

T-VER-METH-AE-05

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ

หรือเครื่องจักรกล

(Biodiesel Production for Use as Fuel of Vehicle or Machinery)

(ฉบับที่ 03)

รายสาขา 01: Energy industries

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะหรือเครื่องจักรกล (Biodiesel Production for Use as Fuel of Vehicle or Machinery)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	พลังงานทดแทน
3. ราชอาณาจักร (Sector scope)	01 - Energy industries
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตไบโอดีเซลและนำไปใช้กับยานพาหนะ (Vehicle) หรือเครื่องจักรกล (Machinery) เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไบโอดีเซล และนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ของยานพาหนะหรือเครื่องจักรกล เพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	<ol style="list-style-type: none"> ต้องเป็นการผลิตไบโอดีเซลเพื่อนำไปใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลของยานพาหนะหรือเครื่องจักรกล ต้องเป็นการเผาไหม้เชื้อเพลิงไบโอดีเซลภายในเครื่องยนต์ของยานพาหนะหรือเครื่องจักรกล ระบบผลิตไบโอดีเซลที่มีกำลังการผลิตติดตั้ง (Installed Capacity) เกินกว่า 45 MW thermal หรือเทียบเท่า¹ และระยะทางการขนส่งวัตถุดิบในการผลิตอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการจากการขนส่งเชื้อเพลิง
7. หมายเหตุ	-

¹ 1 MW thermal = 3,600 MJ/hour (1 เมกะวัตต์ความร้อน = 3,600 เมกะจูลต่อชั่วโมง)

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะหรือเครื่องจักรกล

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไบโอดีเซล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะหรือเครื่องจักรกล

ขอบเขตโครงการ คือ พื้นที่ระบบผลิตไบโอดีเซลของโครงการ รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการผลิตของโครงการ

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

กรณีฐานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับยานพาหนะหรือเครื่องจักรกล โดยใช้ปริมาณไบโอดีเซลที่ผลิตได้จากโครงการเป็นข้อมูลกรณีฐาน

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของ ยานพาหนะหรือเครื่องจักรกล
การดำเนินโครงการ	การใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบ ผลิตไบโอดีเซล
	การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO ₂	การใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผา ไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบผลิตไบโ อดีเซล
นอกขอบเขตโครงการ	การใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในการขนส่งเชื้อเพลิง

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกทดแทนด้วยไบโอดีเซล โดยเทียบเท่ากับปริมาณความร้อนจากการเผาไหม้ไบโอดีเซล

4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = \sum (FG_{BD,y} \times (NCV_{BD,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,Diesel}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂/year)

$FG_{BD,y}$ = ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลจากการดำเนินโครงการ ในปี y (unit/year)

$NCV_{BD,y}$ = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของไบโอดีเซล ในปี y (MJ/unit)

$EF_{CO_2,Diesel}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซลที่ถูกทดแทนด้วยไบโอดีเซล (kgCO₂/TJ)

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในกรณีที่ระบบผลิตเชื้อเพลิงไบโอดีเซลของโครงการมีการใช้พลังงานไฟฟ้า หรือการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$PE_y = PE_{FF,y} + PE_{EL,y}$$

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)

$PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)

$PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$$PE_{FF,y} = \sum (FC_{PJ,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

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

$FC_{PJ,i,y}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y (unit/year)

$NCV_{i,y}$ = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit)

$EF_{CO_2,i}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO₂/TJ)

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

โดยที่

- $PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)
- $EC_{PJ,y}$ = ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)
- $EF_{EC,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO₂/MWh)

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการพิจารณาเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในกรณีที่ระบบผลิตไบโอดีเซลมีกำลังการผลิตติดตั้ง (Installed Capacity) เกินกว่า 45 MW thermal หรือเทียบเท่าและระยะทางการขนส่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตการดำเนินโครงการ สามารถประเมินได้ ดังนี้

$$LE_y = LE_{FF,y}$$

โดยที่

- LE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO₂/year)
- $LE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO₂/year)

6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งเชื้อเพลิง

$$LE_{FF,y} = \sum (FC_{TR,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

- $LE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO₂/year)
- $FC_{TR,i,y}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (unit/year)
- $NCV_{i,y}$ = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit)
- $EF_{CO_2,i}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO₂/TJ)

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

$$ER_y = \text{การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$BE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$PE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$LE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$NCV_{BD,y}$
หน่วย	MJ/Unit
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของไบโอดีเซล ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด ทางเลือกที่ 3 ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

พารามิเตอร์	$NCV_{i,y}$
หน่วย	MJ/Unit (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,Diesel}$
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้น้ำมันดีเซลที่ถูกทดแทนด้วยไบโอดีเซล
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

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

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EF_{EC,y}$
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้บริโภคไฟฟ้า 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

พารามิเตอร์	$FG_{BD,y}$
หน่วย	Unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการผลิตไบโอดีเซลจากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้ไบโอดีเซล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณไบโอดีเซล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณไบโอดีเซล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์

พารามิเตอร์	$FC_{TR,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

เอกสารอ้างอิง

CDM Methodology

1. AMS-III.AK. Biodiesel production and use for transport applications

บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-AE-05

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
03	2	4 ธันวาคม 2564	- ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้ และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ
02	1	10 พฤษภาคม 2564	- เปลี่ยนพารามิเตอร์ EF_{Elec} ใหม่โดยให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน (NAMA-NDC Tracking)
01	-	22 เมษายน 2559	<p>ปรับแก้ไขจาก T-VER-METH-RE-05 Version 01 ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับแก้ไขชื่อระเบียบวิธีการฯ โดยตัดคำว่า “การเกษตร” ออก เพื่อให้ครอบคลุมเครื่องจักรกลประเภทอื่นๆ ได้ - ปรับแก้ไขประเภทของโครงการ จาก “โครงการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน” เป็น “การใช้พลังงานทดแทน” และ แก้ไข “T-VER-METH-RE” เป็น “T-VER-METH-AE” - เพิ่มเงื่อนไขกิจกรรมของโครงการ ให้พิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ - ปรับแก้ลักษณะและขอบเขตของโครงการ โดยมุ่งเน้นที่การผลิตไบโอดีเซล - ปรับแก้รายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ - การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลเป็นปริมาณการผลิตไบโอดีเซลจากการดำเนินโครงการ - ปรับแก้ไขความหมายและแหล่งข้อมูลของ $EF_{Grid,CM,y}$ - เปลี่ยนหน่วยของ $EF_{CO_2,i}$ จาก $kgCO_2/MJ$ เป็น

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
			<p>kgCO₂/TJ ตามที่กำหนดโดย IPCC</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับแก้ไขสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนหน่วยของ EF_{CO₂,i} - ระบุวิธีการตรวจวัดในบางพารามิเตอร์ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น - เพิ่มพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล FC_{TR,i,y} ซึ่งใช้ในการคำนวณ Leakage