

T-VER-METH-TM-04

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การใช้ยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าใหม่

(Using new hybrid vehicles/electric vehicles)

(ฉบับที่ 01)

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การใช้ยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าใหม่ (Using new hybrid vehicles/electric vehicles)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การจัดการในภาคขนส่ง
3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นการใช้นยานพาหนะไฮบริดหรือยานพาหนะไฟฟ้าใหม่เพื่อขนส่งผู้โดยสารหรือบรรทุกสินค้า
4. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นการซื้อใหม่ เช่าซื้อ หรือเช่ายานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าใหม่มาใช้ในกิจกรรมของหน่วยงาน ซึ่งในอดีตไม่เคยมีการใช้นยานพาหนะใดๆ ในกิจกรรมเดียวกัน
5. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องไม่เป็นการดัดแปลงรถเดิมให้เป็นยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้า 2. ไม่เป็นกิจกรรมการใช้นยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าเพื่อทดแทน (Replacement) ยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในที่มีอยู่เดิม 3. ประเภทของยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าต้องเป็นไปตามกฎหมาย (พรบ. รถยนต์/พรบ. การขนส่งทางบก) โดยประเภทที่เข้าข่ายคือ <ul style="list-style-type: none"> - รถยนต์ 4 ล้อ เช่น รถเก๋ง รถกระบะบรรทุก รถแท็กซี่ รถตู้ - รถจักรยานยนต์ - รถสามล้อเครื่อง (รถตุ๊กตุ๊ก) - รถโดยสาร 4. กิจกรรมการใช้นยานพาหนะต้องเป็นการขนส่งผู้โดยสารหรือบรรทุกสินค้าในลักษณะส่วนบุคคลหรือรับจ้างเท่านั้น 5. กรณีเจ้าของโครงการหรือผู้พัฒนาโครงการเป็นเจ้าของยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าต้องแสดงให้เห็นถึงแนวทางการจัดการแบตเตอรี่ที่ชำรุดหรือหมดอายุการใช้งาน
6. หมายเหตุ	-

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการใช้ยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้า

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีการใช้ยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าใหม่สำหรับการขนส่งคนและ/หรือ การขนส่งสินค้าโดยในอดีตไม่เคยมีการใช้ยานพาหนะใดๆ สำหรับกิจกรรมดังกล่าว ชนิดของ ยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าจำแนกได้ดังนี้

1) ยานพาหนะไฮบริด

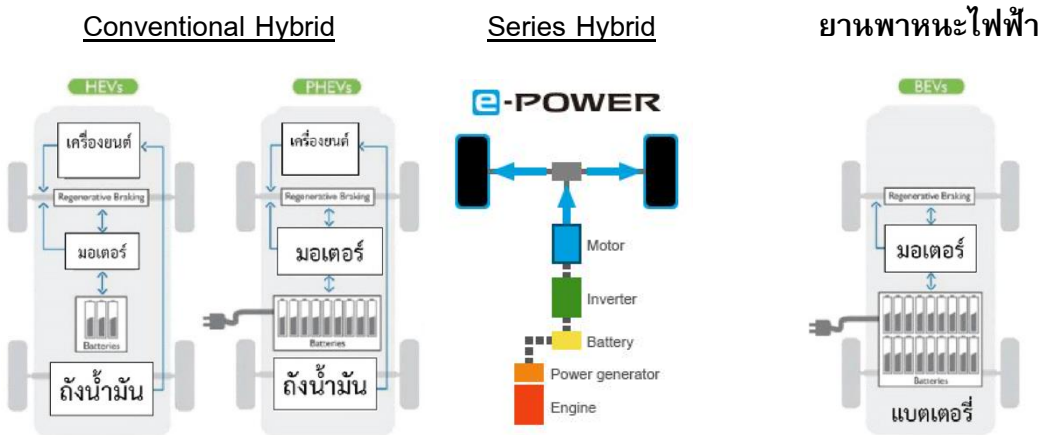
1.1 ยานพาหนะไฮบริดแบบเดิม (Conventional Hybrid)

- ยานพาหนะไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle, HEVs)
- ยานพาหนะไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, HEVs)

1.2 ยานพาหนะไฮบริดแบบซีรีส์ (Series Hybrid)

2) ยานพาหนะไฟฟ้า (Battery Electric Vehicle, BEVs)

ยานพาหนะไฮบริด



รูปที่ 1 ประเภทยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้า

ขอบเขตโครงการเป็นยานพาหนะที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ ยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้า โดยกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะพิจารณา ทั้งพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนต่างๆ เช่น แสงอาทิตย์ ลม ฯลฯ และการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในยานพาหนะไฮบริดที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของโครงการ จะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

กรณีฐานของโครงการ คือปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลต่อระยะทางของยานพาหนะ เครื่องยนต์สันดาปภายในร่วมกับระยะทางการวิ่งของยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการ

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	CO ₂	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากยานพาหนะ เครื่องยนต์สันดาปภายใน
การดำเนินโครงการ	การใช้พลังงาน ไฟฟ้า	CO ₂	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากยานพาหนะ ไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้า
	การใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	CO ₂	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากยานพาหนะ ไฮบริด
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในโดยคิดเทียบจากระยะทางของยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้า การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = \sum_{i,x} [(SFC_{i,x} \times NCV_x \times EF_{CO_2,x}) \times L_{km,i,y} \times 10^{-9}]$$

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂/year)

SFC_{i,x} = ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะต่อระยะทางจากยานพาหนะคันที่ i ที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท x ในกรณีฐาน (unit/km)

NCV_x = ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท x (MJ/unit)

EF_{CO₂,x} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท x (kgCO₂/TJ)

L_{km,i,y} = ระยะทางของยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าที่ใช้แทนที่พาหนะคันที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y (km/year)

หมายเหตุ ข้อมูลของ SFC_{i,x} , NCV_x และ EF_{CO₂,x} ต้องมาจากเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทเดียวกัน

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับการชาร์จยานพาหนะและการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (เฉพาะยานพาหนะไฮบริด) ซึ่งคำนวณจากปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการ

$$PE_y = PE_{EC,y} + PE_{FC,y}$$

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO₂/year)

PE_{EC,y} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO₂/year)

PE_{FC,y} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO₂/year)

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ

$$PE_{EC,y} = \sum_i (EC_{PJ,i,y} - EC_{RE,PJ,i,y}) \times EF_{EC,y} \times 10^{-3}$$

โดยที่

EC_{PJ,i,y} = ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)

EC_{RE,PJ,i,y} = ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)

EF_{EC,y} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้อิเล็กทริกในปี y (tCO₂/MWh)

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ

$$PE_{FC,y} = \sum_{i,x} (FC_{PJ,i,x,y} \times NCV_x \times EF_{CO_2,x} \times 10^{-9})$$

โดยที่

FC_{PJ,i,x,y} = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท x สำหรับยานพาหนะไฮบริดคันที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y (unit/year)

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 (tCO₂e/year)

BE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO₂e/year)

PE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO₂e/year)

LE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO₂e/year)

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	SFC _{i,x}																								
หน่วย	หน่วยต่อกิโลเมตร (unit/km)																								
ความหมาย	ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะต่อระยะทางจากยานพาหนะคันที่ i ที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท x ในกรณีฐาน																								
แหล่งข้อมูล	อ้างอิง สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ปี 2563 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ประเภทของยานพาหนะ</th> <th>ประเภทเชื้อเพลิงอ้างอิง</th> <th>ค่าความสิ้นเปลือง (Unit/km)*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>รถยนต์ (รถเก๋ง)</td> <td>CNG</td> <td>0.0841</td> </tr> <tr> <td>รถกระบะบรรทุก (4 ล้อ)</td> <td>CNG</td> <td>0.0999</td> </tr> <tr> <td>รถแท็กซี่</td> <td>CNG</td> <td>0.0836</td> </tr> <tr> <td>รถตู้</td> <td>CNG</td> <td>0.0894</td> </tr> <tr> <td>รถจักรยานยนต์</td> <td>E85</td> <td>0.0241</td> </tr> <tr> <td>รถสามล้อเครื่อง</td> <td>CNG</td> <td>0.0797</td> </tr> <tr> <td>รถโดยสาร</td> <td>CNG</td> <td>0.2703</td> </tr> </tbody> </table> <p>*หน่วยค่าความสิ้นเปลืองของ CNG คือ kg/km และ E85 คือ Liter/km</p>	ประเภทของยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงอ้างอิง	ค่าความสิ้นเปลือง (Unit/km)*	รถยนต์ (รถเก๋ง)	CNG	0.0841	รถกระบะบรรทุก (4 ล้อ)	CNG	0.0999	รถแท็กซี่	CNG	0.0836	รถตู้	CNG	0.0894	รถจักรยานยนต์	E85	0.0241	รถสามล้อเครื่อง	CNG	0.0797	รถโดยสาร	CNG	0.2703
ประเภทของยานพาหนะ	ประเภทเชื้อเพลิงอ้างอิง	ค่าความสิ้นเปลือง (Unit/km)*																							
รถยนต์ (รถเก๋ง)	CNG	0.0841																							
รถกระบะบรรทุก (4 ล้อ)	CNG	0.0999																							
รถแท็กซี่	CNG	0.0836																							
รถตู้	CNG	0.0894																							
รถจักรยานยนต์	E85	0.0241																							
รถสามล้อเครื่อง	CNG	0.0797																							
รถโดยสาร	CNG	0.2703																							

พารามิเตอร์	NCV _x									
หน่วย	เมกะจูลต่อหน่วย (MJ/unit)									
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท x									
แหล่งข้อมูล	อ้างอิง สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ปี 2563 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ประเภทเชื้อเพลิงอ้างอิง</th> <th>ค่าความร้อนสุทธิ</th> <th>หน่วย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CNG</td> <td>37.92</td> <td>MJ/kg</td> </tr> <tr> <td>E85</td> <td>24.70</td> <td>MJ/Liter</td> </tr> </tbody> </table>	ประเภทเชื้อเพลิงอ้างอิง	ค่าความร้อนสุทธิ	หน่วย	CNG	37.92	MJ/kg	E85	24.70	MJ/Liter
ประเภทเชื้อเพลิงอ้างอิง	ค่าความร้อนสุทธิ	หน่วย								
CNG	37.92	MJ/kg								
E85	24.70	MJ/Liter								

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,x}$
หน่วย	กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเทระจูล (kgCO ₂ /TJ)
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท x
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$L_{km,i,y}$
หน่วย	กิโลเมตรต่อปี (km/year)
ความหมาย	ระยะทางของยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานหรือบันทึกข้อมูลระยะทางการวิ่งของยานพาหนะไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้า
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าระยะทางจากมาตรวัดระยะทางของรถหรือจากระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System หรือ GPS) โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,i,y}$
หน่วย	กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี (kWh/year)
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	ค่าจากบันทึกพลังงานไฟฟ้าที่ชาร์จจากยานพาหนะ
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากยานพาหนะโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{RE,PJ,i,y}$
หน่วย	กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี (kWh/year)
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด/ยานพาหนะไฟฟ้าคันที่ i จากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	ค่าจากบันทึกพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับการชาร์จยานพาหนะ
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.

	กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้การคำนวณตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด
วิธีการติดตามผล	สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ ออก. ประกาศ - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,y}$ ตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ที่ ออก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,y}$ ที่ ออก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ ออก. ประกาศแทนในปีนั้น - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,y}$ ตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,i,x,y}$
หน่วย	หน่วยต่อปี (unit/year)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท x จากยานพาหนะไฮบริดคันที่ i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิงโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

เอกสารอ้างอิง

- CDM Methodology AMS-III.BC Small-scale Methodology: Emission reductions through improved efficiency of vehicle fleets
- CDM Methodology AMS-III.C: Emission reductions by electric and hybrid vehicles
- รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการติดตามประเมินผล (Tracking) การใช้พลังงานที่ลดได้จากมาตรการภาคขนส่งด้วยการพัฒนาระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ปี พ.ศ. 2563 สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

บันทึก T-VER-METH-TM-04

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	19 สิงหาคม 2564	-