เอกสารข้อเสนอกลุ่มโครงการย่อยภายใต้โครงการแบบแผนงาน

(T-VER Component Project Activity Design Document: T-VER-CPA-DD)

สำหรับโครงการทั่วไป*

การจัดทำเอกสารข้อเสนอกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1)		
วันที่จัดทำแล้วเสร็จ	28 ธันวาคม 2565	
เอกสารฉบับที่	04	
ผู้จัดทำเอกสาร	ชื่อ-นามสกุล	ลดาพร ขุณิกากรณ์
	ตำแหน่ง	Director, Sustainable Technologies, Project Development & Implementation, SE Asia
	หน่วยงาน	Carbon Coordinating Managing Entity Company Limited, Thailand
	เบอร์ติดต่อ	+66 2 219 3791
	อีเมล	registries@southpole.com

รายละเอียดกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1)	
ชื่อโครงการแบบแผนงาน (T-VER-PoA)	โครงการรถโดยสารไฟฟ้า กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซน 1 และ 2
	Bangkok Metropolitan Area E-Bus Zone 1 and 2
ชื่อกลุ่มโครงการย่อย (CPA)	กลุ่มโครงการย่อยลำดับที่ 1 - รถโดยสารไฟฟ้ากรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซน 1และ 2
	CPA-01 BKK Metro Area E-Bus Zone 1 and 2
ประเภทโครงการ	☐ การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน ☐ การพัฒนาพลังงานทดแทน ☐ การจัดการของเสีย ☑ การจัดการในภาคขนส่ง ☐ อื่นๆ .....
ที่ตั้งกลุ่มโครงการย่อย	กรุงเทพและปริมณฑล
พิกัดที่ตั้งของกลุ่มโครงการย่อย	สถานีชาร์จไฟฟ้า บึงกุ่ม: 13° 47' 16.03625", 100° 40' 39.55512" สำหรับรถโดยสารประจำทางไฟฟ้าสาย 1-37, 1-39, 2-38, และ S4

รายละเอียดกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1)	
	สถานีชาร์จไฟฟ้า ปากเกร็ด: 13° 55' 15.98918", 100° 31' 3.20561" สำหรับรถโดยสารประจำทางไฟฟ้าสาย 2-15
เงินลงทุนของกลุ่มโครงการย่อย	643.5 ล้านบาท
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้ของกลุ่มโครงการย่อย	3,254 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ($tCO_2eq/year$)
ระยะเวลาคิดเครดิตของกลุ่มโครงการย่อย	7 ปี 01/10/2565 – 30/09/2572

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ T-VER แบบแผนงาน (T-VER-PoA)	
ผู้พัฒนาโครงการ	Carbon Coordinating Managing Entity Company Limited, Thailand
ชื่อผู้ประสานงาน	ลดาพร ขุณิกากรณ์
ตำแหน่ง	Director, Sustainable Technologies, Project Development & Implementation, SE Asia
ที่อยู่	318 อาคารเอเวอร์กรีน เพลส ชั้น 3 ยูนิต 3เอ ถนนพญาไท แขวงถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400
โทรศัพท์	+66 2 219 3791
โทรสาร	-
E-mail	registries@southpole.com

รายละเอียดเจ้าของกลุ่มโครงการย่อย	
เจ้าของโครงการ	บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน)
ชื่อผู้ประสานงาน	นายนรศักดิ์ ศุภกรธนกิจ
ตำแหน่ง	รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนากลยุทธ์ และวางแผนการลงทุน
ที่อยู่	ชั้น 16 อาคารเอไอเอ แคปปิตอล เซ็นเตอร์ เลขที่ 89 ถนนรัชดาภิเษก เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์	+66(0)2 248-2488-92 (ext. 19518)

โทรสาร	-
E-mail	norasak.sup@energyabsolute.co.th

*โครงการทั่วไป หมายถึง โครงการ T-VER ประเภทการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency: EE) การพัฒนาพลังงานทดแทน (Alternative Energy: AE) การจัดการของเสีย (Waste Management: WM) การจัดการในภาคขนส่ง (Transportation Management: TM) และโครงการประเภทอื่นๆ (Others: OTH)

สารบัญ

หน้า

ส่วนที่ 1 รายละเอียดกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1) *6*

1.1 รายละเอียดและกิจกรรมของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1) **6**

1.1.1 การดำเนินงานก่อนที่จะมีการดำเนินงานโครงการ T-VER 6

1.1.2 รายละเอียดกิจกรรมโครงการ T-VER ของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1) 7

1.2 ขอบเขตการดำเนินโครงการ **11**

1.2.1 รายละเอียดขอบเขตการดำเนินโครงการ 11

1.2.2 เทคโนโลยี อุปกรณ์ เครื่องจักร 13

1.3 การนับซ้ำ **13**

1.4 การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) **14**

1.5 สิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ **14**

ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจก (T-VER Methodology) *15*

2.1 ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจก (T-VER Methodology) และเครื่องมือคำนวณ (Tools) ที่ใช้ **15**

2.2 เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ **15**

2.3 ข้อมูลกรณีฐาน **21**

ส่วนที่ 3 การคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1) *24*

3.1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Emission) **24**

3.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission) **37**

3.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission) **41**

3.4 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ (Emission Reduction) **42**

3.5 สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้ **47**

3.5.1 วันที่เริ่มเดินระบบหรือดำเนินกิจกรรมของโครงการที่ก่อให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจก 47

3.5.2 วันที่เริ่มคิดเครดิต 47

3.5.3 ระยะเวลาคิดเครดิตของโครงการ 47

ส่วนที่ 4 แผนการติดตามผลการดำเนินงานของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1) *49*

4.1 สรุปแนวทางการติดตามผลการดำเนินโครงการ **49**

4.2 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล **58**

4.3 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล **62**

ส่วนที่ 5 ภาคผนวก.....66

ส่วนที่ 1 รายละเอียดกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1)

1.1 รายละเอียดและกิจกรรมของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1)

1.1.1 การดำเนินงานก่อนที่จะมีการดำเนินงานโครงการ T-VER

เส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางในพื้นที่ กลุ่มโครงการย่อยลำดับที่ 1 - รถโดยสารไฟฟ้า กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซน1และ2 ในโครงการ T-VER แบบแผนงาน “โครงการรถโดยสารไฟฟ้า กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซน 1 และ 2” อยู่บนเส้นทางขนส่งมวลชนสาธารณะของประเทศไทยกำหนดโดยกรมขนส่งทางบก โดยอยู่ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลโซนที่ 1 ทิศเหนือ (กรุงเทพฯ โซนเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ ถนนพหลโยธิน) ขึ้นต้นด้วย 1-เลขสาย (ยกตัวอย่าง เช่น สาย 1-1) โซนที่ 2 ทิศตะวันตก (กรุงเทพฯ ชั้นในและโซนตะวันตกเฉียงเหนือ) ขึ้นต้นด้วย 2–เลขสาย (ยกตัวอย่าง เช่น 2-1) และเส้นทางรถโดยสารประจำทางไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ ขึ้นต้นด้วย S-เลขสาย (ยกตัวอย่าง เช่น S-1) ดังแสดงในรูปที่ 1)

ก่อนมีโครงการ ฯ พื้นที่ดังกล่าวมีการให้บริการรถโดยสารประจำทางโดยองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) และผู้ประกอบการรถเอกชนร่วมบริการรายอื่น ๆ รถโดยสารประจำทางที่ให้บริการทั้งหมดเป็นยานพาหนะรุ่นเก่าที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ น้ำมันดีเซล และก๊าซธรรมชาติ ทำให้เกิดมลพิษทางเสียงและมลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่น ควัน อีกทั้งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

กรมการขนส่งทางบกดำเนินการปฏิรูประบบการให้ใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทางใหม่ ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 27 กันยายน 2559 เพื่อยกระดับคุณภาพการให้บริการรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดที่มีเส้นทางต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อความชัดเจนในบทบาทและโครงสร้างองค์กรที่เกี่ยวข้องกับกิจการเดินรถโดยสารและการกำกับดูแลการเดินรถโดยสารในพื้นที่ดังกล่าว จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์การขออนุญาตประกอบการขนส่งประจำทางใน 1 เส้นทางจะมีผู้ประกอบการได้เพียงรายเดียว และต้องดำเนินการตามประกาศนายทะเบียนกลางทุกด้าน อาทิ ความปลอดภัย การจัดการเดินรถ การพัฒนาพนักงาน การบริการ และมาตรฐานตัวรถ เพื่อเป้าหมายให้รถโดยสารสาธารณะเป็นทางเลือกในการเดินทางที่มีมาตรฐานความปลอดภัยและบริการที่ดีอย่างเป็นระบบ ซึ่งบริษัท ไทยสมายล์บัส จำกัด (“บริษัท ฯ”) เป็นผู้ให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางที่ได้รับใบอนุญาต ฯ โดยมีเส้นทางเดินรถอยู่ในพื้นที่ของโครงการ ฯ นี้

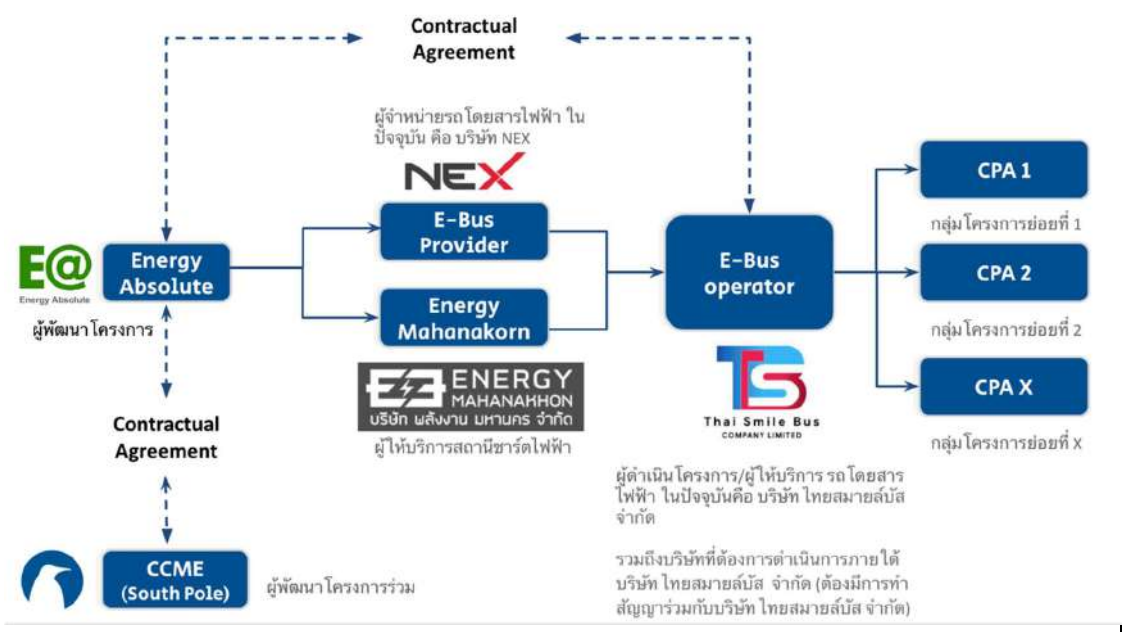
รูปที่ 1 – พื้นที่โครงการ T-VER แบบแผนงาน "โครงการรถโดยสารไฟฟ้า กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซน 1 และ 2"

1.1.2 รายละเอียดกิจกรรมโครงการ T-VER ของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1)

กลุ่มโครงการย่อยลำดับที่ 1 - รถโดยสารไฟฟ้ากรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซน 1 และ 2 ("โครงการ ฯ") ดำเนินการโดยบริษัท ไทยสมายบัส จำกัด ("บริษัท ฯ") ซึ่งประกอบธุรกิจให้บริการรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพและปริมณฑลที่ได้รับใบอนุญาตฯจากกรมการขนส่งทางบก (ขบ.) ให้ประกอบการขนส่งประจำทางในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล บนเส้นทางขนส่งมวลชนสาธารณะของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซนที่ 1 โซนที่ 2 และเส้นทางรถโดยสารประจำทางไปยังสนามบินสุวรรณภูมิ ขึ้นต้นด้วย S-เลขสาย

บริษัทฯ มีความมุ่งมั่นที่จะดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีการพัฒนาตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน ส่งเสริมศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาโครงการทางด้านการคมนาคมของประเทศไทยให้เป็นส่วนหนึ่งของสังคมคาร์บอนต่ำ จึงเข้าร่วมโครงการ ฯ กับ บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) โดยนำรถโดยสารไฟฟ้ามาเดินในเส้นทางที่ได้รับใบอนุญาตฯ โดยบริษัทฯ จัดซื้อรถโดยสารไฟฟ้าและทำการเดินรถบนเส้นทางของโครงการ ฯ นี้ ภายใต้เงื่อนไขการให้สิทธิ์การเป็นเจ้าของก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของโครงการนี้แก่ บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้ลงทุนเป็นผู้ลงทุนและเป็นเจ้าของในการดำเนินโครงการพัฒนารถโดยสารประจำทางไฟฟ้าในเส้นทางขนส่งมวลชนสาธารณะของประเทศไทยภายใต้โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) ของรถโดยสารไฟฟ้าในเส้นทางที่ได้รับใบอนุญาตฯจากกรมขนส่งทางบกในปัจจุบันและเส้นทางในอนาคต รวมถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการนี้

ทั้งนี้ โครงสร้างการดำเนินการ แผนภาพโมเดลธุรกิจ และความเชื่อมโยงระหว่างผู้พัฒนาโครงการ ฯ และเจ้าของกลุ่มโครงการย่อยภายใต้โครงการ ฯ จะแสดงดังแผนภาพรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพโมเดลธุรกิจ และความเชื่อมโยงระหว่างผู้พัฒนาโครงการ ฯ และเจ้าของกลุ่มโครงการย่อยภายใต้โครงการ ฯ

กิจกรรมในกลุ่มโครงการย่อยลำดับที่ 1 ประกอบด้วย การนำรถโดยสารไฟฟ้าของบริษัทฯ มาใช้ในเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง 5 เส้นทาง รวมจำนวนรถโดยสารไฟฟ้า 99 คัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อเส้นทางเดินรถโดยสารประจำทางสายเดิมภายใต้กลุ่มโครงการย่อยที่ 1

ลำดับ	เส้นทางเดินรถโดยสารประจำทาง	สายรถโดยสาร	จำนวนรถโดยสาร
1	มีนบุรี – อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	1-37	22
2	สวนสยาม – คลองเตย	1-39	19
3	แฮปปี้แลนด์ – ท่าเรือสะพานพุทธ	2-38	40
4	กระทรวงสาธารณสุข – โรงพยาบาลสงฆ์	2-15	13
5	มีนบุรี - ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	S4	5
			รวม 99 คัน

สำหรับสาย 2-38 มีการบรรจุรถโดยสารสาธารณะไฟฟ้าสูงกว่าที่กำหนดจำนวนขั้นต่ำตามใบอนุญาตให้ประกอบการรถโดยสาร ทั้งนี้ การเพิ่มจำนวนรถที่มากกว่าจำนวนขั้นต่ำตามใบอนุญาตฯนั้นจะถือเป็นการขยายบริการจากกรณีฐาน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รายละเอียดเกี่ยวกับการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกนั้นมีการอธิบายอยู่ในส่วนที่ 3.1

โดยการจัดกลุ่มย่อยนี้ได้พิจารณาตามช่วงเวลาที่สำคัญตามเงื่อนไขของโครงการ ฯ สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2 รายละเอียดการพิจารณาจัดกลุ่มโครงการย่อยลำดับที่ 1 (CPA-1)

ลำดับ	ช่วงเวลาที่สำคัญซึ่งใช้ในการพิจารณาจัดกลุ่มโครงการย่อย	รายละเอียดการพิจารณา
1	วันที่ปรากฏใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งรถประจำทางในเส้นทางที่เข้าร่วมกลุ่มโครงการย่อย และวันที่ใบอนุญาตฯหมดอายุ	ใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งรถประจำทางในเส้นทางที่เข้าร่วมกลุ่มโครงการย่อย ยังไม่หมดอายุ (ใบอนุญาตฯมีอายุ 7 ปี นับจากวันที่ได้รับอนุญาต)
2	วันที่ปรากฏในใบสั่งซื้อรถโดยสารไฟฟ้า	วันที่ในใบสั่งซื้อรถโดยสารไฟฟ้า เกิดขึ้นหลังจาก 1 มกราคม 2565 (อ้างอิงกรอบเวลาใน Section 2.8.1 Start of implementation, “Emission Reduction and Carbon Storage Projects and Programmes”, เผยแพร่โดย FOEN, Switzerland, ในวันที่ 1 มิถุนายน 2565 และภายในช่วงเวลา 3 ปี นับจากวันที่ขึ้นทะเบียนโครงการแบบแผนงาน (PoA) T-VER
3	วันที่เริ่มนำรถโดยสารไฟฟ้ามาเดินรถในเส้นทางที่เข้าร่วมกลุ่มโครงการย่อย	ใช้เป็นหลักฐานในการจัดกลุ่มโครงการย่อย ตามแผนเดินรถโดยสารประจำทางของผู้ให้บริการรถโดยสารไฟฟ้า
4	วันที่เริ่มคิดปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มโครงการย่อย	เริ่มจากวันที่รถคันสุดท้ายที่นำเข้าร่วมกลุ่มโครงการย่อยนั้น ๆ เริ่มเดินรถตามแผน

หมายเหตุ ผู้พัฒนาโครงการมีการดำเนินโครงการภายใต้ข้อตกลงทวิภาคีระหว่างประเทศไทยและสวิตเซอร์แลนด์ ลงนาม เมื่อเดือน มิถุนายน 2565 โดยใช้กรอบการพัฒนาโครงการT-VER และ “Emission Reduction and Carbon Storage Projects and Programmes” เผยแพร่โดย Federal Office for the Environment (FOEN), Switzerland ในวันที่ 1 มิถุนายน 2565 ร่วมกับเอกสารเสนอโครงการ The Mitigation Activity Design Document (MADD) ฉบับล่าสุด

โดยมีที่ตั้งของสถานีรถโดยสารไฟฟ้าและสถานีให้บริการชาร์จของเส้นทางเดินรถในกลุ่มโครงการย่อยลำดับที่ 1 (CPA-1) แสดงพิกัดดังนี้

ตารางที่ 3 ที่ตั้งของสถานีรถโดยสารไฟฟ้าและสถานีให้บริการชาร์จของเส้นทางเดินรถในกลุ่มโครงการย่อยลำดับที่ 1 (CPA-1)

เส้นทาง	ชื่อเส้นทาง	อู่/สถานีชาร์จ	พิกัด
1-37	มีนบุรี – อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	บึงกุ่ม	13° 47' 16.03625", 100° 40' 39.55512" https://goo.gl/maps/AvCdPHGxksvMwaQV9
1-39	สวนสยาม – คลองเตย		
2-15	กระทรวงสาธารณสุข – โรงพยาบาลสงฆ์	ปากเกร็ด	13° 55' 15.98918", 100° 31' 3.20561" https://goo.gl/maps/RvvqD1ateefxH4fD6
2-38	แฮปปี้แลนด์ – ท่าเรือสะพานพุทธ	บึงกุ่ม	13° 47' 16.03625", 100° 40' 39.55512" https://goo.gl/maps/AvCdPHGxksvMwaQV9
S-4	มีนบุรี - ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ		

รูปที่ 3 สถานีรถโดยสารไฟฟ้าและสถานีให้บริการชาร์จ บึงกุ่ม

กิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 เป็นการเปลี่ยนรถโดยสารประจำทางจากยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยหลักการของเทคโนโลยีที่ใช้เริ่มต้นจากแบตเตอรี่ที่เป็นแหล่งเก็บพลังงานไฟฟ้า ต่อมากระแสไฟฟ้าจะดึงพลังงานจากแบตเตอรี่ส่งต่อไปยังตัวมอเตอร์เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนรถยนต์ดังแสดงในแผนภาพรูปที่ 4 โดยรายละเอียดเบื้องต้นของรถโดยสารประจำทางไฟฟ้าในกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 ระบุไว้ดังแสดงในตารางที่ 4

รูปที่ 4 หลักการทำงานของยานพาหนะพลังงานไฟฟ้า

ตารางที่ 4 รายละเอียดเบื้องต้นของรถโดยสารประจำทางไฟฟ้าในโครงการ

รายการ	รายละเอียด
รุ่น	XML6115JEV
ขนาด	10,950 x 2,550x 3,420 มม.
ความจุของแบตเตอรี่	151.07 ถึง 302.14 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

1.2 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

1.2.1 รายละเอียดขอบเขตการดำเนินโครงการ

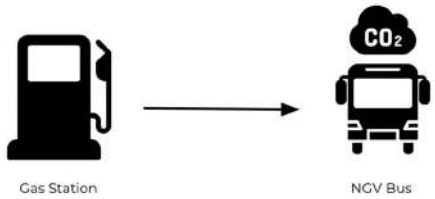
ขอบเขตการดำเนินโครงการ ฯ แบบแผนงานครอบคลุมรถโดยสารไฟฟ้า 99 คัน ที่นำมาเดินรถในเส้นทางการให้บริการในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซน 1 และโซน 2 ทั้งรถโดยสารไฟฟ้าที่นำมาแทนที่รถโดยสารที่ใช้เครื่องยนต์จากก๊าซธรรมชาติซึ่งถูกยกเลิกการใช้งานไปแล้วในเส้นทางการให้บริการ และรถโดยสารไฟฟ้าที่เพิ่มเติมขึ้นมาในเส้นทางการให้บริการ

กิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกจากกลุ่มโครงการย่อยนี้ เกิดขึ้นจากขั้นตอนเดินรถโดยสารไฟฟ้าแทนที่การใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในโดยใช้เชื้อเพลิงประเภทก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ของ

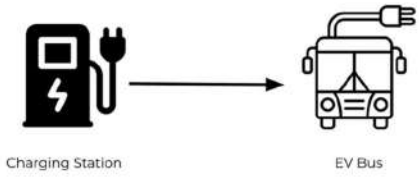
รถโดยสารประจำทางแบบเดิม เนื่องด้วยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตไฟฟ้านั้นมีปริมาณน้อยกว่าการใช้น้ำมัน จึงสามารถเปรียบเทียบได้ว่าโครงการ ฯ สามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้เมื่อเทียบกับการดำเนินการตามปกติ อีกทั้งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวหรืออื่นๆ มาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและลดการจราจรคับคั่ง ทำให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจกจากการลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในยานพาหนะส่วนตัวและอื่นๆ ลงอีกด้วย

กิจกรรมการดำเนินโครงการ ฯ แบบแผนงานและกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกแสดงในแผนภาพในรูปที่ 5 และ รูปที่ 6 ดังต่อไปนี้

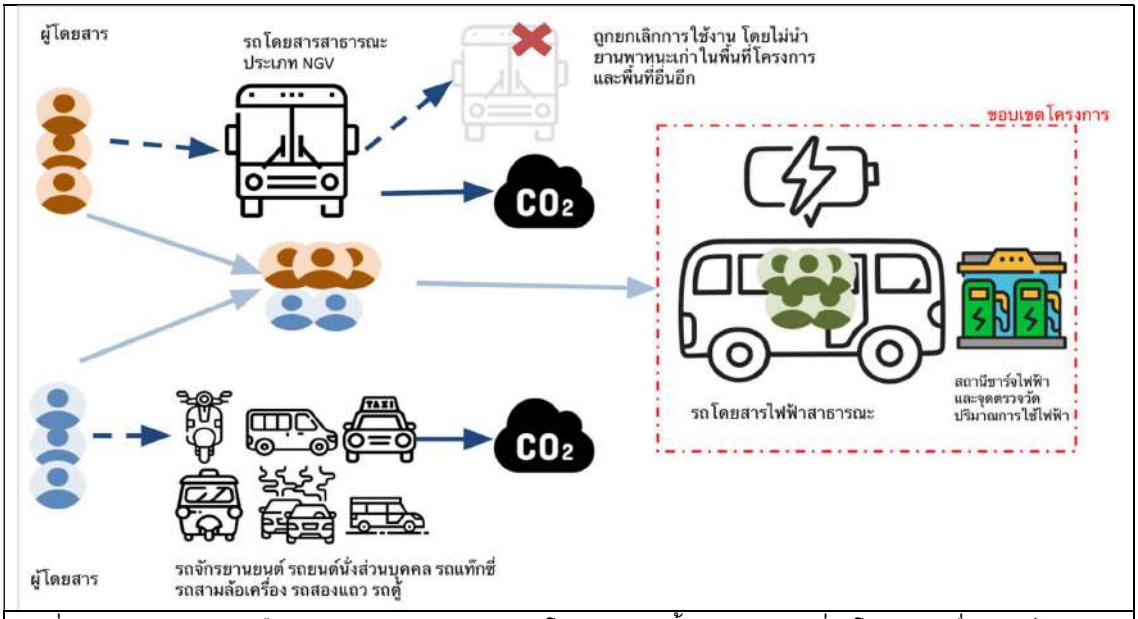
รถโดยสารเครื่องยนต์สันดาปภายในแบบเดิมที่ถูกยกเลิกการใช้งาน



รถโดยสารไฟฟ้าที่นำมาใช้ในโครงการ ฯ



รูปที่ 5 แสดงการเปลี่ยนรถโดยสารแบบเดิมที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติมาเป็นรถโดยสารไฟฟ้า



รูปที่ 6 แสดงการลดก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการโครงการ ฯ ทั้งจากการแทนที่รถโดยสารเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติมาเป็นรถโดยสารไฟฟ้า และการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวและอื่นๆ มาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้รถโดยสารไฟฟ้า

1.2.2 เทคโนโลยี อุปกรณ์ เครื่องจักร

ตารางที่ 5 รายละเอียดเทคโนโลยีภายใต้กลุ่มโครงการ

ลำดับ	เทคโนโลยี/อุปกรณ์/เครื่องจักร	ขนาด	จำนวน	ผู้ผลิต/ที่มา
1	รถโดยสารประจำทางไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดโดยคร่าวดังนี้ ● ขนาด ยาว กว้าง สูง ● ความจุของแบตเตอรี่ ● ความเร็วสูงสุด	● 10,950 x 2,550x 3,420 มม. ● 151.07 ถึง 302.14 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ● 80 (กม/ชม)	99 คัน	บริษัท เน็กซ์พอยท์ จำกัด มหาชน

1.3 การนับซ้ำ

บริเวณพื้นที่เดียวกันมีโครงการลดก๊าซเรือนกระจกอื่นที่ดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกลักษณะเดียวกัน

☑ ไม่มี

☐ มี

กรณีมีโครงการลดก๊าซเรือนกระจกอื่นในพื้นที่โครงการเดียวกันหรือมีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกันให้ระบุ

- ชื่อกลไก/มาตรฐานที่ขึ้นทะเบียนโครงการ

- ช่วงระยะเวลาที่มีการขอรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิตของโครงการนั้น

1.4 การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

☑ ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ เนื่องจากโครงการมีขนาดเล็กมาก (Micro scale) มีเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 20,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี

☐ ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ

☐ มีการดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

☐ ไม่มีการดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

อย่างไรก็ตาม สำหรับโครงการย่อยที่ 1 นี้มีการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติตามแนวปฏิบัติของ Emission Reduction and Carbon Storage Projects and Programmes” เผยแพร่โดย Federal Office for the Environment (FOEN), Switzerland ในวันที่ 1 มิถุนายน 2565 และมีการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติเป็นตัวอย่างสำหรับการเพิ่มโครงการย่อยถัดไปภายใต้โครงการ ฯ แบบแผนงาน ไว้ในเอกสารเสนอโครงการ The Mitigation Activity Design Document (MADD) ฉบับล่าสุด โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก 9 เช่นกัน

1.5 สิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ

ไม่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจก (T-VER Methodology)

2.1 ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจก (T-VER Methodology) และเครื่องมือคำนวณ (Tools) ที่ใช้

ลำดับ	ชื่อระเบียบวิธีฯ/เครื่องมือคำนวณ	รหัส	เวอร์ชั่น
1	การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (Use of Electric Vehicles in Public Transportation System)	T-VER-METH-TM-05	03
2	การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัว มาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (Modal Shift from Private Vehicles to Public Passenger Transportation with Electric Vehicles)	T-VER-METH-TM-06	03
3	Baseline emissions for modal shift measures in urban passenger transport	CDM TOOL 18	1.0
4	Emission reductions by electric and hybrid vehicles	CDM AMS.III-C	16.0

เนื่องจาก โครงการ ฯ แบบแผนงานนี้ ได้มีการดำเนินการภายใต้ข้อตกลงทวิภาคีระหว่างประเทศไทยและสวิตเซอร์แลนด์ ตามที่ได้กล่าวไว้ในส่วนที่ 1.1 ของเอกสารข้อเสนอโครงการแบบแผนงาน จึงต้องมีการอธิบายเพิ่มเติมในส่วนการคำนวณที่มีความแตกต่างระหว่างระเบียบวิธี ฯ การคำนวณภายใต้ T-VER และวิธีการคำนวณที่จะมีการพิจารณาโดย FOEN ดังนั้น จึงต้องมีการพิจารณาการใช้ระเบียบวิธีการคำนวณโดยใช้ CDM-AMS.III-C และ CDM TOOL 18 ร่วมด้วย ซึ่งรายละเอียดมีการอธิบายไว้ในส่วนที่ 3.1 ของเอกสารฉบับนี้

2.2 เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

ตารางที่ 6 อธิบายเหตุผลของกลุ่มโครงการย่อยที่สอดคล้องกับเกณฑ์ข้อกำหนด ตามเงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

หัวข้อ	เกณฑ์ข้อกำหนด - หมวดหมู่	เกณฑ์ข้อกำหนด -เงื่อนไข	เอกสารสนับสนุน
1	ประเภทของพาหนะที่ใช้ในกิจกรรมโครงการ		

หัวข้อ	เกณฑ์ข้อกำหนด - หมวดหมู่	เกณฑ์ข้อกำหนด -เงื่อนไข	เอกสารสนับสนุน
	1. ต้องไม่เป็นพาหนะที่ถูกดัดแปลงจากพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICEV) ที่มีอยู่เดิม 2. ต้องเป็นพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานงานไฟฟ้าทั้งหมด (100% battery Electric Vehicles: EV) 3. ในกรณีที่ยานพาหนะของโครงการใช้แบตเตอรี่แบบอัดประจุซ้ำได้ จะต้องจัดทำเอกสารมาตรการเพื่อแสดงว่าเจ้าของรถสามารถจัดหาแบตเตอรี่ทดแทนที่มีคุณภาพเทียบเท่ากันได้ 4. ต้องไม่มีการใช้รถโดยสารที่ถูกแทนที่ในพื้นที่โครงการหรือพื้นที่อื่นๆ *อ้างอิง: T-VER-METH-TM-05 Version 03, T-VER-METH-TM-06 Version 03*	1. พาหนะที่ใช้ในกิจกรรมโครงการไม่ถูกดัดแปลงจากพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายใน 2. พาหนะที่ใช้ในกิจกรรมโครงการเป็นพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานงานไฟฟ้าทั้งหมด 3. ผู้พัฒนาโครงการแสดงให้เห็นถึงวงจรของการเปลี่ยนหรือรีไซเคิลแบตเตอรี 4. ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงให้เห็นว่าไม่มีการใช้รถโดยสารที่ถูกแทนที่ในพื้นที่โครงการหรือพื้นที่อื่นๆ	1. เอกสารสั่งซื้อรถโดยสารไฟฟ้าแสดงรายละเอียดวันที่ผลิตหรือใบส่งมอบรถ 2. ข้อกำหนดทางเทคนิคของรถโดยสารไฟฟ้าในโครงการ เช่น ความจุของแบตเตอรี่ หรือ กำลังของแบตเตอรี่ 3. แผนการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์หรือสัญญาของหน่วยงานที่ได้รับการแต่งตั้งเป็นสถานบริการแบตเตอรี่และสถานที่จัดการขยะแบตเตอรี่ 4. หลักฐานการเลิกดำเนินการของรถโดยสารที่ถูกแทนที่
2	พิจารณาข้อกำหนดของพาหนะที่ใช้ในโครงการตามตัวแปรต่อไปนี้	พาหนะที่ใช้ในโครงการต้องเป็นไปตาม ข้อกำหนดต่อไปนี้	ข้อกำหนดทางเทคนิคของรถโดยสารไฟฟ้าในโครงการ และ ใบอนุญาต

หัวข้อ	เกณฑ์ข้อกำหนด - หมวดหมู่	เกณฑ์ข้อกำหนด -เงื่อนไข	เอกสารสนับสนุน
	- ลักษณะรถได้มาตรฐานตามกรมการขนส่งทางบก - ความจุแบตเตอรี่ *อ้างอิง: เอกสารเสนอโครงการ The Mitigation Activity Design Document (MADD) Version 5.3*	- ลักษณะรถมาตรฐาน 2 (รถโดยสารปรับอากาศชั้น 2) และ หรือ ลักษณะรถมาตรฐาน 3 (รถโดยสารธรรมดา) - แบตเตอรี่ความมีความจุเท่ากับหรือมากกว่า 150 กิโลวัตต์-ชั่วโมง	ให้ประกอบการขนส่งประจำทาง
3	เส้นทางเดินรถโดยสารในกิจกรรมโครงการอยู่ภายใต้ระเบียบและกฎหมายของประเทศ *อ้างอิง: เอกสารเสนอโครงการ The Mitigation Activity Design Document (MADD) Version 5.3*	เส้นทางเดินรถในกิจกรรมโครงการทุกเส้นต้องได้รับการอนุมัติจากกรมการขนส่งทางบก	ใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง
4	ขอบเขตของกิจกรรมโครงการอยู่ภายในอาณาเขตทางภูมิศาสตร์ของกรุงเทพและปริมณฑลของประเทศไทย *อ้างอิง: เอกสารเสนอโครงการ The Mitigation Activity Design Document (MADD) Version 5.3*	ขอบเขตของพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑลตามการอนุมัติจากกรมการขนส่งทางบก	ใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง

หัวข้อ	เกณฑ์ข้อกำหนด - หมวดหมู่	เกณฑ์ข้อกำหนด -เงื่อนไข	เอกสารสนับสนุน
5	เป็นกลุ่มรถโดยสารที่ให้บริการในพื้นที่เดียวกัน *อ้างอิง: เอกสารข้อเสนอโครงการแบบแผนงานรถโดยสารไฟฟ้ากรุงเทพมหานครและปริมณฑล โซน1และ 2*	ให้บริการในพื้นที่โซน 1 และโซน 2 ตามแสดงในรูปที่1 หมายเหตุ: พื้นที่ให้บริการอ้างอิงจากจุดเริ่มต้นของเส้นทางเดินรถ	ใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง
6	ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจะต้องไม่เกินข้อกำหนดของโครงการ T-VER *อ้างอิง: ตารางที่ 1 รายละเอียดหลักเกณฑ์พิจารณาโครงการ T-VER แบบแผนงาน และระเบียบคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารราโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ ตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) พ.ศ. 2565, ประกาศเมื่อ 25 มกราคม พ.ศ.2565.*	ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของทุกโครงการย่อย (CPA) แล้วจะต้องไม่เกิน 60,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปีภายใต้โครงการแบบแผนงาน (PoA) เดียวกัน โดยผลการลดก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จะต้องไม่เกิน 20,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปีต่อโครงการย่อย (CPA)	เอกสารการคำนวณผลการลดก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้อ้างอิงตามใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง ของเส้นทางเดินรถแต่ละสายในโครงการย่อย (CPA)

หัวข้อ	เกณฑ์ข้อกำหนด - หมวดหมู่	เกณฑ์ข้อกำหนด -เงื่อนไข	เอกสารสนับสนุน
7	ความเป็นเจ้าของปริมาณผลการลดก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ *อ้างอิง: เอกสารเสนอโครงการ The Mitigation Activity Design Document (MADD) Version 5.3*	สัญญาระหว่าง บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) และคู่สัญญาโดยระบุว่าผลการลดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจะมีบริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) เป็นเจ้าของ	สัญญาระหว่าง บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) และผู้ให้บริการรถโดยสารไฟฟ้า
8	บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) จะต้องแสดงให้เห็นว่าปริมาณผลการลดก๊าซเรือนกระจกจะไม่ถูกนับซ้ำ โดยจะรวบรวมข้อมูลของรถโดยสารแต่ละคันโดยเฉพาะเจาะจง *อ้างอิง: เอกสารเสนอโครงการ The Mitigation Activity Design Document (MADD) Version 5.3*	ปริมาณผลการลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการแบบแผนงาน (PoA) นั้นไม่และจะไม่ถูกนับซ้ำเนื่องจากปริมาณผลการลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการจะไม่ถูกนับเป็นผลการลดก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบของ · โครงการเดี่ยว หรือ · โครงการแบบควบรวม/กลุ่มโครงการ หรือ · โครงการแบบแผนงาน (PoA) อื่นๆ หรือ · กิจกรรมภายใต้มาตรฐานเครดิตการลดก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ เช่น ตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ ในช่วงการคิดเครดิตช่วงเดียวกัน	สัญญาระหว่าง บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) และผู้ให้บริการรถโดยสาร หมายเหตุ: สัญญาจะต้องระบุคำแถลงและขั้นตอนในการหลีกเลี่ยงการนับซ้ำของปริมาณผลการลดก๊าซเรือนกระจก

หัวข้อ	เกณฑ์ข้อกำหนด - หมวดหมู่	เกณฑ์ข้อกำหนด -เงื่อนไข	เอกสารสนับสนุน
9	ทุกโครงการย่อย (CPA) จะต้องมีระยะการคิดเครดิตไม่เกินระยะการคิดเครดิตของโครงการแบบแผนงาน (PoA) *อ้างอิง: ตารางที่ 1 รายละเอียดหลักเกณฑ์พิจารณาโครงการ T-VER แบบแผนงาน และระเบียบคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ ตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) พ.ศ. 2565, ประกาศเมื่อ 25 มกราคม พ.ศ.2565.*	ระยะเวลาการคิดเครดิตเป็นไปตามมาตรฐาน T-VER โดยโครงการแบบแผนงาน (PoA) คือ 14 ปี และโครงการย่อย (CPA) คือ 7 ปีและต่ออายุได้อีก 7 ปี	เอกสารข้อเสนอโครงการที่ได้รับรองความใช้ได้ของโครงการของโครงการย่อย (CPA-DD) จาก อบก.
10	บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) และผู้ให้บริการรถโดยสารมีการดำเนินงานเก็บข้อมูลร่วมกัน *อ้างอิง: เอกสารเสนอโครงการ The Mitigation Activity Design*	ผู้ให้บริการรถโดยสารรวบรวมและส่งต่อข้อมูลตัวแปรที่ต้องติดตามให้กับ บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน)	ชุดข้อมูลกำหนดตามแผนการติดตาม

หัวข้อ	เกณฑ์ข้อกำหนด - หมวดหมู่	เกณฑ์ข้อกำหนด -เงื่อนไข	เอกสารสนับสนุน
	Document (MADD) ฉบับล่าสุด		
11	การพิสูจน์ส่วนเพิ่มเติมจากการดาเนินงานปกติ (Additionality) *อ้างอิง: Emission Reduction and Carbon Storage Projects and Programmes, เมื่อเดือนมิถุนายน 2565*	การพิสูจน์ส่วนเพิ่มเติมจากการดาเนินงานปกติให้ทาในระดับกลุ่มย่อย (CPA)	มีการวิเคราะห์ทางการเงินระดับกิจกรรมกลุ่มย่อย CPA ภายใต้โครงการ ฯ แบบแผนงานนั้น ๆ

2.3 ข้อมูลกรณีฐาน

กรณีฐานของโครงการ คือการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่าง ๆ ของยานพาหนะเดิมในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในเส้นทางการให้บริการ ทั้งในเส้นทางให้บริการเดิมและเส้นทางให้บริการใหม่ โดยในเส้นทางให้บริการใหม่นั้น ในกรณีที่ไม่มีรถโดยสารไฟฟ้า ผู้ให้บริการรถโดยสารจะใช้รถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติแทน โดยมีการอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ 3.1

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)		
รหัส T-VER-METH-TM-05 Version 03		
แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก**	**แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก**
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)		
1. การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะ
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)		
1. การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO_2	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งของยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่ง

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)		
รหัส T-VER-METH-TM-05 Version 03		
แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก**	**แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก**
		ผู้โดยสารสาธารณะ ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)		
1.ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ		

กรณีฐานของโครงการ คือรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในแต่ละคนจากตำแหน่งของป้ายหยุด A ไปยังตำแหน่งของป้ายหยุด B ซึ่งอยู่ในเส้นทางการให้บริการด้วยยานพาหนะในรูปแบบเดิม เช่น รถยนต์ส่วนตัว แท็กซี่ รถจักรยานยนต์ ฯลฯ ทั้งนี้ ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัว มาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าจะพิจารณาในกรณีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางการให้บริการเดิมเท่านั้น โดยมีการอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ 3.1

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัว มาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)		
รหัส T-VER-METH-TM-06 Version 03		
แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**ชนิดของก๊าซเรือนกระจก**	**รายละเอียดของกิจกรรมโครงการ**
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)		
1.การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้ยานพาหนะแบบเดิมในเส้นทางการให้บริการสาหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง
การกักเก็บ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)		
1.การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO_2	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งของยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะ ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)		

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัว มาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)		
รหัส T-VER-METH-TM-06 Version 03		
แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	**ชนิดของก๊าซเรือนกระจก**	**รายละเอียดของกิจกรรมโครงการ**
1. การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้โดยสาร (Load factor) ในระบบขนส่งมวลชนในกรณีฐาน ได้แก่รถโดยสารที่เหลืออยู่และรถแท็กซี่ และการจราจรคับคั่ง (Congestion) ที่ลดลงบนถนนเดิม ซึ่งได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า โดยใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการเท่ากับร้อยละ 2.64 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ตามทางเลือกที่ 2 ที่ระบุในระเบียบวิธี ฯ T-VER-METH-TM-06 Version 03

ส่วนที่ 3 การคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1)

3.1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Emission)

$$BE_{total,y} = BE_{FFy} + BE_{shift,y}$$ สมการที่ [1]

โดยที่

$BE_{total,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year)

$BE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของยานพาหนะเดิมในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ในปี y (tCO_2/year)

$BE_{Shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสาหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year)

<u>ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3) T-VER-METH-TM-05 Version 03</u>

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของยานพาหนะเดิมในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน

ทั้งนี้ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานการใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะจะพิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี ในบริบทการคำนวณในภาคส่วนการขนส่ง โครงการได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี อ้างอิงจาก ค่ากลางของ CDM-AMS.III-C โดยจะนำไปคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานจากระเบียบวิธี ฯ การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ ที่เป็นเส้นทางการให้บริการเดิมและเส้นทางการให้บริการใหม่ ซึ่งเป็นการคำนวณรายปีจากระยะเวลาการคิดเครดิตของแต่ละกลุ่มโครงการย่อยภายใต้โครงการ ฯ แบบแผนงาน ซึ่งผลการคำนวณจะแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้ในตารางระยะเวลาคิดเครดิตของโครงการของกลุ่มโครงการย่อยนั้น ๆ และทางโครงการได้วางแผนที่จะติดตามจำนวนโดยสารประจำทางก๊าซธรรมชาติ (และการใช้เชื้อเพลิงของรถโดยสารดังกล่าว) ที่เข้าร่วมในระบบขนส่งมวลชนของกรุงเทพฯ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น

$$\boldsymbol{BE_{FFy} = \sum_i \sum_x \left[\left(FC_{BL,i,x} \times NCV_x \times EF_{CO2,x} \right) \times ADJ_{i,y} \right] \times 10^{-9}}$$ สมการที่ [2][1]

[1] การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานจากการเปลี่ยนชนิดของเชื้อเพลิงได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี ในบริบทการคำนวณในภาคส่วนการขนส่ง องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี ดังนั้น โครงการได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปีโดยอ้างอิงจาก ค่ากลางของ CDM-AMS.III-C ทั้งนี้ทั้งนั้นโครงการวางแผนที่จะติดตามผลรถโดยสารประจำทางก๊าซธรรมชาติ (และการใช้เชื้อเพลิงของรถโดยสารดังกล่าว)ให้รวมในระบบขนส่งมวลชนของกรุงเทพฯ อ้างอิงข้อมูลเพิ่มเติมจาก ภาคผนวก 1 ส่วนที่ 3

โดยที่

$BE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากกรณีฐานสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงในปี y (tCO_2/year)

$FC_{BL,i,NGV}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด NGV ของยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน (kg/year)

NCV_{NGV} = ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท NGV (MJ/kg)

$EF_{CO2,NGV}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท NGV ($kgCO_2$/TJ)

i = เส้นทางการให้บริการ

$ADJ_{i,y}$ = ค่าปรับแก้ของเส้นทางที่ i ในปี y

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
$BE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากกรณีฐานสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิง ในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 2	tCO2/year	3,803.03 หมายเหตุ ค่าที่แสดงนี้ยังไม่ได้รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี โดยค่าที่สุดท้ายที่รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีในการคำนวณจะ แสดงไว้ในหัวข้อ *3.5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้*
$FC_{BL,i,NGV}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด NGV ของยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในระบบขนส่ง ผู้โดยสารสาธารณะเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	**<u>กรณีเส้นทางการให้บริการเดิม</u>** -ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลรวมของกลุ่มยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในตามชนิดของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ โดยมีช่วงระยะเวลาข้อมูลที่	kg/year	<table><tr><th>สายรถ</th><th>FC_{BL}</th></tr><tr><td>1-37</td><td>500,780.00</td></tr><tr><td>1-39</td><td>572,320.00</td></tr><tr><td>2-15</td><td>234,740.63</td></tr><tr><td>2-38</td><td>465,010.00</td></tr><tr><td>S4</td><td>76,011.25</td></tr></table>

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
		นำมาใช้จะต้องไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่อง และเป็นข้อมูลย้อนหลังจากการเปลี่ยนเป็นยานพาหนะไฟฟ้าไม่เกิน 2 ปี <u>หรือ</u> -คำนวณโดยใช้ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ย[2] (หน่วยเชื้อเพลิงต่อระยะทาง) ซึ่งต้องใช้ข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่องและย้อนหลังไม่เกิน 2 ปีหลังจากการเปลี่ยนเป็นยานพาหนะไฟฟ้า คูณด้วยจำนวนยานพาหนะเดิมและระยะทางวิ่งทั้งหมดเฉลี่ยต่อปีต่อคัน		

[2] ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยจากการใช้เชื้อเพลิงต้องถูกพิจารณาเป็นพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลตลอดระยะเวลาการคิดเครดิต ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยจากการใช้เชื้อเพลิงมาจากการสุ่มเก็บข้อมูลจากรถโดยสารสาธารณะ NGV ในแต่ละระยะติดตามผล โดยการระบุค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยจากการใช้เชื้อเพลิงในกรณีฐานนั้น อ้างอิงจากวิธีการเก็บข้อมูลของระเบียบวิธี CDM-AMS.III-C, “section 5.4.4 option (4): Using data from a control group of vehicles”

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
		<u>กรณีเส้นทางการให้บริการใหม่</u>[3] คำนวณโดยใช้ค่าอัตราการสิ้นเปลือง (หน่วยเชื้อเพลิงต่อระยะทาง) ของยานพาหนะในประเภทนั้นคูณด้วยจำนวนยานพาหนะและระยะทางวิ่งทั้งหมดเฉลี่ยต่อปีต่อคัน ทั้งนี้ ค่าอัตราการสิ้นเปลืองให้ใช้แหล่งข้อมูลดังนี้ ข้อมูลจากหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ อาทิเช่น International Energy Agency (IEA) ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนหลังไม่เกิน 2 ปี นับจากวันเริ่มใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในขอบเขตโครงการร่วมกับหลักความอนุรักษ์		

[3] สำหรับเส้นทางการให้บริการใหม่ ถ้าหากไม่มี รถโดยสารไฟฟ้าดำเนินการ ผู้ให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าจะ ดำเนินเส้นทางเดินรถต่างๆด้วยรถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ จึงแสดงเห็นได้ว่า รถโดยสารไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นได้ทดแทนรถโดยสารไฟฟ้าเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ นอกจากนั้นในใบอนุญาตให้ประกอบกิจการรถโดยสารประจำทางได้กำหนดชัดเจนว่า มีเพียงรถโดยสารประเภทที่ 2 สามารถรวมอยู่ในสายรถต่างๆ ได้ ซึ่งพิจารณาเพียงรถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติเพื่อยึดหลักความอนุรักษ์สำหรับการคำนวณกรณีฐาน

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)

รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
		(Conservativeness) ในกรณีที่มีข้อมูลมากกว่า 1 แหล่งขึ้นไป หรือข้อมูลจากผู้ประกอบการ ซึ่งมีข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่องและย้อนหลังไม่เกิน 2 ปี จากวันเริ่มใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในขอบเขตโครงการร่วมกับหลักความอนุรักษ์ (Conservativeness) ในกรณีที่มีข้อมูลจากผู้ประกอบการมากกว่า 1 ราย		
NCV_{NGV}	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด NGV	**ทางเลือกที่ 1** ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) **ทางเลือกที่ 2** การตรวจวัด **ทางเลือกที่ 3** รายงานสถิติ	MJ/kg	36.67

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
		พลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน		
$EF_{co2,NGV}$	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด NGV	ตารางที่ 1.4 2006, IPCC Guidelines for National GHG Inventories	$kgCO_2$ /TJ	56,100
$ADJ_{i,y}$	ค่าปรับแก้[4]ของเส้นทางที่ i ในปี y หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 3	สัดส่วน	สายรถ / ADJ 1-37 / 1 1-39 / 1 2-15 / 1 2-38 / 1 S4 / 1

ทั้งนี้ การขยายบริการสามารถเกิดขึ้นได้ในกรณีฐาน เนื่องจากใบอนุญาตให้ประกอบกิจการรถโดยสารประจำทางได้มีการกำหนดจำนวนขั้นต่ำและขั้นสูงของรถโดยสารประจาทาง และไม่ใช่รถโดยสารประจำทางทุกสายที่ดำเนินรถเต็มขั้นสูงของข้อกำหนด เพราะฉะนั้นจำนวนรถโดยสารในเส้นทางเดินรถสายใหม่ ยังสามารถเพิ่มในกรณีฐานได้

[4] การขยายบริการสามารถเกิดขึ้นได้ในกรณีฐานเพราะว่าใบอนุญาตให้ประกอบกิจการรถโดยสารประจำทาง ได้มีการกำหนดขั้นต่ำและขั้นสูงของรถโดยสารประจำทาง และไม่ใช่รถโดยสารประจำทางทุกสายที่ดำเนินรถเต็มขั้นสูงของข้อกำหนด เพราะฉะนั้นรถโดยสารใหม่ยังสามารถเพิ่มอยู่ในกรณีฐาน นอกจากนั้นค่าปรับแก้ของ $ADJ_{i,y}$ ยังสามารถใช้ได้ในกรณีที่มีรถโดยสารใช้งานจริงมากกว่ากรณีฐาน รถโดยสารไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจะถูกปฏิบัติเท่ากับว่าเป็นรถโดยสารไฟฟ้าในสายใหม่ ในกรณีที่ไม่มีรถโดยสารไฟฟ้าผู้ให้บริการรถโดยสารจะใช้รถโดยสารไฟฟ้าเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติแทน ในใบอนุญาตให้ประกอบกิจการรถโดยสารประจำทางได้กำหนดชัดเจนว่า มีเพียงรถโดยสารประเภทที่ 2 สามารถรวมอยู่ในสายรถต่างๆ ได้ ซึ่งพิจารณาเพียงรถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติเพื่อยึดหลักความอนุรักษ์สำหรับการคำนวณกรณีฐาน (เนื่องจากไม่มีข้อกำหนดด้านประเภทเชื้อเพลิงของรถโดยสาร) นอกจากนั้นแผนการติดตามรถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติเข้าสู่ระบบการขนส่งมวลชนของกรุงเทพฯสามารถอ้างอิงได้จากภาคผนวก 1 ส่วนที่ 3 สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม และค่าปรับแก้ของโครงการนี้สามารถใช้ค่า 1 ตามที่เป็นการทดแทนแบบ 1:1

ค่าปรับแก้ของ $ADJ_{i,y}$ ยังสามารถใช้ได้ในกรณีที่มีรถโดยสารใช้งานจริงมากกว่ากรณีฐาน โดยรถโดยสารไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจะถูกปฏิบัติเท่ากับว่าเป็นรถโดยสารไฟฟ้าในสายใหม่ ซึ่งในกรณีที่ไม่มีรถโดยสารไฟฟ้า ผู้ให้บริการรถโดยสารจะใช้รถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติแทน ทั้งนี้ ในใบอนุญาตให้ประกอบกิจการรถโดยสารประจำทางได้กำหนดชัดเจนว่า มีเพียงรถโดยสารประเภทที่ 2 ที่สามารถรวมอยู่ในสายรถต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะพิจารณาเพียงรถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติเพื่อยึดหลักความอนุรักษ์สำหรับการคำนวณกรณีฐาน (เนื่องจากไม่มีข้อกำหนดด้านประเภทเชื้อเพลิงของรถโดยสาร) ผู้พัฒนาโครงการจัดให้มีแผนการติดตามรถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติที่จะเข้าสู่ระบบการขนส่งมวลชนของกรุงเทพ ฯ เพื่อพิสูจน์ว่าการเพิ่มจำนวนรถโดยสารเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติเข้าสู่ระบบขนส่งมวลชนยังคงเป็นไปตามแนวทางการปฏิบัติทั่วไป

ดังนั้น ค่าปรับแก้ของโครงการ ฯ นี้สามารถใช้ค่าเป็น 1 ตามที่เป็นการทดแทนแบบ 1:1 ของรถโดยสารไฟฟ้าได้ และรถโดยสารไฟฟ้าที่เป็นส่วนการขยายการบริการขึ้นนั้นจะไม่นำมาคิดการลดก๊าซเรือนกระจกจาก ระเบียบวิธีฯ T-VER-TM-06 เพื่อป้องกันการนับซ้ำจากกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ ฯ

ทั้งนี้ $ADJ_{i,y}$ สามารถคำนวณได้จาก

$$ADJ_{i,y}=(N_{PJ,i,y} \times L_{PJ,i,y}) / (N_{BL,i} \times L_{BL,i})$$ สมการที่ [3]

โดยที่

$N_{PJ,i,y}$ จำนวนยานพาหนะไฟฟ้าในเส้นทางการให้บริการที่ i ในปี y (คัน)

$L_{PJ,i,y}$ = ระยะทางวิ่ง (ไป-กลับ) ของเส้นทางการให้บริการที่ i ในปี y (km)

$N_{BL,i}$ = จำนวนยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในในเส้นทางการให้บริการที่ i ในกรณีฐาน (คัน)

$L_{BL,i}$ = ระยะทางวิ่ง (ไป-กลับ) ของเส้นทางการให้บริการที่ i ในกรณีฐาน (km)

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
$ADJ_{i,y}$	ค่าปรับแก้ของเส้นทางที่ i ในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 3	สัดส่วน	

สายรถ	ADJ
1-37	1
1-39	1
2-15	1
2-38	1
S4	1

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)

รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
	หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้			
$N_{PJ,i,y}$	จำนวนยานพาหนะไฟฟ้าในเส้นทางการให้บริการที่ i ในปีy หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	จำนวนรถโดยสารที่ระบุไว้ในใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง <u>ค่าที่ต้องติดตามผล</u>: จำนวนรถโดยสารไฟฟ้าที่ให้บริการในโครงการ	คัน	สายรถ / N_{PJ} 1-37 / 22 1-39 / 24 2-15 / 13 2-38 / 40 S4 / 5
$L_{PJ,i,y}$	ระยะทางวิ่ง (ไป-กลับ) ของเส้นทางการให้บริการที่ i ในปี y หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	ระยะทางเดินรถที่ระบุไว้ในใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง ค่าที่ต้องติดตามผล: ระยะทางที่วิ่งรถ (ไป-กลับ) ทั้งหมดในรอบปี	km	สายรถ / L_{PJ} 1-37 / 817,600 1-39 / 934,400 2-15 / 383,250 2-38 / 759,200 S4 / 124,100
$N_{BL,i}$	จำนวนยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในในเส้นทางการให้บริการที่ i ในกรณีฐาน หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	**<u>กรณีเส้นทางการให้บริการเดิม</u>** รายงานสรุปจำนวนรถโดยสารที่ให้บริการบนเส้นทาง **<u>กรณีเส้นทางการให้บริการใหม่</u>**เท่ากับค่า $N_{PJ,i,y}$	คัน	สายรถ / N_{BL} 1-37 / 22 1-39 / 24 2-15 / 13 2-38 / 40 S4 / 5

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
$L_{BL,i}$	ระยะทางวิ่ง (ไป-กลับ) ของเส้นทางการให้บริการที่ i ในกรณีฐาน หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	**<u>กรณีเส้นทางการให้บริการเดิม</u>** รายงานสรุปจำนวนรถโดยสารที่ให้บริการบนเส้นทาง **<u>กรณีเส้นทางการให้บริการใหม่</u>** เท่ากับค่า $L_{PJ,i,y}$	km	

สายรถ	L_{BL}
1-37	817,600
1-39	934,400
2-15	383,250
2-38	759,200
S4	124,100

<u>ระเบียบวิธี ฯ การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า T-VER-METH-TM-06 Version 03</u>

อ้างอิงจากกรณีที่ 2 การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางการให้บริการเดิม ซึ่งเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะ<u>ที่เป็นเส้นทางการให้บริการเดิม</u>พิจารณาจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการเดินทางจากตำแหน่งของป้ายหยุด A ไปยังตำแหน่งของป้ายหยุด B ด้วยยานพาหนะในรูปแบบเดิมของผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางโดยคำนวณเปรียบเทียบกับปริมาณการเดินทางที่เพิ่มขึ้นของผู้โดยสารที่ใช้บริการยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะ

ทั้งนี้ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจะพิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี ในบริบทการคำนวณในภาคส่วนการขนส่ง โครงการได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี อ้างอิงจาก ค่ากลางของ CDM-Tool 18 โดยจะนำไปคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานจากระเบียบวิธี ฯ การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางการให้บริการเดิมข้างต้น ซึ่งเป็นการคำนวณรายปีจากระยะเวลาการคิดเครดิตของแต่ละกลุ่มโครงการย่อยภายใต้โครงการ ฯ แบบแผนงาน ซึ่งผลการคำนวณจะแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้ในตารางระยะเวลาคิดเครดิตในส่วนที่ 3.5.3 และทางโครงการได้วางแผนที่จะติดตามจำนวนโดยสารประจำทางก๊าซธรรมชาติ (และการใช้เชื้อเพลิงของรถโดยสารดังกล่าว) ที่เข้าร่วมในระบบขนส่งมวลชนของกรุงเทพฯ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น

$$BE_{Shift,y} = \sum_i \left[CT_{BL,i,y} \times \sum_j \left(PKM_{PJ,i,j,y} - PKM_{BL,i}\right)\right] \times 10^{-6}$$ สมการที่ [4][5]

โดยที่

$BE_{Shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year)

$PKM_{PJ,i,j,y}$ = ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i ของระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในปี y (passenger-km/year)

$PKM_{BL,i}$ = ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน (passenger-km/year)

$CT_{BL,i,y}$ = อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคน-กิโลเมตรเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน ในปี y (gCO_2/passenger-km)

i = เส้นทางให้บริการ

j = คันที่ของยานพาหนะไฟฟ้า

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
$BE_{Shift,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 4	tCO_2/year	995.60 หมายเหตุ ค่าที่แสดงนี้ยังไม่ได้รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี โดยค่าที่สุดท้ายที่รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีในการคำนวณจะ แสดงไว้ในหัวข้อ *3.5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้*

[5] การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี ในบริบทการคำนวณในภาคส่วนการขนส่ง องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี ดังนั้น โครงการได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปีโดยอ้างอิงจาก ค่ากลางของ CDM-Tool 18 ทั้งนี้ทั้งนั้นโครงการวางแผนที่จะติดตามผลรถโดยสารประจำทางก๊าซธรรมชาติ (และการใช้เชื้อเพลิงของรถโดยสารดังกล่าว)ให้รวมในระบบขนส่งมวลชนของกรุงเทพฯ อ้างอิงข้อมูลเพิ่มเติมจาก ภาคผนวก 1 ส่วนที่ 3

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)

รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
$PKM_{PJ,i,j,y}$	ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i ของระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในปี y หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	ค่าจากการติดตามผลการสำรวจผู้โดยสารตาม รายงานระยะทางในการเดินทางของผู้โดยสาร ค่าที่ต้องติดตามผล: **ทางเลือกที่1** บันทึกรายเดือนของระยะทางการเดินทางและจำนวนผู้โดยสารจากเครื่องจำหน่ายตั๋วรถโดยสารหรือตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ **ทางเลือกที่2** กรณีที่มีการเพิ่มราคาบัตรโดยสารตามระยะทาง ให้รวบรวมหลักฐานบัตรโดยสารที่ขายได้ และคำนวณกับระยะทางที่ต่ำที่สุดในแต่ละช่วงราคา	passenger-km/year	สายรถ: Passenger - km/year 1-37: 22,176.00 1-39: 27,648.00 2-15: 8,190.00 2-38: 23,712.00 S4: 3,570.00
$PKM_{BL,i}$	ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน	คำนวณจากจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดและระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารที่ใช้บริการ จากรายงานการสำรวจ	passenger-km/year	สายรถ: Passenger - km/year 1-37: 13,305.60 1-39: 16,588.80 2-15: 6,237.00 2-38: 17,971.20 S4: 1,071.00

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)

รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
	หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้			
$CT_{BL,i,y}$	อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคน-กิโลเมตรเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน ในปี y หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 5	gCO_2/passenger-km	

สายรถ	gCO_2/passenger-km
1-37	92.23
1-39	92.22
2-15	81.73
2-38	87.04
S4	92.20

ซึ่งอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคน-กิโลเมตรเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน ในปี y คำนวณได้จาก

$$CT_{BL,i,y} = \sum_x \left(BSP_{x,y} \times EF_{PKM,x}\right)^{6} / \sum BSP_{x,y}$$ สมการที่ [5]

โดยที่

$BSP_{x,y}$ = สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภท x ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนมารูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้า ในปี y (%)

$EF_{PKM,x}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อระยะการเดินทางด้วยพาหนะประเภท x (gCO_2/passenger-km)

x = รูปแบบพาหนะเดิมสำหรับการเดินทาง

หมายเหตุ $\sum BSP_{x,y} = 100\%$

[6] ค่า$EF_{PKM,x}$ ต้องมีการอัพเดตอัพเดตอ้างอิงจากระเบียบวิธี T-VER-METH-TM-06 เวอร์ชั่นล่าสุด

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)

รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
$BSP_{x,y}$	สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภท x ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนมารูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในปี y	รายงานผลการสำรวจข้อมูลผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า[7] ค่าที่ต้องติดตามผล: ติดตามข้อมูลจากรายงานการสำรวจ ในทุกปีของการดำเนินกิจกรรม	%	ค่า BSP แสดงดังตารางด้านล่าง

ประเภทพาหนะ	BSP				
	1-37	1-39	2-15	2-38	S4
รถจักรยานยนต์	2%	2%	2%	2%	2%
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	37%	37%	27%	32%	37%
รถแท๊กซี่	19%	19%	19%	19%	19%
รถสามล้อเครื่อง	1%	1%	1%	1%	1%
รถสองแถว	19%	19%	29%	24%	19%
รถตู้	22%	22%	22%	22%	22%

$EF_{PKM,x}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด x ของยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในระบบขนส่ง	ค่าคงที่จาก T-VER-METH-TM-06	gCO_2/passenger-km	

ประเภทพาหนะ	gCO2/passenger-km
รถจักรยานยนต์	43.06

[7] T-VER-METH-TM06 ฉบับที่3 ไม่ได้พิจารณาสัดส่วนของ การขนส่งประเภทไร้เครื่องยนต์ ทั้งนี้ T-VER-METH-TM06 ฉบับที่ 3 ได้พัฒนามาจาก AM0031 และ Tool 18 เพราะฉะนั้น องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกได้พิจารณาถึงอุปนิสัยของผู้โดยสารท้องถิ่นที่เป็นผู้โดยสารการขนส่งไร้เครื่องยนต์คงไม่พิจารณาการใช้บริการรถโดยสารประจำทางเนื่องจากระยะทางที่สั้นและเวลาในการรอรถโดยสาร ซึ่งเป็นเหตุผลให้การขนส่งประเภทไร้เครื่องยนต์ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับโครงการนี้ ทั้งนี้ทั้งนั้น การขนส่งประเภทไร้เครื่องยนต์ จะถูกรวมอยู่ในการสำรวจเพื่อใช้ในการคำนวณ ในช่วงการติดตามผลเพื่อความแม่นยำในการคำนวณ และแผนการสำรวจทุกปี

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
	ผู้โดยสารสาธารณะเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน			รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 127.10 รถแท็กซี่ 155.94 รถสามล้อเครื่อง 105.53 รถสองแถว 22.55 รถตู้ 41.11

3.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

$$PE_{total,y} = PE_{FF,y} + PE_{shift,y}$$ สมการที่ [6]

โดยที่

$PE_{total,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO_2/year)

$PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงในปี y (tCO_2/year)

$PE_{shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในปี y (tCO_2/year)

<u>ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3) T-VER-METH-TM-05 Version 03</u>

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าในแต่ละคันของแต่ละเส้นทางให้บริการ ซึ่งคำนวณจากปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการ

$$PE_{FF,y} = \sum_i \sum_j \left(EC_{PJ,i,j,y} - EC_{RE,PJ,i,j,y}\right) \times EF_{EC,y} \times 10^{-3}$$ สมการที่ [7]

โดยที่

$PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$EC_{PJ,i,j,y}$ = ปริมาณการใช้ไฟฟ้าสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i ในปี y (kWh/year)

$EC_{RE,PJ,i,j,y}$ = ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพานะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)

$EF_{EC,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO_2/MWh)

i = เส้นทางการให้บริการ

j = คันที่ของยานพาหนะไฟฟ้า

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
$PE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 7	tCO_2/year	1,295.86
$EC_{PJ,i,j,y}$	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	ค่าจากบันทึกพลังงานไฟฟ้าสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้า ค่าที่ต้องติดตามผล: บันทึกการใช้ไฟฟ้าที่สถานีชาร์ตประจำเดือน	kWh/year	สายรถ / MWh/year 1-37 / 735,840.00 1-39 / 840,960.00 2-15 / 344,925.00 2-38 / 683,280.00 S4 / 111,690.00
$EC_{RE,PJ,i,j,y}$	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการอัดประจุให้ยานพาหนะ	รายงานปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการชาร์ตจากแหล่งผลิต พลังงานหมุนเวียน	kWh/year	0

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
	ไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i จากการดำเนินโครงการในปี y หมายเหตุ i คือเส้นทางเดินรถจำนวน 5 สายในกลุ่มโครงการย่อยนี้	<u>ค่าที่ต้องติดตามผล:</u> บันทึกปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนในการชาร์ตรถไฟฟ้า		
$EF_{EC,y}$ หมายเหตุ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนมีค่าเท่ากับศูนย์ อ้างอิงจากระเบียบวิธี CDM-ACM0002 "Grid-connected electricity generation from renewable sources"	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า[8] ณ วันที่ 24 มกราคมพ.ศ. 2565 <u>ค่าที่ต้องติดตามผล:</u> -ติดตามค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีการประกาศล่าสุดจากเว็บไซต์องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (https://ghgreduction.tgo.or.th/th/) -ในกรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่น ให้อ้างอิงค่าจากการคำนวณจาก T-	tCO_2/MWh	0.477

[8] ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าจะนำมาจากค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ณ วันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นเวอร์ชั่นล่าสุด ณ เวลาที่รายงานนี้ ทั้งนี้ทั้งนั้นหากมีการอัพเดทค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ทางโครงการจะอ้างอิงจากค่าที่ล่าสุดที่ประกาศโดย อบก.

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
		VER-ENERGY-TOOL-01 ในกรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนคิดเป็น 0 อ้างอิงจากระเบียบวิธี CDM-ACM0002 version 20 "*Grid-connected electricity generation from renewable sources*", วรรคที่ 31.		

<u>ระเบียบวิธี ฯ การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า T-VER-METH-TM-06 Version 03</u>

$$PE_{shift,y} = 0$$ สมการที่ [8]

ระเบียบวิธีฯ: <u>การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า</u> (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
ไม่มีการนับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า เนื่องจากได้พิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมโครงการฯ ในระเบียบวิธี T-VER–METH-TM-05 ฉบับที่ 3 แล้ว				

3.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

$$LE_{total,y} = LE_{FF,y} + LE_{shift,y}$$ สมการที่ [9]

โดยที่

$LE_{total,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$LE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงในปี y (tCO_2/year)

$LE_{shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ สำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในปี y (tCO_2/year)

<u>ระเบียบวิธี ฯ การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ T-VER-METH-TM-05 Version 03</u>

$$LE_{FF,y} = 0$$ สมการที่ [10]

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง				

<u>ระเบียบวิธี ฯ การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า T-VER-METH-TM-06 Version 03</u>

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้โดยสาร (Load factor) ในระบบขนส่งมวลชนในกรณีฐาน ได้แก่รถโดยสารที่เหลืออยู่และรถแท็กซี่ และการจราจรคับคั่ง (Congestion) ที่ลดลงบนถนนเดิม ซึ่งได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า

ทั้งนี้ผู้พัฒนาโครงการเลือกใช้ทางเลือกที่ 2 ซึ่งเป็นการใช้ค่าคงที่ LE_y เท่ากับร้อยละ 2.64 ของ BE_y ในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (LE_y) ดังนี้

$$LE_{shift,y} = BE_{shift,y} \times 0.0264$$ สมการที่ [11]

โดยที่

LE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO_2year)

$BE_{shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year) คำนวณตาม T-VER-METH-TM-06 Version 03

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**อ้างอิง**	**หน่วย**	**ค่า**
$LE_{shift,y}$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 11	tCO_2/year	สายรถ: tCO_2/year 1-37: 7.88 1-39: 9.83 2-15: 1.54 2-38: 4.81 S4: 2.22
$BE_{shift,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year) คำนวณตาม T-VER-METH-TM-06 Version 03	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 4	tCO_2/year	สายรถ: tCO_2/year 1-37: 298.60 1-39: 372.26 2-15: 58.26 2-38: 182.38 S4: 84.10

3.4 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ (Emission Reduction)

<u>ระเบียบวิธี ฯ การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ T-VER-METH-TM-05 Version 03</u>

$$ER_{FFy} = BE_{Ffy} - PE_{Ffy} - LE_{Ffy}$$ สมการที่ [12]

โดยที่

$ER_{FF,y}$ = ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของยานพาหนะเดิมในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ในปี y (tCO_2/year)

$BE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากกรณีฐานสำหรับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของยานพาหนะเดิมในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ในปี y (tCO_2/year)

$PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการสำหรับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของยานพาหนะเดิมในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ในปี y (tCO_2/year)

$LE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการสำหรับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของยานพาหนะเดิมในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ในปี y (tCO_2/year)

ระเบียบวิธีฯ: การใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-05 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**หน่วย**	**อ้างอิง**	**ค่า**
$ER_{FF,y}$	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากกรณีฐานสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 12	tCO_2/year	2,507.17
$BE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากกรณีฐานสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิง ในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 2	tCO_2/year	3,803.03 หมายเหตุ ค่าที่แสดงนี้ยังไม่ได้รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี โดยค่าสุดท้ายที่รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีในการคำนวณจะ แสดงไว้ในหัวข้อ *3.5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้*
$PE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 7	tCO_2/year	1,295.86
$LE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการสำหรับการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 10	tCO_2/year	0.00

<u>ระเบียบวิธี ฯ การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า T-VER-METH-TM-06 Version 03</u>

$$ER_{shift,y} = BE_{shift,y} - PE_{shift,y} - LE_{shift,y}$$ สมการที่ [13]

โดยที่

$ER_{shift,y}$ = ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y

$BE_{shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year)

$PE_{shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในปี y (tCO_2/year)

$LE_{shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า ในปี y (tCO_2/year)

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**หน่วย**	**อ้างอิง**	**ค่า**
$ER_{shift,y}$	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 13	tCO_2/year	969.32
$BE_{shift,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 4	tCO_2/year	995.60 หมายเหตุ ค่าที่แสดงนี้ยังไม่ได้รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี โดยค่าสุดท้ายที่รวม

ระเบียบวิธีฯ: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (ฉบับที่ 3)				
รหัส: T-VER-METH-TM-06 Version 03				
พารามิเตอร์	**ความหมาย**	**หน่วย**	**อ้างอิง**	**ค่า**
				แฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีในการคำนวณจะแสดงไว้ในหัวข้อ *3.5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้*
$PE_{shift,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 8	tCO_2/year	0
$LE_{shift,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 11	tCO_2/year	26.28

<u>สรุปผลรวมทุกระเบียบวิธีฯ</u>

$$ER_{total,y} = BE_{total,y} - PE_{total,y} - LE_{total,y}$$ สมการที่ [14]

โดยที่

$ER_{total,y}$ = ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO_2/year)

$BE_{total,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year)

$PE_{total,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$LE_{total,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO_2/year)

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า

$ER_{total,y}$	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 14	tCO_2/year	3,476.49
$BE_{total,y}$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 1	tCO_2/year	4,798.64 หมายเหตุ ค่าที่แสดงนี้ยังไม่ได้รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี โดยค่าสุดท้ายที่รวมแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีในการคำนวณจะแสดงไว้ในหัวข้อ *3.5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้*
$PE_{total,y}$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 6	tCO_2/year	1,295.86
$LE_{total,y}$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ ในปี y	เป็นการคำนวณตามสมการที่ 9	tCO_2/year	26.28

3.5 สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้

3.5.1 วันที่เริ่มเดินระบบหรือดำเนินกิจกรรมของโครงการที่ก่อให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจก

คาดการณ์ 01 ตุลาคม 2565

3.5.2 วันที่เริ่มคิดเครดิต

01 ตุลาคม 2565

3.5.3 ระยะเวลาคิดเครดิตของโครงการ

7 ปี

ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ($tCO_2eq/year$)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ($tCO_2eq/year$)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ ($tCO_2eq/year$)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้ ($tCO_2eq/year$)
01/10/2565 - 31/12/2565	1,187.66	323.97	6.51	857
01/01/2566 - 31/12/2566	4,703.14	1,295.86	25.76	3,381
01/01/2567 - 31/12/2567	4,656.11	1,295.86	25.50	3,334
01/01/2568 - 31/12/2568	4,609.55	1,295.86	25.25	3,288
01/01/2569 - 31/12/2569	4,563.46	1,295.86	25.00	3,242
01/01/2570 - 31/12/2570	4,517.82	1,295.86	24.75	3,197
01/01/2571 - 31/12/2571	4,472.64	1,295.86	24.50	3,152
01/01/2572 - 30/09/2572	3,320.94	971.90	18.19	2,330
รวม (tCO_2eq)	**32,031**	**9,071**	**175**	**22,785**
จำนวนปี	7 ปี			
เฉลี่ยปีละ ($tCO_2eq/year$)	**4,576**	**1,296**	**25**	**3,254**

หมายเหตุ โครงการได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปีในการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานจากระเบียบวิธี ฯ การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางการให้บริการเดิมโดยอ้างอิงจาก ค่ากลางของ CDM-AMS-III.C และ CDM-Tool 18 ตามที่ได้อธิบายไว้ในส่วนที่ 3.1

ส่วนที่ 4 แผนการติดตามผลการดำเนินงานของกลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA-1)

4.1 สรุปแนวทางการติดตามผลการดำเนินโครงการ

บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) มีผู้รับผิดชอบในการรวบรวมชุดข้อมูลตามแผนการติดตามผลการดำเนินงานของกลุ่มโครงการย่อยที่เข้าร่วมในโครงการฯ แบบแผนงานนี้ ก่อนจัดทำรายงานประจำปีส่งให้กับผู้พัฒนาโครงการทราบเพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกในรอบปี และเพื่อใช้ประกอบการจัดทำรายงานการติดตามประเมินผล (Monitoring Report) ต่อไป โดยประสานงานกับแผนกเดินรถของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการฯ

บริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการฯ ในขณะนี้มีหนึ่งรายคือ บริษัท ไทยสมายล์บัส จำกัด แต่งตั้งผู้จัดการแผนกเดินรถ โดยมีหน้าที่รับผิดขอบในการวางแผนและทบทวนแผนการเดินรถโดยสารไฟฟ้ารายเดือน โดยกำหนดจำนวนรถโดยสารไฟฟ้าและจำนวนเที่ยวในเส้นทางการเดินรถ ในวันธรรมดาและวันหยุดราชการให้เพียงพอและเหมาะสมกับแผนที่วางไว้ และสอดคล้องกับเงื่อนไขจำนวนรถโดยสารไฟฟ้าที่กำหนดใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง จากนั้นรวบรวมและสรุปข้อมูลที่จำเป็น มีความถี่รายสัปดาห์และรายเดือน อย่างต่อเนื่อง และตรวจสอบความถูกต้องเพื่อรายงานต่อผู้บริหารของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้ารับทราบ ตลอดจนประสานงานด้านข้อมูลกับบริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) ตามที่แจ้งขอข้อมูลในแต่ละรอบปี

รายการข้อมูลที่จำเป็นในการติดตามแสดงดังตารางต่อไปนี้ และอธิบายโดยสังเขปดังรูปที่ 7 ในหน้าถัดไป

ตารางที่ 8 รายการการติดตามข้อมูลและผู้รับผิดชอบ

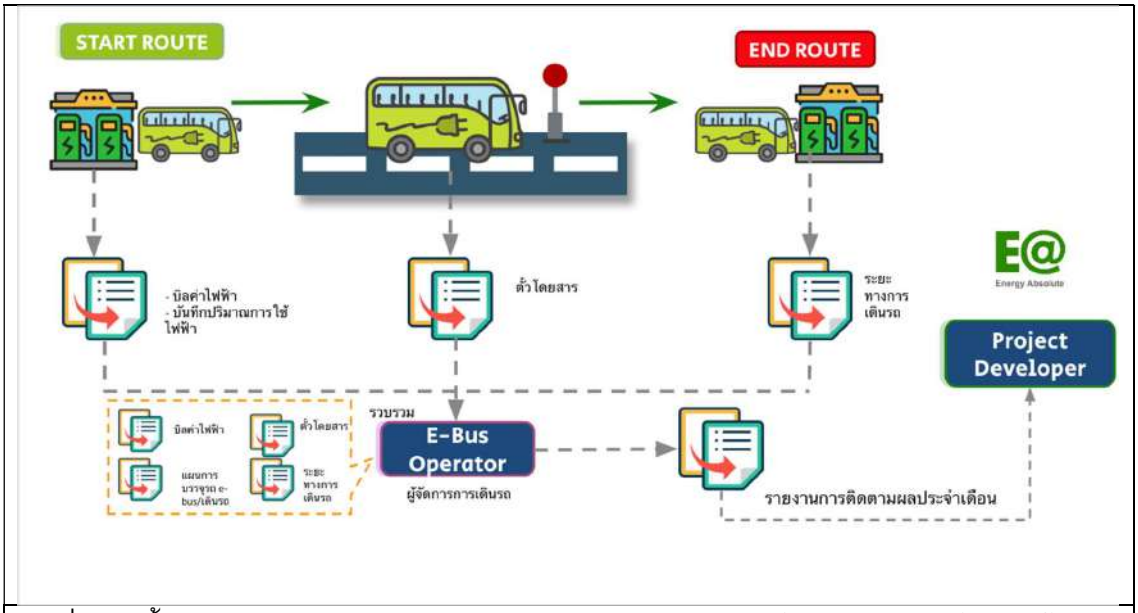
พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลที่ใช้สำหรับการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก			
รายการ	**แหล่งข้อมูล**	**ระยะความถี่ในการเก็บข้อมูล**	**ผู้รับผิดชอบ (ตำแหน่ง)**
1. บันทึกการใช้ไฟฟ้า($EC_{PJ,i,j,y}$ and $EC_{RE,PJ,i,j,y}$)	- ข้อมูลดิบจากการชาร์จไฟฟ้ารายวันของรถโดยสารสาธารณะ	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
	- ข้อมูลบิลค่าไฟจากการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือบิลจากผู้ให้บริการชาร์จไฟ	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
	- ข้อมูลดิบจากปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0 tCO_2/kWh	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลที่ใช้สำหรับการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก			
รายการ	**แหล่งข้อมูล**	**ระยะความถี่ในการเก็บข้อมูล**	**ผู้รับผิดชอบ (ตำแหน่ง)**
	- ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าจากมิเตอร์ไฟฟ้าของผู้ให้บริการชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0 tCO_2e/kWh	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
	- หลักฐานการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น ใบรับรองเครดิตการผลิตพลังงานหมุนเวียน (REC) สัญญาซื้อขายไฟฟ้าแบบ virtual และสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแบบ peer-to-peer	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
2. จำนวนรถโดยสารไฟฟ้า ($N_{PJ,i,y}$)	- บันทึกจำนวนรถโดยสารไฟฟ้าที่เดินรถในแต่ละวัน แยกตามเส้นทางเดินรถและขนาดแบตเตอรี่รถ (บันทึกรายคัน)	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
	- แผนการเดินรถโดยสารประจำเดือน	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ
	- แผนการบรรจุรถในแต่ละเดือน หากมีการเปลี่ยนแปลง	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ
3. จำนวนเที่ยวรถและระยะทาง ($L_{PJ,i,y}$)	- บันทึกจำนวนเที่ยวของรถโดยสารไฟฟ้าที่วิ่งในแต่ละวันของรถโดยสารไฟฟ้าทุกคัน โดยระบุรหัสรถโดยสารไฟฟ้าให้ชัดเจน	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ
	- มาตรวัดระยะทางของรถโดยสารไฟฟ้า (เพื่อทวนสอบเทียบกับระยะทางที่วัดได้จากระบบ GPS และหรือ เทียบกับระยะทางที่กำหนดในใบอนุญาตฯ)	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
	- ระยะทางที่แสดงโดยระบบ GPS ในแต่ละวันของรถโดยสารทุกคัน โดยระบุรหัสรถโดยสารไฟฟ้าให้ชัดเจน	รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
4. ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการ ($PKM_{PJ,i,j,y}$)	- กรณีใช้ตั๋วอิเล็กทรอนิกส์ บันทึกค่าระยะทางและจำนวนผู้โดยสารผ่านเครื่องออกตั๋วโดยสารรถไฟฟ้า (E-Bus Ticket Machine) หรือเครื่องอ่านบัตรโดยสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน	รายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลที่ใช้สำหรับการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก			
รายการ	**แหล่งข้อมูล**	**ระยะความถี่ในการเก็บข้อมูล**	**ผู้รับผิดชอบ (ตำแหน่ง)**
5. สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภทต่าง ๆ ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนมารูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้า ($BSP_{x,y}$)	- รายงานผลการสำรวจข้อมูลผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า	รายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
6. ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ($EF_{EC,y}$)	- ประกาศในเว็บไซต์องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (https://ghgreduction.tgo.or.th/th/)	รายปี	ผู้ดำเนินกิจกรรมโครงการหรือผู้บริหารและประสานงานโครงการจะต้องอัพเดตค่าคงที่อ้างอิงจากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจาก อบก.
7. ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยจากการใช้เชื้อเพลิงของรถโดยสารสาธารณะ NGV	- ข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของรถโดยสารสาธารณะ NGV ในแต่ละระยะติดตามผล	รายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
8. อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคนต่อกิโลเมตรตามประเภทรถโดยสาร ($EF_{PKM,x}$)	- ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคนต่อกิโลเมตรตามประเภทรถโดยสารประเภท 'x'	รายปี	ผู้ดำเนินกิจกรรมโครงการหรือผู้บริหารและประสานงานโครงการจะต้องอัพเดตค่าคงที่อ้างอิงจากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจาก อบก.

พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลอื่น ๆ			
รายการ	**แหล่งข้อมูล**	**ระยะความถี่ในการเก็บข้อมูล**	**ผู้รับผิดชอบ (ตำแหน่ง)**
9. จำนวนรถโดยสารสาธารณะ	จำนวนรถโดยสารสาธารณะเครื่องยนต์สันดาปที่ขึ้นทะเบียนในระบบขนส่งมวลชน	รายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลอื่น ๆ			
รายการ	**แหล่งข้อมูล**	**ระยะความถี่ในการเก็บข้อมูล**	**ผู้รับผิดชอบ (ตำแหน่ง)**
เครื่องยนต์สันดาปภายในระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ของกลุ่มสถิติการขนส่ง กรมการขนส่งทางบกในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (https://web.dlt.go.th/statistics/)		
10. อายุของใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง	- ใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทางที่ได้รับการอนุญาตจากกรมการขนส่งทางบก	รายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
11. แฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี	- แฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี สามารถอ้างอิงข้อมูลการคำนวณ ระดับประเทศ ถ้ามี อ้างอิงถึงค่าคงที่จาก CDM-Tool 18 โดยมีค่าแฟคเตอร์อยู่ที่ 0.99 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลระดับประเทศได้	รายปี	ผู้ดำเนินกิจกรรมโครงการหรือผู้บริหารและประสานงานโครงการจะต้องอัพเดตค่าคงที่อ้างอิงจากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจาก อบก.
12. SDG 8 จำนวนพนักงาน	- จำนวนพนักงานที่ดำเนินการของบริษัท ไทย สมายล์บัส จำกัด หรือบริษัทที่เกี่ยวข้อง (เช่น พนักงานที่สถานีชาร์จไฟฟ้า)	รายปี	ผู้จัดการแผนกเดินรถ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
13. SDG 11 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ ระดับ PM ประจำปีในพื้นที่กรุงเทพ ฯ และปริมณฑล	- ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ ระดับ PM ประจำปีในพื้นที่กรุงเทพ ฯ และปริมณฑล จากการตีพิมพ์จากเจ้าหน้าที่กรุงเทพมหานคร	รายปี	ผู้ดำเนินกิจกรรมโครงการหรือผู้บริหารและประสานงานโครงการ
14. SDG 13 ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเลือกกระจกต่อปี	- ผลรวมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อปี	รายปี	ผู้ดำเนินกิจกรรมโครงการหรือผู้บริหารและประสานงานโครงการ



รูปที่ 7 ผังขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลและการรวบรวมข้อมูลของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการ

รายละเอียดการติดตามข้อมูลที่จำเป็นในกลุ่มย่อยมีดังนี้

1.บันทึกการใช้ไฟฟ้า (kWh)

ผู้จัดการแผนกเดินรถหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการฯ รวบรวมจากสองแหล่งคือ มิเตอร์แสดงการชาร์จไฟฟ้ารายวันของรถโดยสารไฟฟ้า และใบเสร็จค่าไฟรายเดือนจากการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่สถานีชาร์จตั้งอยู่ หรือในกรณีที่บริษัทผู้ให้บริการสถานีชาร์จไฟฟ้าเป็นผู้ดำเนินการ สามารถใช้รายละเอียดจากใบเสร็จของผู้ให้บริการสถานีชาร์จไฟฟ้าทดแทนได้ ในกรณีสถานีชาร์จไฟฟ้าที่มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในอนาคต (เช่น ระบบโซล่าเซลล์ เป็นต้น) ให้แจ้งให้ บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) และผู้พัฒนาโครงการรับทราบ ทั้งนี้ มิเตอร์ที่ใช้ในการวัดปริมาณการชาร์จไฟฟ้าทุกสถานีชาร์จไฟฟ้าอยู่ภายใต้โครงการ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่าการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ต้องมีการทวนสอบหรือสอบเทียบในปีแรกที่เข้าร่วมโครงการและทุกๆ 3 ปี ตลอดอายุโครงการ

ในกรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ติดตั้งอยู่ที่สถานีชาร์จไฟฟ้า พารามิเตอร์ $EC_{RE,PJ,i,j,y}$ จะมีค่าปริมาณการปล่อยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนเป็น 0 โดยเป็นการอ้างอิงมาจากระเบียบวิธี CDM-ACM0002 "Grid-connected electricity generation from renewable sources" วรรคที่ 31 ซึ่งระบุว่าการดำเนินกิจกรรมโครงการจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนจะคิดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็น 0 ยกเว้น การใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงชีวมวล โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ และจากโรงไฟฟ้าแบบมีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ดังนั้น การใช้ไฟฟ้าจากแหล่ง

พลังงานหมุนเวียนของโครงการจะคิดจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็น 0 เท่านั้น โดยผู้จัดการแผนกเดินรถหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายของบริษัทต้องแสดงหลักฐานการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น ใบรับรองเครดิตการผลิตพลังงานหมุนเวียน (REC) สัญญาซื้อขายไฟฟ้าแบบ virtual และสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแบบ peer-to-peer เพื่อยืนยันการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนนั้น ๆ

2.จำนวนรถโดยสารไฟฟ้าที่เดินรถในแต่ละวัน แยกตามเส้นทางเดินรถไฟฟ้าและขนาดแบตเตอรี่รถ (บันทึกรายคัน)

ผู้จัดการแผนกเดินรถของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการฯ รวบรวมจากฐานข้อมูลการเดินรถจริงทั้งรายวันและรายสัปดาห์ รายเดือน โดยนำมาเทียบกับแผนการเดินรถในเดือนนั้นๆ เพื่อสรุปจำนวนรถที่มีการเดินรถจริงและประสิทธิภาพของการเดินรถ รวมถึงแผนการบรรจุรถในแต่ละเดือนและเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มโครงการย่อยที่จะเข้าร่วมเพิ่มเติมโครงการฯ แบบแผนงานนี้

3.จำนวนเที่ยวรถและระยะทาง (กิโลเมตร)

ผู้จัดการแผนกเดินรถหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการฯ รวบรวมข้อมูลจำนวนเที่ยวและระยะทางจากมาตรวัดระยะทางของรถโดยสารไฟฟ้า และระยะทางที่แสดงโดยระบบ GPS ในแต่ละวันของรถโดยสารไฟฟ้าทุกคัน โดยสรุปรายวัน รายสัปดาห์และรายเดือน แยกตามเส้นทางเดินรถและรถโดยสารไฟฟ้าทุกคันโดยระบุรหัสรถโดยสารให้ชัดเจน

4.ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการ (คน-กิโลเมตรต่อปี)

ผู้จัดการแผนกเดินรถหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการฯ บันทึกค่าระยะทางและจำนวนผู้โดยสารผ่านเครื่องออกตั๋วโดยสารรถไฟฟ้า (E-Bus Ticket Machine) หรือเครื่องอ่านบัตรโดยสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทั้งนี้ กรณีที่มีการใช้ตั๋วโดยสารแบบกระดาษ ให้รวบรวมข้อมูลปริมาณตั๋วโดยสารแบบกระดาษที่มีการจำหน่ายรายวัน โดยแยกตามกลุ่มราคาของตั๋วโดยสาร และสรุปเป็นรายเดือน เพื่อนำมาใช้คำนวณปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการ ร่วมกับข้อมูลของบัตรโดยสารอิเล็กทรอนิกส์

5.สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภทต่าง ๆ ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนมารูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้า

ผู้จัดการแผนกเดินรถหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าที่เข้าร่วมโครงการฯ จัดให้มีการสำรวจและจัดทำรายงานผลการสำรวจข้อมูลผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในทุก ๆ ปี ผ่านการทำแบบสำรวจในรูปแบบกระดาษและ

ดิจิตอล ซึ่งการทำแบบสำรวจนี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้ระบุโหมดการเดินทางในกรณีที่ไม่มีโครงการ ฯ และระยะทางเฉลี่ยที่ผู้โดยสารใช้ในการเดินทางของผู้โดยสาร โดยคำถามในแบบสำรวจจะอ้างอิงจากภาคผนวกที่ 4 และภาคผนวกที่ 5 ของระเบียบวิธี CDM-ACM0031 ทั้งนี้ แบบสำรวจจะครอบคลุมไปถึงสัดส่วนของผู้โดยสารที่เดินทางด้วยการขนส่งประเภทไร้เครื่องยนต์ (เช่น จักรยาน หรือเดินเท้า) ที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้รถโดยสารสาธารณะไฟฟ้าในโครงการด้วย

6.ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า (tCO_2/MWh)

ผู้ดำเนินกิจกรรมโครงการ หรือผู้บริหารและประสานงานโครงการต้องติดตามค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีการประกาศล่าสุดจากเว็บไซต์องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (https://ghgreduction.tgo.or.th/th/) โดยติดตามอย่างน้อยปีละครั้ง ก่อนสรุปรายงานประจำปี และหากมีการอัพเดทค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ทางโครงการจะอ้างอิงจากค่าที่ล่าสุดที่ประกาศโดย อบก.

7. อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ย ($SFC_{i,y}$) จากการใช้เชื้อเพลิงของรถโดยสารสาธารณะ NGV (หน่วยเชื้อเพลิง$_{i,y}$/กม.)

ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ย ($SFC_{i,y}$) ที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเบื้องต้น มาจากค่าเฉลี่ยของการเก็บข้อมูลของบริษัท สมาร์ทบัส จำกัด จากการดำเนินรถโดยสารสาธารณะทั้ง 37 สาย โดยการระบุค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ยดังกล่าว เป็นไปตามระเบียบวิธี CDM-AMS.III-C เวอร์ชั่นที่ 16 วรรคที่ 37 และ 38 โดยในแต่ละระยะติดตามผลของโครงการนั้น ค่า $SFC_{i,y}$ จะต้องมีการติดตามผลผ่านการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงของรถโดยสารสาธารณะเครื่องยนต์สันดาปภายในในเขตกรุงเทพ ฯ และปริมณฑลหารด้วยระยะทางทั้งหมดของรถโดยสารสาธารณะสายนั้น ๆ ทั้งนี้ รถโดยสารสาธารณะเชื้อเพลิง NGV จึงใช้เป็นตัวแทนในการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานตามหลักความอนุรักษ์และแนวปฏิบัติโดยทั่วไปของประเทศไทย ซึ่ง ค่า $SFC_{i,y}$ จะถูกนำมาคูณกับระยะทางทั้งหมดของรถโดยสารสาธารณะสายนั้น ๆ เพื่อคำนวณหาปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทั้งหมดในพารามิเตอร์ $FC_{BL,i,x}$ ที่ระบุอยู่ในสมการที่ 3 ในส่วนที่ 2.5.1 สำหรับการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกในระยะติดตามผล

8. อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคนต่อกิโลเมตรตามประเภทรถโดยสาร ($EF_{PKM,x}$)

ผู้ดำเนินกิจกรรมโครงการ หรือผู้บริหารและประสานงานโครงการต้องติดตามค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคนต่อกิโลเมตรตามประเภทรถโดยสาร ตามระเบียบวิธี T-VER-METH-TM-06 ฉบับล่าสุด สำหรับนำมาคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกในระยะติดตามผลจากกิจกรรมโครงการ ฯ โดยในการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกเบื้องต้นได้ใช้ค่าคงที่ที่ระบุอยู่ใน ระเบียบวิธี T-VER-METH-

TM-06 ฉบับที่ 3 ทั้งนี้ ค่า $EF_{PKM,x}$ ต้องมีการอัพเดตตาม T-VER-METH-TM-06 ฉบับล่าสุดในทุกระยะติดตามผล

การติดตามข้อมูลสารสนเทศอื่น ๆ (ระบุ)

9. จำนวนรถโดยสารในอนาคตที่จะถูกบรรจุในระบบขนส่งมวลชนภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

อ้างอิง ตารางที่ A2 ข้อ 11 ของภาคผนวกนี้ ที่กำหนดเงื่อนไขในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มย่อย CPA โดยการพิสูจน์ส่วนเพิ่มเติมของโครงการ (Additionality) สำหรับผู้ประกอบการรถโดยสารไฟฟ้าในกลุ่มย่อย CPA ของโครงการแบบแผนงาน PoA1 และ PoA2 ผู้จัดการแผนกเดินรถหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายของบริษัทผู้ให้บริการเดินรถโดยสารที่เข้าร่วมโครงการ ฯ ติดตามข้อมูลสารสนเทศรวมทั้งจำนวนรถโดยสารสาธารณะในระบบขนส่งมวลชน ดังนี้

ปริมาณรถโดยสารที่ใช้เชื้อเพลิง NGV ในระบบขนส่งมวลชนภายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งจะเป็นการแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มจำนวนรถโดยสารสันดาปภายในยังเป็นแนวทางการปฏิบัติทั่วไปในบริบทของประเทศไทย ซึ่งจะเป็นการอนุมานได้ว่าจำนวนรถโดยสารไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นมามากกว่าจำนวนรถโดยสารตามใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทางขึ้นต่ำนั้น จะเป็นการแทนที่รถโดยสารสันดาปภายในที่คาดว่าจะเข้ามาดำเนินการในสายรถโดยสารนั้น ๆ ตามการแนวทางการปฏิบัติทั่วไป โดยใช้ประกอบในการพิสูจน์ส่วนเพิ่มเติมของโครงการตามเงื่อนไขการเข้าร่วมกลุ่มกิจกรรมย่อยแต่ละ CPA และในรายงานการติดตามผลในแต่ละรอบปี

10. อายุของใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง

อายุของใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทางจะติดตามผลโดยผู้จัดการแผนกเดินรถ ผ่านทางระบบฐานข้อมูล ซึ่งใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง จะมีอายุ 7 ปี โดยที่วันที่รับอนุญาตและสิ้นอายุจะแตกต่างกันในแต่ละสาย อย่างไรก็ดีผู้จัดการแผนกเดินรถ จะมีการติดตามผลและทำบันทึกอายุของใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทางเป็นรายปี ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทางที่ออกโดย ขบ. (ตัวอย่าง การเปลี่ยนแปลงข้อจำกัดของประเภทรถสาธารณะในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล และ/หรือ การเปลี่ยนแปลงราคาตั๋ว) การเปลี่ยนแปลงนั้นๆ จะต้องถูกระบุไว้ในรายการงานติดตามผลของระยะติดตามผลที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น

11. แฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี

แฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการคำนวณพาหนะของเครื่องยนต์สันดาปภายในในกรณีฐานจะมีการคำนวณในทุกปีทั้งกรณีฐานจากการกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงประเภทเชื้อเพลิง และกิจกรรมจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง ซึ่งได้ถูกระบุไว้ในฟุตโน๊ต 11 สูตรการคำนวณ3 และ ฟุตโน๊ต 16 สูตรคำนวณ6 เซ็คชั่น 2.5.1 หลักการคำนวณแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี สามารถคำนวณได้

จากข้อมูลจำเพาะของประเทศ ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลจำเพาะของประเทศ แฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยี สำหรับพาหนะของเครื่องสันดาปภายในในกรณีฐาน สามารถใช้ค่าคงที่ 0.99 ซึ่งเป็นไปตาม CDM-AMS-III.C และ CDM-Tool 18

12. SDG 8 จำนวนบุคลากร

จำนวนบุคลากรของโครงการ Bangkok E-Bus Program จะถูกจำแนกตาม เพศและรายได้ของบุคลากร (ตัวอย่าง พนักงานขับรถ และผู้ช่วย) จะติดตามผลโดยผู้จัดการแผนกเดินรถหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นรายเดือน โดยแสดงให้เห็นถึงการมีส่วนร่วมตาม SDG Target 8.5 ซึ่งบรรลุเป้าหมายการจ้างงานอย่างเป็นธรรมและงานที่ มีคุณค่าสำหรับทุกเพศสภาพ เพศชายและเพศหญิง รวมถึงผู้คนวัยหนุ่มสาว ผู้ทุพพลภาพ และผลตอบแทนที่เท่าเทียม

13. SDG 11 – ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ ระดับ PM ประจำปีในพื้นที่กรุงเทพ ฯ และปริมณฑล

ค่าเฉลี่ยของข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ ระดับ PM ประจำปีในพื้นที่กรุงเทพ ฯ และปริมณฑล จะติดตามผลโดยผู้จัดการแผนกเดินรถหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย การติดตามผลคุณภาพอากาศในเขตพื้นที่เมือง จะถูกแสดงใน SDG target 11.6 โดยสะท้อนการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของเมืองต่อประชากรผ่านทางโปรแกรมนี้

14. SDG 13 -ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะถูกแสดงและติดตามผลผ่านทางรายงานการติดตามผลของโปรแกรม โดยผู้ดำเนินโครงการ หรือ ผู้บริหารและประสานงานโครงการ ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นการมีส่วนร่วมใน SDG target 13.2 โดยโปรแกรมได้คำนึงถึงการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสอดคล้องกับ แผนนโยบาย ยุทธศาสตร์ชาติ และการวางแผนระดับชาติ

4.2 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

<u>สำหรับ T-VER-METH-TM-05 Version 03</u>

พารามิเตอร์	$FC_{BL,i,NGV}$
ค่าที่ใช้	<table><tr><th>สายรถ</th><th>FC_{BL} (kg/year)</th></tr><tr><td>1-37</td><td>500,780.00</td></tr><tr><td>1-39</td><td>572,320.00</td></tr><tr><td>2-15</td><td>234,740.63</td></tr><tr><td>2-38</td><td>465,010.00</td></tr><tr><td>S4</td><td>76,011.25</td></tr></table>
หน่วย	กิโลกรัมเชื้อเพลิง NGV ต่อปี (kg/year)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด NGV ของยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	**<u>กรณีเส้นทางเดิม</u>** ● ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลรวมของกลุ่มยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในตามชนิดของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ โดยมีช่วงระยะเวลาข้อมูลที่นำมาใช้จะต้องไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่องและเป็นข้อมูลย้อนหลังจากการเปลี่ยนเป็นยานพาหนะไฟฟ้าไม่เกิน 2 ปี <u>หรือ</u> ● คำนวณโดยใช้ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ย (หน่วยเชื้อเพลิงต่อระยะทาง) ซึ่งต้องใช้ข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่องและย้อนหลังไม่เกิน 2 ปีหลังจากการเปลี่ยนเป็นยานพาหนะไฟฟ้า คูณด้วยจำนวนยานพาหนะเดิมและระยะทางวิ่งทั้งหมดเฉลี่ยต่อปีต่อคัน **<u>กรณีเส้นทางใหม่</u>** คำนวณโดยใช้ค่าอัตราการสิ้นเปลือง (หน่วยเชื้อเพลิงต่อระยะทาง) ของยานพาหนะในประเภทนั้นคูณด้วยจำนวนยานพาหนะและระยะทางวิ่งทั้งหมดเฉลี่ยต่อปีต่อคัน ทั้งนี้ ค่าอัตราการสิ้นเปลืองให้ใช้แหล่งข้อมูล ดังนี้ ● ข้อมูลจากหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ อาทิเช่น International Energy Agency (IEA) ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนหลังไม่เกิน 2 ปีนับจากวันเริ่มใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในขอบเขตโครงการ ร่วมกับหลักความ

	อนุรักษ์ (Conservativeness) ในกรณีที่มีข้อมูลมากกว่า 1 แหล่งขึ้นไป <u>หรือ</u> • ข้อมูลจากผู้ประกอบการ ซึ่งมีข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่องและย้อนหลังไม่เกิน 2 ปีจากวันเริ่มใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในขอบเขตโครงการ ร่วมกับหลักความอนุรักษ์ (Conservativeness) ในกรณีที่มีข้อมูลจากผู้ประกอบการมากกว่า 1 ราย
หมายเหตุ	คำนวณโดยใช้ค่าอัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ย (SFC) ซึ่งมีหน่วยเป็น 'หน่วยเชื้อเพลิงต่อระยะทาง' คูณด้วยจำนวนยานพาหนะและระยะทางวิ่งทั้งหมดเฉลี่ยต่อปีต่อคัน โดยต้องใช้ข้อมูลจากการติดตามข้อมูลของผู้ประกอบการหรือผู้ประกอบการรายอื่นที่มีการดำเนินการคล้ายคลึงกันและมีการติดตามข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่องและย้อนหลังไม่เกิน 2 ปีหลังจากการเปลี่ยนเป็นยานพาหนะไฟฟ้า อ้างอิงจากระเบียบวิธี CDM-AMS-III.C ส่วนที่ 5.4.4 และต้องมีการติดตามข้อมูลโดย FOEN มีการพิจารณาเห็นชอบให้มีการติดตามข้อมูลของพารามิเตอร์ SFC เป็นรายปี

พารามิเตอร์	$N_{BL,i}$
ค่าที่ใช้	สายรถ / N_{BL} 1-37 / 22 1-39 / 24 2-15 / 13 2-38 / 40 S4 / 5
หน่วย	คัน (unit)
ความหมาย	จำนวนยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในในเส้นทางการให้บริการที่ i ในกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	จำนวนรถโดยสารที่ระบุไว้ในใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง
หมายเหตุ	จะมีค่าเท่ากับ $N_{PJ,i}$ ซึ่งเป็นการพิจารณาการแทนที่ 1:1 บนพื้นฐานที่ว่าหากไม่มีการดำเนินการรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินกิจการด้วยรถโดยสารประจำทางเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดในใบอนุญาตให้ประกอบกิจการรถโดยสารประจำทาง

พารามิเตอร์	$L_{BL,i}$
ค่าที่ใช้	

สายรถ	L_{BL}
1-37	817,600
1-39	934,400
2-15	383,250
2-38	759,200
S4	124,100

หน่วย	กิโลเมตร (km)
ความหมาย	ระยะทางวิ่ง (ไป-กลับ) ของเส้นทางการให้บริการที่ i ในกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	ระยะทางเดินรถที่ระบุไว้ในใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง
หมายเหตุ	จะมีค่าเท่ากับ $L_{PJ,i}$ ซึ่งเป็นการพิจารณาการแทนที่ 1:1 บนพื้นฐานที่ว่าหากไม่มีการดำเนินการรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินกิจการด้วยรถโดยสารประจำทางเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดในใบอนุญาตให้ประกอบกิจการรถโดยสารประจำทาง

พารามิเตอร์	NCV_{NGV}
ค่าที่ใช้	36.67
หน่วย	เมกะจูลต่อกิโลกรัมเชื้อเพลิง NGV (MJ/kg)
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด NGV
แหล่งข้อมูล	**<u>ทางเลือกที่ 3</u>** รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

พารามิเตอร์	$EF_{CO2,x}$
ค่าที่ใช้	56,100
หน่วย	กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเทระจูล (kgCO2/TJ)
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด NGV
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 ของ 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

<u>สำหรับ T-VER-METH-TM-06 Version 03</u>

พารามิเตอร์	$PKM_{BL,i}$
ค่าที่ใช้	

สายรถ	Passenger- km
1-37	13,305.60
1-39	16,588.80
2-15	6,237.00
2-38	17,971.20
S4	1,071.00

หน่วย	คน-กิโลเมตรต่อปี (passenger-km/year)
ความหมาย	ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	ค่าจากการติดตามผลการสำรวจผู้โดยสารตาม “รายงานการศึกษาด้านการพัฒนาการให้บริการรถโดยสารสาธารณะด้วยการใช้รถโดยสารไฟฟ้าพลังงานสะอาดใน 122 เส้นทาง” ตามที่แสดงในภาคผนวก 03

พารามิเตอร์	$EF_{PKM,x}$
ค่าที่ใช้	

ประเภทยานพาหนะ	**ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (หน่วย: gCO_2/passenger-km)**
รถจักรยานยนต์	43.06
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	127.10
รถแท็กซี่	155.94
รถสามล้อเครื่อง	105.53
รถสองแถว	22.55
รถตู้	41.11

หน่วย	กรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคน-กิโลเมตร (gCO_2/passenger-km)
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อระยะการเดินทางด้วยพาหนะประเภท x
แหล่งข้อมูล	คำนวณโดยใช้ข้อมูลอ้างอิงจาก • กรมทางหลวง, 2551 • สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2563 • กรมการขนส่งทางบก, 2564

	หมายเหตุ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับยานพาหนะในแต่ละประเภทพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของชนิดเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีการใช้ในยานพาหนะและถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนการใช้ยานพาหนะ
หมายเหตุ	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับยานพาหนะในแต่ละประเภท ต้องมีการอัพเดตให้สอดคล้องกับเวอร์ชั่นล่าสุดของระเบียบวิธี ฯ T-VER-METH-TM-06 โดย FOEN มีการพิจารณาเห็นชอบให้มีการติดตามข้อมูลของพารามิเตอร์ $EF_{PKM,x}$ เป็นรายปี

4.3 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

<u>สำหรับ T-VER-METH-TM-05 Version 03</u>

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,i,j,y}$
หน่วย	กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี (kWh/year)
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	- ข้อมูลดิบจากการชาร์จไฟฟ้ารายวันของรถโดยสารสาธารณะจากการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค - ข้อมูลบิลค่าไฟจากการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือบิลจากผู้ให้บริการชาร์จไฟฟ้า
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากยานพาหนะโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{RE,PJ,i,j,y}$
หน่วย	กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี (kWh/year)
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการชาร์ตจากแหล่งผลิต พลังงานหมุนเวียน
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน

หมายเหตุ	• กรณีที่ผู้พัฒนาโครงการมีการชาร์จไฟฟ้าที่สถานีชาร์จที่มีการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่งและไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนและผู้พัฒนาโครงการไม่สามารถแยกบันทึกข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าได้ ผู้พัฒนาโครงการจะใช้ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวม (ไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบสายส่งและไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน) เป็นไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบสายส่งสำหรับการชาร์จแทน • ข้อมูลดิบจากปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0 tCO2e/kWh (การใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงชีวมวล โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ และจากโรงไฟฟ้าแบบมีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่จะไม่อยู่ในขอบเขตการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่อยู่ในโครงการ) ตามระเบียบวิธี CDM-AMD-III.C ver. 16 และได้มีการพิจารณาเห็นชอบโดย FOEN • ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าจากมิเตอร์ไฟฟ้าของผู้ให้บริการชาร์จไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 0 tCO_2e/kWh • หลักฐานการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น ใบรับรองเครดิตการผลิตพลังงานหมุนเวียน (REC) สัญญาซื้อขายไฟฟ้าแบบ virtual และสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแบบ peer-to-peer

พารามิเตอร์	$N_{PJ,i,y}$
หน่วย	หน่วย (unit)
ความหมาย	จำนวนยานพาหนะไฟฟ้าในเส้นทางการให้บริการที่ i ในปี y
แหล่งข้อมูล	- บันทึกจำนวนรถโดยสารไฟฟ้าที่เดินรถในแต่ละวัน แยกตามเส้นทางเดินรถและขนาดแบตเตอรี่รถ (บันทึกรายคัน) - แผนการเดินรถโดยสารประจำเดือน - แผนการบรรจุรถในแต่ละเดือน หากมีการเปลี่ยนแปลง
วิธีการติดตามผล	สรุปข้อมูลจำนวนยานพาหนะไฟฟ้าให้บริการในเส้นทางเป็นรายปี

พารามิเตอร์	$LP_{J,i,y}$
หน่วย	กิโลเมตร (km)

ความหมาย	ระยะทางวิ่ง (ไป-กลับ) ของเส้นทางการให้บริการที่ i ในปี y
แหล่งข้อมูล	- บันทึกจำนวนเที่ยวของรถโดยสารไฟฟ้าที่วิ่งในแต่ละวันของรถโดยสารไฟฟ้าทุกคัน โดยระบุรหัสรถโดยสารไฟฟ้าให้ชัดเจน - มาตรวัดระยะทางของรถโดยสารไฟฟ้า (เพื่อทวนสอบเทียบกับระยะทางที่วัดได้จากระบบ GPS และหรือ เทียบกับระยะทางที่กำหนดในใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง) - ระยะทางที่แสดงโดยระบบ GPS ในแต่ละวันของรถโดยสารทุกคัน โดยระบุรหัสรถโดยสารไฟฟ้าให้ชัดเจน
วิธีการติดตามผล	สรุปข้อมูลระยะทางวิ่ง (ไป-กลับ) ของเส้นทางการให้บริการเป็นรายปี

พารามิเตอร์	$EF_{EC,y}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเมกะวัตต์-ชั่วโมง (tCO_2/MWh)
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) จากระบบสายส่งและจากการผลิตความร้อนสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	**<u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u>** - เนื่องจากใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ **<u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u>** เนื่องจากใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น

<u>สำหรับ T-VER-METH-TM-06 Version 03</u>

พารามิเตอร์	$BSP_{x,y}$
หน่วย	เปอร์เซ็นต์ (%)
ความหมาย	สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภท x ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนมารูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานผลการสำรวจข้อมูลผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า

วิธีการติดตามผล	*"รายงานการศึกษาด้านการพัฒนาการให้บริการรถโดยสารสาธารณะด้วยการใช้รถโดยสารไฟฟ้าพลังงานสะอาดใน 122 เส้นทาง"* ดังเอกสารแนบภาคผนวกที่ 7
หมายเหตุ	**<u>การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางการให้บริการเดิม</u>** ให้ใช้ค่าจากการสุ่มตัวอย่างเฉพาะผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง โดย FOEN มีการพิจารณาเห็นชอบให้มีการติดตามข้อมูลของพารามิเตอร์ $BSP_{x,y}$ เป็นรายปี

พารามิเตอร์	$PKM_{PJ,i,j,y}$
หน่วย	คน-กิโลเมตรต่อปี (passenger-km/year)
ความหมาย	ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i ของระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในปี y (passenger-km/year)
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการ
วิธีการติดตามผล	**<u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u>** ใช้ค่าจากการออกแบบเส้นทางการให้บริการหรือเอกสารการยื่นขออนุญาตให้บริการขนส่งผู้โดยสารต่อหน่วยงานรัฐ **<u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u>** ทางเลือกที่ 1 บันทึกค่าระยะทางและจำนวนผู้โดยสารผ่านเครื่องออกตั๋วโดยสาร (Bus Ticket Machine) หรือเครื่องอ่านบัตรโดยสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 กรณีที่มีการจัดเก็บค่าโดยสารตามระยะทาง บันทึกจำนวนผู้โดยสารจากหลักฐานการจำหน่ายตั๋วโดยสารของยานพาหนะไฟฟ้าและให้นำค่าระยะทางต่ำสุดในแต่ละช่วงของค่าโดยสารไปใช้ในการคำนวณ โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

ส่วนที่ 5 ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 ตารางสรุปหมายเลขที่ใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทางและวันที่ได้รับอนุญาตของเส้นทางเดินรถไฟฟ้า 5 สาย

ภาคผนวก 2 เอกสารการสั่งซื้อรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า

ภาคผนวก 3 ข้อกำหนดทางเทคนิคของรถโดยสารไฟฟ้า

ภาคผนวก 4 แผนบรรจุและเดินรถโดยสารไฟฟ้า บริษัท ไทยสมายล์บัส จำกัด (ฉบับวันที่ 23 พฤษภาคม 2565)

ภาคผนวก 5 ข้อตกลงร่วมกับบริษัทฯรับจัดการกับแบตเตอรี่ที่หมดอายุการใช้งาน

ภาคผนวก 6 เอกสารเงื่อนไขแนบสัญญาระหว่าง บริษัท ไทยสมายล์บัส จำกัด และ บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน)

ภาคผนวก 7 รายงานการศึกษาด้านการพัฒนาการให้บริการรถโดยสารสาธารณะด้วยการใช้รถโดยสารไฟฟ้าพลังงานสะอาด

ภาคผนวก 8 สัญญาแสดงการซื้อขายยานพาหนะที่ถูกยกเลิกการใช้งาน สัญญาหมายเลข TSB-HO-LAW-01-2021

ภาคผนวก 9 ส่วนเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality)

ภาคผนวก 10 สรุปประเด็นการเปลี่ยนแปลงระเบียบวิธี (Methodology Deviation) การคำนวณและพารามิเตอร์ในแผนการติดตามผลการดำเนินงาน TVER-METH-TM-05 Version 03 TVER-METH-TM-06 Version 03

ภาคผนวก 1 เอกสารอ้างอิงรายละเอียดรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า

เลขที่	เส้นทางเดินรถ	หมายเลขเส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	จำนวนการเดินรถขั้นต่ำไป-กลับ (เที่ยว)	จำนวนรถขั้นต่ำ (คัน)	อู่/ สถานีชาร์จไฟฟ้า	เลขใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง	วันที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งประจำทาง (ใบอนุญาตฯมีอายุ 7 ปี)
1	มีนบุรี– อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ	1-37	28	80	22	บึงกุ่ม	กท.32-2565	22 เมษา 2565
2	สวนสยาม – คลองเตย	1-39	32	80	24	บึงกุ่ม	กท.17-2565	18 เมษา 2565
3	กระทรวงสาธารณสุข – โรงพยาบาลสงฆ์	2-15	21	50	13	ปากเกร็ด	กท.71-2565	5 เมษา 2565
4	แฮปปี้แลนด์– ท่าเรือสะพานพุทธ	2-38	26	80	40	บึงกุ่ม	กท.5-2565	27 เมษา 2565
5	มีนบุรี– ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ	S4	17	20	5	บึงกุ่ม	กท.81-2565	28 เมษา 2565

ภาคผนวก 2 เอกสารการสั่งซื้อรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า

NEX POINT

ต้นฉบับ

สัญญาซื้อขายรถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (E-Bus)

สัญญาซื้อขายเลขที่ NEXP-XXX-XXXX

วันที่...15 มิถุนายน 2565

สัญญาซื้อขายฉบับนี้ทำขึ้น ณ เลขที่ 999/999 หมู่ที่ 4 ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540 ระหว่าง :

บริษัท เน็กซ์ พอยท์ จำกัด (มหาชน) โดยมี นายคณิสสร์ ศรีวชิระประภา และ นายวสู กลมเกลี้ยง เป็นกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัท สำนักงานตั้งอยู่ที่ 999/999 หมู่ที่ 4 ตำบลบางโฉลง อำเภอบาง พลี จังหวัด สมุทรปราการ 10540 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า **"ผู้ขาย"** ฝ่ายหนึ่งกับ

บริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด โดยมี นางสาว กุลพรภัสร์ วงศ์มาจารมิญญา และ นางสาว ลัญชญา เหล่าบาณะเจริญ เป็นกรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัท สำนักงานตั้งอยู่ที่ 41/327 ถนนถัลปพฤกษ์ แขวงบางแค เขตบางแค กรุงเทพมหานคร.....ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า **"ผู้ซื้อ"** อีกฝ่ายหนึ่ง

ผู้ขายตกลงขาย และผู้ซื้อตกลงซื้อรถโดยสารพลังงานไฟฟ้า (E-Bus) ซึ่งจะกล่าวต่อไปในสัญญาฉบับนี้ โดยเรียกว่า **"รถโดยสาร"** ภายใต้เงื่อนไข และรายละเอียดดังนี้

1. รายการรถโดยสารที่ซื้อขาย และราคาขาย

1.1 รถโดยสาร ยี่ห้อ ..NEX.....รุ่น....XML6115JEV... ความยาว ..10.95.. เมตร มอเตอร์ขับเคลื่อนกำลังสูงสุด 260 kW ความจุพลังงานแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงสูง 302.14 kWh ตามลักษณะและรายละเอียดที่ปรากฏตามเอกสารแนบท้ายหมายเลข 4 ราคาซื้อขายคันละ [redacted] บาทถ้วน) จำนวน 150 คัน (หนึ่งร้อยห้าสิบ) รวมเป็นราคาขาย [redacted] บาทถ้วน) ราคาขายนี้เป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% (ร้อยละเจ็ด) แล้ว

1.2 รถโดยสาร ยี่ห้อ ..NEX.....รุ่น....XML6115JEV... ความยาว ..10.95.. เมตร มอเตอร์ขับเคลื่อนกำลังสูงสุด 260 kW ความจุพลังงานแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงสูง 151.07 kWh ตามลักษณะและรายละเอียดที่ปรากฏตามเอกสารแนบท้ายหมายเลข 4 ราคาซื้อขายคันละ [redacted] บาทถ้วน) จำนวน 4 คัน (สี่) รวมเป็นราคาขาย [redacted] บาทถ้วน) ราคาขายนี้เป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% (ร้อยละเจ็ด) แล้ว

รวมจำนวนรถโดยสาร ที่ซื้อขายตามสัญญาฯ ฉบับนี้ทั้งสิ้น จำนวนรวม 154 คัน (หนึ่งร้อยห้าสิบสี่) รวมเป็นราคาขายจำนวนทั้งสิ้น [redacted] บาทถ้วน) ราคาขายนี้เป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% (ร้อยละเจ็ด) แล้ว

ภาคผนวก 3 ข้อกำหนดทางเทคนิคของรถโดยสารไฟฟ้า

สเปครถโดยสารไฟฟ้า 11 เมตร City Bus 11M (XML6115JEV) 151.07 kWh NEX POINT		
Specification / รายละเอียดด้านเทคนิค		
Type / รุ่น		City Bus 11M (XML6115JEV) 151.07 kWh
Seats / จำนวนที่นั่ง	Unit	Passenger seat (31), Driver seat (1) / ที่นั่งผู้โดยสาร (31), และที่นั่งคนขับ (1)
Dimensions and Weights / ขนาดและน้ำหนัก		
Overall lenght / ความยาวทั้งหมด	mm	10,950
Overall width / ความกว้างทั้งหมด	mm	2,550
Overall height / ความสูงทั้งหมด	mm	3,440
Wheelbase / ระยะฐานล้อ	mm	5,700
Turning radius / รัศมีวงเลี้ยว	m	11.5
Front / Rear overhang / ระยะยื่นหน้า / หลัง	mm	2,460 / 2,790
Curb weight / น้ำหนักรถเปล่า	kg	12,220
G.V.W. / น้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุก	kg	18,000
Powertrain and Energy Storang System / ชุดต้นกำลัง และ ระบบกักเก็บเก็บพลังงาน		
Drive motor / มอเตอร์ขับเคลื่อน		
Rated power / Peak power / กำลังที่กัด / กำลังสูงสุด	kW	155 / 260
Rated torque / Peak torque / แรงบิด	N.m.	1,400 / 3,000
IP Standard / มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น		*Water proof level IP67 / มาตรฐานกันน้ำ IP67
Maximum Speed / ความเร็วสูงสุด	km/h	80
Battery capacity ความจุพลังงานแบตเตอรี่	kWh	151.07
Charging port / พอร์ทชาร์จไฟฟ้า	Unit	1 EU standard / มาตรฐานยุโรป 1
Steering and Suspension System / ระบบพวงมาลัยและช่วงล่าง		
Steering system / ระบบพวงมาลัย		Hydraulic power steering / ระบบพวงมาลัยเพาเวอร์แบบไฮดรอลิก
Front axle rating / สมรรถนะเพลาหน้า	kg	Front axle / เพลาหน้า 6,500
Rear axle rating / สมรรถนะเพลาหลัง	kg	Rear axle / เพลาหลัง 11,500
Front / Rear suspension system / ระบบกันสะเทือนด้านหน้าและด้านหลัง		Airbags front 2 pcs , rear 4 pcs with shock absorber ระบบถุงลมหน้า 2 หลัง 4 พร้อมโช้คอัพ
Wheel & Tyre / ขนาดล้อและยาง		Single front dual rear / หน้าเดี่ยว หลังคู่ Tyre / ขนาดยาง 275/70R22.5
Brake system / ระบบเบรก		Dual circuit air braking system / ระบบเบรกลม 2 วงจร
Front brake / เบรกหน้า		disc brake / หน้าดิสก์เบรก
Rear brake / เบรกหลัง		disc brake / หลังดิสก์เบรก
Parking brake / เบรกมือ		Yes / มี
ABS / ระบบเบรก ABS		Yes / มี
Bodywork / ตัวถัง		
Floor type / ประเภทพื้น		2 Step / พื้น 2 สเต็ป
Passenger door / ประตูผู้โดยสาร	Unit	Front (1) middle (1) with anti-pinch function, voice prompts and flashing light. ประตูหน้า (1) และประตูกลาง (1) ฟังก์ชั่นป้องกันการหนีบ,เสียงเตือนและไฟกระพริบ
Driver door / ประตูคนขับ	Unit	Yes (1) / มี (1)
Driving area cover / ฉากกั้นพื้นที่คนขับรถ	Unit	Yes (1) / มี (1)
Wheelchair ramp / ทางลาดสำหรับรถเข็นผู้พิการ	Unit	Yes / มี
Wheelchair parking area / พื้นที่จอดรถผู้พิการ	Unit	Yes (1) / มี (1)
Electrical System / ระบบไฟฟ้า		
Instrument meter / ระบบเรือนไมล์		CAN bus instrument meter, able to display power battery power ระบบ CAN BUS พร้อมแสดงพลังงานแบตเตอรี่
player / เครื่องเล่น		MP3 player, 8 speakers (not less than 4 inches and 8 ohms) เครื่องเล่น MP3 ลำโพง 8 ตัว (ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว และ 8 โอห์ม)
LED route display board / ป้ายแสดงเส้นทาง LED	Unit	Yes (3) front, side, and back มี(3) ด้านหน้า, ด้านข้าง, ด้านหลัง
Digital clock / นาฬิกาดิจิตอล	Unit	Yes / มี
STOP bell button / กริ่งสัญญาน	Unit	Yes (9) / มี (9) อัน 1 อันอยู่บริเวณพื้นที่ผู้พิการ
Air Conditioner System / ระบบเครื่องปรับอากาศ		
A/C Cooling capacity / ขนาดทำความเย็นเครื่องปรับอากาศ		100,000-130,000 BTU
Safety System / ระบบความปลอดภัย		
CCTV / กล้องวงจรปิด		Yes According to Lance ITS system / มี ตามระบบขนส่งและจราจรอัจฉริยะจากผู้ผลิต (Lance)
Fire extinguisher / ถังดับเพลิง	Unit	Yes (2) 10 lbs size / มี (2) ขนาด 10 ปอนด์
Safety hammer / ค้อนนิรภัย	Unit	Yes (8) / มี (8)
Emergency exit / ประตูทางออกฉุกเฉิน	Unit	Yes (1) / มี (1)
Roof hatch / ช่องหลังคาด้านบน	Unit	Yes (1) / มี (1)

หมายเหตุ: บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์รายละเอียดต่างๆที่ปรากฏอยู่ในเอกสารชุดนี้รวมถึงคุณสมบัติของสินค้าตามความเหมาะสมโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า โปรดศึกษาคู่มือการใช้รถก่อนการใช้งานเพื่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้งาน

เอกสารหมายเลข 4 ลักษณะและรายละเอียดของรถบัสโดยสาร

รถปรับอากาศไฟฟ้า 11 เมตร City Bus 11M (XML6115JEV) NEX		
Specification / รายละเอียดด้านเทคนิค		
Type / รุ่น		City Bus 11M (XML6115JEV)
Seats / จำนวนที่นั่ง	Unit	Passenger seat (31), Driver seat (1) / ที่นั่งผู้โดยสาร (31), และที่นั่งคนขับ (1)
Dimensions and Weights / ขนาด		
Overall lenght / ความยาวทั้งหมด	mm	10,950
Overall width / ความกว้างทั้งหมด	mm	2,550
Overall height / ความสูงทั้งหมด	mm	3,420
Wheelbase / ระยะฐานล้อ	mm	5,700
Turning radius / รัศมีวงเลี้ยว	m	11
Weight / น้ำหนัก		
Curb weight / น้ำหนักรถเปล่า	kg	12,500
G.V.W. / น้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุก	kg	17,500
Driveline System / ระบบควบคุมกำลังขับเคลื่อน		
Drive motor / มอเตอร์ขับเคลื่อน		
Maximum power / กำลังสูงสุด	kW	260
Maximum torque / แรงบิดสูงสุด	N.m.	3,000
IP Standard / มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น		Water proof level IP67 / มาตรฐานกันน้ำ IP67
Battery capacity ความจุแบตเตอรี่	kWh	302.14
Charging port / หัวชาร์จไฟฟ้า	Unit	2 EU standard / มาตรฐานยุโรป 2
Steering System / ระบบพวงมาลัย		
Steering system / ระบบพวงมาลัย		Hydraulic power steering / ระบบพวงมาลัยแบบไฮดรอลิก
Brake System / ระบบเบรก		
Brake system / ระบบเบรก		Dual circuit air braking system / ระบบเบรกลม 2 วงจร
Front brake / เบรกหน้า		disc brake / หน้าดิสก์เบรก
Rear brake / เบรกหลัง		disc brake / หลังดิสก์เบรก
Parking brake / เบรกมือ		Yes / มี
ABS / ระบบเบรก ABS		Yes / มี
Suspension System / ระบบช่วงล่าง		
Front axle rating / สมรรถนะเพลาหน้า	kg	Front axle / เพลาหน้า 6,500
Rear axle rating / สมรรถนะเพลาหลัง	kg	Rear axle / เพลาหลัง 11,000
Front / Rear suspension system / ระบบกันสะเทือนด้านหน้าและด้านหลัง		Airbags front 2 pcs , rear 4 pcs with shock absorber ระบบถุงลมหน้า 2 หลัง 4 พร้อมโช้คอัพ
Tyre / ขนาดยาง		Single front dual rear / หน้าเดี่ยว หลังคู่ Tyre / ขนาดยาง 275/70R22.5
Bodywork / ตัวถัง		
Passenger door / ประตูผู้โดยสาร	Unit	Front (1) middle (1) with anti-pinch function ประตูหน้า (1) และประตูกลาง (1) พร้อมฟังก์ชันป้องกันการหนีบ
Driver door / ประตูคนขับ	Unit	Yes (1) / มี (1)
Wheelchair ramp / ทางลาดสำหรับรองรับผู้พิการ		Yes (2) / มี (2)
Wheelchair parking area / พื้นที่จอดรถผู้พิการ		Yes (1) / มี (1)
Air Conditioner / เครื่องปรับอากาศ		
Cooling capacity / ขนาดทำความเย็น		100,000-130,000 BTU
Electrical System / ระบบไฟฟ้า		
Instrument meter / ระบบเรือนไมล์		CAN bus 7-inch instrument meter, able to display power battery power ระบบ CAN BUS ขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว พร้อมแสดงพลังงานแบตเตอรี่
LED route display board / ป้ายแสดงเส้นทาง LED	Unit	Yes (3) front, side, and back มี(3) ด้านหน้า, ด้านข้าง, ด้านหลัง
Digital clock / นาฬิกาดิจิตอล	Unit	Yes / มี
STOP bell button / กริ่งสัญญาณ	Unit	Yes (9) / มี (9)
Safety System / ระบบความปลอดภัย		
CCTV / กล้องวงจรปิด	Unit	(6) cameras in total,and The monitor screen is not less than 4 inches กล้องทั้งหมด 6 ตัว และจอมอนิเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
Equipment compartment extinguisher / ชุดดับเพลิงห้องอุปกรณ์		Yes / มี
Fire extinguisher / ถังดับเพลิง	Unit	Yes (2) 10 lbs size / มี (2) ขนาด 10 ปอนด์
Safety hammer / ค้อนทุบกระจก	Unit	Yes (8) / มี (8)
Emergency exit / ประตูทางออกฉุกเฉิน	Unit	Yes (1) with "EXIT" Indicator board / มี (1) พร้อมป้าย "EXIT"
Roof hatch / ช่องหลังคาด้านบน	Unit	Yes (1) / มี (1)

หมายเหตุ: บริษัท ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรูปภาพและเนื้อหาทั้งหมดในเอกสารนี้ทั้งสิ้น ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ตามความเหมาะสมโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า โปรดศึกษาคู่มือการใช้งานก่อนการใช้งานเพื่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้งาน

ภาคผนวก 4 แผนบรรจุและเดินรถโดยสารไฟฟ้า บริษัท ไทยสมายล์บัส จำกัด (ฉบับวันที่ 10 สิงหาคม 2565)

Thai Smile Bus
COMPANY LIMITED

แผนการดำเนินงานการเดินรถของบริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด, บริษัท เอ็กซา โลจิสติก จำกัด และ บริษัท ราชาโร้ด จำกัด รวมทั้งสิ้น 77 เส้นทาง

จัดทำโดย

ฝ่ายการดำเนินงาน
บริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด

วันที่ 23 พฤษภาคม 2565

ภาคผนวก 5 ข้อตกลงร่วมกับบริษัทฯรับจัดการกับแบตเตอรี่ที่หมดอายุการใช้งาน

บันทึกความเข้าใจ

ระหว่าง บริษัท อมิตา เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

และ บริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด

บันทึกความเข้าใจฉบับนี้ จัดทำขึ้น เมื่อวันที่ ๒๙ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๔ ณ สำนักงานที่ตั้ง บริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด ระหว่าง

๑.) **บริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด** โดย นางสาวกุลพรภัสร์ วงศ์มาจารภิญญา กรรมการผู้มีอำนาจลงนาม สำนักงานตั้งอยู่ ณ เลขที่ ๔๑/๓๒๗ ถนนกัลปพฤกษ์ แขวงบางแค เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๖๐ ซึ่งต่อไปในบันทึกความเข้าใจฉบับนี้เรียกว่า "**ไทย สมายล์ บัส**" ฝ่ายที่หนึ่ง

๒.) **บริษัท อมิตา เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด** โดย นาง สิมโภชน์ อำนวย และ นายอมร ทรัพย์ทวีกุล กรรมการผู้มีอำนาจลงนาม สำนักงานตั้งอยู่ ณ ๘๙ อาคารเอไอเอ แคปปิตอล เซ็นเตอร์ ชั้น ๑๖ ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐ ซึ่งต่อไปในบันทึกความเข้าใจฉบับนี้เรียกว่า "**อมิตา เทคโนโลยี**" ฝ่ายที่สอง

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อพัฒนาการให้บริการรถประจำทางสาธารณะที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในราคาที่ประหยัด
๒. เพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
๓. เพื่อเริ่มต้นบุกเบิกและพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศผ่านการให้บริการรถประจำทางสาธารณะ
๔. เพื่อร่วมกันหาแนวทางในการบริหารจัดการของเสียที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนของรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า

ทั้งสองฝ่ายจึงได้ทำบันทึกความเข้าใจร่วมกัน ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ขอบเขตความร่วมมือ

๑.๑ ไทย สมายล์ บัส จะให้ความร่วมมือในการลงทุนและพัฒนาระบบ เพื่อนำแพลตฟอร์มยานยนต์ไฟฟ้าสมัยใหม่ ไร้มลพิษ ประกอบกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาช่วยให้ประชาชนสามารถเข้าถึงคุณภาพการให้บริการ ด้วยความปลอดภัยในราคาที่ประหยัด

๑.๒ อมิตา เทคโนโลยี จะให้ความร่วมมือในการบริหารจัดการของเสียที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่มีการใช้งานแล้วของ ไทย สมายล์ บัส ทั้งผ่านการนำกลับมาใช้ใหม่ นำกลับมาแพ็คใหม่ รีไซเคิล เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมไปถึงการลดผลกระทบจากความเป็นพิษของวัสดุที่ใช้ในการผลิตแบตเตอรี่

๑.๓ ไทย สมายล์ บัส และ อมิตา เทคโนโลยี จะร่วมกันพัฒนาการให้บริการรถประจำทางสาธารณะที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในราคาที่ประหยัด เพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี พัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศผ่านการให้บริการรถประจำทางสาธารณะ และทั้งสองฝ่ายยังให้ความสำคัญถึงการบริการจัดการของเสียที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่เกี่ยวเนื่องกับการใช้แบตเตอรี่บนรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า ตาม

"เอกสารแนบเพื่อขออนุญาตดำเนินการ ของบริษัท ไทยสมายล์ บัส จำกัด (มหาชน)"

ภาคผนวก 6 เอกสารเงื่อนไขแนบสัญญาระหว่าง บริษัท ไทยสมายล์บัส จำกัด และ บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน)

Energy Absolute

Thai Smile Bus

บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ

การพัฒนาโครงการการลดก๊าซเรือนกระจก (GHG emission reduction project)

บันทึกข้อตกลงความร่วมมือการพัฒนาโครงการการลดก๊าซเรือนกระจก (GHG emission reduction project) ("บันทึกข้อตกลงความร่วมมือฯ") ฉบับนี้ทำขึ้น ณ บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) เมื่อวันที่15 มิถุนายน 2565 ระหว่าง

(1) บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ประเภทบริษัทมหาชนจำกัด ทะเบียนเลขที่ 0107551000061 สำนักงานแห่งใหญ่ตั้งเลขที่ 89 อาคารเอไอเอ แคปปิตอล เซ็นเตอร์ ชั้นที่ 16 ถนนรัชดาภิเษก เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400 ซึ่งต่อไปในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฯ นี้ เรียกว่า "EA" ฝ่ายหนึ่ง กับ

(2) บริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ประเภทบริษัทจำกัด สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 41/327 ถนนกัลปพฤกษ์ เขตบางแค แขวงบางแค กรุงเทพมหานคร 10160 ซึ่งต่อไปในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือฯ นี้ เรียกว่า "ไทย สมายล์ บัส"

โดยที่ EA และกลุ่มบริษัทในเครือ ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตและจัดจำหน่ายรถบัสไฟฟ้า ("E-Bus") รวมทั้งพัฒนาและผลิตแบตเตอรี่ และเป็นเจ้าของโครงการ Bangkok E-Bus Program ("โครงการฯ")

โดยที่ ไทย สมายล์ บัส และ บริษัทย่อยในเครือ ประกอบธุรกิจหลักเป็นผู้ประกอบการรถโดยสาร ซึ่งได้รับใบอนุญาตการเดินรถโดยสารสาธารณะภายในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล จากกรมการขนส่งทางบก จำนวน 79 เส้นทาง และเส้นทางเดินรถในอนาคตอีก 43 เส้นทาง รวมทั้งสิ้น 122 เส้นทาง ซึ่งเส้นทางเดินรถโดยสารสาธารณะทั้ง 122 เส้นทางนี้อยู่ภายใต้โครงการ Bangkok E-Bus Program ที่ EA เป็นเจ้าของโครงการฯ (รายละเอียดปรากฏตาม เอกสารแนบท้าย หมายเลข 1 : เอกสารดำเนินงานภายใต้โครงการ Bangkok E-Bus Program) นอกจากนี้ ไทย สมายล์ บัส ยังมีกำหนดการที่จะทำสัญญาจัดซื้อรถ E-Bus จากกลุ่มบริษัทในเครือของ EA ภายในวันที่ 15 มิถุนายน 2565 เพื่อนำมาใช้ในเส้นทางที่ได้รับใบอนุญาตการเดินรถโดยสารสาธารณะดังกล่าวข้างต้น

หน้า 1/ 3

ภาคผนวก 7 รายงานการศึกษาด้านการพัฒนาการให้บริการรถโดยสารสาธารณะด้วยการใช้รถโดยสารไฟฟ้าพลังงานสะอาด

Thai Smile Bus
COMPANY LIMITED

รายงานการศึกษาด้านการพัฒนาการให้บริการรถโดยสารสาธารณะ
ด้วยการใช้รถโดยสารไฟฟ้าพลังงานงานสะอาดใน 122 เส้นทาง

จัดทำโดย

ฝ่ายบริหาร
บริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด

วันที่ 1 สิงหาคม 2565

ภาคผนวก 8 สัญญาแสดงการซื้อขายยานพาหนะที่ถูกยกเลิกการใช้งาน สัญญาหมายเลข TSB-HO-LAW-01-2021

สัญญาซื้อขายรถบัสโดยสารยี่ห้อ BENZ360 ณ วันที่ 16 กันยายน 2564

ต้นฉบับ

เลขที่ TSB-HO-LAW-01-2021

สัญญาซื้อขายรถบัสโดยสาร

ทำเมื่อวันที่ 16 กันยายน 2564

สัญญาซื้อขายรถบัสโดยสารฉบับนี้ทำที่ บริษัท ไทย สมายล์ บัส จำกัด เลขที่ 41/327 ถนนกัลปพฤกษ์ แขวงบางแค เขตบางแค กรุงเทพมหานคร ระหว่าง

บริษัท ต. มานิตย์ การเดินรถ จำกัด โดยนางสาวกัญภัสร มณีโชติ และ นางกัญศร มณีโชติ กรรมการผู้มีอำนาจลงนาม ทะเบียนเลขที่ 0745549003981 สำนักงานเลขที่ 82/25 หมู่ที่ 5 ตำบลโคกขาม อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า "ผู้ขาย" ฝ่ายหนึ่ง กับ

นายวีระจักร ธรรมวงษานันท์ บัตรประชาชนเลขที่ 3700400065507 อยู่บ้านเลขที่ 1342 ถนนสุขสวัสดิ์ แขวงราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า "ผู้ซื้อ" อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายตกลงกัน โดยมีข้อความดังต่อไปนี้

ภาคผนวก 9 ส่วนเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality)

กิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกจากโครงการนี้เกิดจากการทดแทนเครื่องยนต์สันดาปภายในด้วยเครื่องยนต์ระบบไฟฟ้า ซึ่งผลประโยชน์จากการขายคาร์บอนเครดิตที่ได้ จะถูกรวมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ส่วนเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติของโครงการ โดยลำดับช่วงเวลาของเหตุการณ์สำคัญในการพัฒนากิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการฯที่จะใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมและเป็นไปได้ ตลอดจนอุปสรรคด้านการลงทุนในโครงการฯ สรุปไว้ดังตารางด้านล่างดังนี้

ลำดับช่วงเวลาของเหตุการณ์สำคัญในการพัฒนากิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการฯ

วันที่	เหตุการณ์	เอกสารอ้างอิง
23/11/2021	ลงนามในบันทึกความร่วมมือในการพัฒนาโครงการยานยนต์ไฟฟ้าในภาคขนส่งมวลชน	เอกสารบันทึกความร่วมมือในการพัฒณาโครงการยานยนต์ไฟฟ้าในภาคขนส่งมวลชน วันที่ 23 พฤษภาคม 2565
06/01/2022	ศึกษาข้อมูลอายุการใช้งานและราคาชุดแบตเตอรี่ที่ใช้ในรถโดยสารไฟฟ้า	ใบเสนอราคาชุดแบตเตอรี่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้าที่ขนาด 302 kWh วันที่ 6 มกราคม 2565
10/01/2022	จัดสรรค์โครงสร้างพนักงานบริษัท	ประกาศโครงสร้างค่าแรงพนักงาน วันที่ 10 มกราคม 2565
08/03/2022	จัดทำแผนธุรกิจเบื้องต้นของ บริษัท ไทยสมายล์บัส จำกัด	TSB Operation Plan
06/05/2022	วิเคราะห์และประมาณการงบก่อสร้างสถานีจอดรถ	ใบเสนอราคาปรับปรุงและก่อสร้างอู่รสบัส
09/05/2022	วิเคราะห์และประมาณการงบซ่อมบำรุงรถโดยสารไฟฟ้า	ใบเสนอราคาซ่อมบำรุงต่อคัน
23/05/2022	ประชุมสรุปแผนการพัฒนาและลงทุนในโครงการรถโดยสารไฟฟ้า	รายงานการประชุมวิสามัญ ผู้ถือหุ้นครั้งที่5/2565
27/05/2022	จัดและนำส่งเอกสาร MADD ให้คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ พิจารณา	เอกสาร MADD

15/06/2022	ลงนามสัญญาซื้อขายรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 154 คัน	สัญญาซื้อขายรถโดยสารไฟฟ้า วันที่ 15 มิถุนายน 2565

ตามที่ระบุในส่วนที่ 6 ของเอกสาร the Emission reduction and carbon storage projects and programmes โดย FOEN มิถุนายน 2022, ว่าผู้พัฒนาโครงการต้องพิสูจน์ *additionality* ส่วนเพิ่มเติมของโครงการ (อ้างถึง Arti.5 para.1 let. B No1 CO_2 Ordinance) เพื่อปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้ ผู้พัฒนาโครงการได้เลือกวิธีการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจร่วมกับการพิสูจน์ว่ากิจกรรมของโครงการไม่ใช่กิจกรรมที่มีการดำเนินงานในภาวะการดำเนินงานปกติ

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (The economic feasibility analysis)

เครื่องมือที่แสดงการประเมินส่วนที่เพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ

อ้างอิงตามหลักการของ "UNFCCC toll for demonstration and assessment of additionality (version 07.0.0)" และแนวทางปฏิบัติของโครงการ CDM ในหัวข้อ "CDM guidelines on the assessment of investment analysis (version 11.0)" ซึ่งผู้พัฒนาโครงการเลือกใช้การเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่นำมาเป็นเกณฑ์เปรียบเทียบ ในการพิสูจน์ส่วนเพิ่มเติมของโครงการในหัวข้อนี้ ว่าการลงทุนในกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยนำรถโดยสารไฟฟ้ามาทดแทนรถโดยสารแบบเก่าที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลนั้นไม่ทำให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน
ซึ่งรายได้หลักจากมาจากการขายบัตรโดยสารตามระดับราคาและระยะทางที่ถูกกำหนดไว้โดยกรมการขนส่งทางบก ในกรณีที่ไม่มีกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกนี้เกิดขึ้น ผู้ลงทุนย่อมไม่พิจารณาลงทุนในโครงการที่ไม่คุ้มค่านี้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่นำมาเป็นเกณฑ์ (Benchmark analysis)

ตัวชี้วัดทางการเงินที่นำมาคำนวณ: ผู้พัฒนาโครงการเลือกใช้การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การคืนทุนโดยยังไม่รวมภาษี (pre-tax IRR) สำหรับโครงการนี้ โดยพิจารณาระยะเวลาในการดำเนินโครงการ 14 ปี ตามระยะเวลาคิดเครดิตของโครงการแบบแผนงาน (T-VER PoA) ซึ่งอยู่ในกรอบของอายุของรถโดยสารไฟฟ้าที่นำมาใช้ในกิจกรรมโครงการฯ โดยค่าเสื่อมราคาและรายการอื่นที่ไม่ใช่เงินสด ตลอดจนการชำระคืนเงินกู้และดอกเบี้ยเงินกู้จะไม่รวมอยู่ในการคำนวณนี้

รายการที่ถูกคัดเลือกจาก ตัวบ่งชี้ทางการเงิน

รายการ	การนำมารวมหรือการยกเว้นในการคำนวณ	เอกสารอ้างอิง แนวทางในการวิเคราะห์และประเมินด้านการเงิน

ระยะเวลา	14 ปี	Guidance 3 – ระยะเวลาของการประเมินไม่ควรจำกัดเฉพาะช่วงการให้เครดิตที่เสนอ
ภาษี	ยกเว้น	Guidance 5 - เกณฑ์มาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบจะไม่รวมมูลค่าหลังภาษี
ค่าเสื่อมราคา	ยกเว้น	Guidance 5 – เปอร์เซ็นต์การคืนทุนโดยไม่รวมภาษี และนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์เปรียบเทียบซึ่งเป็นมูลค่าก่อนภาษี และไม่ต้องคิดค่าเสื่อมราคา
เงินกู้และดอกเบี้ย	ยกเว้น	Guidance 9 – การคืนเงินกู้ยืมและดอกเบี้ยเงินกู้ให้ยกเว้น เพื่อหลีกเลี่ยงการนับซ้ำในส่วนของเงินที่นำมาลงทุน และใช้เกณฑ์เปรียบเทียบซึ่งเป็นมูลค่าก่อนภาษี

ค่าที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การลงทุนนั้นใช้ค่า ณ เวลาที่ตัดสินใจลงทุนโดยผู้เข้าร่วมโครงการ ส่วนใหญ่จึงเป็นค่าที่นำมาจากเอกสารเสนอราคาของผู้ขายเทคโนโลยีซึ่งมาจากเจ้าของโครงการและผู้ดำเนินโครงการ และบางส่วนเป็นค่าที่อ้างอิงจากประวัติการดำเนินงานของผู้ดำเนินโครงการ การตัดสินใจจากผลการวิเคราะห์ด้านการลงทุนจะคิดในกรอบของรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 154 คันที่นำมาเดินรถในเส้นทางเดินรถของโครงการฯ ซึ่งบรรจุอยู่ใน PoA 1 และ PoA 2 แล้ว

สรุปมูลค่าในหมวดการหลักที่นำมาใช้ในการคำนวณ (กรณีไม่มีรายได้จากคาร์บอนเครดิต)

หมวด	มูลค่า (บาท)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
ค่าการลงทุนซื้อรถโดยสารไฟฟ้า 154 คัน	1,005,884,949	เอกสารเสนอราคารถโดยสารไฟฟ้าและค่าก่อสร้างสถานี
ค่าการดำเนินงานและบำรุงรักษา (บาท/ปี)	-125,231,299.23	เอกสารประมาณการและข้อมูลค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ที่ผ่านมา
รายได้ที่คาดการณ์จากการขายตั๋ว (บาท/ปี)	212,622,500	ข้อมูลในอดีตที่ผู้ให้บริการรถโดยสารรายเดิมเคยเก็บข้อมูลไว้

สรุปมูลค่าในหมวดการหลักที่นำมาใช้ในการคำนวณ (กรณีมีรายได้จากคาร์บอนเครดิต)

หมวด	มูลค่า (บาท)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง

ค่าการลงทุนซื้อรถโดยสารไฟฟ้า 154 คัน	1,005,884,949	เอกสารเสนอราคารถโดยสารไฟฟ้าและค่าก่อสร้างสถานี
ค่าการดำเนินงานและบำรุงรักษา (บาท/ปี)	-125,231,299.23	เอกสารประมาณการและข้อมูลค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ที่ผ่านมา
รายได้ที่คาดการณ์รวม (บาท/ปี)	255,780,963	ข้อมูลในอดีตที่ผู้ให้บริการรถโดยสารรายเดิมเคยเก็บข้อมูลไว้ และ ประมาณการรายได้จาก ITMOs

ค่าการลงทุนซื้อรถโดยสารไฟฟ้า สำหรับขนาดความจุแบตเตอรี่ 302 kWh อยู่ที่ 6.5 ล้านบาท/คัน และสำหรับขนาดความจุแบตเตอรี่ 151 kWh อยู่ที่ 5.8 ล้านบาท/คัน
คาดการณ์ปริมาณการขายตั๋วต่อการเดินรถหนึ่งเที่ยว ที่ผู้ให้บริการรถโดยสารรายเดิมเคยเก็บข้อมูลไว้ คือ 52 ใบต่อหนึ่งเที่ยวรถ และราคาที่ประเมินคือ ราคากลางของช่วงราคาตั๋วคือ 20 บาท ทำให้ประมาณรายได้หลักจากการขายตั๋วโดยสารอยู่ที่ 212,622,500 บาทต่อปี สำหรับกรณีไม่มีรายได้จากคาร์บอนเครดิต และ 255,780,963 บาทต่อปี สำหรับกรณีมีรายได้จากคาร์บอนเครดิต จากการคำนวณตามสูตรคำนวณ pre-tax IRR ของโครงการฯ พบว่าผลลัพธ์ อยู่ที่ 1.33 % และ 9.30% ตามลำดับ

การเลือกค่ามาตรฐานที่นำมาเป็นเกณฑ์ (Selection of appropriate benchmark)

ตามที่ระบุในส่วนที่ 6.3 ของเอกสาร the Emission reduction and carbon storage projects and programmes โดย FOEN มิถุนายน 2022, ผู้พัฒนาโครงการเลือกใช้ข้อมูลอ้างอิงเฉพาะเจาะจงของบริษัท ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่บริษัทได้รับ (Company-specific benchmark) มาคำนวณและใช้แนวทางการวิเคราะห์ต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ย (WACC) โดยอ้างอิงจาก CDM's tool 27[9], Investment analysis version 11.0 ซึ่งต้องนำสัดส่วนเงินทุนและเงินกู้มาคำนวนร่วมด้วย ซึ่งอยู่ที่ 30% ต่อ 70% ทั้งนี้ ต้นทุนเงินลงทุนของผู้ถือหุ้น (Cost of equity) ของส่วนของผู้ถือหุ้นเป็นค่ากลางสำหรับภาคการขนส่งในประเทศไทย และต้นทุนเงินลงทุนของเจ้าหนี้ (Cost of Debt) ของ EA ณ ช่วงเวลาก่อนการตัดสินใจลงทุนมีอัตราดอกเบี้ยอยู่ที่ 3.44% และอัตราภาษีเงินได้นิติบุคคล[10]ที่ 20%.

[9] แหล่งที่มา: Methodological tool: TOOL27: Investment analysis Version 11.0, on site: Clean Development Mechanism.

[10] ภาษีเงินได้นิติบุคคล จากแหล่งที่มา: กรมสรรพากร

WACC

Parameters	Value
re (Cost of equity)	11.04%
We (Percentage of financing that is equity)	30.00%
rd (Cost of debt)	3.44%
Wd (Percentage of financing that is debt)	70.00%
Tc (Corporate tax rate)	20.00%
WACC	5.24%

ผลของการวิเคราะห์ต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ย (WACC) นี้สามารถนำไปใช้เป็นค่าอ้างอิง 5.24% เพื่อเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนภายในทั้งกรณีที่ไม่มีรายได้จากคาร์บอนเครดิต 1.33% และกรณีที่มีรายได้จากคาร์บอนเครดิต 9.30%

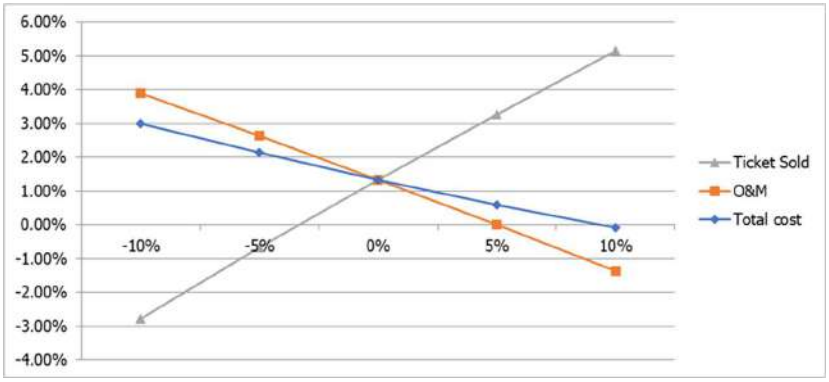
การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในการลงทุน (Sensitivity analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวในการลงทุนจะใช้ในการพิจารณาว่า อัตราการคืนทุนของโครงการจะผ่านเกณฑ์มาตรฐานในสถานการณ์การเงินที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบใดบ้าง โดยพารามิเตอร์ที่นำมาใช้จะกำหนดให้อยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงที่ +/- 10% เพื่อประเมินผลกระทบต่อ IRR ของโครงการ ตารางต่อไปนี้สรุปพารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวและผลลัพธ์ที่ได้ และแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพต่อไปนี้

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) กรณีที่ไม่มีรายได้จากคาร์บอนเครดิต

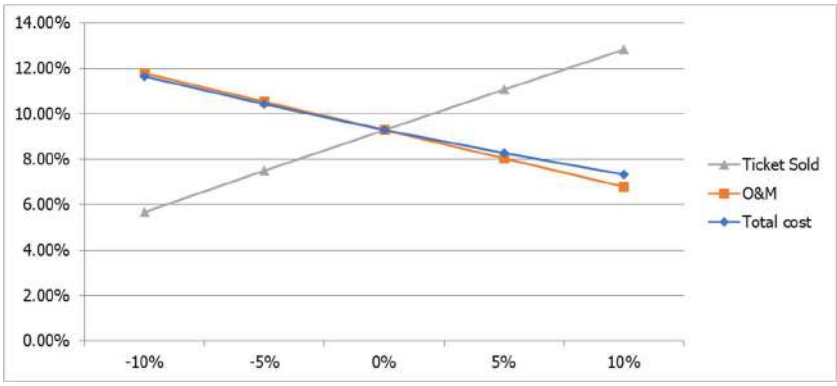
IRR_Without Carbon Carbon Revenue

Sensitivity analys	-10%	-5%	0%	5%	10%
Total cost	3.00%	2.13%	1.33%	0.60%	-0.08%
O&M	3.90%	2.63%	1.33%	0.01%	-1.36%
Ticket Sold	-2.78%	-0.67%	1.33%	3.27%	5.14%



การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) กรณีที่มีรายได้จากคาร์บอนเครดิต

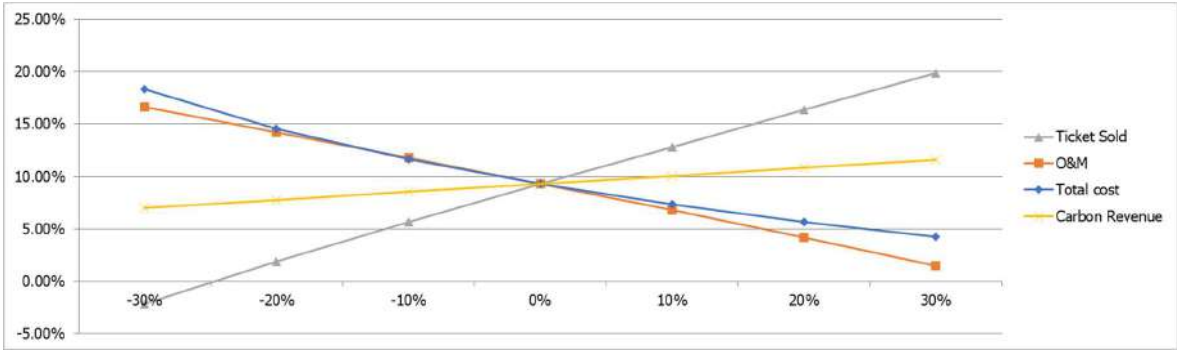
IRR_With Carbon Carbon Revenue (Operational Cost and Income Variation)					
Sensitivity analysi	**-10%**	**-5%**	**0%**	**5%**	**10%**
Total cost	11.65%	10.42%	9.30%	8.28%	7.35%
O&M	11.77%	10.54%	9.30%	8.05%	6.78%
Ticket Sold	5.68%	7.50%	9.30%	11.07%	12.84%



ผู้ดำเนินโครงการได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวในการลงทุนต่อรายได้จากคาร์บอนเครดิตเป็นการเฉพาะ ที่ค่าสูงสุด +30% และต่ำสุด -30% ทั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึงผลกระทบต่อความผันผวนของราคาและจำนวน ITMOs ที่มีต่อโครงการ สืบเนื่องมาจากราคาตลาด ความเป็นที่ต้องการ และสถานการณ์ความรุนแรงของสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ในการลงทุนที่ +/- 30% Carbon Revenue

IRR_With Carbon Carbon Revenue (Carbon Revenue Variation)							
Sensitivity analysis	**-30%**	**-20%**	**-10%**	**0%**	**10%**	**20%**	**30%**
Total cost	18.35%	14.57%	11.65%	9.30%	7.35%	5.69%	4.25%
O&M	16.62%	14.21%	11.77%	9.30%	6.78%	4.18%	1.50%
Ticket Sold	-2.15%	1.90%	5.68%	9.30%	12.84%	16.35%	19.88%
Carbon Revenue	6.98%	7.76%	8.53%	9.30%	10.06%	10.82%	11.58%



จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้ทำการวิเคราะห์ความผันผวนของตัวแปลสำคัญ บ่งชี้ได้ว่า อัตราผลตอบแทนภายในมีค่าสูงสุดอยู่ที่ 5.14% ในกรณีไม่มีรายได้จากคาร์บอนเครดิต ซึ่งต่ำกว่าค่าอ้างอิงและชี้ชัดว่าการสนับสนุนโครงการจากคาร์บอนเครดิตสร้างผลกระทบต่อโครงการอย่างมีนัยยะ

เมื่อประเมินความเป็นไปได้ของสถานการณ์ที่จะส่งผลให้ค่า IRR ของโครงการฯ อยู่ในระดับที่เริ่มจะคุ้มทุนหรือใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบนั้น สามารถสรุปได้ดังตารางข้างล่างนี้

การวิเคราะห์ระดับที่เริ่มจะคุ้มทุน (Break Even Analysis)

Variable	Variation needed	Project IRR	Comments
ค่าการลงทุนรวม	-21.10%	5.25%	จากการประมาณการมูลค่าการลงทุนที่ลดลง 21.30% จึงจะทำให้โครงการมีอัตราผลการตอบแทนการลงทุนเท่ากับค่ามาตรฐานที่นำมาเป็นเกณฑ์ (Benchmark analysis) ที่ 5.24% ทั้งนี้จากข้อมูลด้านเทคโนโลยีที่นำมาร่วมวิเคราะห์ ทั้งใบเสนอราคา, สัญญาซื้อขาย และหลักฐานการชำระเงิน แสดงให้เห็นว่าต้นทุนต่าง ๆไม่มีความเป็นไปได้ที่ปรับที่ลงลด
ค่าการดำเนินงานและบำรุงรักษา	-14.65%	5.24%	ต้นทุนการดำเนินการและบำรุงรักษาปรับลดลง 14% เป็นกรณีที่เกิดได้ยาก เมื่อวิเคราะห์จากอัตราเงินเฟ้อทั่วไปที่ปรับตัวพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ที่ 0.2% ต่อปี และอัตราเงินเฟ้อพื้นฐานที่ปรับตัวเพิ่มขึ้นที่ 1.2% ต่อปีตามข้อมูลจากธนาคารแห่งประเทศไทย[11] เป็นเหตุให้การปรับตัวลดลงของค่าการดำเนินงานและบำรุงรักษา 14% จึงเป็นไปไม่ได้
รายได้ที่คาดการณ์จากการขายบัตรโดยสาร	+10.25%	5.24%	การปรับเพิ่มขึ้นของรายได้ที่มาจากค่าบัตรโดยสารที่ 10% หมายความว่าต้องมีปริมาณผู้โดยสารเพิ่มขึ้นเป็น 60 คนต่อ 1 เที่ยวเดินรถ ต่อคันจึงเป็นกรณีที่เป็นไปได้ยากเนื่องจากความจุของรถ

[11] อัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าและบริการ และอัตราเงินเฟ้อพื้นฐาน ในปี พ.ศ. 2564 บนเว็บไซต์ของธนาคารแห่งประเทศไทย

			โดยสารอยู่ที่ 31 คน เป็นเหตุให้มี Load Factor เพิ่มขึ้นอีก 100% ทั้งนี้การปรับเพิ่มอัตราค่าโดยสาร ไม่สามารถทำได้เนื่องจากโครงสร้างราคาจะถูกระบุไว้ในสัญญาเดินรถ อยู่ที่ 25 บาท เป็นอัตราสูงสุด

จากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจและการวิเคราะห์อัตราการคืนทุนของโครงการ สรุปได้ว่า การลงทุนในโครงการรถโดยสารไฟฟ้าตามรายละเอียดที่เสนอในโครงการฯ นี้ ไม่นำไปสู่ผลตอบแทนการลงทุนที่เพียงพอ

การวิเคราะห์แนวปฏิบัติโดยทั่วไป (Common practice analysis)

ตามที่ระบุไว้ใน MADD ข้อที่ 2.6 ในปัจจุบันมีอัตราการใช้ e-bus ต่ำกว่า 2% สำหรับรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานคร จากฐานข้อมูลของกรมขนส่งทางบก[12] จำนวนรถโดยสารสาธารณะที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าเพียง 115 คัน ในขณะที่รถโดยสารสาธารณะที่จดทะเบียนและเดินรถอยู่บนเส้นทางได้รับใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งสาธารณะในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีจำนวน 8,831 คัน โดยเป็นรถโดยสารแบบเก่าที่ขับเคลื่อนด้วยระบบการสันดาปภายในโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

[12] จำนวนรถจดทะเบียน (สะสม) ณ วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ณ Department of Land Transport)

ภาคผนวก 10 สรุปประเด็นการเปลี่ยนแปลงระเบียบวิธี (Methodology Deviation) การคำนวณและพารามิเตอร์ในแผนการติดตามผลการดำเนินงาน T-VER-METH-TM-05 Version 03 T-VER-METH-TM-06 Version 03

south pole

การเปลี่ยนแปลงระเบียบวิธี (Methodology Deviation)

<u>สมการการคำนวณ: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานสำหรับการเปลี่ยนชนิดของเชื้อเพลิง</u>

T-VER-METH-TM-05 ver. 03 :

$$BE_y = \sum_i \sum_x [(FC_{BL,i,x} \times NCV_x \times EF_{CO2,x}) \times ADJ_{i,y}] \times 10^{-9}$$ สมการที่ 1

MADD ver. 5.3 (ภาษาอังกฤษ) ที่ได้รับความเห็นชอบจาก Federal Office of the Environment (FOEN):

$$BE_{FF,y} = \sum_i \sum_x [(FC_{BL,i,x} \times NCV_x \times EF_{CO2,x}) \times ADJ_{i,y}] \times IR^t \times 10^{-9}$$ สมการที่ 1 ส่วนที่ 2.5.1 หน้าที่ 15

โดยที่; IR^t = แฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับรถโดยสารประจำทางในกรณีฐานในปีที่ t โดยโครงการได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี ซึ่งอ้างอิงจากค่ากลางของ CDM-AMS.III-C และทางโครงการวางแผนที่จะติดตามผลจำนวนรถโดยสารประจำทางก๊าซธรรมชาติ (และการใช้น้ำมันของรถโดยสารดังกล่าว) ในระบบขนส่งมวลชนของกรุงเทพฯ

<u>สมการการคำนวณ: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง</u>

T-VER-METH-TM-06 ver. 03:

$$BE_{Shift,y} = \sum_i [CT_{BL,i,y} \times \sum_j (PKM_{PJ,i,j,y} - PKM_{BL,j})] \times 10^{-6}$$ สมการที่ 3

MADD ver. 5.3 (ภาษาอังกฤษ) ที่ได้รับความเห็นชอบจาก Federal Office of the Environment (FOEN):

$$BE_{Shift,y} = \sum_i [CT_{BL,i,y} \times \sum_j (PKM_{PJ,i,j,y} - PKM_{BL,j})] \times IR^t \times 10^{-6}$$ สมการที่ 6 ส่วนที่ 2.5.1 หน้าที่ 19

โดยที่; IR^t = แฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับรถโดยสารประจำทางในกรณีฐานในปีที่ t โดยโครงการได้พิจารณาแฟคเตอร์ของการพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ที่ 1% ต่อปี ซึ่งอ้างอิงจากค่ากลางของ CDM-AMS.III-C และทางโครงการวางแผนที่จะติดตามผลจำนวนรถโดยสารประจำทางก๊าซธรรมชาติ (และการใช้น้ำมันของรถโดยสารดังกล่าว) ในระบบขนส่งมวลชนของกรุงเทพฯ

south pole

พารามิเตอร์: การเปลี่ยนชนิดของเชื้อเพลิง

พารามิเตอร์	ความหมาย		ประเภท	
	TM05 ver.03	MADD ver. 5.3	TM05 ver.03	MADD ver. 5.3
EC_{RE}	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับศูนย์ (การใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากโรงไฟฟ้าชีวมวล โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ และโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำจากอ่างเก็บน้ำ จะไม่อยู่ในขอบเขตการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่อยู่ในโครงการ) ตามระเบียบวิธี *CDM-ACM0002*	พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล ความถี่ในการติดตามผล: รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี	พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล ความถี่ในการติดตามผล: รายเดือน และสรุปรายงานข้อมูลเป็นรายปี
SFC ซึ่งเป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ ที่ใช้คำนวณหาค่า FC	อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ย (หน่วยเชื้อเพลิงต่อระยะทาง) ซึ่งต้องใช้ข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่องและย้อนหลังไม่เกิน 2 ปี หลังจากการเปลี่ยนเป็นยานพาหนะไฟฟ้า	อัตราการสิ้นเปลืองเฉลี่ย (หน่วยเชื้อเพลิงต่อระยะทาง) ซึ่งมาจากผลการติดตามของผู้ประกอบการหรือผู้ประกอบการรายอื่นที่มีการดำเนินการคล้ายคลึงกัน ซึ่งต้องใช้ข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือนต่อเนื่องและย้อนหลังไม่เกิน 2 ปีหลังจากการเปลี่ยนเป็นยานพาหนะไฟฟ้า อ้างอิงจาก ระเบียบวิธี *CDM-AMS-III.C* ส่วนที่ *5.4.4*	พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล	พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล ความถี่ในการติดตามผล: รายปี
ADJ	ค่าปรับแก้ของกรณีฐานและกรณีการดำเนินโครงการสำหรับระยะทางการเดินทางทั้งหมดของรถโดยสารแต่ละสาย	ค่าปรับแก้ ซึ่งพิจารณาเป็นการแทนที่ 1:1 บนพื้นฐานที่ว่าหากไม่มีการดำเนินการรถโดยสารประจำทางไฟฟ้า ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินกิจการด้วยรถโดยสารประจำทางเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติแทน โดยเป็นไปตามข้อกำหนดในใบอนุญาตประกอบกิจการรถโดยสารประจำทาง	พารามิเตอร์จากการคำนวณ	พารามิเตอร์จากการคำนวณ

south pole

พารามิเตอร์: การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง

พารามิเตอร์	ความหมาย		ประเภท	
	TM06 ver.03	MADD ver 5.3	TM06 ver.03	MADD ver. 5.3
EF_{PKM}	อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคนต่อกิโลเมตรของรถโดยสารประเภทต่าง ๆ	อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคนต่อกิโลเมตรของรถโดยสารประเภทต่าง ๆ และต้องมีการอัพเดตให้สอดคล้องกับเวอร์ชั่นล่าสุดของระเบียบวิธี ฯ T-VER-METH-TM-06	พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล	พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล ความถี่ในการติดตามผล: รายปี
$BSP_{x,y}$	สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภทต่าง ๆ ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้า	สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภทต่าง ๆ ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ยานพาหนะไฟฟ้า	พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล ความถี่ในการติดตามผล: ข้อมูลจากรายงานการสำรวจ ในปีที่ 1 และปีที่ 4 ของการดำเนินกิจกรรม	พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล ความถี่ในการติดตามผล: ข้อมูลจากรายงานการสำรวจรายปี