**T-VER-METH-EE-02**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงภายในอาคาร**

**(High Energy Efficiency Lighting Installation in Buildings)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)
 | การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงภายในอาคาร (High Energy Efficiency Lighting Installation in Buildings) |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type)
 | โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline)
 | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง1 ที่มีประสิทธิภาพสูง |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability)
 | เป็นโครงการที่มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงภายในอาคารใหม่หรือพื้นที่ในอาคารเดิม |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

(Project Conditions) | โดยมีเงื่อนไขของโครงการ ดังนี้1. กรณีที่นำอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ที่อื่นมาใช้งานในขอบเขตการดำเนินโครงการจะไม่ถูกนำมาพิจารณาในระเบียบวิธีการนี้2. กรณีที่เป็นพื้นที่อาคารเดิม ต้องมีการเปลี่ยนวัตถุประสงค์การใช้งานของพื้นที่โครงการ3. ค่าความส่องสว่างต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย |
| 1. หมายเหตุ
 | - |

1 อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง ประกอบด้วย หลอดไฟ และอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับหลอดไฟฟ้าที่มีผลต่อประสิทธิภาพพลังงาน/อุปกรณ์ประกอบในวงจรหลอด เช่น บัลลาสต์ สตาร์ทเตอร์ เป็นต้น

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ** **สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงภายในอาคาร** |

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

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงในพื้นที่อาคารใหม่ หรือพื้นที่ในอาคารเดิมที่มีการเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยค่าความส่องสว่างต้องเป็นไปข้อกำหนด หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตโครงการ เป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูง โดยกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของโครงการจะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

กรณีที่โครงการมีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงในพื้นที่อาคารใหม่ หรือพื้นที่ในอาคารเดิม ให้ใช้ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดจาก กฎกระทรวงพลังงาน เรื่อง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552 เป็นข้อมูลกรณีฐานสำหรับค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์ต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน) 1

|  |  |
| --- | --- |
| **ประเภทอาคาร** 2 | **ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด****(วัตต์ต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน)** |
| (ก) สถานศึกษา สำนักงาน | 14 |
| (ข) โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานบริการห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน | 18 |
| (ค) โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด | 12 |

หมายเหตุ: 1 ภายใต้ระเบียบวิธีการคำนวณฯ นี้ กำหนดให้ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดเป็นข้อมูลกรณีฐาน สำหรับอาคารทุกขนาด

 2 หากมีอาคารประเภทอื่นๆ นอกเหนือจากที่กำหนด ให้คณะอนุกรรมการฯ เป็นผู้พิจารณาในแต่ละกรณี

1. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน | การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามข้อมูลกรณีฐาน |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ | การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่ |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ | ไม่เกี่ยวข้อง | - | - |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างตามข้อมูลกรณีฐาน โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างในพื้นที่ใช้งานที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง และจำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ดังกล่าวการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

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

4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEL,y | = | (∑ (APJ,i,y x LPBL,i,y x HPJ,i,y) x 10-6) x EFGrid,CM,y |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BEEL,y | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ในปี y (tCO2/year) |
| EFGrid,CM,y | = | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2/MWh) ในปี y ตามที่ อบก. กำหนด |
| APJ,i,y | = | ขนาดพื้นที่ใช้งานที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y (m2) |
| LPBL,i,y | = | ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดในพื้นที่ที่ใช้ในกรณีฐาน ในกลุ่ม i ในปี y (W/m2) |
| HPJ,i,y | = | จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม iในปี y (hour/year) |

 |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่ โดยการตรวจวัดหรือคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมจากการดำเนินโครงการ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

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

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEEL,y | = | (∑ (NPJ,i,y x PPJ,i,y x HPJ,i,y) x 10-3) x EFGrid,CM,y |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PEEL,y | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2/year) |
| EFGrid,CM,y | = | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2/MWh) ในปี y ตามที่ อบก. กำหนด |
| NPJ,i,y | = | จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y (set) |
| PPJ,i,y | = | ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y (kW/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  |

โดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ERy | = | การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี y (tCO2e/year) |
| BEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2e/year) |
| PEy | = | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2e/year)  |

 |

**8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัด**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | LPBL,i,y |
| หน่วย | W/m2 |
| ความหมาย | ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดในพื้นที่ที่ใช้ในกรณีฐาน ในกลุ่ม i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง |

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

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจวัด**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | APJ,i,y |
| หน่วย | m2 |
| ความหมาย | ขนาดพื้นที่ใช้งานที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการสำรวจ หรือ รายงานการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง |
| วิธีการตรวจวัด | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NPJ,i,y |
| หน่วย | set |
| ความหมาย | จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการสำรวจ หรือ รายงานการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง |
| วิธีการตรวจวัด | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | PPJ,i,y |
| หน่วย | kW/set |
| ความหมาย | ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | 1. ข้อมูลจากการสุ่มตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ในแต่ละกลุ่ม2. ข้อมูลค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง |
| วิธีการตรวจวัด | 1. ตรวจวัดโดยใช้ kWh Meter ใช้หลักการสุ่มโดยใช้หลักทางสถิติ
2. ให้ใช้ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง
 |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | HPJ,i,y |
| หน่วย | hour/year |
| ความหมาย | จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | 1. ผลการตรวจวัดชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์2. การประเมินจำนวนชั่วโมงการใช้งาน ตามที่ อบก. กำหนด |
| วิธีการตรวจวัด | 1. ตรวจวัดโดย Hour Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน2. ประเมินโดยใช้ชั่วโมงการทำงาน |

เอกสารอ้างอิง

1. CDM Methodology

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

2. กฎกระทรวงพลังงาน เรื่อง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552

|  |
| --- |
| **บันทึก T-VER-METH-EE-02** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 02 | 1 | 19 ธ.ค. 57 | - ปรับแก้ไขรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ- ปรับแก้ไขรายการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ โดยพิจารณาปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากการคำนวณเท่านั้น- เพิ่มหัวข้อการติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan) ออกเป็น 2 หัวข้อ คือ พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัดและพารามิเตอร์ที่ต้องตรวจวัด รวมถึงการเพิ่มพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน และระบุวิธีการตรวจวัดในบางพารามิเตอร์ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น |
| 01 | 0 | 20 ก.ย. 56 | - |