**T-VER-METH-EE-07**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า**

**ของโรงงานผลิตปูนซีเมนต์**

**(Waste Heat Recovery and Utilisation for Power Generation at Cement Plants)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)
 | การนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าของโรงงานผลิตปูนซีเมนต์(Waste Heat Recovery and Utilisation for Power Generation at Cement Plants) |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type)
 | โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency) |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline)
 | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้ง (Waste Heat) ของอุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability)
 | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการนำความร้อนเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า และมีการนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปใช้ทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

(Project Conditions) | 1. ความร้อนเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้
2. สามารถระบุและตรวจวัดปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากความร้อนเหลือทิ้งได้
3. โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ที่เข้าร่วมโครงการต้องมีการใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
4. ระบบการนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Heat Recovery System or WHR System) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ต้องใช้ความร้อนเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์เพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่นๆ
5. พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้มีการนำไปใช้เพื่อทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
 |
| 1. หมายเหตุ
 | - |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ** **สำหรับการนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า****ของโรงงานผลิตปูนซีเมนต์** |

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

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการนำความร้อนเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ที่เดิมมีการปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศมาผ่านระบบการนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (Waste Heat Recovery System: WHR System) เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า และนำพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปใช้ทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยการดำเนินโครงการต้องไม่มีผลกระทบเชิงลบต่อประสิทธิภาพการใช้พลังงานของกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์

ขอบเขตโครงการ คือ พื้นที่ของระบบการนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ และระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

กรณีที่โครงการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้ง ให้ใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ซึ่งนำไปใช้ทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นข้อมูลกรณีฐาน

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **การปล่อย****ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิด****ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรม****ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| กรณีฐาน | การผลิตพลังงานไฟฟ้า | CO2 | การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การดำเนินโครงการ | การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| นอกขอบเขตโครงการ | ไม่เกี่ยวข้อง | - | - |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยคิดจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากระบบการนำความร้อนเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (WHR System) ที่นำไปทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้**BEy = (EGPJ,y×10-3) × EFElec** โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) |
| EGPJ,y | = | ปริมาณการผลิตพลังงานไฟฟ้าสุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year) |
| EFElec | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2/MWh)  |

 |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| กำหนดให้โครงการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากการดำเนินโครงการ เนื่องจากเป็นการผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยความร้อนเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ โดยไม่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลหรือเชื้อเพลิงอื่นๆ และไม่ทำให้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์เปลี่ยนแปลง ดังนั้นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการจึงพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งอื่น ที่ผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ดังสมการ**PEy = PEEl.y**โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |
| PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |
| ECPJ,aux,y | = | ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบเสริมในการดำเนินโครงการ 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 | 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 | EGPJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการผลิตพลังงานไฟฟ้าสุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ECPJ,aux,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบเสริมในการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือนทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ |

**เอกสารอ้างอิง**

CDM Methodology

AM0024: Waste heat recovery and utilization for power generation at cement plants.

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-EE-07** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 02 | 1 | 22 เม.ย. 59 | * ปรับแก้ไขลักษณะกิจกรรมโครงการที่เข้าข่ายเพื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

- ปรับแก้ไขเงื่อนไขกิจกรรมโครงการให้ชัดเจน- ปรับแก้ไขลักษณะและขอบเขตโครงการ- ปรับแก้ไขหัวข้อและรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ- ปรับแก้ไขความหมายและแหล่งข้อมูลของ EFGrid,CM,y- ปรับเพิ่มเติมสมการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ กรณีที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบเสริม- ปรับแก้ไขสมการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)- ปรับแก้ไขหัวข้อพารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัด และต้องตรวจวัด- ปรับเพิ่มเติมพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล คือ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบเสริมในการดำเนินโครงการ |
| 1 | 0 | 27 ส.ค. 2558 | - |