**วาระที่ 4.2เอกสารแนบ 1**

**วาระที่ 4.2เอกสารแนบ 1**

**วาระที่ 4.2เอกสารแนบ 1**

**T-VER-METH-EE-01**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง**

**เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน**

**(Energy Efficiency Improvement for Lightings)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)
 | การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน(Energy Efficiency Improvement for Lightings) |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type)
 | โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline)
 | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง1 |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability)
 | เป็นโครงการที่มีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงขึ้น เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยค่าความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ใช้งาน ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

(Project Conditions) | 1. กรณีที่นำอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ที่อื่นมาใช้งานในขอบเขตการดำเนินโครงการ จะไม่ถูกนำมาพิจารณาในระเบียบวิธีการนี้2. ค่าความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ใช้งาน ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง |
| 1. หมายเหตุ
 | - |

1 อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง ประกอบด้วย หลอดไฟ และอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับหลอดไฟฟ้าที่มีผลต่อประสิทธิภาพพลังงาน/อุปกรณ์ประกอบในวงจรหลอด เช่น บัลลาสต์ สตาร์ทเตอร์ เป็นต้น

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ** **สำหรับการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน** |

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

เป็นโครงการที่มีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงขึ้น เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยค่าความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ใช้งาน ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ โดยกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของโครงการจะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

กรณีที่โครงการมีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมเป็นอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงขึ้น ให้ใช้สภาพเดิมของโครงการก่อนที่จะมีการปรับเปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเป็นข้อมูลกรณีฐาน

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **การปล่อย****ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิด****ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรม****ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| กรณีฐาน | การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การดำเนินโครงการ | การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| นอกขอบเขตโครงการ | ไม่เกี่ยวข้อง | -  | - |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิม โดยพิจารณาจากข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมก่อนการดำเนินโครงการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BEy** | **=** | **BEEL,y** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2/year) |
| BEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในปี y (tCO2/year) |

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BEEL,y** | **=** | **(∑(NBL,i x PBL,i x HPJ,i,y) x 10-6) x EFElec** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในปี y (tCO2/year) |
| EFElec | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2/MWh) |
| NBL,i,y | = | จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน ในกลุ่ม i (set) |
| PBL,i,y | = | ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน ในกลุ่ม i (W/set) |
| HPJ,i,y | = | จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการในกลุ่ม iในปี y (hour/year) |

 |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่ โดยการตรวจวัดหรือคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมจากการดำเนินโครงการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

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

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PEEL,y** | **=** | **(∑ (NPJ,i,y x PPJ,i,y x HPJ,i,y)x 10-6) x EFElec** |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ (tCO2/year) |
| EFElec | = | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2/MWh) |
| NPJ,i,y | = | จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y (set) |
| PPJ,i,y | = | ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y (W/set) |
| HPJ,i,y | = | จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม iในปี y (hour/year) |

 |

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 | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2e/year |
| LEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO2e/year)  |

 |

**8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NBL,i |
| หน่วย | set |
| ความหมาย | จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน ในกลุ่ม i  |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการสำรวจ หรือ รายงานการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PBL,i |
| หน่วย | W/set |
| ความหมาย | ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน ในกลุ่ม i  |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ข้อมูลจากการสุ่มตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ในแต่ละกลุ่มทางเลือกที่ 2 ข้อมูลค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 | NPJ,i,y |
| หน่วย | set |
| ความหมาย | จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | บันทึกหรือรายงานการสำรวจ |
| วิธีการติดตามผล | การตรวจนับ อย่างน้อย 1 ครั้ง และตรวจนับใหม่หากมีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานพื้นที่มากกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่ทั้งหมด |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PPJ,i,y |
| หน่วย | W/set |
| ความหมาย | ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ข้อมูลจากการสุ่มตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ในแต่ละกลุ่มทางเลือกที่ 2 ข้อมูลค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดกำลังไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้า โดยใช้หลักการสุ่มตัวอย่างทางสถิติอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | HPJ,i,y |
| หน่วย | hour/year |
| ความหมาย | จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 บันทึกหรือรายงานจำนวนชั่วโมงการใช้งานจากอุปกรณ์ที่ตรวจวัดทางเลือกที่ 2 บันทึกหรือหลักฐานที่แสดงชั่วโมงการทำงาน |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย Hour Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือนทางเลือกที่ 2 ประเมินจากจำนวนชั่วโมงการทำงาน |

เอกสารอ้างอิง

CDM Methodology

AMS-II.N.:Demand-side energy efficiency activities for installation of energy efficient lighting and/or control in building

|  |
| --- |
| **บันทึก T-VER-METH-EE-01** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 03 | 2 | 22 เม.ย. 59 | - ปรับแก้ไขชื่อระเบียบวิธีการฯ ให้สามารถใช้ได้ทั้งการติดตั้งภายใน และภายนอกอาคาร- ปรับแก้ไขลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย- ปรับแก้ไขเงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ- ปรับแก้ไขลักษณะและขอบเขตโครงการ- ปรับแก้ไขหัวข้อและรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ- ปรับแก้ไขหัวข้อและสมการที่ 4.1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง- ปรับแก้ไขสัญลักษณ์ของพารามิเตอร์ ความหมายและแหล่งข้อมูลของ EFGrid,CM,y- ปรับแก้ไขหน่วยของพารามิเตอร์ PBL,i,y และ PPJ,i,y - ปรับแก้ไขสมการที่ 5.1- ปรับแก้ไขสมการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)- ปรับแก้ไขหัวข้อพารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัด และต้องตรวจวัด­­- ระบุแหล่งข้อมูลและวิธีการตรวจวัดพารามิเตอร์­­­­­­­­ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น |
| 02 | 1 | 19 ธ.ค. 57 | - ปรับแก้ไขชื่อระเบียบวิธีการฯ ให้ใช้เฉพาะภายในอาคาร- เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการตัดหัวข้อการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission) กรณีที่นำอุปกรณ์เดิมไปติดตั้งใช้งานนอกขอบเขตโครงการ - ปรับแก้ไขรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ- ปรับแก้ไขรายการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานและดำเนินโครงการ โดยพิจารณาปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากการคำนวณเท่านั้น- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission) ตัดการคำนวณและพารามิเตอร์ที่ต้องตรวจวัด เพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ- เพิ่มหัวข้อการติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan) ออกเป็น 2 หัวข้อ คือ พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัด และพารามิเตอร์ที่ต้องตรวจวัด รวมถึงการเพิ่มพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วนและระบุวิธีการตรวจวัดในบางพารามิเตอร์ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น |
| 01 | 0 | 20 ก.ย. 56 | - |