในอนาคต

นอกจากนี้ การพัฒนาฐานข้อมูลดิจิทัลกลาง การเชื่อมโยงแบบจำลองพลังงาน–คมนาคม–มลพิษ และการสื่อสารอย่างต่อเนื่องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จะเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ผลการศึกษาครั้งนี้จึงไม่เพียงสะท้อนถึงผลลัพธ์ในเชิงนโยบาย แต่ยังเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ถึงศักยภาพของประเทศไทยในการก้าวสู่ระบบคมนาคมขนส่งคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Transport System) ที่สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน พร้อมทั้งเป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศสู่เป้าหมายการบรรลุความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) อย่างมั่นคงและมีประสิทธิผล

5.3.4.2 ข้อเสนอแนะในการดำเนินมาตรการเพิ่มเติมเพื่อเร่งการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง

ประเทศไทยได้ยกระดับความมุ่งมั่นด้านสภาพภูมิอากาศผ่านเป้าหมาย NDC โดยตั้งเป้าลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศลง 30–40% ภายในปี พ.ศ. 2573 ซึ่งส่งผลให้ภาคคมนาคมขนส่งต้องมีบทบาทสำคัญในการลดการปล่อย โดย Updated NDC กำหนดเป้าหมายการลดก๊าซของภาคขนส่งที่ 45.61 $MtCO_2e$ ในปี พ.ศ. 2573 ซึ่งในจำนวนนี้ส่วนใหญ่จะต้องมาจากสองมาตรการหลัก ได้แก่ การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า (Electrification) ที่มีเป้าหมายการลด 28.29 $MtCO_2e$ และ การเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ (Energy Efficiency) ที่มีเป้าหมายการลด 13.94 $MtCO_2e$ ขณะที่กลุ่มมาตรการอื่นรวมทั้งหมด เช่น ระบบราง ขนส่งมวลชน การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ และมาตรการด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีศักยภาพการลดรวมเพียง 3.38 $MtCO_2e$ ซึ่งต่ำกว่ามาตรการหลักอย่างมีนัยสำคัญ ภาพรวมนี้สะท้อนชัดว่าการบรรลุเป้าหมาย NDC ของภาคขนส่งภายในปี พ.ศ. 2573 จำเป็นต้องอาศัยการผลักดัน EV และการเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์เป็นหัวใจของยุทธศาสตร์ลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ โดยมีมาตรการอื่นทำหน้าที่สนับสนุน

ในปี พ.ศ. 2566 การดำเนินงานตามมาตรการภายใต้แผน NDC สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 4.27 $MtCO_2e$ จากเป้าหมายที่กำหนดไว้ 7.96 $MtCO_2e$ คิดเป็น ร้อยละ 53.6 ของเป้าหมายภาพรวม ซึ่งสะท้อนว่าประเทศไทยมีความก้าวหน้าในระดับที่ “ใกล้เคียงเป้าหมาย” แม้ยังคงมีช่องว่างที่ต้องเร่งรัดการดำเนินงานเพื่อให้สอดคล้องกับเส้นทางการลดก๊าซเรือนกระจกตาม NDC ภายในปี 2573 ผลการติดตามชี้ให้เห็นว่ามาตรการในบางสาขามีความก้าวหน้า โดยเฉพาะในกลุ่มยานยนต์ส่วนบุคคลที่มีการเปลี่ยนผ่านสู่รถยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ประสิทธิภาพสูงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่หลายภาคส่วนยังไม่สามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมาย จึงจำเป็นต้องมีมาตรการสนับสนุนและปฏิรูประบบการเดินทางเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต โดยสามารถสรุปข้อสังเกตสำคัญได้ดังนี้

- **จำนวนรถยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ประสิทธิภาพสูง** แม้ยอดการใช้รถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ประสิทธิภาพพลังงานสูงในกลุ่ม “รถยนต์ส่วนบุคคล” จะเป็นไปตามเป้าหมาย แต่กลุ่มยานยนต์เชิงพาณิชย์ เช่น รถปิกอัพ รถโดยสาร รถบรรทุก และรถจักรยานยนต์ ยังมีจำนวนการเปลี่ยนมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้าต่ำกว่าที่กำหนด ส่งผลให้ศักยภาพการลดก๊าซรวมของภาคขนส่งยังไม่ถึงระดับที่คาดหวัง ทั้งจากข้อจำกัดด้านราคา ความพร้อมของเทคโนโลยี และโครงสร้างพื้นฐานรองรับการใช้งานในพื้นที่ต่างจังหวัด

- **สัดส่วนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal Shift)** รถยนต์ส่วนบุคคลยังคงเป็นรูปแบบการเดินทางหลักในเขตเมือง ขณะที่รถบรรทุกยังคงมีบทบาทสูงในการขนส่งสินค้า ทำให้ผลของมาตรการ Shift จากถนนไปสู่รางและน้ำยังมีข้อจำกัด การขนส่งทางน้ำยังต้องเผชิญข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานและ Capacity ส่วนการขนส่งทางราง แม้มีความก้าวหน้าในการขยายเครือข่าย แต่การปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและการขนส่งให้เกิดขึ้นจริงจำเป็นต้องใช้เวลา เนื่องจากต้องพัฒนา “การเชื่อมต่อระบบ” (Network connectivity) และทำให้ “ต้นทุนรวม” สามารถแข่งขันกับการขนส่งทางถนนได้

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจากผลการติดตามการดำเนินงานตามมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2566 พบว่าประเทศไทยสามารถลดการปล่อยได้ในระดับใกล้เคียงเป้าหมาย แต่ยังคงมีช่องว่างสำคัญในหลายภาคส่วน โดยเฉพาะกลุ่มยานยนต์เชิงพาณิชย์และระบบขนส่งที่ยังก้าวหน้าไม่เพียงพอต่อเส้นทางที่ต้องเดินหน้าเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย NDC ในปี พ.ศ. 2573 แม้ว่ากลุ่มรถยนต์ส่วนบุคคลจะมีการเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ประสิทธิภาพสูงในระดับที่ดี แต่ในกลุ่มรถปิกอัพ รถบรรทุก รถโดยสาร และรถจักรยานยนต์ยังมีการเปลี่ยนผ่านต่ำ รวมถึงมาตรการด้านการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (Modal shift) ยังไม่สามารถลดการพึ่งพารถยนต์ส่วนบุคคลและรถบรรทุกได้อย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนความจำเป็นของการเร่งยกระดับมาตรการเชิงนโยบาย เทคโนโลยี และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้ศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกของภาคขนส่งเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงนำไปสู่ข้อเสนอแนะต่อไปนี้

➢ **กลุ่มรถยนต์ใหม่ (New Vehicles)**

เพื่อให้ประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมาย NDC ได้ตามกำหนด จำเป็นต้องเร่งเพิ่มสัดส่วน รถยนต์ไฟฟ้า (EV) และ รถยนต์ประสิทธิภาพพลังงานสูง ในทุกประเภทยานยนต์ โดยเฉพาะกลุ่มที่ยังมีการเปลี่ยนผ่านต่ำ เช่น รถปิกอัพ รถบรรทุก รถโดยสาร และรถจักรยานยนต์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงและปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวนมาก มาตรการที่ควรเร่งดำเนินการ ได้แก่

- กำหนดและบังคับใช้ Fuel Economy Standard / CAFE Standard ครอบคลุมยานยนต์ทุกประเภทรวมถึงรถบรรทุกเบา–หนัก เพื่อผลักดันให้ผู้ผลิตยกระดับประสิทธิภาพรถใหม่เข้าสู่ตลาด
- ปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิตแบบ CO_2-based เพื่อสร้างความได้เปรียบด้านราคาของรถไฟฟ้าและรถประหยัดพลังงาน
- กำหนด Low Emission Zone (LEZ) ในกรุงเทพฯ และเมืองใหญ่ เพื่อจำกัดการเข้าพื้นที่ของรถปล่อยมลพิษสูงและสร้างอุปสงค์ต่อ EV ในเชิงพื้นที่
- มาตรการเชิงบังคับในภาครัฐ เช่น การเปลี่ยนกองยานราชการ รถขนส่งสาธารณะ และรถโดยสารประจำทางให้เป็น EV/HEV อย่างเป็นขั้นตอน
- เร่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานชาร์จไฟฟ้าและบริการ Fleet EV สำหรับโลจิสติกส์และระบบขนส่งมวลชน เพื่อลดต้นทุนการดำเนินงานและเพิ่มความพร้อมในการใช้งานจริง

มาตรการเหล่านี้จะช่วยเร่งการเพิ่มสัดส่วนรถยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มที่ยังไม่บรรลุเป้าหมาย และปรับโครงสร้างตลาดยานยนต์ใหม่ให้มุ่งสู่การปล่อยต่ำได้อย่างต่อเนื่องในทศวรรษนี้

➢ **กลุ่มรถยนต์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (In-use Vehicles)**

ยานยนต์ที่ยังใช้งานอยู่ส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานยาวนานและใช้เทคโนโลยีเก่าที่สิ้นเปลืองพลังงาน ทำให้เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายใหญ่ในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องมีมาตรการจัดการรถเก่าอย่างมีระบบ ได้แก่

- ดำเนินโครงการ Vehicle Retirement / Scrappage Program เพื่อจูงใจให้ผู้ใช้รถเก่าถอนรถออกจากระบบและเปลี่ยนเป็น EV หรือรถประหยัดพลังงาน ผ่านเครื่องมือ เช่น เงินสนับสนุน ส่วนลดหรือเครดิตภาษี
- ปรับเพิ่มภาษีรถยนต์ประจำปีตามอายุรถ (Age-based tax) โดยเพิ่มอัตราภาษีสำหรับรถปล่อยมลพิษสูงเพื่อสะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม

- เข้มงวดระบบตรวจสภาพรถประจำปี (I/M Program) โดยเฉพาะรถอายุเกิน 10 ปี พร้อมเพิ่มค่าธรรมเนียมสำหรับรถที่ไม่ผ่านมาตรฐาน

มาตรการเหล่านี้จะช่วยให้การปล่อยก๊าซจากยานยนต์ที่ใช้งานอยู่ลดลงอย่างจริงจัง และเป็นส่วนสำคัญต่อการลดการปล่อยในระยะสั้นถึงกลาง

➢ **การส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuels)**

เชื้อเพลิงชีวภาพเป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้ทันทีในกลุ่มยานยนต์สันดาปภายใน ซึ่งยังมีสัดส่วนมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะกลุ่มที่เปลี่ยนเป็น EV ได้ยาก ข้อเสนอที่ควรพิจารณาได้แก่

- เพิ่มสัดส่วนการผสมไบโอดีเซล (B20/B100) โดยมุ่งเป้าไปยังกลุ่ม Hard-to-abate เช่น รถบรรทุกระยะไกลและรถหัวลาก
- เตรียมความพร้อมสำหรับ biofuels รุ่นใหม่ (Advanced biofuels) เพื่อรองรับการลดการปล่อยในระยะกลาง–ยาว โดยคำนึงถึงความเข้ากันได้ของเทคโนโลยียานยนต์
- การเพิ่มบทบาทของเชื้อเพลิงชีวภาพจะช่วยลดการปล่อยของยานยนต์ที่ยังไม่สามารถเปลี่ยนเป็น EV ได้ทันที และเป็นมาตรการสนับสนุนสำคัญในช่วงเปลี่ยนผ่านสู่ระบบขนส่งปล่อยต่ำ (Low-carbon mobility)

5.3.4.3 ข้อเสนอแนะจากโครงการ กรอบนโยบายและมาตรการเร่งรัดเพื่อให้บรรลุ NDC ภาคขนส่ง (พ.ศ. 2569 – 2573)

การบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของภาคคมนาคมขนส่งภายใต้ NDC จำเป็นต้องให้การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าและการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานเป็นแกนหลักของยุทธศาสตร์การลดคาร์บอน เนื่องจากเป็นมาตรการที่มีศักยภาพการลดก๊าซสูงสุดในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2573 อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าที่ผ่านมายังจำกัดอยู่ในกลุ่มรถยนต์ส่วนบุคคลเป็นหลัก ขณะที่ยานยนต์เชิงพาณิชย์ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซสำคัญยังมีการเปลี่ยนผ่านต่ำกว่าที่คาดหวัง

ในขณะเดียวกัน โครงสร้างยานยนต์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันยังเป็นแหล่งปล่อยก๊าซหลักในระยะสั้น ทำให้มาตรการจัดการรถเก่าและการยกระดับประสิทธิภาพการใช้งานมีบทบาทสำคัญต่อการลดการปล่อยก่อนปี พ.ศ. 2573 ควบคู่กับมาตรการด้านโลจิสติกส์สีเขียวและการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางซึ่งควรดำเนินไปในฐานะกลไกสนับสนุนระยะยาว

ด้วยเหตุนี้ กรอบนโยบายจึงถูกออกแบบเป็นการดำเนินงานแบบเป็นขั้นตอนในระยะที่ 1–3 เพื่อเร่งลดการปล่อยในระยะสั้น วางรากฐานการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีในระยะกลาง และยกระดับมาตรการเชิงโครงสร้างให้สอดคล้องกับเส้นทางการบรรลุเป้าหมาย NDC ภายในปี พ.ศ. 2573

ระยะที่ 1: การเร่งรัดผลลัพธ์ระยะสั้นและการวางรากฐานเชิงกติกา (พ.ศ. 2569 – 2570)

ในช่วงระยะเริ่มต้นของการขับเคลื่อนสู่เป้าหมาย NDC ภาคคมนาคมขนส่ง ประเทศไทยควรมุ่งเน้นการสร้างผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นได้รวดเร็วควบคู่กับการวางกรอบกำกับดูแลตลาดยานยนต์ให้ชัดเจนและต่อเนื่อง มาตรการสำคัญในระยะนี้ควรมุ่งไปที่การยกระดับประสิทธิภาพยานยนต์ใหม่และการจัดการยานยนต์ที่ใช้งานอยู่ในระบบ ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซหลักในปัจจุบัน

ประการแรก ควรเร่งกำหนดและเริ่มบังคับใช้มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของยานยนต์ (Fuel Economy Standard หรือ CAFE Standard) ให้ครอบคลุมยานยนต์ทุกประเภท รวมถึงรถกระบะและรถบรรทุก เพื่อสร้างทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ใหม่อย่างเป็นระบบ พร้อมกันนี้ควรปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิตแบบอิงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เพื่อสะท้อนต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของรถยนต์ไฟฟ้าและรถประหยัดพลังงานในระยะยาว

ประการที่สอง ควรใช้มาตรการเชิงพื้นที่และภาครัฐเป็นกลไกกระตุ้นอุปสงค์ต่อยานยนต์ปล่อยต่ำ โดยเริ่มดำเนินการเขตมลพิษต่ำ (Low Emission Zone: LEZ) ในกรุงเทพมหานครและเมืองหลักอย่างค่อยเป็นค่อยไป ควบคู่กับนโยบายจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐที่กำหนดให้หน่วยงานรัฐและระบบขนส่งสาธารณะเปลี่ยนยานพาหนะใหม่ไปสู่ EV และยานยนต์ประสิทธิภาพสูงอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อทำหน้าที่เป็นตลาดนำร่องและสร้างความเชื่อมั่นแก่ภาคเอกชน

ประการที่สาม มาตรการจัดการยานยนต์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันควรถูกเร่งนำมาใช้เพื่อสร้างผลการลดก๊าซเรือนกระจกในระยะสั้น โดยเริ่มโครงการถอนยานยนต์เก่าออกจากระบบ (Vehicle Retirement หรือ Scrappage Program) สำหรับรถอายุสูงและรถปล่อยมลพิษสูง ควบคู่กับการเข้มงวดระบบตรวจสภาพรถประจำปีและการปรับภาษีรถยนต์ตามอายุการใช้งาน เพื่อจูงใจให้เกิดการเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นหรือยานยนต์ไฟฟ้า

นอกจากนี้ การขยายการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในกลุ่มยานยนต์ที่ยังไม่สามารถเปลี่ยนเป็น EV ได้ทันที โดยเฉพาะรถบรรทุกระยะไกล ควรได้รับการผลักดันในช่วงระยะเปลี่ยนผ่าน เพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ทันทีภายใต้กรอบความยั่งยืนที่เหมาะสม

โดยสรุป ระยะที่ 1 เป็นช่วงของการ “เร่งลดการปล่อยที่ทำได้ทันที” พร้อมกับการวางกติกาเชิงโครงสร้างเพื่อกำหนดทิศทางตลาดยานยนต์ในระยะยาว หากดำเนินการอย่างจริงจัง จะช่วยปิดช่องว่างการลดก๊าซเรือนกระจกในช่วงต้นของเส้นทาง NDC และสร้างฐานที่มั่นคงสำหรับการขยายผลมาตรการในระยะถัดไป

ระยะที่ 2: การขยายผลเชิงพาณิชย์และการเสริมโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเปลี่ยนผ่าน (พ.ศ. 2571 – 2572)

ภายหลังจากที่กรอบกำกับดูแลและมาตรการเร่งรัดในระยะที่ 1 เริ่มสร้างสัญญาณการเปลี่ยนผ่านที่ชัดเจนในตลาดยานยนต์ ระยะที่ 2 ควรมุ่งเน้นการขยายผลมาตรการไปสู่กลุ่มยานยนต์เชิงพาณิชย์ซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลักของภาคขนส่ง แต่ยังมีการเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ปล่อยต่ำต่ำกว่าที่คาดหวัง การลดอุปสรรคด้านต้นทุนเริ่มต้นและความเสี่ยงด้านการลงทุนของผู้ประกอบการจึงเป็นหัวใจของนโยบายในช่วงนี้

มาตรการสำคัญควรประกอบด้วยการออกแบบแพ็กเกจสนับสนุนเฉพาะสำหรับรถกระบะ รถบรรทุก และรถโดยสาร เช่น เครื่องมือทางการเงินตามต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (Total Cost of Ownership: TCO-based incentives) สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ และการค้ำประกันความเสี่ยงสำหรับ Fleet EV ควบคู่กับการใช้การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเป็นกลไกขยายตลาดในกลุ่มรถเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ การเร่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานชาร์จไฟฟ้าในศูนย์โลจิสติกส์ ท่ารถ และเส้นทางขนส่งหลักจะช่วยเพิ่มความพร้อมในการใช้งาน EV เชิงพาณิชย์อย่างเป็นรูปธรรม

ในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนส่ง ระยะที่ 2 ควรยกระดับมาตรการโลจิสติกส์สีเขียวจากโครงการนำร่องไปสู่การใช้งานในวงกว้าง โดยมุ่งลดการวิ่งรถเปล่า เพิ่มการรวมเที่ยววิ่ง และพัฒนาแพลตฟอร์มการบริหารจัดการขนส่งอัจฉริยะควบคู่กับการเชื่อมต่อระบบราง–ถนน–น้ำในจุดยุทธศาสตร์ เพื่อเสริมผลการลดก๊าซจากฝั่งกิจกรรมการขนส่ง

ขณะเดียวกัน มาตรการสำหรับยานยนต์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันควรดำเนินต่อเนื่องและขยายผล ทั้งโครงการถอนรถเก่า การปรับภาษีตามอายุรถ และการตรวจสภาพที่เข้มงวด เพื่อให้การลดการปล่อยในระยะสั้นยังคงดำเนินควบคู่กับการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีในรถใหม่

โดยรวม ระยะที่ 2 เป็นช่วงของการ “ขยายการเปลี่ยนผ่านไปสู่ภาคเชิงพาณิชย์” และการสร้างโครงสร้างพื้นฐานรองรับระบบขนส่งคาร์บอนต่ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญในช่วงกลางทศวรรษ

ระยะที่ 3: การยกระดับมาตรการเชิงโครงสร้างและการปิดช่องว่างสู่เป้าหมายปี 2573

ในช่วงก่อนถึงปีเป้าหมาย NDC นโยบายภาคขนส่งควรถูกยกระดับจากการสนับสนุนและแรงจูงใจไปสู่การกำกับเชิงโครงสร้างอย่างเต็มรูปแบบ เพื่อเร่งการเปลี่ยนผ่านของระบบยานยนต์และพฤติกรรมการเดินทางให้สอดคล้องกับเส้นทางการลดก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดไว้

มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ของยานยนต์ใหม่ควรถูกปรับให้เข้มข้นขึ้นตามโรดแมปที่ประกาศไว้ พร้อมกับการขยายขอบเขตและความเข้มงวดของเขตมลพิษต่ำ (LEZ) ให้ครอบคลุมพื้นที่เมืองสำคัญมากขึ้นและจำกัดการใช้งานยานยนต์ปล่อยมลพิษสูงอย่างเป็นรูปธรรม ควบคู่กับการบังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ เช่น โครงสร้างภาษีและค่าธรรมเนียมที่สะท้อนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจริง ควรถูกนำมาใช้ในระดับที่ชัดเจนขึ้น เพื่อลดความได้เปรียบของยานยนต์ใช้น้ำมันและเร่งการเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์ปล่อยต่ำ ขณะเดียวกัน รายได้จากเครื่องมือเหล่านี้ควรถูกนำกลับมาสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านของกลุ่มรายได้น้อยและผู้ประกอบการรายย่อย เพื่อให้การลดคาร์บอนเกิดขึ้นอย่างเป็นธรรม

ในระยะนี้ บทบาทของเชื้อเพลิงชีวภาพควรถูกใช้ในกลุ่มที่ยังไม่สามารถเปลี่ยนเป็น EV ได้ทันทีภายใต้กรอบความยั่งยืนที่ชัดเจน ควบคู่กับการเตรียมความพร้อมเทคโนโลยีเชื้อเพลิงคาร์บอนต่ำทางเลือกในระยะยาว

โดยสรุป ระยะที่ 3 เป็นช่วงของการ “ล็อกอินผลสำเร็จเชิงนโยบาย” เพื่อปิดช่องว่างการลดก๊าซเรือนกระจกให้ทันปี พ.ศ. 2573 ผ่านการกำกับเชิงมาตรฐานและสัญญาณราคาที่เข้มแข็ง พร้อมวางรากฐานสู่การลดคาร์บอนในภาคขนส่งอย่างต่อเนื่องหลังปี พ.ศ. 2573

รูปที่ 21 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อการขับเคลื่อนระบบขนส่งคาร์บอนต่ำของไทย

5.4 การเสนอแนะมาตรการสนับสนุน

มาตรการสนับสนุน (Support Measures) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emissions) จากภาคคมนาคมขนส่งของไทยเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่าน (Transition) สู่ระบบขนส่งคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Transport System) อย่างเป็นรูปธรรม มาตรการที่นำเสนอครอบคลุมทั้งมิติทางการเงิน (Financial Measures) การคลัง (Fiscal Measures) นโยบายภาษี (Tax Policy) และกลไกการส่งเสริมต่าง ๆ (Promotion Mechanisms) โดยแต่ละมาตรการได้รับการออกแบบให้เชื่อมโยงและเสริมกันเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด

กรอบมาตรการสนับสนุนประกอบด้วยสี่กลุ่มหลัก ได้แก่

- **การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Promotion)** ครอบคลุมเงินอุดหนุนการซื้อ (Purchase Subsidy) การยกเว้นหรือลดภาษีสรรพสามิต (Excise Tax Exemption/Reduction) การลดภาษีประจำปี (Annual Tax Reduction) การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จ (Charging Infrastructure Support) และสิทธิประโยชน์ทางภาษีเงินได้นิติบุคคล (Corporate Income Tax Incentive)
- **การเพิ่มประสิทธิภาพและเทคโนโลยียานยนต์ (Energy Efficiency Improvement)** ประกอบด้วย การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Efficiency Standards) การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Support) การส่งเสริมยานยนต์ไฮบริด (Hybrid Vehicle Promotion) การสนับสนุนการปรับปรุงยานยนต์เดิม (Vehicle Retrofit Support) และโครงการเปลี่ยนยานยนต์เก่า (Vehicle Scrappage Program)
- **การพัฒนาระบบขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ (Freight Transport and Logistics Development)** ครอบคลุมการส่งเสริมการขนส่งทางรางและทางน้ำ (Rail and Water Transport Promotion) การสนับสนุนระบบโลจิสติกส์ดิจิทัล (Digital Logistics System Support) การส่งเสริมศูนย์กระจายสินค้าสีเขียว (Green Distribution Center Promotion) การสนับสนุนยานพาหนะขนส่งสินค้าคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Freight Vehicle Support) และการพัฒนามาตรฐานโลจิสติกส์สีเขียว (Green Logistics Standard Development)
- **การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสนับสนุน (Infrastructure and Support System Development)** ครอบคลุมการพัฒนาเครือข่ายสถานีชาร์จไฟฟ้า (EV Charging Network Development) การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะมวลชน (Mass Transit System Development) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการสัญจรแบบผสมผสาน (Multimodal Transport Infrastructure) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการสัญจรที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport Infrastructure) และการพัฒนาระบบข้อมูลและเทคโนโลยีอัจฉริยะ (Intelligent Transport System Development)

  การบูรณาการ (Integration) ระหว่างมาตรการทั้งหมดพร้อมกับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนเป็นกุญแจสำคัญต่อความสำเร็จในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคคมนาคมขนส่งอย่างยั่งยืน (Sustainable) การลงทุนในมาตรการเหล่านี้ไม่เพียงช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ยังสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจ พัฒนาอุตสาหกรรม และยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนไปพร้อมกัน รายละเอียดของมาตรการสนับสนุนมีดังต่อไปนี้

(1) การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Promotion)

การเปลี่ยนผ่านจากยานยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles) เป็นกลยุทธ์หลักที่มีศักยภาพสูงในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่ง การเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญนี้ต้องอาศัยมาตรการสนับสนุนที่เข้มแข็งเพื่อลดอุปสรรคต่างๆ ทั้งในแง่ราคา โครงสร้างพื้นฐาน และการยอมรับของผู้บริโภค มาตรการสนับสนุนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าจำเป็นต้องครอบคลุมทั้งด้านอุปทาน (Supply Side) และด้านอุปสงค์ (Demand Side) เพื่อสร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการเติบโตของตลาดยานยนต์ไฟฟ้าอย่างยั่งยืน โดยคำนึงถึงความแตกต่างของกลุ่มผู้ใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นผู้บริโภคทั่วไป ภาคธุรกิจ หรือหน่วยงานภาครัฐ เพื่อให้มาตรการมีประสิทธิผลและเข้าถึงได้ทุกกลุ่ม

ตารางที่ 13 มาตรการสนับสนุนการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า

มาตรการ (Measure)	รายละเอียด (Details)	กลุ่มเป้าหมาย (Target Group)	กลไกการดำเนินการ (Implementation Mechanism)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Outcomes)
เงินอุดหนุนการซื้อยานยนต์ไฟฟ้า (Purchase Subsidy)	การให้เงินอุดหนุนโดยตรงเพื่อลดราคาซื้อยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับผู้บริโภค โดยอาจแบ่งตามประเภทยานยนต์และความจุแบตเตอรี่	ผู้บริโภคทั่วไป ผู้ประกอบการ	การจ่ายเงินอุดหนุนผ่านผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายเพื่อลดราคาขาย หรือการคืนเงินให้ผู้ซื้อหลังการจดทะเบียน	เพิ่มอัตราการยอมรับและการซื้อยานยนต์ไฟฟ้าในกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป ลดช่องว่างด้านราคาระหว่างยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ทั่วไป
การยกเว้นหรือลดภาษีสรรพสามิต (Excise Tax Exemption/Reduction)	การลดหรือยกเว้นภาษีสรรพสามิตสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อลดราคาขายปลีกและสร้างความแตกต่างด้านราคาเมื่อเทียบกับยานยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน	ผู้บริโภคทั่วไป ผู้ประกอบการ	การจัดเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราที่ต่ำกว่าหรือยกเว้นตามโครงสร้างภาษีที่กำหนด โดยอาจแบ่งตามขนาดและประเภทยานยนต์	ลดราคาขายปลีกของยานยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ กระตุ้นอุปสงค์ในตลาดและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านราคา
การลดภาษีประจำปี (Annual Tax Reduction)	การจัดเก็บภาษีประจำปีในอัตราที่ต่ำกว่าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อลดต้นทุนการเป็นเจ้าของในระยะยาว	เจ้าของยานยนต์ไฟฟ้า	การกำหนดอัตราภาษีประจำปีพิเศษสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ต่ำกว่ายานยนต์ทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ	ลดต้นทุนการเป็นเจ้าของยานยนต์ไฟฟ้าในระยะยาว เพิ่มความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการเป็นเจ้าของยานยนต์ไฟฟ้า
การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานการชาร์จ (Charging Infrastructure Support)	การให้เงินอุดหนุนหรือสิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับการติดตั้งสถานีชาร์จไฟฟ้าทั้งในที่สาธารณะและเอกชน	ผู้ประกอบการสถานีชาร์จ เจ้าของอาคาร หน่วยงานภาครัฐ	การจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการติดตั้ง การลดหย่อนภาษีสำหรับการลงทุน และการอำนวยความสะดวกในการขออนุญาต	เพิ่มจำนวนและการกระจายตัวของสถานีชาร์จ ลดความกังวลเรื่องระยะทางการเดินทาง สร้างความมั่นใจให้ผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้า
สิทธิประโยชน์ทางภาษีเงินได้นิติบุคคล (Corporate Income Tax Incentive)	การให้หักลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับการลงทุนในยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับธุรกิจและการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ	ผู้ประกอบการ บริษัทต่าง ๆ ผู้ผลิตยานยนต์	การอนุญาตให้นำค่าใช้จ่ายในการซื้อยานยนต์ไฟฟ้าหรือการลงทุนในการผลิตมาหักลดหย่อนภาษีได้ในอัตราที่สูงกว่ายานยนต์ทั่วไป	กระตุ้นการลงทุนในยานยนต์ไฟฟ้าจากภาคธุรกิจ ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าภายในประเทศ

(2) การเพิ่มประสิทธิภาพและเทคโนโลยียานยนต์ (Energy Efficiency Improvement)

การพัฒนาและยกระดับประสิทธิภาพของยานยนต์เป็นอีกหนึ่งกลยุทธ์สำคัญในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่ง แม้ว่าการเปลี่ยนผ่านไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้าจะเป็นเป้าหมายระยะยาว แต่ในระยะเปลี่ยนผ่านยังคงมียานยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในจำนวนมากที่ใช้งานอยู่ การปรับปรุงประสิทธิภาพของยานยนต์เหล่านี้จึงมีความสำคัญต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะสั้นและระยะกลาง นอกจากนี้ การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ที่ทันสมัยยังช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในตลาดโลกอีกด้วย

มาตรการสนับสนุนในด้านนี้ครอบคลุมทั้งการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และการสนับสนุนการนำเทคโนโลยีประหยัดพลังงานมาใช้ในยานยนต์ที่มีอยู่ การดำเนินการในด้านนี้ต้องสอดคล้องกับแนวโน้มเทคโนโลยีระดับโลกและความพร้อมของอุตสาหกรรมภายในประเทศ เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและสามารถแข่งขันได้ในตลาดสากล

ตารางที่ 14 มาตรการสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพและเทคโนโลยียานยนต์

มาตรการ (Measure)	รายละเอียด (Details)	กลุ่มเป้าหมาย (Target Group)	กลไกการดำเนินการ (Implementation Mechanism)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Outcomes)
การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Efficiency Standards)	การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงขั้นต่ำสำหรับยานยนต์ใหม่ที่จำหน่ายในประเทศ พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายที่เข้มงวดขึ้นเป็นระยะ	ผู้ผลิตยานยนต์ ผู้นำเข้ายานยนต์	การออกกฎระเบียบและข้อบังคับกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพ การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานก่อนจำหน่าย	ลดการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากยานยนต์ใหม่ กระตุ้นให้ผู้ผลิตพัฒนาเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี (Research and Development Support)	การให้ทุนวิจัยและสิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ประหยัดพลังงาน เทคโนโลยีขับเคลื่อนทางเลือก และระบบจัดการพลังงานที่ทันสมัย	สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย ผู้ผลิตยานยนต์	การจัดสรรงบประมาณวิจัยของรัฐ การให้สิทธิหักลดหย่อนภาษีสำหรับค่าใช้จ่ายวิจัยและพัฒนา การสนับสนุนความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน	เร่งการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนาของประเทศ
การส่งเสริมยานยนต์ไฮบริด (Hybrid Vehicle Promotion)	การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีและเงินอุดหนุนสำหรับยานยนต์ไฮบริดเป็นทางเลือกในช่วงเปลี่ยนผ่านสู่ยานยนต์ไฟฟ้าเต็มรูปแบบ	ผู้บริโภคทั่วไป ผู้ประกอบการ	การจัดเก็บภาษีสรรพสามิตในอัตราพิเศษสำหรับยานยนต์ไฮบริด การให้เงินอุดหนุนบางส่วนเพื่อลดราคาซื้อ	เพิ่มทางเลือกยานยนต์ประหยัดพลังงานสำหรับผู้บริโภค ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระยะเปลี่ยนผ่าน
การสนับสนุนการปรับปรุงยานยนต์เดิม (Vehicle Retrofit Support)	การให้เงินอุดหนุนหรือสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานหรือลดมลพิษในยานยนต์ที่มีอยู่ เช่น ระบบจัดการเชื้อเพลิง ระบบกรองมลพิษ	เจ้าของยานยนต์ ผู้ประกอบการขนส่ง	การจัดตั้งกองทุนสนับสนุนการปรับปรุงยานยนต์ การให้สินเชื่อดอกเบี้ยพิเศษผ่านสถาบันการเงิน	ยืดอายุการใช้งานยานยนต์เดิมอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการปล่อยมลพิษจากยานยนต์ที่ใช้งานอยู่
โครงการเปลี่ยนยานยนต์เก่า (Vehicle Scrappage Program)	การให้เงินชดเชยหรือส่วนลดพิเศษสำหรับการนำยานยนต์เก่าที่มีประสิทธิภาพต่ำมาเปลี่ยนเป็นยานยนต์ใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงหรือยานยนต์พลังงานสะอาด	เจ้าของยานยนต์เก่า	การจัดตั้งโครงการแลกเปลี่ยนยานยนต์ การให้เงินชดเชยหรือส่วนลดตามเงื่อนไขที่กำหนด ความร่วมมือกับผู้ผลิตและผู้จำหน่าย	เร่งการถอนยานยนต์เก่าที่มีประสิทธิภาพต่ำออกจากการใช้งาน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษอย่างมีนัยสำคัญ

(3) การพัฒนาระบบขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์ (Freight Transport and Logistics Development)

ระบบขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์มีบทบาทสำคัญต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่ง โดยเฉพาะการขนส่งทางถนนระยะไกลและการขนส่งสินค้าในเขตเมือง การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์ไม่เพียงแต่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ยังช่วยลดต้นทุนการขนส่งและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจ การพัฒนาระบบโลจิสติกส์สีเขียว (Green Logistics) จึงเป็นทั้งโอกาสทางเศรษฐกิจและการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน

มาตรการสนับสนุนในด้านนี้มุ่งเน้นการส่งเสริมการใช้รูปแบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูงและปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ การพัฒนาระบบการจัดการโลจิสติกส์ที่ทันสมัย และการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารจัดการขนส่งสินค้า การดำเนินการในด้านนี้ต้องคำนึงถึงความหลากหลายของประเภทสินค้า ระยะทางการขนส่ง และความต้องการของผู้ประกอบการในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้มาตรการมีความเหมาะสมและสามารถนำไปปรับใช้ได้จริงในภาคธุรกิจ

ตารางที่ 15 มาตรการสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์

มาตรการ (Measure)	รายละเอียด (Details)	กลุ่มเป้าหมาย (Target Group)	กลไกการดำเนินการ (Implementation Mechanism)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Outcomes)
การส่งเสริมการขนส่งทางรางและทางน้ำ (Rail and Water Transport Promotion)	การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีและเงินอุดหนุนสำหรับผู้ประกอบการที่เปลี่ยนจากการขนส่งทางถนนไปใช้การขนส่งทางรางหรือทางน้ำสำหรับระยะทางไกล	ผู้ประกอบการขนส่งสินค้า ผู้ประกอบการโลจิสติกส์	การให้เงินอุดหนุนค่าใช้จ่ายส่วนต่างในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง การลดค่าธรรมเนียมการใช้บริการขนส่งทางรางและทางน้ำ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเชื่อมต่อ	ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งสินค้าระยะไกล ลดการจราจรติดขัดบนถนนหลวง เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งโดยรวม
การสนับสนุนระบบโลจิสติกส์ดิจิทัล (Digital Logistics System Support)	การให้เงินอุดหนุนและสิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับการลงทุนในระบบบริหารจัดการโลจิสติกส์ดิจิทัล ระบบติดตามสินค้า และแพลตฟอร์มการจัดการเส้นทางอัจฉริยะ	ผู้ประกอบการโลจิสติกส์ ผู้ประกอบการขนส่งสินค้า	การจัดตั้งกองทุนสนับสนุนการพัฒนาระบบดิจิทัล การให้สิทธิหักลดหย่อนภาษีสำหรับการลงทุนในเทคโนโลยี การพัฒนาแพลตฟอร์มกลางของภาครัฐ	เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ยานพาหนะและการวางแผนเส้นทาง ลดการเดินทางเปล่าและระยะทางที่ไม่จำเป็น ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและต้นทุนการดำเนินงาน
การส่งเสริมศูนย์กระจายสินค้าสีเขียว (Green Distribution Center Promotion)	การให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีและเงินสนับสนุนสำหรับการพัฒนาศูนย์กระจายสินค้าที่ใช้พลังงานสะอาด มีระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ และใช้ยานพาหนะคาร์บอนต่ำ	ผู้ประกอบการคลังสินค้า ผู้ประกอบการโลจิสติกส์	การให้สิทธิลดหย่อนภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างสำหรับศูนย์กระจายสินค้าที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสีเขียว การสนับสนุนการติดตั้งระบบพลังงานหมุนเวียน	ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานศูนย์กระจายสินค้า เพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บและกระจายสินค้า ลดการขนส่งระยะสั้นที่ไม่จำเป็น
การสนับสนุนยานพาหนะขนส่งสินค้าคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Freight Vehicle Support)	การให้เงินอุดหนุนและสิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับการจัดซื้อรถบรรทุกไฟฟ้า รถบรรทุกที่ใช้เชื้อเพลิงทางเลือก และยานพาหนะขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพสูง	ผู้ประกอบการขนส่งสินค้า บริษัทโลจิสติกส์	การให้เงินอุดหนุนการซื้อยานพาหนะคาร์บอนต่ำ การยกเว้นหรือลดภาษีสรรพสามิตและภาษีประจำปี การสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานสำหรับยานพาหนะทางเลือก	เพิ่มสัดส่วนยานพาหนะขนส่งสินค้าคาร์บอนต่ำในระบบโลจิสติกส์ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งสินค้า ปรับปรุงคุณภาพอากาศในเมือง
การพัฒนามาตรฐานโลจิสติกส์สีเขียว (Green Logistics Standard Development)	การพัฒนาและส่งเสริมมาตรฐานโลจิสติกส์สีเขียวสำหรับภาคธุรกิจ พร้อมการรับรองและให้สิทธิประโยชน์แก่ผู้ประกอบการที่ปฏิบัติตามมาตรฐาน	ผู้ประกอบการโลจิสติกส์ทุกประเภท	การจัดทำมาตรฐานและแนวทางปฏิบัติ การให้การรับรองแก่ผู้ประกอบการที่ผ่านมาตรฐาน การให้สิทธิพิเศษในการเข้าร่วมโครงการของภาครัฐ	สร้างมาตรฐานการดำเนินงานโลจิสติกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพิ่มความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือของระบบโลจิสติกส์ไทย ส่งเสริมภาพลักษณ์โลจิสติกส์สีเขียว

(4) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสนับสนุน (Infrastructure and Support System Development)

โครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมและระบบสนับสนุนที่มีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่ง การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงแต่รองรับการเปลี่ยนแปลงไปสู่ระบบขนส่งคาร์บอนต่ำ แต่ยังต้องส่งเสริมการใช้รูปแบบการเดินทางและขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานจึงเป็นการสร้างรากฐานสำคัญที่จะช่วยให้มาตรการอื่นๆ สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

มาตรการสนับสนุนในด้านนี้ครอบคลุมทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับยานยนต์พลังงานสะอาด การปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะ การพัฒนาโครงข่ายการเดินทางที่เชื่อมโยง และการสร้างระบบสนับสนุนที่จำเป็นต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบขนส่งคาร์บอนต่ำ การดำเนินการในด้านนี้ต้องมีการวางแผนระยะยาวและการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่บูรณาการและสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาของประเทศ

ตารางที่ 16 มาตรการสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสนับสนุน

มาตรการ (Measure)	รายละเอียด (Details)	กลุ่มเป้าหมาย (Target Group)	กลไกการดำเนินการ (Implementation Mechanism)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Expected Outcomes)
การพัฒนาเครือข่ายสถานีชาร์จไฟฟ้า (EV Charging Network Development)	การลงทุนในการสร้างเครือข่ายสถานีชาร์จไฟฟ้าที่ครอบคลุมทั้งในเมืองและระหว่างเมือง รวมทั้งการพัฒนาสถานีชาร์จเร็วตามเส้นทางหลัก	ผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ประชาชนทั่วไป	การจัดสรรงบประมาณภาครัฐสำหรับการสร้างสถานีชาร์จในพื้นที่สาธารณะ ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการลงทุนและบริหารจัดการ การกำหนดมาตรฐานและข้อกำหนดทางเทคนิค	สร้างความมั่นใจให้ผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในเรื่องความพร้อมใช้งานของสถานีชาร์จ ลดอุปสรรคด้านโครงสร้างพื้นฐานต่อการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า เพิ่มอัตราการยอมรับยานยนต์ไฟฟ้า
การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะมวลชน (Mass Transit System Development)	การลงทุนในการขยายและปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะมวลชน รวมทั้งการพัฒนาระบบรถไฟฟ้ารถไฟชานเมือง และระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้พลังงานสะอาด	ประชาชนในเขตเมืองและปริมณฑล	การจัดสรรงบประมาณภาครัฐสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานขนส่งมวลชน การให้สัมปทานและสิทธิประโยชน์แก่ผู้ลงทุนภาคเอกชน การจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาขนส่งมวลชนระยะยาว	ลดการใช้ยานยนต์ส่วนบุคคลในเขตเมือง ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางอากาศ ลดปัญหาการจราจรติดขัด เพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน
การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการสัญจรแบบผสมผสาน (Multimodal Transport Infrastructure)	การพัฒนาจุดเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ เช่น ที่จอดรถแบบ Park and Ride สถานีเปลี่ยนถ่ายที่มีประสิทธิภาพ และระบบการเดินทางไมล์สุดท้าย	ผู้ใช้บริการขนส่งสาธารณะ ประชาชนทั่วไป	การลงทุนในการสร้างจุดเชื่อมต่อและสิ่งอำนวยความสะดวก การพัฒนาระบบข้อมูลและการชำระเงินแบบบูรณาการ การวางผังเมืองที่สนับสนุนการเดินทางแบบผสมผสาน	เพิ่มความสะดวกในการใช้บริการขนส่งสาธารณะ ส่งเสริมการเปลี่ยนจากยานยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ขนส่งสาธารณะ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทาง
การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการสัญจรที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ (Non-Motorized Transport Infrastructure)	การสร้างและปรับปรุงทางเดินเท้า เส้นทางจักรยาน และพื้นที่สาธารณะที่ปลอดภัยและเอื้อต่อการเดินทางด้วยการเดินและปั่นจักรยาน	ประชาชนในเขตเมือง นักท่องเที่ยว	การจัดสรรงบประมาณสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานการเดินและปั่นจักรยาน การกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยและการออกแบบ การบูรณาการกับระบบขนส่งสาธารณะ	ส่งเสริมการเดินทางระยะสั้นด้วยวิธีที่ไม่ปล่อยมลพิษ เพิ่มสุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชาชน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางระยะสั้น สร้างเมืองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
การพัฒนาระบบข้อมูลและเทคโนโลยีอัจฉริยะ (Intelligent Transport System Development)	การลงทุนในระบบจัดการจราจรอัจฉริยะ ระบบข้อมูลการเดินทางแบบเรียลไทม์ และแพลตฟอร์มดิจิทัลสำหรับการวางแผนการเดินทาง	ผู้ใช้บริการขนส่งทุกประเภท หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	การจัดสรรงบประมาณสำหรับการพัฒนาระบบเทคโนโลยี การจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและประมวลผลข้อมูล การพัฒนาแพลตฟอร์มข้อมูลเปิดสำหรับนักพัฒนา	เพิ่มประสิทธิภาพการใช้โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ ลดเวลาเดินทางและการจราจรติดขัด ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงที่สิ้นเปลืองในการจราจรติดขัด

การเสนอแนะมาตรการสนับสนุน เพื่อขับเคลื่อนสังคมคาร์บอนต่ำ:

4 แนวทางหลักด้านการขนส่งของไทย

การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า
(EV Promotion)

มาตรการอุดหนุนเพื่อลดช่องว่างด้านราคา
การให้เงินอุดหนุนโดยตรงแก่ผู้บริโภคและภาคธุรกิจ เพื่อปรับลดราคาขายปลีก ทำให้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) มีความสามารถในการแข่งขันด้านราคากับรถยนต์ทั่วไป

การปรับโครงสร้างภาษีเพื่อลดต้นทุนระยะยาว
การยกเว้นภาษีสรรพสามิตและการลดภาษีรถยนต์ประจำปี ช่วยลดต้นทุนรวมในการถือครองรถ (Total Cost of Ownership) ให้ต่ำลง

การขยายระบบนิเวศสถานีชาร์จ
การสนับสนุนทางการเงินและสิทธิประโยชน์ทางภาษีแก่ผู้ประกอบการและเจ้าของอาคาร เพื่อเร่งขยายเครือข่ายสถานีชาร์จให้ครอบคลุมทั่วประเทศ

แรงจูงใจสำหรับการลงทุนภาคธุรกิจ
การให้สิทธิลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล สำหรับธุรกิจที่ลงทุนเปลี่ยนกองยานพาหนะเป็น EV หรือตั้งฐานการผลิตในประเทศ

การยกระดับประสิทธิภาพพลังงาน
(Energy Efficiency Improvement)

การบังคับใช้มาตรฐานประหยัดพลังงาน
การกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำด้านประสิทธิภาพเชื้อเพลิง เพื่อผลักดันให้ผู้ผลิตต้องปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม
การจัดสรรงบประมาณและมาตรการลดหย่อนภาษี เพื่อส่งเสริมการพัฒนาระบบบริหารจัดการพลังงานสมัยใหม่และเชื้อเพลิงทางเลือก

การส่งเสริมรถยนต์ไฮบริดในช่วงเปลี่ยนผ่าน
การกำหนดอัตราภาษีพิเศษและเงินอุดหนุนบางส่วนสำหรับรถไฮบริด เพื่อช่วยลดมลพิษในระยะที่โครงสร้างพื้นฐาน EV อยู่ระหว่างการขยายตัว

การบริหารจัดการรถเก่าและการปรับปรุงสมรรถนะ
โครงการส่วนลดแลกซื้อ (Scrappage) เพื่อนำรถเก่าออกจากระบบ และการให้เงินอุดหนุนสำหรับการปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์ (Retrofit) ในรถที่มีอยู่เดิม

การพัฒนาการขนส่งสินค้าและโลจิสติกส์
(Freight & Logistics Development)

การเปลี่ยนรูปแบบสู่การขนส่งทางรางและทางน้ำ
การมอบสิทธิประโยชน์ทางภาษีและส่วนลดค่าธรรมเนียม เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการเลือกรูปแบบการขนส่งที่ปล่อยมลพิษต่ำกว่า

การบริหารจัดการโลจิสติกส์ด้วยระบบดิจิทัล
การสนับสนุนเงินทุนสำหรับแพลตฟอร์มติดตามและวางแผนเส้นทางอัจฉริยะ เพื่อลดการวิ่งรถเที่ยวเปล่าและการเดินทางที่ไม่จำเป็น

สิทธิประโยชน์สำหรับศูนย์กระจายสินค้าธัรักษ์โลก
การลดภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างสำหรับคลังสินค้าที่ผ่านเกณฑ์อาคารอนุรักษ์พลังงานหรือมีการใช้พลังงานหมุนเวียน

การเปลี่ยนผ่านสู่รถบรรทุกพลังงานสะอาด
การใช้มาตรการภาษีและเงินอุดหนุนเจาะจงกลุ่มรถบรรทุกไฟฟ้าและรถขนส่งประสิทธิภาพสูง เพื่อยกระดับคุณภาพอากาศในเขตเมือง

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสนับสนุน
(Infrastructure & Support System)

การพัฒนาเครือข่ายสถานีชาร์จสาธารณะ
ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการติดตั้งสถานีชาร์จเร็ว (Fast-charging) บนเส้นทางหลัก เพื่อขจัดความกังวลเรื่องระยะทางขับขี่

การเชื่อมโยงระบบขนส่งมวลชน
การขยายโครงข่ายรถไฟฟ้าควบคู่กับจุดจอดแล้วจร (Park and Ride) เพื่อสร้างความสะดวกในการใช้ขนส่งสาธารณะทดแทนรถส่วนตัว

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดินทางระยะสั้น
การก่อสร้างทางเดินเท้าและทางจักรยานที่ได้มาตรฐาน ความปลอดภัย เพื่อส่งเสริมการเดินทางแบบไร้มลพิษ (Non-Motorized Transport)

การใช้เทคโนโลยีจัดการจราจรอัจฉริยะ (ITS)
การใช้แพลตฟอร์มบริหารจัดการจราจรแบบเรียลไทม์ และเปิดเผยข้อมูล (Open Data) เพื่อลดความแออัดและช่วยวางแผนการเดินทาง

บทที่ 6
การจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา และประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงาน

การจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา ประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงาน ภายใต้การศึกษาเพื่อจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) และการประเมิน (Tracking) การลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของยานพาหนะ ได้ดำเนินการโดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม ระหว่างวันที่ 10 กรกฎาคม 2567 ถึง 31 ธันวาคม 2568 โดยมุ่งเน้นความสำคัญเรื่องการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคคมนาคมขนส่งเป็นหลัก เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ (Nationally Determined Contribution: NDC) และการบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ของประเทศไทย

การดำเนินงานนี้มุ่งเน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจและขับเคลื่อนความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน โดยกิจกรรมที่จัดขึ้นครอบคลุมการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมยานยนต์ที่ใช้พลังงานสะอาด (Clean Energy) เพื่อส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน (Sustainable Transport) นอกจากนี้ยังมีการระดมความคิดเห็นเพื่อพัฒนาระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification: MRV) สำหรับภาคคมนาคมขนส่ง รวมถึงการเผยแพร่ข้อมูลผ่านสื่อสังคมออนไลน์และนิทรรศการเพื่อกระตุ้นจิตสำนึกสาธารณะในเรื่องการเดินทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environment-Friendly Travel)

ในด้านกิจกรรมหลัก การศึกษาฯ ได้จัดกิจกรรมทั้งสิ้น 4 ประเภท ได้แก่ การสัมมนาเผยแพร่โครงการ การฝึกอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ การประชุมเชิงปฏิบัติการ และการจัดงานนิทรรศการ Roadshow ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์สำหรับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHG) จากภาคคมนาคมขนส่งอย่างเป็นระบบ

สำหรับด้านการประชาสัมพันธ์ การศึกษาฯ ได้ดำเนินการผ่านหลากหลายช่องทาง โดยเริ่มจากการจัดทำสื่อออนไลน์ที่ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญด้านการขนส่งที่ยั่งยืนและการเดินทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตามด้วยการจัดกิจกรรมรณรงค์เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการลดก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ยังมีการร่วมมือกับสถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก (ช่อง 5) ในการจัดทำสกู๊ปข่าวและรายงานพิเศษ รวมถึงการประสานงานกับผู้มีอิทธิพลทางสังคมออนไลน์ (Influencer) ได้แก่ ช่อง Green Civil ช่อง ECOLIFE และช่อง Poocao Channel เพื่อเผยแพร่เนื้อหาเกี่ยวกับการลดมลพิษและการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transport) ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่กว้างขึ้นผ่านแพลตฟอร์มยูทูบ (YouTube) ติ๊กต๊อก (TikTok) เฟซบุ๊ก (Facebook) และอินสตาแกรม (Instagram)

ในส่วนของผลผลิตทางวิชาการ การศึกษาฯ ได้จัดทำเอกสารข้อเสนอแนะทางเทคนิควิชาการ (Technical Paper) และส่งมอบรายงาน (Report) ทั้งหมด 6 งวดงานอย่างครบถ้วนตามกำหนดเวลา ทั้งนี้ ผลลัพธ์จากการดำเนินงานได้ช่วยยกระดับขีดความสามารถของบุคลากรและสนับสนุนการดำเนินมาตรการต่าง ๆ อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งจะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคคมนาคมขนส่งของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน สอดคล้องกับเป้าหมายและพันธกรณีระหว่างประเทศ (International Commitments) ของประเทศไทย

รายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ดำเนินการภายใต้การศึกษาฯ ได้แสดงไว้อย่างครบถ้วนในตารางสรุปการจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา ประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงานต่อไปนี้

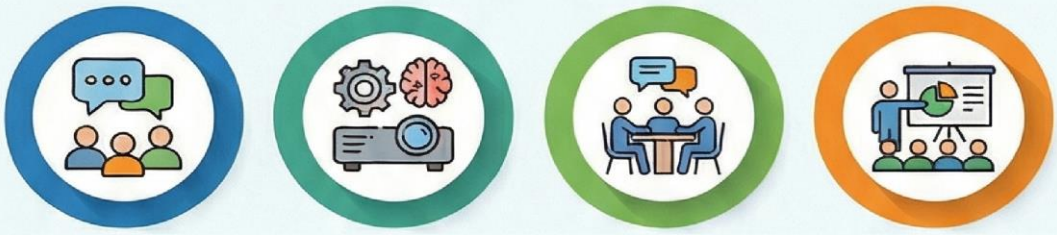
ขับเคลื่อนประเทศไทยสู่การขนส่งที่ยั่งยืน

สรุปการจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา ประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงาน

เป้าหมายและกิจกรรมหลัก

สนับสนุนเป้าหมายลด
ก๊าซเรือนกระจกของประเทศ

4 กิจกรรมขับเคลื่อนหลัก



จัดสัมมนา | ฝึกอบรม | ประชุมเชิงปฏิบัติการ | นิทรรศการ Roadshow

พัฒนาระบบวัดผล รายงาน และทวนสอบ (MRV)

สร้างมาตรฐานที่โปร่งใสและน่าเชื่อถือ
สำหรับภาคคมนาคมขนส่ง

กลยุทธ์การสื่อสารและประชาสัมพันธ์

สื่อสารผ่านหลากหลายช่องทาง

ครอบคลุมสื่อออนไลน์ โทรทัศน์
(ช่อง 5) และกิจกรรมรณรงค์

ร่วมมือกับ Influencer ขยายการรับรู้

เผยแพร่เนื้อหาผ่าน Youtube,
TikTok, Facebook และ Instagram

ส่งมอบผลงานทางวิชาการครบถ้วน

จัดทำรายงาน 6 งวด
และข้อเสนอแนะทางเทคนิคตามกำหนด

ตารางที่ 17 สรุปการจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา ประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงาน

หมวดหมู่	รายการกิจกรรม	วันที่ดำเนินการ	สถานที่ / ช่องทางเผยแพร่	สาระสำคัญ	จำนวนคน / ปริมาณ
การสัมมนา เพื่อเผยแพร่โครงการ	การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 1 การสัมมนาปฐมนิเทศโครงการ	23 กันยายน 2567	ห้อง Mayfair A แกรนด์บอลรูม โรงแรมเดอะ เบอร์เคลีย์ ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร	นำเสนอกรอบแนวคิดและแผนจัดทำข้อมูลฐานก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่งร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย	113 คน
	การสัมมนาเพื่อเผยแพร่โครงการ ครั้งที่ 2 การสัมมนานำเสนอผลการศึกษา	24 ธันวาคม 2568	ห้องพญาไท 4 ชั้น 6 โรงแรมอีสติน แกรนด์ พญาไท กรุงเทพมหานคร	สรุปผลการศึกษาและระบบ MRV ใน 5 มาตรการขนส่งหลัก พร้อมเสนอแนะนโยบายลดก๊าซฯ ของประเทศ	112 คน
การฝึกอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้	การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 1	29-30 พฤษภาคม 2568	**อบรมบรรยาย:** โรงแรมแคนทารี เบย์ ระยอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง **ศึกษาดูงาน:** บริษัท เอส เอ ไอ ซี มอเตอร์-ซีพี จำกัด และ วังจันทร์วัลเลย์	เสริมความรู้เทคนิคระบบ MRV และศึกษาดูงานนวัตกรรมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าและระบบขนส่งอัจฉริยะในพื้นที่ EEC	47 คน
	การฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ ครั้งที่ 2	16-17 ตุลาคม 2568	**อบรมบรรยาย:** โรงแรมไมด้า รีสอร์ท กาญจนบุรี **ศึกษาดูงาน:** ชุมชนบ้านห้วยสะพาน และ เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี	ถ่ายทอดความรู้การจัดการขนส่งสีเขียวเพื่อรองรับการท่องเที่ยวคาร์บอนต่ำและศึกษาโครงสร้างพลังงานสะอาด	46 คน
การประชุม เชิงปฏิบัติการ	การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1	20 มกราคม 2568	ห้องสยาม ฮอลล์ (Siam Hall) โรงแรมอีสติน แกรนด์ พญาไท	ฝึกประเมินวัฏจักรชีวิตยานยนต์ไฟฟ้าเทียบกับยานยนต์สันดาปเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมภาคขนส่ง	55 คน
	การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2	22 สิงหาคม 2568	ห้องวาสุกรี โรงแรมอมารี กรุงเทพ	กำหนดหลักเกณฑ์ระบบ MRV สำหรับมาตรการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งและระบบโลจิสติกส์สีเขียว	49 คน
	การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 3	6 พฤศจิกายน 2568	ห้องจามจุรี บอลรูม โรงแรมปทุมวัน ปริ๊นเซส	วิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีการขนส่งแห่งอนาคตและเตรียมความพร้อมด้านกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง	56 คน
	การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 4	20 พฤศจิกายน 2568	ห้องพญาไท 1 โรงแรมอีสติน แกรนด์ พญาไท	ฝึกคำนวณและทวนสอบปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกและฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ในโครงการขนส่งของหน่วยงานต่าง ๆ	59 คน
การประชาสัมพันธ์ ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เฟซบุ๊ก (Facebook)	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 1: ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	30 กรกฎาคม 2567	Facebook Page โครงการฯ (ลิงก์: https://www.facebook.com/otpbaselinedata/)	เผยแพร่วัตถุประสงค์และขอบเขตโครงการเพื่อสร้างการรับรู้ด้านการขนส่งก๊าซเรือนกระจกต่ำ	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 2: แนวโน้มการใช้พลังงานในประเทศไทย	19 สิงหาคม 2567		นำเสนอสถิติพลังงานและสถานการณ์การปล่อยมลพิษทางอากาศจากกิจกรรมการขนส่งของประเทศ	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 3: การจัดทำข้อมูลฐาน (Baseline data) มีความจำเป็นต่อการประเมินการลด GHG ในสาขาขนส่งอย่างไร?	16 กันยายน 2567		อธิบายความสำคัญของข้อมูลฐานต่อความถูกต้องของการประเมินมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่ง	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 4: เลือก EV เปลี่ยนพลังงานสู่อนาคตที่ยั่งยืน	11 ตุลาคม 2567		ส่งเสริมการเปลี่ยนผ่านสู่พลังงานสะอาดและนัยสำคัญของรถไฟฟ้าต่อการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมภาคขนส่ง	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 5: รู้หรือไม่? ต้องปลูกต้นไม้ปีละกี่ต้นถึงจะชดเชย CO_2 ที่เราปล่อยได้ ?	24 ตุลาคม 2567		ให้ความรู้ด้านการชดเชยคาร์บอนจากการขนส่งผ่านการขยายพื้นที่สีเขียวและการกักเก็บคาร์บอนในเขตเมือง	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 6: การเลือกวิธีเดินทางในเมือง เพื่อลด CO_2	6 พฤศจิกายน 2567		เสนอแนะแนวทางการขนส่งแบบประหยัดพลังงานที่ปฏิบัติได้จริงเพื่อเป้าหมายลดก๊าซฯ ในชีวิตประจำวัน	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 7: ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) กับภาคคมนาคมขนส่ง: ความท้าทายที่ต้องจัดการเพื่อคุณภาพชีวิตที่ยั่งยืน	25 ธันวาคม 2567		วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษทางอากาศและกิจกรรมหลักในภาคขนส่งเพื่อสื่อสารต่อสาธารณชน	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 8: ลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) เริ่มต้นง่าย ๆ จากการดูแลบำรุงรักษารถยนต์ของคุณ	23 มกราคม 2568		รวบรวมเทคนิคการดูแลเครื่องยนต์เพื่อประสิทธิภาพการขนส่งและลดการปล่อยฝุ่นละอองจากไอเสีย	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 9: ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) $_5$ จากรถยนต์เกิดจากอะไรบ้าง?	10 กุมภาพันธ์ 2568		จำแนกฝุ่นละอองที่เกิดจากการเสียดสีของยางและเบรกภาคขนส่ง นอกเหนือจากมลพิษทางท่อไอเสีย	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 10: ภาษีคาร์บอน (Carbon Tax) คืออะไร?	7 มีนาคม 2568		นำเสนอนโยบายภาษีคาร์บอนและมาตรการจูงใจทางการเงินเพื่อการลดก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่ง	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 11: ความแตกต่างของยานยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภท	21 เมษายน 2568		เปรียบเทียบสมรรถนะสิ่งแวดล้อมและการลดก๊าซฯ ของยานยนต์ไฟฟ้าแต่ละประเภท	1 ชุด

ตารางที่ 17 สรุปการจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา ประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงาน (ต่อ)

หมวดหมู่	รายการกิจกรรม	วันที่ดำเนินการ	สถานที่ / ช่องทางเผยแพร่	สาระสำคัญ	จำนวนคน / ปริมาณ
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 12: เรือโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า ทางเลือกใหม่เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน	22 พฤษภาคม 2568		นำเสนอระบบขนส่งทางน้ำคาร์บอนต่ำอันเป็นมิตรต่อระบบนิเวศเพื่อสร้างการรับรู้ในวงกว้าง	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 13: 6 ข้อดีของรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่คุณอาจมองข้ามไป	27 มิถุนายน 2568		วิเคราะห์บทบาทของระบบรางต่อการลดความแออัดของการจราจรและปริมาณก๊าซฯ ในเขตกรุงเทพฯ	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 14: รู้หรือไม่ ? รถไฟทางคู่ดีอย่างไร	20 กรกฎาคม 2568		สื่อสารการเพิ่มศักยภาพขนส่งสินค้าทางรางเพื่อความมั่นคงด้านพลังงานและลดก๊าซฯ ของประเทศ	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 15: เปิดกลุ่มมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกจากคมนาคม...ที่คุณก็มีส่วนร่วมได้ !	29 สิงหาคม 2568		ประมวลสรุปมาตรการขนส่งยั่งยืนภายใต้แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 16: ทำความรู้จักแนวคิดท่าเรือสีเขียว (Green Port)	30 กันยายน 2568		กำหนดแนวทางบริหารจัดการท่าเรือยั่งยืนและลดมลพิษผ่านเทคโนโลยีสะอาดในภาคขนส่งทางน้ำ	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 17: สนามบินสีเขียว (Green Airport): การบินเพื่ออนาคตที่ยั่งยืน	30 ตุลาคม 2568		ให้ความรู้การยกระดับท่าอากาศยานสู่เกณฑ์มาตรฐานสากลและการลดก๊าซเรือนกระจก	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 18: คำศัพท์สำคัญที่ต้องรู้สำหรับการประเมินการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคคมนาคมขนส่ง	25 พฤศจิกายน 2568		รวบรวมนิยามและคำศัพท์เทคนิคสำหรับการติดตามประเมินผลมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกภาคขนส่ง	1 ชุด
	สื่อประชาสัมพันธ์ชุดที่ 19: เทคโนโลยีลดก๊าซเรือนกระจกภาคคมนาคมขนส่งของประเทศไทยภายใต้ NDC 3.0	11 ธันวาคม 2568		นำเสนอทิศทางนวัตกรรมและแผนดำเนินงานเชิงบูรณาการตามหมุดหมายเป้าหมายลดก๊าซฯ ใหม่ของไทย	1 ชุด
การรณรงค์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เฟซบุ๊ก (Facebook)	กิจกรรมรณรงค์ "เรื่องง่าย ๆ ในชีวิตประจำวัน ที่ช่วยโลก ลดก๊าซเรือนกระจก"	4 - 18 กันยายน 2567	Facebook Page โครงการฯ	กิจกรรมถ่ายภาพร่วมสนุกเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมลดก๊าซเรือนกระจกในการขนส่งและชีวิตประจำวัน	1 รายการ
	กิจกรรม "Green Transport Bingo Challenge"	16 ตุลาคม 2567	Facebook Page โครงการฯ	เกมบิงโกออนไลน์กระตุ้นการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ การปั่นจักรยาน และการเดินเท้าแทนรถยนต์ส่วนตัว	1 รายการ
การจัดงานนิทรรศการและประชาสัมพันธ์โครงการ (Roadshow)	การจัดงานนิทรรศการและประชาสัมพันธ์โครงการ (Roadshow) หัวข้อ "การขนส่งยั่งยืน เพื่อลดโลกร้อน"	3-4 ตุลาคม 2568	อาคารพิพิธภัณฑ์สวนป่าเบญจกิติ (สวนเบญจกิติ)	รณรงค์สร้างความตระหนักรู้ด้านการขนส่งยั่งยืนและส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพื่อลดโลกร้อน	338 ราย
การจัดทำและเผยแพร่สกู๊ปข่าว/รายงานพิเศษทางสถานีโทรทัศน์	สกู๊ปข่าว / รายงานพิเศษ ครั้งที่ 1: “การจัดงาน Roadshow การขนส่งที่ยั่งยืน เพื่อลดโลกร้อน”	3-4 ตุลาคม 2568	สถานีโทรทัศน์ ช่อง 5 และสื่อออนไลน์	รายงานบรรยากาศงาน Roadshow และข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับวัตถุประสงค์โครงการลดก๊าซฯ ภาคขนส่ง	1 ตอน
	สกู๊ปข่าว / รายงานพิเศษ ครั้งที่ 2: “การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้อำนวยการ สนข. เกี่ยวกับการลดก๊าซฯ ภาคขนส่ง”	25-26 พฤศจิกายน 2568		สัมภาษณ์เชิงลึก ผอ.สนข. เกี่ยวกับยุทธศาสตร์การขนส่งสีเขียว (Green Transport) และแผนพัฒนาที่ยั่งยืน	1 ตอน
การประชาสัมพันธ์โครงการผ่านผู้มีอิทธิพล (Influencer) ทางสื่อสังคมออนไลน์	ช่อง Green Civil: "ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$) ในกรุงเทพฯ มาจากไหน แล้วเราจะช่วยลดฝุ่นยังไงได้บ้าง"	4 มีนาคม 2568	YouTube, TikTok, Facebook, Instagram	วิเคราะห์แหล่งมลพิษจากภาคขนส่งและนำเสนอทางเลือกเทคโนโลยีการขนส่งที่สะอาดเพื่อลดฝุ่นละอองขนาดเล็ก ($PM_{2.5}$)	1 รายการ
	ช่อง Green Civil: "พาเที่ยวสวนเปรมประชาวนารักษ์ ติดรถไฟฟ้าสายสีแดง"	30 ตุลาคม 2568		รณรงค์การใช้รถไฟฟ้าเชื่อมต่อพื้นที่สีเขียวเพื่อลดการใช้รถส่วนตัวและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งมวลชน	1 รายการ
	ช่อง Green Civil: "รถเมล์แดงกำลังจะเปลี่ยน เป็นรถเมล์ไฟฟ้าแอร์เย็น ๆ แบบนี้ทุกคันแล้ว"	7 พฤศจิกายน 2568		ประชาสัมพันธ์ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนผ่านสู่รถเมล์ไฟฟ้า (EV Bus) เพื่อลดก๊าซฯ ในภาคขนส่งสาธารณะ	1 รายการ
	ช่อง ECOLIFE: "รถยนต์แบบไหนเหมาะกับเรา?"	21 สิงหาคม 2568		ให้ข้อมูลเปรียบเทียบสมรรถนะสิ่งแวดล้อมของยานพาหนะประเภทต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการเลือกใช้การขนส่งสะอาด	1 รายการ

ตารางที่ 17 สรุปการจัดประชุม ฝึกอบรม สัมมนา ประชาสัมพันธ์ และการส่งมอบรายงาน (ต่อ)

หมวดหมู่	รายการกิจกรรม	วันที่ดำเนินการ	สถานที่ / ช่องทางเผยแพร่	สาระสำคัญ	จำนวนคน / ปริมาณ
	ช่อง ECOLIFE: "รถติด มลพิษ อากาศแย่.. แก้ได้ด้วยค่าธรรมเนียมรถเข้าเขตจราจรหนาแน่น"	29 ตุลาคม 2568		นำเสนอมาตรการค่าธรรมเนียมรถเข้าเขตจราจรหนาแน่นเพื่อจัดการอุปสงค์การขนส่งและลดมลพิษทางถนน	1 รายการ
	ช่อง ECOLIFE: "รถไฟทางคู่ ไม่ได้แค่พาเราไปเร็วขึ้น แต่พาไทยไปสู่อนาคตที่ยั่งยืน"	6 พฤศจิกายน 2568		วิเคราะห์ความสำคัญของรถไฟทางคู่ต่อการลดก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มประสิทธิภาพระบบรางของประเทศ	1 รายการ
	ช่อง Poocao Channel: "นั่งเรือไฟฟ้าด้วยกันครั้งแรก"	22 สิงหาคม 2568		ทดสอบและนำเสนอประสบการณ์ใช้เรือโดยสารไฟฟ้าเพื่อส่งเสริมการขนส่งทางน้ำที่ปราศจากมลพิษ	1 รายการ
	ช่อง Poocao Channel: "ไปเยาวราชแบบไหนทันใจที่สุด"	28 ตุลาคม 2568		เปรียบเทียบความรวดเร็วและความคุ้มค่าของการใช้ระบบรางเพื่อจูงใจประชาชนให้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขนส่ง	1 รายการ
	ช่อง Poocao Channel: "พาน้องสาวไปทำกิจกรรมใหม่ ๆ ที่ใครๆ ก็ต้องลอง"	3 พฤศจิกายน 2568		ส่งเสริมการขนส่งแบบ Active Mobility และการใช้จักรยานเชื่อมต่อสถานีขนส่งเพื่อลดก๊าซฯ ในระดับบุคคล	1 รายการ
การสนับสนุนและการจัดทำข้อเสนอแนะทางเทคนิควิชาการที่เกี่ยวข้อง การถ่ายทอดองค์ความรู้ (Knowledge/Knowhow Transfer) และการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer)	เรื่องที่ 1: การเปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตระหว่างรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในและรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย	23 ธันวาคม 2568	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)	วิเคราะห์เปรียบเทียบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของยานพาหนะในไทยตลอดอายุการใช้งานเพื่อสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า	79 คน
	เรื่องที่ 2: การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตาม “แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ฉบับปรับปรุง”	23 ธันวาคม 2568		คาดการณ์แนวโน้มการปล่อยก๊าซฯ ภาคการขนส่งในอนาคตตามเป้าหมายของประเทศ	79 คน
	เรื่องที่ 3: การทบทวนศักยภาพการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ “แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564 - 2573 สาขาคมนาคมขนส่ง ฉบับปรับปรุง”	23 ธันวาคม 2568		ทบทวนขีดความสามารถของมาตรการสาขาคมนาคมขนส่งเพื่อระบุแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการบรรลุการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ	79 คน
การส่งมอบรายงาน	ส่งมอบรายงานทั้งสิ้น 6 งวดงาน ตามกำหนดระยะเวลา 540 วัน	9 กรกฎาคม 2567 – 31 ธันวาคม 2568	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)	- ส่งมอบครบถ้วน 6 งวดงาน ประกอบด้วย รายงานเบื้องต้น รายงานความก้าวหน้า รายงานฉบับกลาง ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ และรายงานฉบับสมบูรณ์ - รายงานสรุปผู้บริหาร (ไทย-อังกฤษ) คู่มือแนวทางการประเมินฯ รายงานข้อเสนอแนะทางวิชาการ วีดิทัศน์นำเสนอผลการศึกษา และสื่อบันทึกข้อมูลครบถ้วน	6 งวดงาน