

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

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ**

**(Energy Efficiency Improvement from Lightings)**

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ (Energy Efficiency Improvement from Lightings)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน
3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเปลี่ยน อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง
4. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการปรับเปลี่ยนจากอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิม เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูง กว่าเดิม โดยเป็นการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างบางส่วนหรือ ทั้งหมด
5. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	โดยมีเงื่อนไขของโครงการ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรณีที่นำอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ที่อื่นมาใช้งานในขอบเขตการดำเนิน โครงการ จะไม่ถูกนำมาพิจารณาในระเบียบวิธีการนี้</li> <li>2. กรณีที่นำอุปกรณ์เดิมไปติดตั้งใช้งานนอกขอบเขตโครงการ จะถูก พิจารณาให้ประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขต โครงการ (Leakage Emission) หากกิจกรรมของโครงการมีการ ประหยัดพลังงานจากการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานมากกว่า 60 GWh/year ขึ้นไป</li> <li>3. ค่าความส่องสว่างต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หรือมาตรฐานของ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย</li> </ol>
6. หมายเหตุ	-

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ  
สำหรับการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

### 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงขึ้น เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยค่าความส่องสว่างต้องเป็นไปข้อกำหนด หรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตโครงการ เป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ โดยกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของโครงการจะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

### 2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

กรณีที่โครงการมีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมมาใช้อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงขึ้น ให้ใช้สภาพเดิมของโครงการก่อนที่จะมีการปรับเปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเป็นข้อมูลกรณีฐาน

### 3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากกรณีฐาน	การใช้พลังงาน ไฟฟ้า	CO <sub>2</sub>	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต พลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้สำหรับอุปกรณ์ ไฟฟ้าแสงสว่างเดิม
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการดำเนินโครงการ	การใช้พลังงาน ไฟฟ้า	CO <sub>2</sub>	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต พลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้สำหรับอุปกรณ์ ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก นอกขอบเขตโครงการ	การใช้พลังงาน ไฟฟ้า	CO <sub>2</sub>	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต พลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้สำหรับอุปกรณ์ ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมที่นำไปติดตั้งใช้งานใน พื้นที่นอกขอบเขตโครงการ

#### 4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อย CO<sub>2</sub> จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิม โดยการตรวจวัดหรือคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมก่อนการดำเนินโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = BE_{EL,y}$$

โดยที่

$$BE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$BE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

##### 4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง

$$BE_{EL,y} = ((EC_{BL,Monitor,y} \cdot EC_{BL,Calc,y}) \times 10^{-3}) \times EF_{Grid,CM,y}$$

$$EC_{BL,Calc,y} = \sum (N_{BL,i,y} \times P_{BL,i,y} \times H_{PJ,i,y})$$

โดยที่

$$BE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$EF_{Grid,CM,y} = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด}$$

$$EC_{BL,Monitor,y} = \text{ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีฐานจากข้อมูลการตรวจวัด ในปี } y \text{ (kWh/year)}$$

$$EC_{BL,Calc,y} = \text{ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีฐานจากการคำนวณ ในปี } y \text{ (kWh/year)}$$

$$N_{BL,i,y} = \text{จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน ในกลุ่ม } i \text{ ในปี } y \text{ (set)}$$

$$P_{BL,i,y} = \text{ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน ในกลุ่ม } i \text{ ในปี } y \text{ (kW/set)}$$

$$H_{PJ,i,y} = \text{จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม } i \text{ ในปี } y \text{ (hour/year)}$$

## 5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อย CO<sub>2</sub> จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ติดตั้งใหม่ โดยการตรวจวัดหรือคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมจากการดำเนินโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$PE_y = PE_{EL,y}$$

โดยที่

$$PE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ (tCO}_2\text{/year)}$$

### 5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$$PE_{EL,y} = ((EC_{PJ,Monitor,y}, EC_{PJ,Calc,y}) \times 10^{-3}) \times EF_{Grid,CM,y}$$

$$EC_{PJ,Calc,y} = \sum (N_{PJ,i,y} \times P_{PJ,i,y} \times H_{PJ,i,y})$$

โดยที่

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$EF_{Grid,CM,y} = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี y (tCO}_2\text{/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด}$$

$$EC_{PJ,Monitor,y} = \text{ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากข้อมูลการตรวจวัด ในปี y (kWh/year)}$$

$$EC_{PJ,Calc,y} = \text{ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากการคำนวณ ในปี y (kWh/year)}$$

$$N_{PJ,i,y} = \text{จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y (set)}$$

$$P_{PJ,i,y} = \text{ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y (kW/set)}$$

$$H_{PJ,i,y} = \text{จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y (hour/year)}$$

## 6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อย CO<sub>2</sub> จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ในกรณีที่มีการนำอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมไปติดตั้งใช้งานในพื้นที่นอกขอบเขตโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$LE_y = LE_{EL,y}$$

โดยที่

$$LE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$LE_{EL,y} = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมนอกขอบเขตโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

### 6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$$LE_{EL,y} = ((EC_{LK,Monitor,y} \cdot EC_{LK,Calc,y}) \times 10^{-3}) \times EF_{Grid,CM,y}$$

$$EC_{LK,Calc,y} = \sum (N_{LK,i,y} \times P_{LK,i,y} \times H_{LK,i,y})$$

โดยที่

$$LE_{EL,y} = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมนอกขอบเขตโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$EF_{Grid,CM,y} = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด}$$

$$EC_{LK,Monitor,y} = \text{ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้านอกขอบเขตโครงการจากข้อมูลการตรวจวัด ในปี } y \text{ (kWh/year)}$$

$$EC_{LK,Calc,y} = \text{ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้านอกขอบเขตโครงการจากการคำนวณ ในปี } y \text{ (kWh/year)}$$

$$N_{LK,i,y} = \text{จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ ในกลุ่ม } i \text{ ในปี } y \text{ (set)}$$

$$P_{LK,i,y} = \text{ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ ในกลุ่ม } i \text{ ในปี } y \text{ (kW/set)}$$

$$H_{LK,i,y} = \text{จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ ในกลุ่ม } i \text{ ในปี } y \text{ (hour/year)}$$

## 7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

$$ER_y = \text{การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$BE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$PE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$LE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{e/year)}$$

## 8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,Monitor,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากข้อมูลการตรวจวัด ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการวัด	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,Calc,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากการคำนวณ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายการการคำนวณ
วิธีการวัด	-

พารามิเตอร์	$EF_{Grid,CM,y}$
หน่วย	tCO <sub>2</sub> /MWh
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานผลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย โดย อบก.
วิธีการวัด	-

พารามิเตอร์	$N_{P,i,y}$
หน่วย	set
ความหมาย	จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการสำรวจ
วิธีการวัด	-

พารามิเตอร์	$P_{P,i,y}$
หน่วย	kW/set
ความหมาย	ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y
แหล่งข้อมูล	1. ข้อมูลจากการสุ่มตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ในแต่ละกลุ่ม 2. ข้อมูลค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง
วิธีการวัด	ตรวจวัดโดยใช้วิธีการ และแนวทางที่กำหนดโดย อบก.

พารามิเตอร์	$H_{P,j,i,y}$
หน่วย	hour/year
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม $i$ ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	1. ผลการตรวจวัดชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ 2. การประเมินจำนวนชั่วโมงการใช้งาน ตามที่ อบก. กำหนด
วิธีการวัด	ตรวจวัดโดย Hour Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{LK,Monitor,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้านอกขอบเขตโครงการจากข้อมูลการตรวจวัด ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการวัด	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{LK,Calc,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้านอกขอบเขตโครงการจากการคำนวณ ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	รายการการคำนวณ
วิธีการวัด	-

พารามิเตอร์	$N_{LK,i,y}$
หน่วย	set
ความหมาย	จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ ในกลุ่ม $i$ ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	รายงานการสำรวจ
วิธีการวัด	-

พารามิเตอร์	$P_{LK,i,y}$
หน่วย	kW/set
ความหมาย	ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ ในกลุ่ม $i$ ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	1. ข้อมูลจากการสุ่มตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ในแต่ละกลุ่ม 2. ข้อมูลค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง
วิธีการวัด	ตรวจวัดโดยใช้วิธีการ และแนวทางที่กำหนดโดย อบก.



พารามิเตอร์	$H_{LK,i,y}$
หน่วย	hour/year
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ ในกลุ่ม i ในปี y
แหล่งข้อมูล	1. ผลการตรวจวัดชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ 2. การประเมินจำนวนชั่วโมงการใช้งาน ตามที่ อบก. กำหนด
วิธีการวัด	ตรวจวัดโดย Hour Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

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

บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-EE-01
---------------------------------

ลำดับที่	ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข