

**T-VER-P-METH-01-04**

**ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การผลิตความร้อนจากพลังงานหมุนเวียน  
(Heat Generation from Renewable Energy)**

**ฉบับที่ 02**

**Scope: 01 - Energy industries**

**และ 03 - Energy demand**

**มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2568**

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ชื่อระเบียบฯ<br>(Methodology)                             | การผลิตความร้อนจากพลังงานหมุนเวียน<br>(Heat Generation from Renewable Energy)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2. ประเภทโครงการ<br>(Project Type)                           | พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. สาขาและขอบข่าย<br>(Scope)                                 | 01 - Energy industries (อุตสาหกรรมด้านพลังงาน)<br>03 - Energy demand (ความต้องการการใช้พลังงาน)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4. ลักษณะโครงการ<br>(Project Outline)                        | เป็นโครงการที่มีการติดตั้งระบบผลิตความร้อนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ โดยใช้แหล่งพลังงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>พลังงานหมุนเวียน 100 เปอร์เซ็นต์</li> <li>พลังงานหมุนเวียนร่วมกับเชื้อเพลิงฟอสซิล</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5. ลักษณะของกิจกรรม<br>โครงการที่เข้าข่าย<br>(Applicability) | <ol style="list-style-type: none"> <li>ระบบผลิตความร้อนโดยใช้พลังงานทดแทนต้องเป็นในลักษณะ <ul style="list-style-type: none"> <li>การติดตั้งระบบผลิตความร้อนใหม่ (Greenfield) หรือ</li> <li>การเปลี่ยนระบบผลิตความร้อนเพื่อทดแทนของเดิม (Replacement)</li> </ul> </li> <li>พลังงานหมุนเวียนที่เข้าข่าย ได้แก่ แสงอาทิตย์ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ ก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Bio-methane Gas หรือ CBG) ไฮโดรเจน</li> <li>ระบบผลิตความร้อนที่เข้าข่าย ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบที่ใช้น้ำ/ไอน้ำหรือของเหลวอื่นๆ ในการส่งผ่านความร้อนไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ หม้อไอน้ำ หม้อต้มน้ำมันร้อน</li> <li>ระบบที่ใช้อากาศในการส่งผ่านความร้อนไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ เตาเผา (Furnace)</li> </ul> </li> </ol> |
| 6. เงื่อนไขของกิจกรรม<br>โครงการ<br>(Project Conditions)     | <ol style="list-style-type: none"> <li>ความร้อนที่ผลิตได้จากกระบวนที่ติดตั้งหรือเปลี่ยนใหม่ต้องไม่ถูกนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้า</li> <li>การติดตั้งระบบผลิตความร้อนเพื่อทดแทนของเดิมนั้นต้องไม่เป็นการติดตั้งเพื่อรองรับกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต</li> <li>กรณีการติดตั้งระบบผลิตความร้อนเพื่อทดแทนของเดิม ผู้พัฒนาโครงการต้องมีข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและปริมาณความร้อนที่ผลิตได้หรือปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ใช้ระบบผลิตความร้อนเดิมไม่น้อย</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <p>กว่า 3 ปีก่อนที่จะเริ่มใช้งานระบบผลิตความร้อนใหม่สำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน และระบบผลิตความร้อนเดิมต้องใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีค่าคาร์บอนคงตัว (Carbon content) สูงกว่าก๊าซธรรมชาติ</p> <p>4. กรณีการติดตั้งเพื่อทดแทนระบบผลิตความร้อนเดิมที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ระบบผลิตความร้อนเดิมต้องไม่ถูกนำไปใช้งาน ณ พื้นที่อื่นที่อยู่นอกขอบเขตโครงการ</p> <p>5. ระบบผลิตความร้อนต้องไม่เป็นเตาประกอบอาหาร (Cook Stove)</p> <p>6. พลังงานหมุนเวียนประเภทชีวมวลที่นำมาใช้ในการผลิตความร้อนต้องไม่จัดเก็บไว้ในพื้นที่โครงการเป็นเวลามากกว่า 1 ปี</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date) | วันที่เจ้าของโครงการ (ผู้ว่าจ้าง) และผู้รับจ้างได้มีการลงนามร่วมกันในสัญญาจ้างก่อสร้างหรือติดตั้งโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่จะพัฒนาเป็นโครงการ T-VER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8. นิยามศัพท์                                    | <p><b>ก๊าซไบโอมีเทนอัด (Compressed Bio-methane Gas หรือ CBG)</b> คือก๊าซที่เกิดจากการนำก๊าซชีวภาพมาปรับปรุงคุณภาพโดยการลดปริมาณก๊าซ CO<sub>2</sub> และ H<sub>2</sub>S และกำจัดความชื้นออก ทำให้ปริมาณก๊าซมีเทนในก๊าซชีวภาพมีความบริสุทธิ์เพิ่มมากขึ้น</p> <p><b>ไฮโดรเจนสีเขียว (Green Hydrogen)</b> คือการผลิตไฮโดรเจนด้วยกระบวนการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า (Electrolysis) ซึ่งใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน เช่น แสงอาทิตย์ ลม เป็นต้น</p> <p><b>ไฮโดรเจนสีน้ำเงิน (Blue Hydrogen)</b> คือการผลิตไฮโดรเจนจากปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ที่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลร่วมด้วย เช่น Steam Methane Reforming (SMR) เป็นต้น ร่วมกับกระบวนการดักจับและกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (CCS: Carbon dioxide Capture and Storage) แทนที่การปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ</p> <p><b>เตาเผา (Furnace)</b> คืออุปกรณ์ที่ให้ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยตรงสำหรับกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่ต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่า 400°C กระบวนการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นในเตาเผามีอยู่ 2 รูปแบบ คือการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) และการพาความร้อน (Convection)</p> |

|          |                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <b>ชีวมวลเหลือทิ้ง (Biomass residue)</b> หมายถึง เศษวัสดุเหลือทิ้งจากการเก็บเกี่ยวหรือจากการแปรรูปสินค้าทางการเกษตร เช่น แกลบ กากอ้อย ฟางข้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น หรือไม้และเศษไม้ ที่สามารถนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงได้ |
| หมายเหตุ |                                                                                                                                                                                                                      |

**รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับ  
การผลิตความร้อนจากพลังงานหมุนเวียน**

### 1. กิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

**ตารางที่ 1** แหล่งกำเนิดและชนิดของก๊าซเรือนกระจก

| การปล่อย<br>ก๊าซเรือนกระจก | แหล่งกำเนิด<br>ก๊าซเรือนกระจก                                                      | ชนิดของ<br>ก๊าซเรือนกระจก           | รายละเอียดของกิจกรรม<br>ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กรณีฐาน                    | การผลิตพลังงาน<br>ความร้อน                                                         | CO <sub>2</sub>                     | การผลิตความร้อนจากการเผาไหม้<br>เชื้อเพลิงฟอสซิล                                                                                                                                                                                                                                          |
| การดำเนินโครงการ           | การใช้พลังงานภายใน<br>โครงการ                                                      | CO <sub>2</sub>                     | การซื้อไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้า <ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น รถดัก<br/>ชีวมวล รถขนส่งชีวมวล ฯลฯ</li> <li>การผลิตความร้อนจากการเผาไหม้<br/>เชื้อเพลิงฟอสซิล (กรณีการใช้<br/>พลังงานทดแทนบางส่วนหรือระบบ<br/>ผลิตความร้อนเดิมที่เป็นการสำรอง)</li> </ul> |
|                            | การใช้ชีวมวลและ<br>ชีวมวลเหลือทิ้ง                                                 | CO <sub>2</sub> และ CH <sub>4</sub> | <ul style="list-style-type: none"> <li>การเพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่<br/>เพาะปลูกเฉพาะ</li> <li>การขนส่งชีวมวล</li> <li>การแปรรูปชีวมวล</li> <li>การขนส่งชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี)</li> <li>การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี)</li> </ul>                                                        |
| นอกขอบเขต<br>โครงการ       | พื้นที่ที่มีการ<br>เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่<br>เพาะปลูกเฉพาะ/การ<br>ใช้ชีวมวลเหลือทิ้ง | CO <sub>2</sub> และ CH <sub>4</sub> | <ul style="list-style-type: none"> <li>การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมก่อนที่มีการ<br/>เพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่เพาะปลูก<br/>เฉพาะ</li> <li>การนำชีวมวลเหลือทิ้งไปใช้งานอื่นๆ</li> <li>การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้งที่เพิ่มขึ้น</li> <li>การขนส่งชีวมวลส่วนเหลือ</li> </ul>                               |
|                            | การใช้ไฮโดรเจน                                                                     | CO <sub>2</sub>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>การผลิตไฮโดรเจนโดยใช้เชื้อเพลิง<br/>ฟอสซิล</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |

| การปล่อย<br>ก๊าซเรือนกระจก | แหล่งกำเนิด<br>ก๊าซเรือนกระจก        | ชนิดของ<br>ก๊าซเรือนกระจก | รายละเอียดของกิจกรรม<br>ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก                                                                                                              |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| นอกขอบเขต<br>โครงการ (ต่อ) | การใช้ไฮโดรเจน                       | CO <sub>2</sub>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>การขนส่งไฮโดรเจนด้วยยานพาหนะหรือผ่านระบบท่อ</li> </ul>                                                                    |
|                            | การใช้ก๊าซชีวภาพหรือก๊าซไบโอมีเทนอัด | CH <sub>4</sub>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>ก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลออกจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ รวมไปถึงระบบกักเก็บ</li> <li>ก๊าซชีวภาพที่เผาทำลายไม่หมด</li> </ul> |

## 2. ลักษณะของกิจกรรมและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

โครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่สำหรับการผลิตความร้อนโดยใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นเชื้อเพลิงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ณ จุดใช้งานหรือจำหน่ายให้ผู้ใช้นอกขอบเขตโครงการ กิจกรรมโครงการดังกล่าวต้องเป็นการติดตั้งระบบผลิตความร้อนใหม่ (Greenfield) หรือการติดตั้งระบบผลิตความร้อนเพื่อทดแทนของเดิม (Replacement) ที่ไม่ทำให้กำลังการผลิตหรือกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง

ขอบเขตโครงการ คือพื้นที่ติดตั้งของระบบผลิตความร้อนจากพลังงานหมุนเวียนของโครงการ และกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตความร้อนของโครงการ ทั้งนี้หากโครงการยังมีการใช้ระบบผลิตความร้อนเดิมเป็นระบบสำรอง ให้นำพื้นที่ติดตั้งของระบบเดิมดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของขอบเขตโครงการด้วย

**หมายเหตุ** กรณีกิจกรรมโครงการที่เป็นการผลิตความร้อนโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากการย่อยสลายสารอินทรีย์จากของเสีย และก๊าซชีวภาพจากการบำบัดน้ำเสีย ให้ผู้พัฒนาโครงการใช้ระเบียบวิธีอื่นที่เกี่ยวข้องสำหรับการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการหลีกเลี่ยงปล่อยก๊าซมีเทนโดยการนำไปใช้ประโยชน์ และใช้ระเบียบวิธีนี้สำหรับการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการนำก๊าซมีเทนไปใช้ในการผลิตความร้อน

### 3. การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality)

โครงการต้องผ่านการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality) โดยใช้ “แนวทางการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) ภายใต้โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER)” ที่ อบก. กำหนด

### 4. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

เมื่อพิจารณาตามแนวทางการกำหนดข้อมูลกรณีฐานที่ต่ำกว่าการดำเนินงานปกติ (Below Business as Usual หรือ Below BAU) การผลิตความร้อนด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำสุด คือการผลิตโดยใช้ก๊าซธรรมชาติ ดังนั้นข้อมูลกรณีฐานสำหรับกิจกรรมโครงการนี้ คือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตความร้อนจากการดำเนินโครงการโดยใช้ก๊าซธรรมชาติ

### 5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากการผลิตความร้อนโดยใช้ก๊าซธรรมชาติที่ถูกแทนที่ด้วยความร้อนที่ผลิตได้จากโครงการเท่านั้น ซึ่งคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ดังนี้

$$BE_y = BE_{CO_2,y} \quad \text{สมการที่ (1)}$$

โดยที่

$BE_y$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO<sub>2</sub>/year)

$BE_{CO_2,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกทดแทนด้วยระบบผลิตความร้อนโดยใช้พลังงานหมุนเวียนในปี y (tCO<sub>2</sub>/year)

#### 5.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกทดแทนด้วยระบบผลิตความร้อนโดยใช้พลังงานหมุนเวียน

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกทดแทนด้วยระบบผลิตความร้อนโดยใช้พลังงานหมุนเวียนคำนวณได้ตามลักษณะของระบบผลิตความร้อนดังนี้

### 5.1.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบผลิตความร้อนจากการดำเนินโครงการที่ใช้น้ำ/ไอน้ำหรือของเหลวอื่น ๆ ในการส่งผ่านความร้อนไปใช้ประโยชน์

$$BE_{CO_2,y} = [HG_{PJ,y} / \eta_{BL}] \times EF_{CO_2,NG} \times 10^{-3} \quad \text{สมการที่ (2)}$$

โดยที่

$HG_{PJ,y}$  = ปริมาณความร้อนสุทธิที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อนจากการดำเนินโครงการในปี y (TJ/year)

$EF_{CO_2,NG}$  = ค่าการปล่อยก๊าซ  $CO_2$  จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ( $kgCO_2/TJ$ ) เท่ากับ 56,100  $kgCO_2/TJ$

$\eta_{BL}$  = ค่าประสิทธิภาพของระบบผลิตความร้อนในกรณีฐาน

กรณีการติดตั้งระบบผลิตความร้อนเพื่อทดแทนของเดิม ผู้พัฒนาโครงการต้องมีข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและปริมาณความร้อนที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อนเดิมไม่น้อยกว่า 3 ปีก่อนที่จะเริ่มใช้งานระบบผลิตความร้อนใหม่สำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน และให้ประเมินเป็นค่าเฉลี่ย (ไม่รวมปีที่ระบบผลิตความร้อนมีการใช้งานผิดปกติ) โดยค่า  $\eta_{BL}$  คำนวณได้จาก

$$\eta_{BL} = [HG_{BL}] / [FC_{i,BL} \times NCV_{i,BL}] \times 10^{-6} \quad \text{สมการที่ (3)}$$

โดยที่

$HG_{BL}$  = ปริมาณความร้อนสุทธิที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อนกรณีฐาน (TJ/year)

$FC_{i,BL}$  = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนกรณีฐาน (unit/year)

$NCV_{i,BL}$  = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนกรณีฐาน (MJ/unit)

### 5.1.2 แนวทางการกำหนดค่าประสิทธิภาพของระบบผลิตความร้อนในกรณีฐานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับกรณีการติดตั้งใหม่

การกำหนดค่าประสิทธิภาพของระบบผลิตความร้อนในกรณีฐานให้ใช้ทางเลือกข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

ทางเลือกที่ 1 ใช้ค่าประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดที่ตรวจวัดได้ในช่วงสภาวะการทำงานทั้งหมดของระบบผลิตความร้อนที่มีคุณลักษณะเดียวกันและใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ทั้งนี้การทดสอบประสิทธิภาพจะต้องดำเนินการตามแนวทางที่กำหนด เช่น ASME (American Society of Mechanical Engineer) เป็นต้น

ทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าประสิทธิภาพสูงสุดของผู้ผลิตระบบผลิตความร้อนตั้งแต่สองรายขึ้นไปสำหรับระบบผลิตความร้อนที่มีคุณลักษณะเดียวกัน โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

ทางเลือกที่ 3 ใช้ค่าประสิทธิภาพเริ่มต้นที่ 100 เปอร์เซ็นต์

### 5.1.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบผลิตความร้อนที่ใช้อากาศในการส่งผ่านความร้อนไปใช้ประโยชน์

กรณีการติดตั้งระบบผลิตความร้อนเพื่อทดแทนของเดิม ผู้พัฒนาโครงการต้องมีข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ใช้ระบบผลิตความร้อนเดิมไม่น้อยกว่า 3 ปีก่อนที่จะเริ่มใช้งานระบบผลิตความร้อนใหม่สำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน และให้ประเมินเป็นค่าเฉลี่ย (ไม่รวมปีที่ระบบผลิตความร้อนมีการใช้งานผิดปกติ)

$$BE_{CO_2,y} = P_{Prod,y} \times SFC_{BL} \times EF_{CO_2,NG} \times 10^{-3} \quad \text{สมการที่ (4)}$$

โดยที่

- $P_{Prod,y}$  = ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่ระบบผลิตความร้อนจากการดำเนินโครงการในปี y (kg/year หรือ  $m^3/year$ )
- $SFC_{BL}$  = ค่าการใช้เชื้อเพลิงจำเพาะสำหรับระบบความผลิตความร้อนกรณีฐาน (TJ/kg หรือ  $TJ/m^3$ )
- $EF_{CO_2,NG}$  = การปล่อยก๊าซ  $CO_2$  จากการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติ ( $kgCO_2/TJ$ ) เท่ากับ 56,100  $kgCO_2/TJ$

ค่า  $SFC_{BL}$  คำนวณได้จาก

$$SFC_{BL} = \sum_i [FC_{i,BL} \times NCV_{i,BL}] / P_{Prod,BL} \times 10^{-6} \quad \text{สมการที่ (5)}$$

โดยที่

$FC_{i,BL}$  = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท  $i$  ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนในกรณีฐาน (unit/year)

$NCV_{i,BL}$  = ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท  $i$  ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนในกรณีฐาน (MJ/unit)

$P_{Prod,BL}$  = ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่ระบบผลิตความร้อนกรณีฐาน (kg/year หรือ  $m^3$ /year)

**หมายเหตุ** สำหรับระบบผลิตความร้อนที่ใช้อากาศในการส่งผ่านความร้อนไปใช้ประโยชน์ที่เป็นการติดตั้งใหม่ กำหนดให้  $P_{Prod,BL} = P_{Prod,y}$

## 6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้งานระบบผลิตความร้อนโดยใช้พลังงานหมุนเวียนแบ่งการพิจารณาตามสมการ

$$PE_y = PE_{FF,y} + PE_{EC,y} + PE_{Biomass,y} \quad \text{สมการที่ (6)}$$

โดยที่

$PE_y$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี  $y$  ( $tCO_2$ /year)

$PE_{FF,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี  $y$  ( $tCO_2$ /year)

$PE_{EC,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี  $y$  ( $tCO_2$ /year)

$PE_{Biomass,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากชีวมวลและชีวมวลเหลือทิ้งในปี  $y$  ( $tCO_2$ /year)

### 6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลอันเนื่องจากการดำเนินโครงการ ทั้งนี้ให้พิจารณารวมไปถึงการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบผลิตความร้อนเดิมที่ใช้เป็นระบบสำรอง (ถ้ามี) การคำนวณดังกล่าวโดยให้ใช้เครื่องมือการคำนวณของ T-VER-P-TOOL-02-01 "การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการหรือนอก

ขอบเขตโครงการ" ฉบับล่าสุด ทั้งนี้ ถ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้สำหรับการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณภาพชีวมวล การจัดเก็บและการขนส่งชีวมวล เช่น การเตรียมชีวมวล สายพานลำเลียง เครื่องอบแห้ง การอัดเม็ด การอัดก้อน ฯลฯ ให้พิจารณาภายใต้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากชีวมวลและชีวมวลเหลือทิ้ง ( $PE_{Biomass,y}$ ) ด้วย

## 6.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการสามารถคำนวณจากปริมาณการใช้ไฟฟ้า ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า และการสูญเสียกำลังไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้า ดังต่อไปนี้

$$PE_{EC,y} = EC_{PJ,y} \times EF_{Elec,y} \times (1 + TDL_y) \quad \text{สมการที่ (7)}$$

โดยที่

- $PE_{EC,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการในปี y ( $tCO_2/year$ )
- $EC_{PJ,y}$  = ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโครงการ ในปี y (MWh/year)
- $EF_{Elec,y}$  = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าในปี y ( $tCO_2/MWh$ )
- $TDL_y$  = สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้าสำหรับการจ่ายไฟฟ้า ในปี y

ทั้งนี้ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมชีวมวล การแปรรูป และการจัดเก็บ เช่น สายพานลำเลียง เครื่องอบแห้ง เครื่องอัดเม็ด/อัดก้อน ฯลฯ ให้พิจารณาภายใต้พารามิเตอร์  $PE_{EC,y}$  ด้วยเช่นกัน

## 6.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากชีวมวล

กรณีที่กิจกรรมโครงการใช้ชีวมวลหรือชีวมวลเหลือทิ้งเป็นเชื้อเพลิง ผู้พัฒนาโครงการต้องคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการโดยใช้เครื่องมือการคำนวณ T-VER-P-TOOL-02-02 “การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการและนอกขอบเขตโครงการสำหรับชีวมวล” ฉบับล่าสุด ตามกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

- 1) การเพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่เพาะปลูกเฉพาะ
- 2) การขนส่งชีวมวล

- 3) การแปรรูปชีวมวล
- 4) การขนส่งชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี)
- 5) การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี)

## 7. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

### 7.1 การใช้ชีวมวลและ/หรือชีวมวลเหลือทิ้ง

ผู้พัฒนาโครงการต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการโดยให้ใช้เครื่องมือการคำนวณ T-VER-P-TOOL-02-02 “การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการและนอกขอบเขตโครงการสำหรับชีวมวล” ฉบับล่าสุด ในประเด็นดังต่อไปนี้

- 1) การเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมก่อนมีโครงการไปเป็นการเพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่เพาะปลูกเฉพาะ
- 2) การนำชีวมวลส่วนเหลือจากกิจกรรมโครงการไปใช้งานอื่น ๆ ที่อยู่นอกขอบเขตโครงการ
- 3) การแปรรูปของชีวมวลส่วนเหลือที่เพิ่มขึ้นจากการมีกิจกรรมโครงการ
- 4) การขนส่งชีวมวลส่วนเหลือ

### 7.2 การใช้ก๊าซชีวภาพหรือก๊าซไบโอมีเทนอัด

กรณีที่ระบบผลิตความร้อนใช้ก๊าซชีวภาพที่ผลิตจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่สร้างขึ้นใหม่ และผู้พัฒนาโครงการไม่ได้คำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการหลีกเลี่ยงการปล่อยมีเทน (Methane Avoidance) ผู้พัฒนาโครงการต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่สร้างขึ้นใหม่ และการเผาทำลายก๊าซชีวภาพจากระบบเผาทำลายก๊าซมีเทน (Flare) ที่ติดตั้งร่วมกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่สร้างขึ้นใหม่ โดยให้ใช้สมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่รั่วไหลจากระบบกักเก็บก๊าซชีวภาพ (หัวข้อที่ 6.6) ในระเบียบวิธี T-VER-P-METH-12-01 “การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย” และเครื่องมือการคำนวณ T-VER-P-TOOL-02-04 “การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพจากการดำเนินโครงการ” ทั้งนี้ให้พิจารณาไปถึงระบบผลิตความร้อนใช้ก๊าซชีวภาพที่ผลิตจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่มีอยู่เดิม แต่กิจกรรมโครงการทำให้การผลิตก๊าซชีวภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่มีอยู่เดิมเพิ่มขึ้น

ทั้งนี้ ให้ผู้พัฒนาโครงการไม่ต้องพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่สร้างขึ้นใหม่ และการเผาทำลายก๊าซชีวภาพจากระบบเผาทำลายก๊าซมีเทน (Flare) ที่ติดตั้งร่วมกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่สร้างขึ้นใหม่ สำหรับกิจกรรมโครงการที่ใช้ระเบียบวิธี T-VER-P-METH-12-01 “การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย” และเครื่องมือการคำนวณ T-VER-P-TOOL-02-04 “การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพจากการดำเนินโครงการ” เพื่อบริหารจัดการลดก๊าซเรือนกระจกจากการหลีกเลี่ยงการปล่อยมีเทนสู่บรรยากาศ (Methane avoidance) ร่วมกับระเบียบวิธีนี้

นอกจากนี้ ผู้พัฒนาโครงการต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการจากการลำเลียงหรือขนส่งก๊าซชีวภาพหรือก๊าซไบโอมีเทนอัดด้วยระบบท่อหรือยานพาหนะจากแหล่งผลิตมายังกิจกรรมโครงการด้วย

### 7.3 การใช้ไฮโดรเจน

กรณีที่ไม่เป็นการใช้ไฮโดรเจนสีเขียว (Green Hydrogen) หรือไฮโดรเจนสีน้ำเงิน (Blue Hydrogen) ผู้พัฒนาโครงการต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) จากกระบวนการผลิตไฮโดรเจนด้วยโดยใช้ทฤษฎีทางวิศวกรรม ยกตัวอย่างเช่น ปริมาณสารสัมพันธ์ (Stoichiometry) เป็นต้น นอกเหนือจากการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการจากการลำเลียงหรือขนส่งไฮโดรเจนด้วยระบบท่อหรือยานพาหนะจากแหล่งผลิตมายังกิจกรรมโครงการด้วย

## 8. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad \text{สมการที่ (8)}$$

โดยที่

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

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

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

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

## 9. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

### 9.1 ขั้นตอนการติดตามผล

1) ให้ผู้พัฒนาโครงการอธิบายและระบุขั้นตอนการติดตามผลข้อมูลกิจกรรมโครงการ (Activity data) หรือตรวจสอบผลการตรวจวัดทั้งหมดในเอกสารข้อเสนอโครงการ รวมถึงประเภทของเครื่องมือตรวจวัดที่ใช้ ผู้รับผิดชอบในการติดตามผลและตรวจสอบข้อมูล การสอบเทียบเครื่องมือวัด (ถ้ามี) และขั้นตอนการรับประกันและควบคุมคุณภาพ ในกรณีที่วิธีการมีตัวเลือกที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ค่าเริ่มต้นหรือการตรวจวัดที่โรงงาน ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุว่าใช้ตัวเลือกใด นอกจากนี้การติดตั้งดูแลรักษา และสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดควรดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ และเป็นไปตามมาตรฐานภายในประเทศ หรือมาตรฐานสากล เช่น IEC, ISO

2) ข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมเป็นส่วนหนึ่งของการติดตามผลการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งควรจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์และมีระยะเวลาเก็บรักษาเป็นไปตามแนวทางที่ อบก. กำหนด หรือตามระบบคุณภาพขององค์กรแต่มีระยะเวลาไม่น้อยกว่าที่ อบก.กำหนด และควรตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องตามวิธีการติดตามผลที่ระบุในพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลที่ระบุไว้ในตารางหัวข้อที่ 9.2

### 9.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พารามิเตอร์          | $HG_{PJ,y}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| หน่วย                | TJ/year                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ความหมาย             | ปริมาณความร้อนสุทธิที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อนจากการดำเนินโครงการในปี y                                                                                                                                                                                                                                                  |
| แหล่งข้อมูล          | รายงานการตรวจวัด                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| วิธีการติดตามผล      | คำนวณจากค่าผลต่างของเอนทาลปีของของไหลร้อน (ไอน้ำหรือของเหลวหรือก๊าซ) ที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อน ทั้งนี้ค่าเอนทาลปี ให้คำนวณจากปริมาณการไหล (เชิงมวลหรือเชิงปริมาตร) และอุณหภูมิของของไหลร้อนหรือความดันสำหรับกรณีไอน้ำยิ่งยวด (Superheat steam) ซึ่งสามารถดูค่าได้จากตารางคุณสมบัติหรือคำนวณค่าจากสมการเทอร์โมไดนามิกส์ |
| ความถี่ในการติดตามผล | การตรวจสอบอย่างต่อเนื่องและบันทึกข้อมูลอย่างน้อยเป็นรายเดือน                                                                                                                                                                                                                                                               |
| หมายเหตุ             | ผู้พัฒนาโครงการต้องไม่ใช้วิธีการคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ผลิตได้ในกรณีฐานและจากการดำเนินโครงการโดยใช้ค่าความร้อน (ค่าความร้อนสุทธิหรือค่าความร้อนต่ำหรือค่าความร้อนสูง) และปริมาณการใช้เชื้อเพลิง                                                                                                                           |

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| พารามิเตอร์ | $P_{Prod,y}$             |
| หน่วย       | kg/year หรือ $m^3$ /year |

|                      |                                                                                                                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ความหมาย             | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่ระบบผลิตความร้อนจากการดำเนินโครงการในปี y                                                                                      |
| แหล่งข้อมูล          | รายงานหรือบันทึกข้อมูล                                                                                                                                  |
| วิธีการติดตามผล      | ตรวจวัดจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ และต้องมีการตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องกับบันทึกอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกหรือรายงานการผลิต เอกสารการขาย เป็นต้น |
| ความถี่ในการติดตามผล | การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และบันทึกข้อมูลอย่างน้อยเป็นรายเดือน                                                                                           |

|                      |                                                                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| พารามิเตอร์          | $EC_{PJ,y}$                                                     |
| หน่วย                | MWh/year                                                        |
| ความหมาย             | ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโครงการ ในปี y                              |
| แหล่งข้อมูล          | รายงานหรือบันทึกข้อมูล                                          |
| วิธีการติดตามผล      | ตรวจวัดจากมิเตอร์ไฟฟ้าของโครงการ                                |
| ความถี่ในการติดตามผล | มีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และบันทึกข้อมูลอย่างน้อยเป็นรายเดือน |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พารามิเตอร์          | $EF_{Elec,y}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| หน่วย                | tCO <sub>2</sub> /MWh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ความหมาย             | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าในปี y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| แหล่งข้อมูล          | รายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) จากการผลิตไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้าและจากการผลิตความร้อนสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| วิธีการติดตามผล      | <p><u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u></p> <p>ให้ใช้ค่า <math>EF_{Elec,y}</math> ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ</p> <p><u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u></p> <p>ให้ใช้ค่า <math>EF_{Elec,y}</math> ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า <math>EF_{Elec,y}</math> ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า <math>EF_{Elec,y}</math> ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น</p> |
| ความถี่ในการติดตามผล | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|             |                                                                                                                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พารามิเตอร์ | $TDL_y$                                                                                                                                                             |
| หน่วย       | -                                                                                                                                                                   |
| ความหมาย    | สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้า                                                                                                                          |
| แหล่งข้อมูล | <p>ทางเลือกที่ 1 รายงานการตรวจวัด กรณีที่มีข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ออกจากผู้ผลิตและปริมาณไฟฟ้าที่ผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับ</p> <p>ทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าล่าสุดที่ อบก. ประกาศ</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| วิธีการติดตามผล      | 1) ถ้าใช้ทางเลือกที่ 1 ผู้พัฒนาโครงการจะต้องมีการติดตามค่าดังกล่าวทุกปีตลอดการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก<br>2) ถ้าใช้ทางเลือกที่ 2 ผู้พัฒนาโครงการจะต้องใช้ค่านี้อัตราการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก |
| ความถี่ในการติดตามผล | กำหนดหนึ่งครั้งในปีแรกของรอบระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิต                                                                                                                                                                  |

### 9.3 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

|               |                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พารามิเตอร์   | $P_{Prod,BL}$                                                                                                                      |
| หน่วย         | kg/year หรือ $m^3/year$                                                                                                            |
| ความหมาย      | ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่ระบบผลิตความร้อนพื้นฐาน                                                                                   |
| แหล่งข้อมูล   | บันทึกการตรวจวัดปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่ระบบผลิตความร้อนพื้นฐาน                                                                   |
| ค่าการนำไปใช้ | กำหนดช่วงเวลาของการตรวจวัดที่เป็นช่วงระยะเวลาเดียวกับการตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท $i$ ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนเดิม |

|               |                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พารามิเตอร์   | $HG_{BL}$                                                                                                                                                                                                      |
| หน่วย         | TJ/year                                                                                                                                                                                                        |
| ความหมาย      | ปริมาณความร้อนสุทธิที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อนพื้นฐาน                                                                                                                                                        |
| แหล่งข้อมูล   | บันทึกผลการคำนวณปริมาณความร้อนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปีก่อนที่จะเริ่มใช้งานระบบผลิตความร้อนใหม่ โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัด ได้แก่ ปริมาณ/อัตราการไหล อุณหภูมิหรือความดันของของเหลวขาเข้าและขาออกจากระบบผลิตความร้อน |
| ค่าการนำไปใช้ | กำหนดช่วงเวลาของการคำนวณเป็นช่วงระยะเวลาเดียวกับการตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท $i$ ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนเดิม โดยไม่พิจารณาข้อมูลสำหรับปีที่ระบบผลิตความร้อนเดิมมีการใช้งานผิดปกติ             |

|               |                                                                                                                                                                              |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พารามิเตอร์   | $FC_{i,BL}$                                                                                                                                                                  |
| หน่วย         | unit/year                                                                                                                                                                    |
| ความหมาย      | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท $i$ ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนในกรณีฐาน                                                                                                     |
| แหล่งข้อมูล   | บันทึกการตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท $i$ ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนเดิม                                                                                          |
| ค่าการนำไปใช้ | กำหนดช่วงเวลาของการตรวจวัดที่เป็นช่วงระยะเวลาเดียวกับการตรวจวัดปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่ระบบผลิตความร้อนเดิมหรือการคำนวณปริมาณความร้อนสุทธิที่ผลิตได้จากระบบผลิตความร้อนเดิม |

|             |              |
|-------------|--------------|
| พารามิเตอร์ | $NCV_{i,BL}$ |
| หน่วย       | MJ/Unit      |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ความหมาย      | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i ที่ใช้ในระบบผลิตความร้อนกรณีฐาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| แหล่งข้อมูล   | <p>ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)</p> <p>ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด</p> <p>ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน</p> <p>ทางเลือกที่ 4 ค่าอ้างอิงจาก IPCC ตารางที่ 1.2 of Chapter 1 of Vol. 2 (Energy) of the 2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories</p> |
| ค่าการนำไปใช้ | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 10. เอกสารอ้างอิง

### Clean Development Mechanism (CDM)

- 1) AMS-III.AN.: Fossil fuel switch in existing manufacturing industries. Version 02
- 2) AMS-I.C.: Thermal energy production with or without electricity. Version 22.0

### บันทึกการแก้ไข T-VER-P-METH-01-04

| ฉบับที่ | แก้ไขครั้งที่ | วันที่บังคับใช้    | รายการแก้ไข                                                                                                        |
|---------|---------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02      | 01            | 25 กุมภาพันธ์ 2568 | เพิ่มเงื่อนไขกิจกรรมโครงการสำหรับกรณีที่เป็น<br>การติดตั้งเพื่อทดแทนระบบผลิตความร้อนเดิมที่<br>ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| 01      | -             | 22 มิถุนายน 2567   | การเริ่มใช้ครั้งแรก                                                                                                |