**T-VER-S-METH-01-01**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน**

**(Electricity Generation from Renewable Energy)**

**ฉบับที่ 03**

**Scope: 01 - Energy industries**

**มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 23 กรกฎาคม 2568**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีฯ (Methodology) | การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน  (Electricity Generation from Renewable Energy) |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type) | พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล |
| 1. สาขาและขอบข่าย (Scope) | 01 - Energy industries (อุตสาหกรรมด้านพลังงาน) |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline) | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability) | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนหรือทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เพื่อใช้เองหรือจำหน่ายเข้าระบบสายส่ง ในรูปแบบหนึ่งจากทั้งหมด ได้แก่   * การติดตั้งใหม่ (Greenfield) * การปรับปรุงระบบที่มีอยู่เดิม โดยยังคงโครงสร้างหลักไว้ (Retrofit) * การเปลี่ยน/สร้างระบบใหม่เพื่อแทนที่ของเดิม (Replacement) |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions) | 1. เป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล  2. สำหรับกรณีการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล หรือขยะมูลฝอยที่มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม (Total Installed Capacity) แต่ละประเภทเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนเกิน 15 MW และระยะทางการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการ  3. สำหรับกรณีที่เป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนระดับชุมชนต้องมีกำลังการผลิตติดตั้งรวมไม่เกิน 100 kW และเป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในชุมชน  4. สำหรับกรณีการนำก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการมาใช้ประโยชน์จะต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการที่เกิดขึ้นจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลและการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ |
| 1. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date) | **กรณีที่ขายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบสายส่งหรือซื้อขายไฟฟ้าระหว่างเอกชน (Private Power Purchase Agreement; Private PPA)**  วันที่โครงการมีการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date: COD) และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก  **กรณีที่ผลิตไฟฟ้าสำหรับใช้เอง**  วันที่โครงการได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (การไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) ให้เปิดใช้งานระบบ และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก |
| 1. นิยามศัพท์ | **พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)** คือ พลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง โดยเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้อีก เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล เป็นต้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน) |
| 1. หมายเหตุ | - |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**  **สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน** |

1. **ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)**

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน โดยเป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน หรือน้ำมัน ซึ่งไฟฟ้าที่ผลิตได้สามารถทดแทนไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล หรือไฟฟ้าจากระบบสายส่ง เพื่อใช้เองและหรือจำหน่ายเข้าระบบสายส่ง

ขอบเขตโครงการคือ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของโครงการ รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าของโครงการ

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

กรณีฐานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตไฟฟ้า โดยแบ่งออกเป็นการผลิตไฟฟ้าของระบบสายส่ง และการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อใช้เอง

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

| **การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| --- | --- | --- | --- |
| กรณีฐาน | การผลิตไฟฟ้าของระบบสายส่ง | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตไฟฟ้าของระบบสายส่ง ซึ่งถูกทดแทนโดยไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนและจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง ได้แก่ กฟน. กฟภ. กฟผ. |
| การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง หรือ ส่ง หรือจำหน่ายให้ผู้ประกอบการรายอื่น | CO2 | การลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลและพลังงานหมุนเวียน ซึ่งถูกทดแทนโดยไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน และมีการส่ง/จำหน่ายให้ผู้ประกอบการรายอื่น |
| การดำเนินโครงการ | การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การใช้ไฟฟ้า | CO2 | การใช้ไฟฟ้า ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| นอกขอบเขตโครงการ | การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการขนส่ง | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่งเชื้อเพลิงชีวมวลหรือขยะมูลฝอย |
| ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ/ระบบกักเก็บ และระบบ Biogas flare | CH4 | * ก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลออกจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ รวมไปถึงระบบกักเก็บ * ก๊าซชีวภาพที่เผาทำลายไม่หมด |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยคิดเทียบเท่าจากปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียนที่นำไปทดแทนการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งหรือทดแทนไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อใช้เอง  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEy** | **=** | **BEEG,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) | | BEEG,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) |   **4.1 การติดตั้งใหม่ (Greenfield)**  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบสายส่งหรือเพื่อทดแทนไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลสามารถแบ่งเงื่อนไขการคำนวณออกเป็น 3 กรณีดังนี้  **เครื่องกำเนิดไฟฟ้า**  **หรือแหล่งกำเนิดไฟฟ้า**  **ใช้ในโครงการ**  ระบบสายส่ง  ขอบเขตโครงการ  **EGGrid,PJ,y**  **มิเตอร์**  **มิเตอร์**  **ECPJ,y**  **รูปที่ 1** แผนภาพแสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ (กรณีผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่าย)  **กรณีที่ 1 ผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEEG,y** | **=** | **(EGGrid,PJ,y x 10-3) x EFEG\_RE,PJ,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEEG,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | EGGrid,PJ,y | = | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y (kWh/year) | | EFEG\_RE,PJ,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ในปี y (tCO2/MWh) |   **เครื่องกำเนิดไฟฟ้า**  **หรือแหล่งกำเนิดไฟฟ้า**  **ใช้เองในโครงการ**  ระบบสายส่ง  ขอบเขตโครงการ  **EGConsumer,PJ,y**  **มิเตอร์**  **มิเตอร์**  **ECPJ,y**  **ผู้ใช้ไฟฟ้า**  **รูปที่ 2** แผนภาพแสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ (กรณีผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น)  **กรณีที่ 2 ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น (ลดการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่ง)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEEG,y** | **=** | **(EGConsumer,PJ,y x 10-3) x EFEC,PJ,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEEG,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | EGConsumer,PJ,y | = | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y (kWh/year) | | EFEC,PJ,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO2/MWh) |   **เครื่องกำเนิดไฟฟ้า**  **หรือแหล่งกำเนิดไฟฟ้า**  **ใช้เองในโครงการ**  ระบบสายส่ง  ขอบเขตโครงการ  **EGConsumer,PJ,y**  **มิเตอร์**  **มิเตอร์**  **ECPJ,y**  **ผู้ใช้ไฟฟ้า**  **มิเตอร์**  **EGGrid,PJ,y**  **รูปที่ 3** แผนภาพแสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ  (กรณีผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น และจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง)  **กรณีที่ 3 ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น (ลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง) และจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEEG,y** | **=** | **(EGConsumer,PJ,y x 10-3) x EFEC,PJ,y + (EGGrid,PJ,y x 10-3) x EFEG\_RE,PJ,y** |   **4.2 การปรับปรุงระบบที่มีอยู่เดิม (Retrofit) หรือการเปลี่ยน/สร้างระบบใหม่เพื่อแทนที่ของเดิม (Replacement) สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทน้ำ แสงอาทิตย์ และลม**  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบสายส่งหรือเพื่อทดแทนไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับ**กรณีการผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งหรือกรณีการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น (ลดการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่ง)** ปริมาณไฟฟ้าที่นำมาใช้สำหรับการคำนวณจะพิจารณาจากค่าผลต่างระหว่างปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากกิจกรรมโครงการ (EGGrid,PJ,y หรือ EGCosumer,PJ,y) และปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเดิมในอดีตก่อนที่จะปรับปรุง/เปลี่ยน/สร้างใหม่ (EGhistorical)  **กรณีที่ 1 ผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEEG,y** | **=** | **(ΔEGPJ,y x 10-3) x EFEG\_RE,PJ,y** |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **ΔEGPJ.y** | **=** | **Max [EGGrid,PJ,y – (EGGrid,historical + σhistorical),** **0]** **; t** **≤** **DATEBL,Retrofit** |  | | **0 ; t** **>** **DATEBL,Retrofit** |   โดยที่   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | EGGrid,y | = | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y (kWh/year) | | | EGGrid,historical | = | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งย้อนหลังเฉลี่ยรายปีจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ (kWh/year) | | | σhistorical | = | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งย้อนหลังเฉลี่ยรายปีจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ (kWh/year) | | | DATEBL,Retrofit | = | วันที่ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเดิมต้องปรับปรุงหรือสร้างใหม่เพื่อทดแทนตามแผนงานหรืออายุการใช้งาน | | | t | = | วันที่เกิดผลการลดก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมโครงการ |   **กรณีที่ 2 ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น (ลดการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่ง)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEEG,y** | **=** | **(ΔEGPJ,y x 10-3) x EFEC,PJ,y** |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **ΔEGPJ.y** | **=** | **Max [EGCosumer,PJ,y – (EGConsumer,historical + σhistorical), 0]** **; t** **≤** **DATEBL,Retrofit** |  | | **0 ; t** **>** **DATEBL,Retrofit** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | EGConsumer,y | = | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่นจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y (kWh/year) | | EGConsumer,historical | = | ปริมาณการผลิตไฟฟ้าย้อนหลังเฉลี่ยรายปีจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ (kWh/year) | | σhistorical | = | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการผลิตไฟฟ้าสุทธิเฉลี่ยต่อปีย้อนหลังก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ (kWh/year) | | DATEBL,Retrofit | = | วันที่ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเดิมต้องปรับปรุงหรือสร้างใหม่เพื่อทดแทนตามแผนงานหรืออายุการใช้งาน | | t | = | ช่วงเวลาที่เกิดผลการลดก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมโครงการ | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ในกรณีที่ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของโครงการมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง เช่น การใช้ไฟฟ้าในระบบปั๊มน้ำสำหรับการล้างแผงโซล่าร์เซลล์ การใช้ไฟฟ้าในระบบ SCADA เพื่อควบคุมการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าจากงานหมุนเวียน ฯลฯ และมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเกิดขึ้น เช่น การใช้น้ำมันดีเซลในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบสำรองไฟฟ้า การใช้น้ำมันดีเซลในรถตักชีวมวลเข้าสู่ระบบลำเลียง ฯลฯ  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEy** | **=** | **PEFF,y + PEEL,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO2/year) | | PEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y (tCO2/year) | | PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO2/year) |  * 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEFF,y** | **=** | **∑(FCPJ,i,y x (NCVi,y x 10-6) x EFCO2,i) x 10-3** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEFF,y | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | FCPJ,i,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการในปี y (unit/year) | | NCVi,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit) | | EFCO2,i | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO2/TJ) |  * 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งหรือการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEEL,y** | **=** | **(ECPJ,y x 10-3) x EFEC,PJ,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEEL,y | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | ECPJ,y | = | ปริมาณไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year) | | EFEC,PJ,y | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO2/MWh) | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการพิจารณาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียน ในกรณีที่เป็นการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลหรือขยะมูลฝอย ที่มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม (Total Installed Capacity) แต่ละประเภทเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนเกิน 15 MW และระยะทางการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร และสำหรับกรณีที่เป็นการนำก๊าซชีวภาพมาใช้ประโยชน์ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการต้องพิจารณาจากก๊าซมีเทน (CH4) จากการรั่วไหลของก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศหรือระบบเก็บรวมรวม/กักเก็บ และการเผาทำลายก๊าซชีวภาพด้วยระบบ Biogas flare  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **LEy** | **=** | **LEFF,y + LEleak,y + LEflare,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | LEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO2/year) | | LEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | LEleak,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวมรวม/กักเก็บนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO2e/year) | | LEflare,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO2e/year) | |  |  |  |   6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งเชื้อเพลิง   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **LEFF,y** | **=** | **∑ (FCTR,i,y x (NCVi,y x 10-6) x EFCO2,i) x 10-3** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | LEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO2/year) | | FCTR,i,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (unit/year) | | NCVi,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit) | | EFCO2,i | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO2/TJ) |   6.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวมรวม/กักเก็บ   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **LEleak,y** | **=** | **Qww,PJ,y x (CODinf,PJ,y – CODeff,PJ,y) x MCFPJ x (1 – CFE) x UFPJ x Bo x GWPCH4,y x 10-6** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | LEleak,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวมรวม/กักเก็บนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO2e/year) | | Qww,PJ,y | = | ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด ในปีที่ y (m3/year) | | CODinf,PJ,y | = | ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y(mg/l) | | CODeff,PJ,y | = | ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y(mg/l) | | MCFPJ | = | ค่า Methane Correction Factor สำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ | | CFE | = | ประสิทธิภาพของระบบกักเก็บก๊าซมีเทนสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ | | UFPJ | = | ค่า Model correction factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ | | Bo | = | อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (kgCH4/kgCODremoval) | | GWPCH4 | = | ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO2e/tCH4) |   6.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **LEflare,y** | **=** | **VCH4,biogas,y x (1 - FE) x GWPCH4** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | LEflare,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO2e/year) | | VCH4,biogas,y | = | ปริมาณก๊าซมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y (tCH4/year) | | FE | = | ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย | | GWPCH4 | = | ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO2e/tCH4) | |

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)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EGGrid,historical หรือ EGConsumer,historical |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการผลิตไฟฟ้าสุทธิย้อนหลังเฉลี่ยรายปีจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ |
| แหล่งข้อมูล | ดำเนินการกำหนดค่าตามขั้นตอนดังนี้   1. ค่าเฉลี่ยของระดับการผลิตไฟฟ้าสุทธิย้อนหลังจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่เดิมต้องพิจารณาครอบคลุมข้อมูลทั้งหมดจากปีที่มีอยู่ล่าสุด หรือเดือน สัปดาห์ หรือช่วงเวลาอื่นๆ จนถึงเวลาที่ถูกปรับปรุง หรือแก้ไขในลักษณะที่ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 5 ขึ้นไป) 2. พิจารณาเลือกระหว่างสองช่วงเวลาย้อนหลัง ทั้งนี้การใช้ช่วงเวลาที่นานขึ้นอาจส่งผลให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานลดลง และการใช้ระยะเวลาที่สั้นลงอาจช่วยสะท้อนสถานการณ์ (ทางเทคนิค) ที่เป็นปัจจุบันมากกว่า 3. ผู้พัฒนาโครงการอาจเลือกช่วงข้อมูลย้อนหลังสองช่วงต่อไปนี้    1. 3 ปีย้อนหลัง (5 ปี สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ)[[1]](#footnote-1) ก่อนการดำเนินกิจกรรมโครงการ หรือ    2. ช่วงเวลาตั้งแต่ปีนับจากวันที่ DATEhist จนถึงปีสุดท้ายก่อนการดำเนินโครงการ ซึ่งที่ช่วงเวลานี้รวมอย่างน้อย 3 ปี (5 ปี สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ) โดยที่ DATEhistคือเวลาล่าสุดระหว่าง       1. การเริ่มต้นเดินระบบผลิตไฟฟ้า หรือ       2. การเพิ่มกำลังการผลิตครั้งสุดท้ายของการผลิตไฟฟ้า (ถ้ามี) หรือ       3. การปรับปรุงหรือการฟื้นฟูประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้าครั้งสุดท้าย (ถ้ามี) |
| หมายเหตุ | 1) การพิจารณาค่า DATEBL,Retrofit   * การประเมินวันที่จะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีอยู่/ติดตั้งเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่มีกิจกรรมในโครงการ (DATEBL,Retrofit) ผู้พัฒนาโครงการต้องพิจารณาถึงอายุการใช้งาน (เป็นจำนวนปี) ทางเทคนิคเฉลี่ยโดยทั่วไปของอุปกรณ์หลักนั้น * หากข้อมูลบ่งชี้เป็นช่วงเวลา (เป็นวันที่) จะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีอยู่/ติดตั้งเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่มีกิจกรรมของโครงการให้เลือกวันที่มาถึงเร็วที่สุด   2) ปริมาณการผลิตไฟฟ้าสุทธิ หมายถึงปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Gross) หักลบด้วยปริมาณไฟฟ้าที่ใช้เองในระบบ (Self-consumption)  3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |
| ความหมาย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)  ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด  ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | BO |
| หน่วย | kgCH4/kg CODremoval |
| ความหมาย | อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (Default 0.25) |
| แหล่งข้อมูล | หน้า 30 ACM0014 : Treatment of Wastewater version 6.0 |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | MCFPJ |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ค่า Methane Correction Factor สำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ (Default 0.80) |
| แหล่งข้อมูล | AMS-III.H. |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | CFE |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ประสิทธิภาพของระบบกักเก็บก๊าซมีเทนสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ (Default 0.90) |
| แหล่งข้อมูล | AMS-III.H. |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | UFPJ |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ค่า Model correction factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ (Default 1.12) |
| แหล่งข้อมูล | AMS-III.H. |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FE |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย  Open Flare Efficiency 0.50  Enclosed Flare Efficiency 0.90 |
| แหล่งข้อมูล | Methodological tool: Project emissions from flaring |

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFEG,RE,PJ,y |
| หน่วย | tCO2/MWh |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก. |
| วิธีการติดตามผล | **สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ**  ให้ใช้ค่า EFEG,RE,PJ,y ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ  **สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**  ให้ใช้ค่า EFEG,RE,PJ,y ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า EFEG,RE,PJ,y ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า EFEG,RE,PJ,y ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFEC,PJ,y |
| หน่วย | tCO2/MWh |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | **กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง** ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.  **กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ** ใช้การคำนวณตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด |
| วิธีการติดตามผล | **สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ**   * กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า EFEC,PJ,y ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ * กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า EFEC,PJ,y ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด   **สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**   * กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า EFEC,PJ,y ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า EFEC,PJ,y ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า EFEC,PJ,y ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น * กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า EFEC,PJ,y ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EGGrid,PJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EGConsumer,PJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | **กรณีโครงการทั่วไป** ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน  **กรณีโครงการประเภท Solar rooftop หรือ Floating solar** สามารถตรวจวัดโดย Energy meter หรือ Power meter ที่ติดตั้งอยู่ในอินเวอร์เตอร์ และต้องตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผลและรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน นอกเหนือจากการตรวจวัดโดย kWh Meter ทั้งนี้ หาก Energy meter หรือ Power meter ที่ติดตั้งอยู่ในอินเวอร์เตอร์นั้นไม่สามารถสอบเทียบได้ ผู้พัฒนาโครงการจะต้องหักข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้ออก 5% ก่อนนำไปคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้  **กรณีโครงการระดับชุมชน** สามารถตรวจวัดโดย kWh Meter หรือคำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงาน โดยตรวจวัดชั่วโมงการทำงานต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |
| หมายเหตุ | วิธีการติดตามผลสำหรับโครงการระดับชุมชนใช้ได้เฉพาะกิจกรรมโครงการที่เป็นการติดตั้งใหม่ (Greenfield) |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ECPJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งในการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน  ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ โดยตรวจวัดชั่วโมงการทำงานต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FCPJ,i,y |
| หน่วย | unit/year (unit: Mass or Volume) |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโครงการ |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FCTR,i,y |
| หน่วย | unit/year (unit: Volume or Weight) |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ  ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |
| หมายเหตุ | * ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ ให้ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาที่การขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนที่มีระยะทางอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร โดยให้ประเมินปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งด้วยระยะทางไปและกลับจากแหล่งกำเนิดมายังพื้นที่กิจกรรมโครงการ * กรณีที่ผู้พัฒนาโครงการมีการซื้อเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนจากผู้รับซื้อ (Supplier) ซึ่งรวบรวมเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนมาจากแหล่งต่างๆ ที่ระยะทางอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร ให้ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนด้วยระยะทางไปปละกลับจากแหล่งต่างๆ ไปยังผู้รับซื้อ รวมกับระยะทางไปและกลับจากผู้รับซื้อไปยังพื้นที่กิจกรรมโครงการ ทั้งนี้ หากผู้พัฒนาโครงการไม่สามารถประเมินปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนของผู้รับซื้อที่เข้าข่ายได้ครบทั้งหมด ให้ผู้พัฒนาโครงการประเมินปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนจากแหล่งต่างๆ ไปยังผู้รับซื้อด้วยระยะทางการขนส่งสูงสุด |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | GWPCH4 |
| หน่วย | tCO2e/tCH4 |
| ความหมาย | ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน |
| แหล่งข้อมูล | ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC Assessment Report) ที่จัดทำโดยคณะกรรมาธิการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ที่ประกาศโดย อบก. |
| วิธีการติดตามผล | **สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ**   * ใช้ค่า GWPCH4 ล่าสุดตามที่ อบก. ประกาศ   **สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**   * ใช้ค่า GWPCH4 ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Qww,PJ,y |
| หน่วย | m3/year |
| ความหมาย | ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัดหรือรายการคำนวณปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | CODinf,PJ,y |
| หน่วย | mg/l |
| ความหมาย | ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวิเคราะห์ |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน (Standard Method) version ล่าสุด อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | CODeff,PJ,y |
| หน่วย | mg/l |
| ความหมาย | ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวิเคราะห์ |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน (Standard Method) อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | VCH4,biogas,y |
| หน่วย | tCH4/year |
| ความหมาย | ปริมาณมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัดหรือรายงานการคำนวณ |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

**เอกสารอ้างอิง**

**1. CDM Methodology**

1.1 ACM0002: Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources

1.2 AMS-I.D.: Grid connected renewable electricity generation

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-01-01** |

| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| --- | --- | --- | --- |
| 03 | 02 | 23 ก.ค. 68 | * เพิ่มลักษณะกิจกรรมโครงการที่เข้าข่ายและสมการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกสำหรับกิจกรรมโครงการที่ลักษณะเป็นการปรับปรุง (Retrofit) /เปลี่ยนแทนที่ระบบเดิม (Replacement) |
| 02 | 01 | 25 ต.ค. 66 | * เพิ่มเงื่อนไขของกิจกรรมโครงการสำหรับกรณีการนำก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการมาใช้ประโยชน์ * เพิ่มสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการที่เกิดขึ้นจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหล และการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ |
| 01 | - | 1 มี.ค. 66 | * เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม T-VER-METH-AE-01 Version 06 * แก้ไขประเภทโครงการ * เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ * เปลี่ยนสัญลักษณ์และความหมายของพารามิเตอร์ EFEG,y และ EFEC,y * แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า” * เพิ่มคำอธิบายการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการให้มีความชัดเจนมากขึ้น * เพิ่มคำอธิบายวิธีการติดตามข้อมูลสำหรับพารามิเตอร์ EGConsumer,PJ,y * เพิ่มคำอธิบายวิธีการติดตามผลสำหรับพารามิเตอร์ FCTR,i,y |
| 06 | 5 | 4 ธ.ค. 64 | * ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ |
| 05 | 4 | 10 พ.ค. 64 | * เปลี่ยนพารามิเตอร์ EFElec ใหม่โดยให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน (NAMA-NDC Tracking) * ปรับแก้ไขการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission) ให้สัมพันธ์กับการใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน |
| 04 | 3 | 23 พ.ย. 61 | * ปรับแก้ไขการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission) * ปรับแก้ไขแหล่งข้อมูลของพารามิเตอร์ EFElec |
| 03 | 2 | 23 ก.พ. 61 | * เพิ่มเติมเงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ * เพิ่มเติมวิธีการติดตามผลของพารามิเตอร์ EGPJ,y |
| 02 | 1 | 4 ก.ย. 60 | * รวมระเบียบวิธีการ T-VER-METH-AE-01 version 01 และ T-VER-METH-AE-02 version 01 * เปลี่ยนชื่อระเบียบวิธีการเป็น “การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน” “Electricity Generation from Renewable Energy” * ปรับข้อความต่างๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น |
| 01 | - | 22 เม.ย. 59 | ปรับแก้ไขจาก T-VER-METH-RE-01 Version 02 ดังนี้  - ปรับแก้ไขประเภทของโครงการ จาก “โครงการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน” เป็น “การใช้พลังงานทดแทน” และ แก้ไข “T-VER-METH-RE” เป็น “T-VER-METH-AE”  - ปรับแก้ไขรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ  - ปรับแก้ไขสัญลักษณ์และความหมายของ EFGrid,CM,y  - เปลี่ยนหน่วยของ EFCO2,i จาก kgCO2/MJ เป็น kgCO2/TJ ตามที่กำหนดโดย IPCC  - ปรับแก้ไขสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนหน่วยของ EFCO2,i  - พิจารณา Leakage Emission เฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งเชื้อเพลิง  - ระบุวิธีการตรวจวัดในบางพารามิเตอร์ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น |

1. ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลย้อนหลังเป็นเวลา 3 ปีอันเนื่องมาจากการปรับปรุงแก้ไขครั้งล่าสุดหรือสถานการณ์ที่ไม่ปกติ เช่น ภัยธรรมชาติ ความขัดแย้ง โรคระบาด เป็นต้น ให้ผู้พัฒนาโครงการเสนอวิธีการกำหนดค่า [↑](#footnote-ref-1)