

## **T-VER-S-METH-06-07**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การผลิตไฟฟ้าและน้ำเย็นจากระบบผลิตพลังงานร่วม**

**(Power Generation and Chilled Water Supply from Combined Heat and Power)**

**(ฉบับที่ 01)**

**Scope: 03 - Energy demand**

**มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2566**

|  |  |
|--|--|
| 1. ชื่อระเบียบวิธีการ<br>(Methodology)                       | การผลิตไฟฟ้าและน้ำเย็นจากระบบผลิตพลังงานร่วม<br>(Power Generation and Chilled Water Supply from Combined Heat and Power)   |
| 2. ประเภทโครงการ<br>(Project Type)                           | การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารและโรงงาน และในครัวเรือน  |
| 3. สาขาและขอบข่าย<br>(Scope)                                 | 03 – Energy demand (ความต้องการการใช้พลังงาน)  |
| 4. ลักษณะโครงการ<br>(Project Outline)                        | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตไฟฟ้า และผลิตน้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม (Absorption Chiller)   |
| 5. ลักษณะของกิจกรรม<br>โครงการที่เข้าข่าย<br>(Applicability) | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายหรือใช้เองที่สามารถทดแทนการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง และมีการนำพลังงานความร้อนไปผลิตน้ำเย็นในเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม |
| 6. เงื่อนไขของกิจกรรม<br>โครงการ<br>(Project Conditions)     | มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแบบเครื่องยนต์ก๊าซ (Gas Engine Generator) ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง และมีการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม                                 |
| 7. วันเริ่มดำเนินโครงการ<br>(Project Starting Date)          | วันที่โครงการได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (การไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) ให้เปิดใช้งานระบบ และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก                          |
| 8. หมายเหตุ  | ระเบียบวิธีการนี้ครอบคลุมทั้งการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าและเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมที่เป็นการติดตั้งใหม่และการติดตั้งเพื่อทดแทนระบบเดิม   |

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับ  
การผลิตไฟฟ้าและน้ำเย็นจากระบบผลิตพลังงานร่วม

### 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซ (Gas Engine Generator) ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง และมีการนำพลังงานความร้อนไปผลิตน้ำเย็นในเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม (Absorption Chiller)

ขอบเขตโครงการครอบคลุมพื้นที่ของระบบผลิตไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซ และระบบของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม

### 2. ข้อมูลกรณีฐาน(Baseline Scenario)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐาน พิจารณาจากปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตไฟฟ้าแบบเครื่องยนต์ก๊าซ ที่สามารถนำไปทดแทนไฟฟ้าจากระบบสายส่ง และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ไฟฟ้า

### 3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

| การปล่อยก๊าซเรือนกระจก | แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก  | ชนิดของก๊าซเรือนกระจก | รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก      |
|------------------------|----------------------------|-----------------------|--|
| กรณีฐาน                | การใช้ไฟฟ้า                | CO <sub>2</sub>       | การใช้ไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล     |
| การดำเนินโครงการ       | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO <sub>2</sub>       | การเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของโครงการ |
|                        | การใช้ไฟฟ้า                | CO <sub>2</sub>       | การใช้ไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล     |
| นอกขอบเขตโครงการ       | ไม่เกี่ยวข้อง              | -                     | -  |

#### 4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตไฟฟ้า โดยคำนวณเทียบเท่าจากปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตไฟฟ้าแบบเครื่องยนต์ก๊าซ (Gas Engine Generator) ที่สามารถนำไปทดแทนไฟฟ้าจากระบบสายส่ง และปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นกรณีฐาน

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = BE_{EG,y} + BE_{EC,Chiller,BL,y}$$

โดยที่

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

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

$$BE_{EC,Chiller,BL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นกรณีฐาน ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

##### 4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า

$$BE_{EG,y} = (EG_{PJ,y} \times 10^{-3}) \times EF_{EC,PJ,y}$$

โดยที่

$$BE_{EG,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$EG_{PJ,y} = \text{ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (kWh/year)}$$

$$EF_{EC,PJ,y} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}$$

##### 4.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นกรณีฐาน

$$BE_{EC,Chiller,BL,y} = EC_{Chiller,BL,y} \times EF_{EC,PJ,y}$$

โดยที่

$$BE_{EC,Chiller,BL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ไฟฟ้า ในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/year)}$$

$$EC_{Chiller,BL,y} = \text{ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นกรณีฐาน ในปี } y \text{ (MWh/year)}$$

$$EF_{EC,PJ,y} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}$$

$$EC_{Chiller,BL,y} = \left[ \frac{Q_{PJ,y}}{3.6 \times 10^{-3}} \right] / COP_{BL,y}$$

โดยที่

$$Q_{PJ,y} = \text{ภาระการทำความเย็นของน้ำเย็นที่ผลิตจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ในปี } y \text{ (TJ/year)}$$

$$COP_{BL,y} = \text{ค่าสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นกรณีฐาน (-)}$$

ค่าภาระการทำความเย็นของน้ำเย็นที่ผลิตจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ( $Q_{PJ,y}$ ) สามารถพิจารณาได้จาก

**ทางเลือกที่ 1** การตรวจวัดค่าตันความเย็น (Ton of refrigeration) ของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม

**ทางเลือกที่ 2** การคำนวณจากสมการ ดังนี้

$$Q_{PJ,y} = \sum [m_{PJ,x} \times C_p \times (T_{PJ,in,x} - T_{PJ,out,x})]$$

โดยที่

- $m_{PJ,x}$  = ปริมาณน้ำเย็นที่ผลิตได้ของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ในช่วงเวลา x (ton)
- $C_p$  = ค่าความจุความร้อนของน้ำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $4.187 \times 10^6$  (TJ/ton)
- $T_{PJ,in,x}$  = อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ในช่วงเวลา x ( $^{\circ}\text{C}$ )
- $T_{PJ,out,x}$  = อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ในช่วงเวลา x ( $^{\circ}\text{C}$ )
- x = ช่วงเวลาที่ติดตามปริมาณและอุณหภูมิของน้ำเย็นที่ผลิตจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมในปี y (-)

## 5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) จากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ก๊าซ และการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์เสริม (Auxiliary Equipments) ของระบบทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

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

โดยที่

- $PE_y$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y ( $\text{tCO}_2/\text{year}$ )
- $PE_{FF,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y ( $\text{tCO}_2/\text{year}$ )
- $PE_{EL,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y ( $\text{tCO}_2/\text{year}$ )

### 5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ

$$PE_{FF,y} = \sum [FC_{PJ,NG,y} \times (NCV_{NG,y} \times 10^6) \times EF_{\text{CO}_2,NG}] \times 10^{-3}$$

โดยที่

- $PE_{FF,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y ( $\text{tCO}_2/\text{year}$ )
- $FC_{PJ,NG,y}$  = ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับการดำเนินโครงการในปี y (unit/year)
- $NCV_{NG,y}$  = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซธรรมชาติ ในปี y (MJ/unit)
- $EF_{\text{CO}_2,NG}$  = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติ ( $\text{kgCO}_2/\text{TJ}$ )

## 5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ

$$PE_{EL,y} = (EC_{PJ,y} \times 10^{-3}) \times EF_{EC,PJ,y}$$

โดยที่

$PE_{EL,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO<sub>2</sub>/year)

$EC_{PJ,y}$  = ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)

$EF_{EC,PJ,y}$  = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO<sub>2</sub>/MWh)

## 6 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

## 7 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

$ER_y$  = การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

$BE_y$  = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

$PE_y$  = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

$LE_y$  = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

## 8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

### 8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

|  |  |                                       |  |  |  |                                       |                     |      |      |
|--|--|---------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|---------------------|------|------|
| พารามิเตอร์  | COP <sub>BL,y</sub>  |                                       |  |  |  |                                       |                     |      |      |
| หน่วย  | -  |                                       |  |  |  |                                       |                     |      |      |
| ความหมาย   | ค่าสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นกรณีฐาน   |                                       |  |  |  |                                       |                     |      |      |
| แหล่งข้อมูล  | - กรณีติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมใหม่ ให้ใช้ค่าอ้างอิงจากกฎกระทรวงพลังงาน เรื่อง “กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง” พ.ศ. 2552 โดยใช้ค่า COP ของเครื่องทำน้ำเย็นแบบแรงเหวี่ยง ดังนี้ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>ขนาดความสามารถในการทำความเย็นที่ภาระเต็มพิกัดของเครื่องทำน้ำเย็น</td> <td>น้อยกว่า<br/>300<br/>ตันความเย็น/เครื่อง</td> <td>มากกว่า<br/>300<br/>ตันความเย็น/เครื่อง</td> </tr> <tr> <td>COP<sub>BL,y</sub></td> <td>5.25</td> <td>5.76</td> </tr> </table> - กรณีติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมทดแทนเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม ให้ใช้ค่า COP <sub>BL,y</sub> จากทางเลือกต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิต (Manufacturer's specification)</li> <li>ทางเลือกที่ 2 ค่าสูงสุดที่ได้จากการทดสอบระบบ (Performance Test)</li> </ul> |                                       |  | ขนาดความสามารถในการทำความเย็นที่ภาระเต็มพิกัดของเครื่องทำน้ำเย็น | น้อยกว่า<br>300<br>ตันความเย็น/เครื่อง | มากกว่า<br>300<br>ตันความเย็น/เครื่อง | COP <sub>BL,y</sub> | 5.25 | 5.76 |
| ขนาดความสามารถในการทำความเย็นที่ภาระเต็มพิกัดของเครื่องทำน้ำเย็น | น้อยกว่า<br>300<br>ตันความเย็น/เครื่อง   | มากกว่า<br>300<br>ตันความเย็น/เครื่อง |  |  |  |                                       |                     |      |      |
| COP <sub>BL,y</sub>  | 5.25   | 5.76                                  |  |  |  |                                       |                     |      |      |

|             |  |
|-------------|--|
| พารามิเตอร์ | EF <sub>CO2,NG</sub>   |
| หน่วย       | kgCO <sub>2</sub> /TJ  |
| ความหมาย    | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติ             |
| แหล่งข้อมูล | ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories |

### 8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

|                 |  |
|-----------------|--|
| พารามิเตอร์     | EF <sub>EC,PJ,y</sub>  |
| หน่วย           | tCO <sub>2</sub> /MWh  |
| ความหมาย        | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y  |
| แหล่งข้อมูล     | กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.<br>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้การคำนวณตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด                           |
| วิธีการติดตามผล | สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ <ul style="list-style-type: none"> <li>- กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า EF<sub>EC,PJ,y</sub> ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ</li> <li>- กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า EF<sub>EC,PJ,y</sub> ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า <math>EF_{EC,PJ,y}</math> ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า <math>EF_{EC,PJ,y}</math> ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า <math>EF_{EC,PJ,y}</math> ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น</li> <li>- กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า <math>EF_{EC,PJ,y}</math> ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด</li> </ul> |
|--|---|

|                 |  |
|-----------------|--|
| พารามิเตอร์     | $EG_{PJ,y}$  |
| หน่วย           | kWh/year   |
| ความหมาย        | ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y   |
| แหล่งข้อมูล     | รายงานการตรวจวัด   |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|                 |   |
|-----------------|---|
| พารามิเตอร์     | $Q_{PJ,y}$  |
| หน่วย           | TJ/year   |
| ความหมาย        | ภาระการทำความเย็นของน้ำเย็นที่ผลิตจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ในปี y   |
| แหล่งข้อมูล     | รายงานการตรวจวัด  |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณภาระการทำความเย็น โดยใช้วิธีการตรวจวัดทางวิศวกรรม และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|                 |   |
|-----------------|---|
| พารามิเตอร์     | $m_{PJ,x}$  |
| หน่วย           | ton   |
| ความหมาย        | ปริมาณน้ำเย็นที่ผลิตได้ของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ในช่วงเวลา x          |
| แหล่งข้อมูล     | รายงานการตรวจวัด  |
| วิธีการติดตามผล | คำนวณจากอัตราการไหลที่ตรวจวัดด้วย Flow Meter โดยรายงานข้อมูลตามช่วงเวลา x |

|                 |  |
|-----------------|--|
| พารามิเตอร์     | $T_{PJ,in,x}$  |
| หน่วย           | °C   |
| ความหมาย        | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ในช่วงเวลา x |
| แหล่งข้อมูล     | รายงานการตรวจวัด   |
| วิธีการติดตามผล | ใช้วิธีการตรวจวัดตามหลักการทางวิศวกรรม โดยรายงานข้อมูลตามช่วงเวลา x  |

|                 |  |
|-----------------|--|
| พารามิเตอร์     | $T_{PJ,out,x}$   |
| หน่วย           | °C   |
| ความหมาย        | อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ในช่วงเวลา x |
| แหล่งข้อมูล     | รายงานการตรวจวัด   |
| วิธีการติดตามผล | ใช้วิธีการตรวจวัดตามหลักการทางวิศวกรรม โดยรายงานข้อมูลตามช่วงเวลา x    |



|                 |  |
|-----------------|--|
| พารามิเตอร์     | $FC_{PJ,NG,y}$   |
| หน่วย           | unit/year  |
| ความหมาย        | ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y  |
| แหล่งข้อมูล     | รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล   |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|                 |   |
|-----------------|---|
| พารามิเตอร์     | $NCV_{NG,y}$  |
| หน่วย           | MJ/unit   |
| ความหมาย        | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซธรรมชาติ ในปี y   |
| แหล่งข้อมูล     | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)<br>ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัดโดยผู้พัฒนาโครงการ<br>ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กระทรวงพลังงาน |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 และ 2 คำนวณค่ารายปีแบบค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted average)<br>ทางเลือกที่ 3 ค่าจากรายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย ที่ประกาศล่าสุด   |

|                 |   |
|-----------------|---|
| พารามิเตอร์     | $EC_{PJ,y}$   |
| หน่วย           | kWh/year  |
| ความหมาย        | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)   |
| แหล่งข้อมูล     | รายงานการตรวจวัด  |
| วิธีการติดตามผล | ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน<br>ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟักัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ |

## เอกสารอ้างอิง

### CDM Methodology

AM0076 / Version 01: Methodology for implementation of fossil fuel trigeneration systems in existing industrial facilities

### JCM Methodology

JCM\_ID\_F\_PM\_ver01.0: Power generation and chilled water supply from combined heat and power

## บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-06-07

| ฉบับที่ | แก้ไขครั้งที่ | วันที่บังคับใช้ | รายการแก้ไข  |
|---------|---------------|-----------------|--|
| 01      | -             | 1 มีนาคม 2566   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม T-VER-METH-EE-11 Version 04</li> <li>- แก้ไขประเภทโครงการ</li> <li>- เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ</li> <li>- เปลี่ยนสัญลักษณ์ และความหมายของพารามิเตอร์ <math>EF_{EC,y}</math></li> <li>- แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า”</li> </ul>   |
| 04      | 3             | 4 ธันวาคม 2564  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้ และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ</li> </ul>  |
| 03      | 2             | 10 พฤษภาคม 2564 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เปลี่ยนพารามิเตอร์ <math>EF_{Elec}</math> ใหม่โดยให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน (NAMA-NDC Tracking)</li> </ul>  |
| 02      | 1             | 4 กันยายน 2560  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับแก้ไขชื่อระเบียบวิธีการ ลักษณะโครงการ เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ โดยตัดข้อความ “เพื่อทดแทนระบบผลิตพลังงานแบบแยกส่วน” และเรียบเรียงคำอธิบายต่างๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น</li> <li>- ปรับเปลี่ยนค่าสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นกรณีฐาน (<math>COP_{BL,y}</math>) โดยคำนวณจากค่าประสิทธิภาพพลังงานสูงสุดตามที่กำหนดในกฎกระทรวง</li> </ul> |
| 01      | -             | 6 มีนาคม 2560   | -  |