**T-VER-METH-EE-06**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของโรงไฟฟ้า**

**(Energy Efficiency Improvement in Existing Power Plants)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)** | **การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของโรงไฟฟ้า**  **Energy Efficiency Improvement in Existing Power Plants** |
| 1. **ประเภทโครงการ (Project Type)** | โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน |
| 1. **ลักษณะโครงการ(Project Outline)** | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า |
| 1. **ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability)** | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมหรือมาตรการที่ดำเนินการเพื่อปรับปรุงระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าเดิมในโรงไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น |
| 1. **เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ**   **(Project Conditions)** | 1. เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel Fired Power Plants) 2. เป็นโรงไฟฟ้าที่มีการเชื่อมต่อกับระบบสายส่ง (On-grid) 3. กิจกรรมของโครงการเป็นการปรับปรุงระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าที่ดำเนินการอยู่ (Existing Power Plant) โดยไม่ใช่การติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าใหม่ 4. มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชื้อเพลิงที่ใช้และพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ย้อนหลัง 3 ปี ก่อนเริ่มดำเนินโครงการ 5. พิจารณาเฉพาะกิจกรรมการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานที่ต้องมีการลงทุน (ไม่พิจารณากิจกรรมการบำรุงรักษาหรือมาตรการจัดการดูแลทั่วไปที่เป็นการดำเนินงานปกติหรือดำเนินการเป็นประจำ) |
| 1. **หมายเหตุ** | ระเบียบวิธีการฯ นี้ ไม่ครอบคลุม   * โรงไฟฟ้าสร้างใหม่ (Greenfield Power Plants) * โรงไฟฟ้าโคเจนเนอเรชั่น (Cogeneration Power Plants) * การเปลี่ยนอุปกรณ์หลักของโรงไฟฟ้า เช่น กังหัน (Turbines) หรือหม้อน้ำ (Boilers) เป็นต้น |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**  **สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของโรงไฟฟ้า** |

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

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมหรือมาตรการที่ดำเนินการเพื่อปรับปรุงระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าเดิมของโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยมุ่งเน้นที่การปรับฟื้นฟูสภาพ (Rehabilitation) หรือการใช้มาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานของระบบหรืออุปกรณ์ เพื่อเพิ่มสมรรถนะให้สูงขึ้น (Upgrade Performance) เช่น การใช้ใบพัดที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง (Advanced Technology Blades) การเปลี่ยนท่อที่มีการรั่วไหล (Replacement of Leaking Piping) หรือการติดตั้งระบบควบคุมต่างๆ เป็นต้น ที่มีผลโดยตรงต่อการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานและการลดก๊าซเรือนกระจก

ขอบเขตโครงการ คือ พื้นที่ของโครงการ ซึ่งรวมถึง ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าของโครงการ โดยกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของโครงการจะถูกนำมาพิจารณา

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

กรณีฐานพิจารณาจากดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน หรือ Energy Efficiency Indicator (EEI) ได้แก่ ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) และค่าการใช้พลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption: SEC) ของระบบเดิม

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรมที่มี**  **การปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน | การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ | การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ | ไม่เกี่ยวข้อง | - | - |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2)ในกรณีที่ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้ามีการสันดาปเชื้อเพลิงฟอสซิล และมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในระบบเสริม (Auxiliary or Back-load System)  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEy** | **=** | **BEFF,y + BEEL,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) | | BEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | BEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบสายส่ง ในปี y (tCO2/year) |  * 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล   พิจารณาการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและระบบเสริม   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEFF, y** | **=** | **EGPJ,y x ∑(SFCBL,i,y x NCVi,y x EFCO2,i,y x 10-3)** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | BEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO2/year) | | EGPJ,y | = | ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y (kWhG/year) | | SFCBL,i,y | = | ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y (unit/kWhG) | | NCVi,y | = | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit) | | EFCO2,i,y | = | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (kgCO2/MJ) ตามที่ อบก. กำหนด |   ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFCBL,i,y)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **SFCBL,i,y** | **=** | **FCBL,i,y / EGBL,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | FCBLi,,y | = | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y (unit/year) | | EGBL,y | = | ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐาน ในปี y (kWhG/year) |  * 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในระบบเสริม (Auxiliary or Back-load system)  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **BEEL, y** | **=** | **EGPJ,y x ∑(SECBL,aux,y x EFGrid,CM,y x 10-3)** |   โดยที่   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | BEEL,y   |  | | --- | | EGPJ,y | | =  = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบสายส่ง ในปี y (tCO2/year)  ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year) | | SECBL,aux,y | = | ค่าการใช้พลังงานจำเพาะของกรณีฐาน ในปี y (kWhC/kWhG) | | EFGrid,CM,y | = | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี y (tCO2/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด |   ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption: SECBL,aux,y)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **SECBL,aux,y** | **=** | **ECBL,aux,y / EGBL,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | ECBLi,,y | = | ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ในปี y (kWhC/year) | | EGBL,y | = | ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐาน ในปี y (kWhG/year) | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2)ในกรณีที่ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้ามีการสันดาปเชื้อเพลิงฟอสซิล และมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในระบบเสริม (Auxiliary and Back-load System)  การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEy** | **=** | **PEFF,y + PEEL,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | PEFF,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |  * 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ   พิจารณาการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและระบบเสริม   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEFF,y** | **=** | **∑(FCPJ,i,y x NCVi,y x EFCO2,i,y) 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,y | = | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (kgCO2/MJ) ตามที่ อบก. กำหนด |   5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในระบบเสริม (Auxiliary or Back-load system)   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **PEEL,y** | **=** | **(ECPJ,aux,y x 10-3) x EFGrid,CM,y** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) | | ECPJ,aux,y | = | ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWhC/year) | | EFGrid,CM,y | = | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี y (tCO2/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด | |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)**

|  |
| --- |
| - ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง |

1. **การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **ERy** | **=** | **BEy - PEy** |   โดยที่   |  |  |  | | --- | --- | --- | | ERy | = | การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO2e/year) | | BEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO2e/year) | | PEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO2e/year) | |

**8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัด**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFGrid,CM,y |
| หน่วย | tCO2/MWh |
| ความหมาย | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานผลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย โดย อบก. |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 การทดสอบค่าความร้อนโดยผู้เข้าร่วมโครงการ  ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFCO2,i,y |
| หน่วย | kgCO2/MJ |
| ความหมาย | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | 2006 IPCC Guideline for National GHG Inventories |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EGBL,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในช่วงกรณีฐาน ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FCBL,i,y |
| หน่วย | unit/year (unit: Volume or Weight) |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ECBL,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้สำหรับกรณีฐาน ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจวัด**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EGPJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการตรวจวัด | ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ECPJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการตรวจวัด | ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

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

**เอกสารอ้างอิง**

CDM Methodology

**AM0061**: Methodology for rehabilitation and/or energy efficiency improvement

in existing power plants.

|  |
| --- |
| **บันทึก T-VER-METH-EE-06** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 1 |  | 27 สิงหาคม 2558 |  |