**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)  |
| 1. **ประเภทโครงการ (Project Type)**
 | พลังงานทดแทน (Alternative Energy) |
| 1. **ลักษณะโครงการ(Project Outline)**
 | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Biomethane Gas: CBG) เพื่อนำไปใช้ทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติในยานพาหนะ หรือเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ ในอุตสาหกรรม |
| 1. **ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability)**
 | เป็นโครงการที่มีกระบวนการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด เพื่อนำไปใช้ทดแทนก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ หรือเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ ในอุตสาหกรรม |
| 1. **เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ**

**(Project Conditions)** | 1. มีกระบวนการนำก๊าซชีวภาพ (Biogas) มาผ่านกระบวนการเพื่อให้ได้ก๊าซไบโอมีเทนอัดที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ หรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในอุตสาหกรรม
2. มีการนำก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตได้ไปใช้ในยานพาหนะเพื่อทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ
 |
| 1. **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 (CO2) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H2S) และความชื้นออกจากก๊าซชีวภาพ และกระบวนการอัด เพื่อให้ได้ก๊าซไบโอมีเทนอัด หรือ CBG ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ (CNG/NGV) หรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม

ขอบเขตของโครงการ ครอบคลุมระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

กรณีฐานของโครงการพิจารณาจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ หรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม โดยใช้ปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่นำไปใช้ทดแทน ซึ่งผลิตได้จากการดำเนินโครงการเป็นข้อมูลในการคำนวณ

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **การปล่อย****ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิด****ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรม****ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| **กรณีฐาน** | การใช้ก๊าซธรรมชาติ/เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ หรือการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ |
| **การดำเนินโครงการ** | การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด ซึ่งมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจาก การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัด ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจาก การเผาไหม้เชื้อเพลิง |
| **นอกขอบเขตโครงการ** | ไม่เกี่ยวข้อง | - | - |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติหรือเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกทดแทนด้วยก๊าซไบโอมีเทนอัด โดยเทียบเท่ากับปริมาณความร้อนจากการเผาไหม้ก๊าซไบโอมีเทนอัด**4.1 กรณีที่มีการนำ CBG ไปทดแทนการใช้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ หรือ CNG/NGV** การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BEy** | **=** | **∑(FGCBG,y x (NCVCBG,y x 10-6) x EFCO2,CNG/NGV) x 10-3** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) |
| FGCBG,y | = | ปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตจากการดำเนินโครงการที่มีการนำไปใช้ ในปี y (unit/year) |
| NCVCBG,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซไบโอมีเทนอัด ในปี y (MJ/unit) |
| EFCO2,CNG/NGV | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ ที่ถูกทดแทนด้วยก๊าซไบโอมีเทนอัด (kgCO2/TJ) |

**4.2 กรณีที่มีการนำ CBG ไปทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ**  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BEy** | **=** | **∑(FGCBG,y x (NCVCBG,y x 10-6) x EFCO2,i) x 10-3** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EFCO2,i | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO2/TJ) |

 |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ในกรณีที่ระบบผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดของโครงการมีการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PEy** | **=** | **PEFF,y + PEEL,y** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |
| PEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |
| PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการใน ปี y (tCO2/year) |

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PEFF,y** | **=** | **∑(FCPJ,i,y x (NCVi,yx 10-6) x EFCO2,i) x 10-3** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |
| FCPJ,i,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y (unit/year) |
| NCVi,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit) |
| EFCO2,i | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO2/TJ) |

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PEEL,y** | **=** | **(ECPJ,yx 10-3) x EFElec** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO2/year) |
| ECPJ,y | = | ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year) |
| EFElec | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2/MWh) |

 |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)**

|  |
| --- |
| * ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง
 |

1. **การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ERy** | **=** | **BEy - PEy - LEy** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ERy | = | การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO2e/year) |
| BEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO2e/year) |
| PEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO2e/year)  |
| LEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO2e/year) |
|  |  |  |

 |

**8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NCVCBG,y |
| หน่วย | MJ/Unit |
| ความหมาย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซไบโอมีเทนอัด ในปี y  |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice)  จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)ทางเลือกที่ 2 การตรวจวัดค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงทางเลือกที่ 3 ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFCO2,CNG/NGV |
| หน่วย | kgCO2/TJ |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในยานพาหนะ ที่ถูกทดแทนด้วยก๊าซไบโอมีเทนอัด |
| แหล่งข้อมูล | ตารางที่ 3.2.1 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFCO2,i |
| หน่วย | kgCO2/TJ |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i  |
| แหล่งข้อมูล | ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NCVi,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 จากการตรวจวัดทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFElec |
| หน่วย | tCO2/MWh |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่าจากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยฉบับล่าสุด โดย อบก.ทางเลือกที่ 2 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตเอง ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่ อบก. กำหนดทางเลือกที่ 3 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่ อบก. กำหนด |

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FGCBG,y |
| หน่วย | Unit/year  |
| ความหมาย | ปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตจากการดำเนินโครงการที่มีการนำไปใช้ ในปี y  |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่ผลิตได้ |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณก๊าซไบโอมีเทนอัดที่มีการนำไปใช้ทดแทนโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FCPJ,i,y |
| หน่วย | unit/year (unit: Volume or Weight) |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณไบโอดีเซล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ECPJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือนทางเลือกที่ 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 | - |