

## **T-VER-METH-AE-07**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดเพื่อนำไปใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล**

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

**(ฉบับที่ 03)**

**รายสาขา 01: Energy industries**

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดเพื่อนำไปใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล (Compressed Biomethane Gas: CBG Production to Replace Fossil Fuel)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	พลังงานทดแทน (Alternative Energy)
3. รายสาขา (Sector scope)	01 - Energy industries
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas: CBG) เพื่อนำไปใช้ทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติในยานพาหนะ หรือเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ ในอุตสาหกรรม
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกระบวนการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด เพื่อนำไปใช้ทดแทนก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ หรือเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ ในอุตสาหกรรม
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	1) มีกระบวนการนำก๊าซชีวภาพ (Biogas) มาผ่านกระบวนการเพื่อให้ได้ก๊าซไบโอมีเทนอัดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ หรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในอุตสาหกรรม  2) มีการนำก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตได้ไปใช้ในยานพาหนะเพื่อทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ
7. หมายเหตุ	กรณีที่ต้องการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกจากการกักเก็บก๊าซมีเทนในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas) สามารถใช้ระเบียบวิธีการฯ สาขาการจัดการของเสีย (Waste Management) ร่วมด้วย ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>- การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ (Methane Capture from Anaerobic Digestion of Residual Waste for Utilization) (T-VER-METH-WM-05)</li> <li>- การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร (Methane Recovery in Swine Wastewater Treatment) (T-VER-METH-WM-08)</li> </ul>

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับ  
การผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดเพื่อนำไปใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล

### 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีกระบวนการนำก๊าซชีวภาพ (Biogas) มาผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ เช่น กระบวนการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S) และความชื้นออกจากก๊าซชีวภาพ และกระบวนการอัด เพื่อให้ได้ก๊าซไบโอมีเทนอัด หรือ CBG ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับ ก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ (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	การใช้ก๊าซธรรมชาติ /เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO <sub>2</sub>	การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงใน ยานพาหนะ หรือการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลใน กระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ซึ่งก่อให้เกิด ก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้
การดำเนินโครงการ	การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO <sub>2</sub>	การใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตก๊าซไบโอ มีเทนอัด ซึ่งมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจาก การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	CO <sub>2</sub>	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตก๊าซไบ โอมีเทนอัด ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

#### 4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากการเผาไหม้ ก๊าซธรรมชาติหรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกทดแทนด้วยก๊าซไบโอมิเทนอัด โดยเทียบเท่ากับปริมาณความร้อนจากการเผาไหม้ ก๊าซไบโอมิเทนอัด

##### 4.1 กรณีที่มีการนำ CBG ไปทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ หรือ CNG/NGV

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = \sum (FG_{CBG,y} \times (NCV_{CBG,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,CNG/NGV}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

$BE_y$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO<sub>2</sub>/year)

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

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

$EF_{CO_2,CNG/NGV}$  = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะที่ถูกทดแทน ด้วยก๊าซไบโอมิเทนอัด (kgCO<sub>2</sub>/TJ)

##### 4.2 กรณีที่มีการนำ CBG ไปทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่าง ๆ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

$EF_{CO_2,i}$  = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO<sub>2</sub>/TJ)

#### 5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ในกรณีที่มี ระบบผลิตก๊าซไบโอมิเทนอัดของโครงการมีการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

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

โดยที่

$PE_y$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>/year)

$PE_{FF,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>/year)

$PE_{EL,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO<sub>2</sub>/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

$$PE_{FF,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

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

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

$$EF_{CO_2,i} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท } i \text{ (kgCO}_2\text{/TJ)}$$

## 5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

โดยที่

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

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

$$EF_{EC,y} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ไฟฟ้าในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}$$

## 6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

. ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

## 7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

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

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

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

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

## 8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

### 8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

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

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,CNG/NGV}$
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ ที่ถูกทดแทนด้วยก๊าซไบโอมิเทนอัด
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 3.2.1 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,i}$
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

### 8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EF_{EC,y}$
หน่วย	$tCO_2/MWh$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้บริโภคไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	<u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง</u> ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) จากระบบสายส่งและจากการผลิตความร้อนสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.

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

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	<p>ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน</p> <p>ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟักัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์</p>

## เอกสารอ้างอิง

### CDM Methodology

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

## บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-AE-07

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	0	30 เมษายน 2561	-