T-VER-METH-AE-07

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดเพื่อนำไปใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล

(Compressed Biomethane Gas: CBG Production to Replace Fossil Fuel)

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	**การผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดเพื่อนำไปใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล (Compressed Biomethane Gas: CBG Production to Replace Fossil Fuel)**
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	พลังงานทดแทน (Alternative Energy)
3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas: CBG) เพื่อนำไปใช้ทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติในยานพาหนะ หรือเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ ในอุตสาหกรรม
4. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกระบวนการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด เพื่อนำไปใช้ทดแทนก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ หรือเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ ในอุตสาหกรรม
5. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	1) มีกระบวนการนำก๊าซชีวภาพ (Biogas) มาผ่านกระบวนการเพื่อให้ได้ก๊าซไบโอมีเทนอัดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ หรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในอุตสาหกรรม 2) มีการนำก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตได้ไปใช้ในยานพาหนะเพื่อทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ
6. หมายเหตุ	กรณีที่ต้องการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกจากการกักเก็บก๊าซมีเทนในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas) สามารถใช้ระเบียบวิธีการฯ สาขาการจัดการของเสีย (Waste Management) ร่วมด้วย ได้แก่ - การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ (Methane Capture from Anaerobic Digestion of Residual Waste for Utilization) (T-VER-METH-WM-05) - การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร (Methane Recovery in Swine Wastewater Treatment) (T-VER-METH-WM-08)

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับ
การผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดเพื่อนำไปใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีกระบวนการนำก๊าซชีวภาพ (Biogas) มาผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ เช่น กระบวนการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และความชื้นออกจากก๊าซชีวภาพ และกระบวนการอัด เพื่อให้ได้ก๊าซไบโอมีเทนอัด หรือ CBG ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ (CNG/NGV) หรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม

ขอบเขตของโครงการ ครอบคลุมระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

กรณีฐานของโครงการพิจารณาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ หรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม โดยใช้ปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่นำไปใช้ทดแทน ซึ่งผลิตได้จากการดำเนินโครงการเป็นข้อมูลในการคำนวณ

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การใช้ ก๊าซธรรมชาติ /เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ หรือการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้
การดำเนินโครงการ	การใช้พลังงาน ไฟฟ้า	CO_2	การใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด ซึ่งมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	CO_2	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติหรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกทดแทนด้วยก๊าซไบโอมีเทนอัด โดยเทียบเท่ากับปริมาณความร้อนจากการเผาไหม้ก๊าซไบโอมีเทนอัด

4.1 กรณีที่มีการนำ CBG ไปทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ หรือ CNG/NGV

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = \sum(FG_{CBG,y} \times (NCV_{CBG,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,CNG/NGV}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year)

$FG_{CBG,y}$ = ปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตจากการดำเนินโครงการที่มีการนำไปใช้ ในปี y (unit/year)

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

$EF_{CO2,CNG/NGV}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ ที่ถูกทดแทนด้วยก๊าซไบโอมีเทนอัด ($kgCO_2$/TJ)

4.2 กรณีที่มีการนำ CBG ไปทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่าง ๆ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = \sum(FG_{CBG,y} \times (NCV_{CBG,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

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

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในกรณีที่ระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดของโครงการมีการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

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

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

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

$PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการใน ปี y (tCO_2/year)

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$$PE_{FF,y} = \sum(FC_{PJ,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

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

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

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

โดยที่

$PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO_2/year)

$EC_{PJ,y}$ = ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)

EF_{Elec} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO_2/MWh)

5 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

6 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

ER_y = การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO_2e/year)

BE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO_2e/year)

PE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO_2e/year)

LE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO_2e/year)

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$NCV_{CBG,y}$
หน่วย	MJ/Unit
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซไบโอมีเทนอัด ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ 2 การตรวจวัดค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิง ทางเลือกที่ 3 ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

พารามิเตอร์	$EF_{CO2,CNG/NGV}$
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะที่ถูกทดแทนด้วยก๊าซไบโอมีเทนอัด
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 3.2.1 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

พารามิเตอร์	$EF_{CO2,i}$
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

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 กระทรวงพลังงาน

พารามิเตอร์	EF_{Elec}
หน่วย	tCO_2/MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่าจากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยฉบับล่าสุด โดย อบก. ทางเลือกที่ 2 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตเอง ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่ อบก. กำหนด ทางเลือกที่ 3 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่ อบก. กำหนด

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$FG_{CBG,y}$
หน่วย	Unit/year
ความหมาย	ปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตจากการดำเนินโครงการที่มีการนำไปใช้ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตได้
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่มีการนำไปใช้ทดแทน 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 คำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์

เอกสารอ้างอิง

CDM Methodology

III.AQ. version 01: Introduction of Bio-CNG in transportation application

บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-AE-07			
ฉบับที่	**แก้ไขครั้งที่**	**วันที่บังคับใช้**	**รายการแก้ไข**
01	0	30 เมษายน 2561	-