

T-VER-METH-TM-06

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

**การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัว
มาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า**

**(Modal Shift from Private Vehicles to Public Passenger
Transportation with Electric Vehicles)**

(ฉบับที่ 02)

รายสาขา 07: Transportation

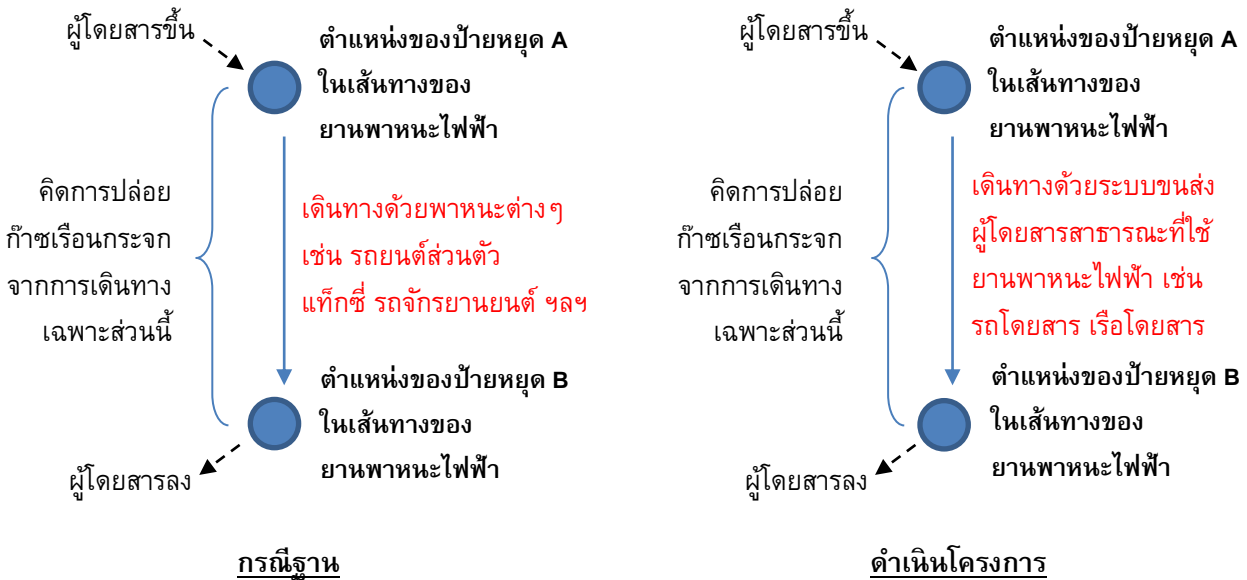
1. ชื่อระเบียบวิธี (Methodology)	การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (Modal Shift from Private Vehicles to Public Passenger Transportation with Electric Vehicles)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การจัดการในภาคขนส่ง
3. รายสาขา (Sector scope)	07 - Transportation
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเดิมมาเป็นระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า โดยที่ยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะต้องเป็นไปตามกฎหมายของกรมการขนส่งทางบกและ/หรือกรมเจ้าท่า และมีประเภทยานพาหนะที่เข้าข่าย ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> - รถโดยสารประจำทาง - เรือโดยสารประจำทาง - รถตุ้โดยสารประจำทาง
5. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นการใช้นยานพาหนะไฟฟ้าใหม่สำหรับการขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางการให้บริการใหม่และ/หรือเส้นทางการให้บริการเดิมในลักษณะของการซื้อใหม่หรือเช่าซื้อหรือเช่า
6. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	1. ยานพาหนะไฟฟ้าภายใต้โครงการต้องไม่เป็นการดัดแปลงยานพาหนะโดยสารประจำทางเดิม 2. ยานพาหนะไฟฟ้าต้องเป็นยานพาหนะแบบแบตเตอรี่ 100% 3. เจ้าของโครงการหรือผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงให้เห็นถึงแนวทางการจัดการแบตเตอรี่ในยานพาหนะไฟฟ้าที่ชำรุดหรือหมดอายุการใช้งาน
4. หมายเหตุ	กรณีที่ใช้ระเบียบวิธีนี้สำหรับคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าในกรณีที่เป็นเส้นทางการให้บริการเดิมร่วมกับระเบียบวิธี สำหรับการใช้นยานพาหนะไฟฟ้าเพื่อทดแทนยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในในระบบขนส่งสาธารณะ (T-VER-METH-TM-05) ให้คำนวณเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานเพียงอย่างเดียว

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวมาใช้
ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้า

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

ลักษณะโครงการเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากยานพาหนะส่วนตัวหรืออื่นๆ มาใช้ระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้ยานพาหนะไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งผู้โดยสารและลดการจราจรคับคั่ง

ขอบเขตโครงการพิจารณาครอบคลุมยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ให้บริการในเส้นทางที่กำหนด ซึ่งมีกิจกรรมที่ใช้พลังงานไฟฟ้า รวมไปถึงข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการยานพาหนะไฟฟ้า



แผนภาพแสดงแนวความคิดคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

กรณีฐานของโครงการ คือรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในแต่ละคนจากตำแหน่งของป้ายหยุด A ไปยังตำแหน่งของป้ายหยุด B ซึ่งอยู่ในเส้นทางให้บริการด้วยยานพาหนะในรูปแบบเดิม เช่น รถยนต์ส่วนตัว แท็กซี่ รถจักรยานยนต์ ฯลฯ

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	CO ₂	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้ ยานพาหนะแบบเดิมในเส้นทางการ ให้บริการสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยน รูปแบบการเดินทาง
การดำเนินโครงการ	การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO ₂	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ของยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่ง ผู้โดยสารสาธารณะ ซึ่งผลิตจากการเผา ไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางของผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวหรืออื่นๆ

$$BE_y = BE_{Shift,y}$$

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂/year)

$BE_{Shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางในกรณีฐาน ในปี y (tCO₂/year)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้นานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะพิจารณาออกเป็น 2 กรณี

กรณีที่ 1 การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้นานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางให้บริการใหม่

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้นานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางให้บริการใหม่พิจารณาจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการเดินทางจากตำแหน่งของป้ายหยุด A ไปยังตำแหน่งของป้ายหยุด B ด้วยยานพาหนะในรูปแบบเดิมของผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางโดยคำนวณเปรียบเทียบกับปริมาณการเดินทางทั้งหมดของผู้โดยสารที่ใช้บริการยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะ

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

โดยที่

$BE_{Shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂/year)

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

$CT_{BL,i,y}$ = อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคน-กิโลเมตรเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน ในปี y (gCO₂/passenger-km)

i = เส้นทางให้บริการ

j = คันที่ของยานพาหนะไฟฟ้า

กรณีที่ 2 การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้นานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางให้บริการเดิม

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการเดินทางสำหรับผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้นานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางให้บริการเดิมพิจารณาจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการเดินทางจากตำแหน่งของป้ายหยุด A ไปยังตำแหน่งของป้ายหยุด B ด้วยยานพาหนะในรูปแบบเดิมของผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางโดยคำนวณเปรียบเทียบกับปริมาณการเดินทางที่เพิ่มขึ้นของผู้โดยสารที่ใช้บริการยานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะ

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

โดยที่

$BE_{Shift,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂/year)

$PKM_{P,j,i,y}$ = 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 (gCO₂/passenger-km)

i = เส้นทางให้บริการ

j = คันที่ของยานพาหนะไฟฟ้า

อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อคน-กิโลเมตรเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน ในปี y คำนวณได้จาก

$$CT_{BL,i,y} = \sum_x (BSP_{x,y} \times EF_{PKM,x}) / \sum BSP_{x,y}$$

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

$EF_{PKM,x}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อระยะการเดินทางด้วยพาหนะประเภท x (gCO₂/passenger-km)

x = รูปแบบพาหนะเดิมสำหรับการเดินทาง

หมายเหตุ $\sum BSP_{x,y} = 100\%$

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าในแต่ละคัน ซึ่งคำนวณจากปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการ

$$PE_y = \sum_i \sum_j (EC_{P,j,i,y} - EC_{RE,P,j,i,y}) \times EF_{EC,y} \times 10^{-3}$$

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO₂/year)

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

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

$EF_{EC,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้อิเล็กทริก ในปี y (tCO₂/MWh)

i = เส้นทางให้บริการ

j = คันที่ของยานพาหนะไฟฟ้า

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

ER_y = การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO₂/year)

BE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO₂/year)

PE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO₂/year)

LE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO₂/year)

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$PKM_{BL,i}$
หน่วย	คน-กิโลเมตรต่อปี (passenger-km/year)
ความหมาย	ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะเส้นทางที่ i ในกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	คำนวณจากข้อมูลจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดและระยะการเดินทางเฉลี่ยของผู้โดยสารที่ใช้บริการ หรือรายงานข้อมูลปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการ

พารามิเตอร์	$EF_{PKM,x}$						
หน่วย	กรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคน-กิโลเมตร (gCO ₂ /passenger-km)						
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อระยะการเดินทางด้วยพาหนะประเภท x						
แหล่งข้อมูล	คำนวณโดยใช้ข้อมูลอ้างอิงจาก <ul style="list-style-type: none"> ● กรมทางหลวง, 2551 ● สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2563 ● กรมการขนส่งทางบก, 2564 						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>ประเภทยานพาหนะ</th> <th>ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (หน่วย: gCO₂/passenger-km)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>รถจักรยานยนต์</td> <td>43.06</td> </tr> <tr> <td>รถยนต์นั่งส่วนบุคคล</td> <td>127.10</td> </tr> </tbody> </table>	ประเภทยานพาหนะ	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (หน่วย: gCO ₂ /passenger-km)	รถจักรยานยนต์	43.06	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	127.10
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
	หมายเหตุ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับยานพาหนะในแต่ละประเภทพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของชนิดเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีการใช้ในยานพาหนะและถ่วงน้ำหนักด้วยสัดส่วนการใช้ยานพาหนะ	

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	BSP _{x,y}
หน่วย	เปอร์เซ็นต์ (%)
ความหมาย	สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภท x ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนมารูปแบบการเดินทางมาใช้นานพาหนะไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานผลการสำรวจข้อมูลผู้โดยสารที่ใช้บริการระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่ใช้นานพาหนะไฟฟ้า
วิธีการติดตามผล	ดูในภาคผนวก
หมายเหตุ	<p><u>การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้นานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางให้บริการใหม่</u></p> <p>ให้ใช้ค่าจากการสุ่มตัวอย่างผู้โดยสารทั้งหมด</p> <p><u>การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางมาใช้นานพาหนะไฟฟ้าในระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะที่เป็นเส้นทางให้บริการเดิม</u></p> <p>ให้ใช้ค่าจากการสุ่มตัวอย่างเฉพาะผู้โดยสารที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง</p>

พารามิเตอร์	PKM _{P,j,i,y}
หน่วย	คน-กิโลเมตรต่อปี (passenger-km/year)
ความหมาย	ปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i ของระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในปี y (passenger-km/year)
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการเดินทางของผู้โดยสารที่ใช้บริการ
วิธีการติดตามผล	<p><u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u></p> <p>ใช้ค่าจากการออกแบบเส้นทางให้บริการหรือเอกสารการยื่นขออนุญาตให้บริการขนส่งผู้โดยสารต่อหน่วยงานรัฐ</p> <p><u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u></p> <p>ทางเลือกที่ 1 บันทึกค่าระยะทางและจำนวนผู้โดยสารผ่านเครื่องออกตั๋วโดยสาร (Bus Ticket Machine) หรือเครื่องอ่านบัตรโดยสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน</p> <p>ทางเลือกที่ 2 กรณีที่มีการจัดเก็บค่าโดยสารตามระยะทาง บันทึกจำนวนผู้โดยสารจากหลักฐานการจำหน่ายตั๋วโดยสารของยานพาหนะไฟฟ้าและให้นำค่าระยะทางต่ำสุดในแต่ละช่วงของค่าโดยสารไปใช้ในการคำนวณ โดยรายงานข้อมูลที่มี</p>

	ความละเอียดเป็นรายเดือน
พารามิเตอร์	$EC_{PJ,i,j,y}$
หน่วย	กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี (kWh/year)
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	ค่าจากบันทึกพลังงานไฟฟ้าสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้า
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากยานพาหนะโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน
พารามิเตอร์	$EC_{RE,PJ,i,j,y}$
หน่วย	กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี (kWh/year)
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ j เส้นทางที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	ค่าจากบันทึกพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้า
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน
หมายเหตุ	กรณีที่ผู้พัฒนาโครงการมีการชาร์จไฟฟ้าที่สถานีชาร์จที่มีการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่งและไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนและผู้พัฒนาโครงการไม่สามารถแยกบันทึกข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าได้ ให้ผู้พัฒนาโครงการใช้ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวม (ไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบสายส่งและไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน) เป็นไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบสายส่งสำหรับการชาร์จแทน
พารามิเตอร์	$EF_{EC,y}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเมกะวัตต์-ชั่วโมง (tCO_2/MWh)
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ที่ใช้ไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	<u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง</u> ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) จากระบบสายส่งและจากการผลิตความร้อนสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก. <u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ</u> ใช้การคำนวณตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด
วิธีการติดตามผล	<u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,y}$ ตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด <u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,y}$ ตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด

เอกสารอ้างอิง

- AM0031 Large-scale Consolidated Methodology: Bus rapid transit projects Version 08.0

Sector scope (s): 07

- TOOL18 Methodological Tool: Baseline emissions for modal shift measures in urban passenger transport Version 01.0

ภาคผนวก

การสุ่มตัวอย่างผู้โดยสาร

การสำรวจกลุ่มตัวอย่างในระเบียบวิธีนี้ ใช้สำหรับการหาค่าพารามิเตอร์ $BSP_{x,y}$ (สัดส่วนการเดินทางรูปแบบเดิมด้วยพาหนะประเภท x ของผู้โดยสารที่เปลี่ยนมารูปแบบการเดินทางมาใช้งานพาหนะไฟฟ้า ในปี y) ในการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการและรายงานการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1. วัตถุประสงค์

- เพื่อต้องการทราบข้อมูลรูปแบบการเดินทางเดิมของผู้โดยสารทั้งหมดที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางแต่ละคนของกลุ่มตัวอย่างในเส้นทางที่เริ่มต้นจากตำแหน่งของป้ายหยุด A ไปยังตำแหน่งของป้ายหยุด B กรณีที่เป็นระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในเส้นทางใหม่
- เพื่อต้องการทราบข้อมูลรูปแบบการเดินทางเดิมของผู้โดยสารเฉพาะที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางแต่ละคนของกลุ่มตัวอย่างในเส้นทางที่เริ่มต้นจากตำแหน่งของป้ายหยุด A ไปยังตำแหน่งของป้ายหยุด B กรณีที่เป็นระบบขนส่งผู้โดยสารสาธารณะในเส้นทางเดิม

2. แนวทางการสุ่มตัวอย่าง

2.1 การจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการสามารถนำรายงานผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องมาอ้างอิงในการข้อมูลค่าพารามิเตอร์ $BSP_{x,y}$ และต้องได้รับความเห็นชอบจาก อบก. โดยข้อมูลในรายงานดังกล่าวต้องทำการศึกษามาแล้วไม่เกิน 2 ปีนับจากวันที่จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการฉบับแรกเสร็จและส่งให้ผู้ประเมินภายนอก

ในกรณีที่ผู้พัฒนาโครงการไม่มีรายงานผลการศึกษาสำหรับการอ้างอิงข้อมูล ให้ผู้พัฒนาโครงการดำเนินการสุ่มตัวอย่างตามแนวทางดังนี้

- 1) ผู้พัฒนาโครงการต้องทำการสุ่มตัวอย่างภายใน 2 ปีก่อนถึงวันที่จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการฉบับแรกเสร็จและส่งให้ผู้ประเมินภายนอก
- 2) กลุ่มตัวอย่างต้องเป็นบุคคลที่อยู่ในละแวกหรือในบริเวณรัศมี 1,000 เมตรจากแนวเส้นทางให้บริการของยานพาหนะไฟฟ้า
- 3) จำนวนกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ (อ้างอิงจำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่คาดการณ์ไว้สำหรับการขออนุญาตให้บริการ) คำนวณโดยใช้กฎอย่างง่าย (Rule of thumb) ดังนี้
 - จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการในเส้นทางเท่ากับ 100 คนต่อวัน แต่ไม่เกิน 1,000 คนต่อวัน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำร้อยละ 15

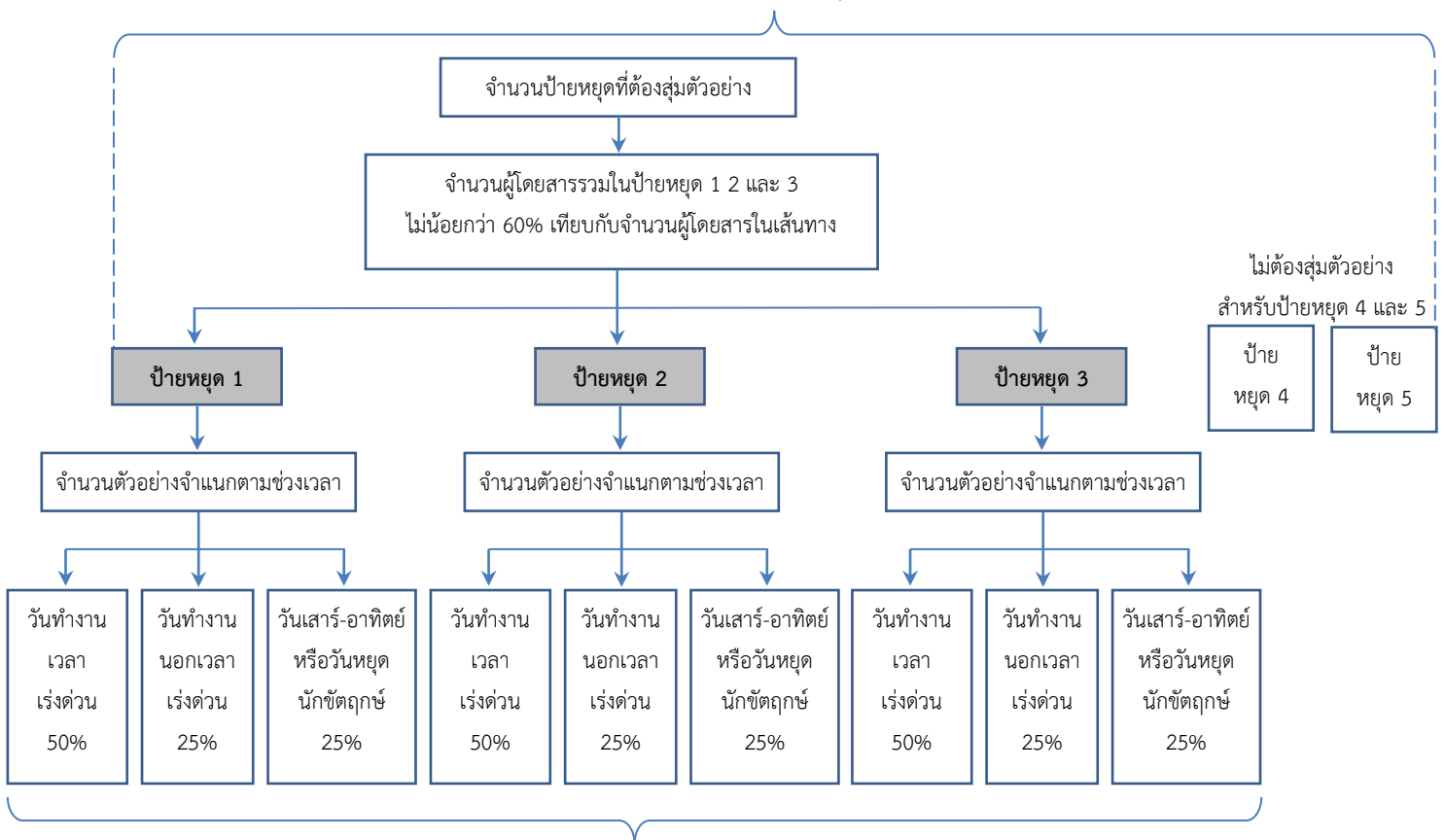
- จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการในเส้นทางเท่ากับ 1,000 คนต่อวัน แต่ไม่เกิน 10,000 คนต่อวัน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำร้อยละ 10
 - จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการในเส้นทางเท่ากับ 10,000 คนต่อวัน แต่ไม่เกิน 100,000 คนต่อวัน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำร้อยละ 5
- 4) จำนวนป้ายหยุดสำหรับการสุ่มตัวอย่างกำหนดจากจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการในแต่ละป้ายที่สุ่มตัวอย่างรวมกันต้องไม่น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์เทียบกับจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดในเส้นทาง ทั้งนี้จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการในแต่ละป้ายที่สุ่มตัวอย่างต้องเท่ากับจำนวนกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำในข้อ 3

2.2 การติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ผู้พัฒนาโครงการต้องดำเนินการตามแนวทางดังนี้

- 1) ผู้พัฒนาโครงการต้องทำการสุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 1 ครั้งในปีที่ 1 และทุกๆ 4 ปีของระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิต
- 2) จำนวนกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำคำนวณโดยใช้กฎอย่างง่าย (Rule of thumb) ดังนี้
 - จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการในเส้นทางเท่ากับ 100 คนต่อวัน แต่ไม่เกิน 1,000 คนต่อวัน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำร้อยละ 15
 - จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการในเส้นทางเท่ากับ 1,000 คนต่อวัน แต่ไม่เกิน 10,000 คนต่อวัน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำร้อยละ 10
 - จำนวนผู้โดยสารเฉลี่ยที่ใช้บริการในเส้นทางเท่ากับ 10,000 คนต่อวัน แต่ไม่เกิน 100,000 คนต่อวัน ใช้อัตราการสุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำร้อยละ 5
- 3) จำนวนป้ายหยุดสำหรับการสุ่มตัวอย่างตามจำนวนขั้นต่ำให้กำหนดจากจำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการในแต่ละป้ายที่สุ่มตัวอย่างรวมกันต้องไม่น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์เทียบกับจำนวนผู้โดยสารทั้งหมดในเส้นทาง
- 4) เมื่อได้จำนวนป้ายหยุดสำหรับการสุ่มตัวอย่างจากข้อ 3 ให้กระจายจำนวนการสุ่มตัวอย่างขั้นต่ำจากข้อ 2 ในแต่ละป้ายหยุดแยกตามช่วงเวลาตามสัดส่วนดังนี้
 - วันทำงาน-เวลาเร่งด่วน (6.30 – 9.30 น. และ 16.30 – 20.00 น.) ในสัดส่วน 50%
 - วันทำงาน-นอกเวลาเร่งด่วน ในสัดส่วน 25%
 - วันหยุดเสาร์-อาทิตย์หรือวันหยุดนักขัตฤกษ์ ในสัดส่วน 25%

จำนวนผู้โดยสารทั้งหมดในเส้นทางที่ให้บริการ
(เส้นทางให้บริการนี้มีจำนวนป้ายหยุดมีทั้งหมด 5 ป้าย)



จำนวนการสุ่มตัวอย่างในแต่ละช่วงเวลาของป้ายหยุด 1 ถึง 3
เท่ากับจำนวนตัวอย่างขั้นต่ำตามกฎ Rule of thumb

แผนภาพอธิบายตัวอย่างแนวทางการสุ่มตัวอย่าง สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

บันทึก T-VER-METH-TM-06

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
02	1	4 ธันวาคม 2564	ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้ และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ
01	-	19 สิงหาคม 2564	