

**T-VER-P-TOOL-02-01**

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก  
จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการ  
หรือนอกขอบเขตโครงการ

**(Tool to calculate project or leakage CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuel  
combustion)**

**ฉบับที่ 01**

**มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2566**

## 1. บทนำ

เอกสารฉบับนี้เป็นเครื่องมือการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในการดำเนินโครงการหรือนอกขอบเขตโครงการ (Tool to calculate project or leakage CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuel combustion) สำหรับโรงผลิตไฟฟ้าหรือหน่วยผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่ผลิตเพื่อใช้เองหรือมีการเชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า รวมไปถึงการผลิตพลังงานร่วมไฟฟ้าและความร้อนจากชีวมวล ซึ่งได้แสดงขั้นตอนการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโครงการ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากดำเนินโครงการ (Project emission) หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage emission) ซึ่งได้คำนวณตามปริมาณของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่เผาไหม้และคุณสมบัติของเชื้อเพลิงฟอสซิล การคำนวณนี้จำเป็นต้องระบุประเภทของกระบวนการเผาไหม้ รวมถึงการระบุวิธีการ/แหล่งข้อมูลของพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

## 2. คำนิยามที่เกี่ยวข้อง

- **พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)** คือ พลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง โดยเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้อีก เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล เป็นต้น
- **เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel)** คือ แหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ได้แก่ น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น
- **ระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าใหม่ (Greenfield)** หมายถึง ระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนแห่งใหม่ที่สร้างขึ้นและดำเนินการในพื้นที่ที่ไม่มีระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนก่อนที่จะดำเนินกิจกรรมโครงการ
- **การฟื้นฟูระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้งาน (Rehabilitation)** หมายถึง การลงทุนเพื่อฟื้นฟูระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม แต่ใช้งานไม่ได้เนื่องจากได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงหรือถูกทำลายอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติให้กลับใช้งานได้ ซึ่งอาจนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพ หรือกำลังการผลิตไฟฟ้าระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้า โดยไม่มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเพิ่มเติม ทั้งนี้ไม่รวมถึงการซ่อมบำรุงตามปกติ
- **การเปลี่ยนระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าเพื่อทดแทนของเดิม (Replacement)** หมายถึง การลงทุนเพื่อเปลี่ยนระบบผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าเพื่อทดแทนระบบที่ใช้งานได้อยู่เดิม โดยหน่วยการผลิตใหม่มีกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่าเดิม

## 3. ลักษณะของกิจกรรมที่เข้าข่าย และเงื่อนไขการนำไปใช้

เครื่องมือการคำนวณนี้ใช้สำหรับคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการหรือนอกขอบเขตโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น การผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ น้ำ ลม และชีวมวล เป็นต้น เพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยที่กิจกรรมของโครงการอาจจะเป็นหน่วยการผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าใหม่ (Greenfield) การฟื้นฟูระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้งาน (Rehabilitation) และการเปลี่ยนระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าเพื่อทดแทนของเดิม (Replacement)

#### 4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการ และนอกขอบเขตโครงการ ซึ่งเป็นการกำหนดพารามิเตอร์ที่ใช้คำนวณต่อไปนี้

พารามิเตอร์	หน่วย	อธิบาย
$PE_{FF,j,y}$	$tCO_2/y$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการ $j$ ในระหว่างปี $y$
$LE_{FF,y}$	$tCO_2/y$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขตโครงการ ในระหว่างปี $y$

##### 4.1 กิจกรรมที่พิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ

ประเภท	กิจกรรม
การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์/พลังงานน้ำ/พลังงานลม	การใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
การผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล	การใช้รถตัดชีวมวลหรือรถขนชีวมวลภายในโครงการ การใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
การผลิตพลังงานร่วมไฟฟ้าและความร้อนจากชีวมวล	การใช้รถตัดชีวมวลหรือรถขนชีวมวลภายในโครงการ การใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

##### 4.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการ  $j$  คำนวณจากปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิง โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$PE_{FF,j,y} = \sum_i FC_{i,j,y} \times COEF_{i,y} \quad \text{สมการที่ (1)}$$

หรือ

$$LE_{FF,y} = \sum_i FC_{i,j,y} \times COEF_{i,y} \quad \text{สมการที่ (2)}$$

โดยที่

$PE_{FF,j,y}$  = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการ  $j$  ในระหว่างปี  $y$  ( $tCO_2/y$ )

$LE_{FF,y}$  = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขต

- โครงการ ในระหว่างปี y (tCO<sub>2</sub>/y)
- FC<sub>i,j,y</sub> = ปริมาณเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด i ที่เผาไหม้ในกระบวนการ j ในระหว่างปี y (มวลหรือหน่วยปริมาตร/ปี)
- FC<sub>TR,i,y</sub> = ปริมาณเชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด i ที่ใช้การขนส่งชีวมวล ในระหว่างปี y (มวลหรือหน่วยปริมาตร/ปี)
- COEF<sub>i,y</sub> = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (tCO<sub>2</sub>/มวลหรือหน่วยปริมาตร)
- i = ประเภทของเชื้อเพลิงที่เผาไหม้ ในระหว่างปี y

**การหาค่า COEF<sub>i,y</sub>**

สามารถคำนวณได้จำนวน 2 วิธี ตามข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ดังนี้

**วิธีที่ 1** ค่า COEF<sub>i,y</sub> คำนวณจากองค์ประกอบทางเคมีของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ซึ่งมี 2 กรณี โดยมีรายละเอียดดังนี้

กรณีที่ 1 ค่า FC<sub>i,j,y</sub> และ FC<sub>TR,i,y</sub> มีหน่วยเป็นมวล สามารถคำนวณค่า COEF<sub>i,y</sub> ได้ดังนี้

$$COEF_{i,y} = W_{C,i,y} \times 44/12 \quad \text{สมการที่ (3)}$$

กรณีที่ 2 ค่า FC<sub>i,j,y</sub> และ FC<sub>TR,i,y</sub> มีหน่วยเป็นปริมาตร สามารถคำนวณค่า COEF<sub>i,y</sub> ได้ดังนี้

$$COEF_{i,y} = W_{C,i,y} \times \rho_{i,y} \times 44/12 \quad \text{สมการที่ (4)}$$

โดยที่

- COEF<sub>i,y</sub> = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (tCO<sub>2</sub>/มวลหรือปริมาตร)
- W<sub>C,i,y</sub> = สัดส่วนน้ำหนักของโมเลกุลคาร์บอนต่อน้ำหนักของเชื้อเพลิงโมเลกุลประเภท i ในปี y (คาร์บอนทั้งหมด/หน่วยมวลของเชื้อเพลิง)
- ρ<sub>i,y</sub> = ความหนาแน่นเฉลี่ยของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (หน่วยมวล/หน่วยปริมาตรของเชื้อเพลิง)
- i = ประเภทของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่เผาไหม้ ในระหว่างปี y

**วิธีที่ 2** ค่า COEF<sub>i,y</sub> คำนวณจากค่าความร้อนสุทธิและค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$COEF_{i,y} = NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,y} \quad \text{สมการที่ (5)}$$

โดยที่

- COEF<sub>i,y</sub> = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (tCO<sub>2</sub>/มวล หรือปริมาตร)
- NCV<sub>i,y</sub> = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit)
- EF<sub>CO<sub>2</sub>,i,y</sub> = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (tCO<sub>2</sub>/MJ)
- i = ประเภทของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้เผาไหม้ ในระหว่างปี y

## 5. ขั้นตอนวิธีการติดตามผล

### 5.1 ขั้นตอนการติดตามผล

1) ให้ผู้พัฒนาโครงการอธิบายและระบุขั้นตอนการติดตามผลข้อมูลกิจกรรมโครงการ (Activity data) หรือตรวจสอบผลการตรวจวัดทั้งหมดในเอกสารข้อเสนอโครงการ รวมถึงประเภทของเครื่องมือตรวจวัดที่ใช้ ผู้รับผิดชอบในการติดตามผลและตรวจสอบข้อมูล การสอบเทียบเครื่องมือวัด (ถ้ามี) และขั้นตอนการรับประกันและควบคุมคุณภาพ ในกรณีที่มีวิธีการมีตัวเลือกที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ค่าเริ่มต้นหรือการตรวจวัดที่หน้างาน ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุว่าจะใช้ตัวเลือกใด นอกจากนี้การติดตั้ง ดูแลรักษา และสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดควรดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์และเป็นไปตามมาตรฐานภายในประเทศ หรือมาตรฐานสากล เช่น IEC, ISO

2) ข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมเป็นส่วนหนึ่งของการติดตามผลการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งควรจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์และมีระยะเวลาเก็บรักษาเป็นไปตามแนวทางที่ อบก. กำหนด หรือตามระบบคุณภาพขององค์กรแต่มีระยะเวลาไม่น้อยกว่าที่ อบก. กำหนดไว้อย่างน้อย 2 ปีหลังจากสิ้นสุดระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิตครั้งสุดท้าย และควรตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องตามวิธีการติดตามผลที่ระบุในพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลที่ระบุไว้ในตารางหัวข้อที่ 5.2

### 5.2. พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	FC <sub>i,j,y</sub>
หน่วย	หน่วยมวลหรือปริมาตรต่อปี (เช่น ton/y หรือ m <sup>3</sup> /y)
ความหมาย	ปริมาณเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ที่ใช้เผาไหม้ในกระบวนการ j ในระหว่างปี y
แหล่งข้อมูล	การตรวจวัดที่หน้างาน
การติดตามผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ใช้เครื่องมือตรวจวัดมวลหรือปริมาตร ในกรณีการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังขนาดเล็กสามารถใช้ไม้วัดระดับน้ำมันเพื่อกำหนดมวลหรือปริมาตรของเชื้อเพลิงที่ใช้ได้ โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ไม่บรรทัดวัดจะต้องเป็นองค์ประกอบในของถังน้ำมันและสอบเทียบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง</li> <li>▪ มีหนังสือควบคุมสำหรับการบันทึกการวัด (รายวันหรือรายกะ)</li> </ul> </li> <li>• อุปกรณ์เสริมต่างๆ เช่น ทรานสดิวเซอร์ โซนาร์ และอุปกรณ์ตรวจวัดแรงกล (Piezo electronic) สามารถนำมาใช้ได้ หากได้รับการสอบเทียบอย่างเหมาะสมด้วยมาตรวัดไม่บรรทัด และได้รับการบำรุงรักษาที่เหมาะสม</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>กรณีของถังรายวันที่มีเครื่องทำความร้อนล่วงหน้าสำหรับน้ำมันเตา การสอบเทียบจะทำการระบบในสภาวะการทำงานปกติ</li> </ul>
ความถี่ในการติดตามผล	อย่างต่อเนื่อง
ขั้นตอน QA/QC	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความสอดคล้องของปริมาณการใช้เชื้อเพลิงตามมิเตอร์ควรได้รับการตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลการสมดุลพลังงานประจำปีอ้างอิงตามปริมาณที่ซื้อและการเปลี่ยนแปลงสต็อก</li> <li>ในกรณีที่สามารระบุใบแจ้งหนี้ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ซื้อได้โดยเฉพาะสำหรับโครงการ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงตามมิเตอร์ควรได้รับการตรวจสอบกับใบแจ้งหนี้การซื้อที่มีอยู่จากบันทึกทางการเงิน</li> </ul>

พารามิเตอร์	$W_{C,i,y}$						
หน่วย	คาร์บอนทั้งหมด/หน่วยมวลของเชื้อเพลิง						
ความหมาย	สัดส่วนน้ำหนักของโมเลกุลคาร์บอนต่อน้ำหนักของเชื้อเพลิงโมเลกุลประเภท $i$ ในปี $y$						
แหล่งข้อมูล	ใช้แหล่งข้อมูลต่อไปนี้ หากเป็นไปตามเงื่อนไขข้างนี้ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>แหล่งข้อมูล</th> <th>เงื่อนไขการใช้</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) ค่าที่ผู้จัดหาเชื้อเพลิงระบุในใบแจ้งหนี้</td> <td>ให้ใช้แหล่งข้อมูลนี้</td> </tr> <tr> <td>(2) การวัดโดยผู้เข้าร่วมโครงการ</td> <td>ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้</td> </tr> </tbody> </table>	แหล่งข้อมูล	เงื่อนไขการใช้	(1) ค่าที่ผู้จัดหาเชื้อเพลิงระบุในใบแจ้งหนี้	ให้ใช้แหล่งข้อมูลนี้	(2) การวัดโดยผู้เข้าร่วมโครงการ	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้
แหล่งข้อมูล	เงื่อนไขการใช้						
(1) ค่าที่ผู้จัดหาเชื้อเพลิงระบุในใบแจ้งหนี้	ให้ใช้แหล่งข้อมูลนี้						
(2) การวัดโดยผู้เข้าร่วมโครงการ	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้						
การติดตามผล	การวัดควรดำเนินการให้สอดคล้องกับมาตรฐานเชื้อเพลิงของประเทศ						
ความถี่ในการติดตามผล	การคำนวณสัดส่วนมวลของคาร์บอนสำหรับการจ่ายเชื้อเพลิงแต่ละครั้ง ควรคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักรายปี						
ขั้นตอน QA/QC	ตรวจสอบว่าค่าภายใต้ (1) และ (2) อยู่ในช่วงความไม่แน่นอนของค่าเริ่มต้นของ IPCC ตามที่ระบุในตารางที่ 1.2 และตารางที่ 1.3 ของหลักเกณฑ์ IPCC ฉบับที่ 2 ปี 2549 หากค่าต่ำกว่าช่วงนี้ ให้รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อพิสูจน์ผลลัพธ์หรือดำเนินการตรวจวัดเพิ่มเติม ห้องปฏิบัติการใน (2) ควรได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO17025 หรือให้เหตุผลว่าสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานคุณภาพที่คล้ายคลึงกัน						
ความคิดเห็นอื่น ๆ	ใช้ได้กับวิธีที่ 1						

พารามิเตอร์	$\rho_{i,y}$								
หน่วย	หน่วยมวล/หน่วยปริมาตร								
ความหมาย	ความหนาแน่นเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเชื้อเพลิงประเภท $i$ ในปี $y$								
แหล่งข้อมูล	ใช้แหล่งข้อมูลต่อไปนี้ หากเป็นไปตามเงื่อนไขข้างนี้ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>แหล่งข้อมูล</th> <th>เงื่อนไขการใช้</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) ค่าที่ผู้จัดหาเชื้อเพลิงระบุในใบแจ้งหนี้</td> <td>ให้ใช้แหล่งข้อมูลนี้</td> </tr> <tr> <td>(2) การวัดโดยผู้เข้าร่วมโครงการ</td> <td>ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้</td> </tr> <tr> <td>(3) ค่าที่ใช้ในระดับภูมิภาคหรือประเทศ</td> <td>ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้ แหล่งข้อมูลนี้ใช้ได้กับเชื้อเพลิงเหลวเท่านั้น และควรอ้างอิงจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และได้รับการจัดบันทึกเป็นอย่างดี (เช่น สมดุลพลังงานระดับประเทศ)</td> </tr> </tbody> </table>	แหล่งข้อมูล	เงื่อนไขการใช้	(1) ค่าที่ผู้จัดหาเชื้อเพลิงระบุในใบแจ้งหนี้	ให้ใช้แหล่งข้อมูลนี้	(2) การวัดโดยผู้เข้าร่วมโครงการ	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้	(3) ค่าที่ใช้ในระดับภูมิภาคหรือประเทศ	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้ แหล่งข้อมูลนี้ใช้ได้กับเชื้อเพลิงเหลวเท่านั้น และควรอ้างอิงจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และได้รับการจัดบันทึกเป็นอย่างดี (เช่น สมดุลพลังงานระดับประเทศ)
แหล่งข้อมูล	เงื่อนไขการใช้								
(1) ค่าที่ผู้จัดหาเชื้อเพลิงระบุในใบแจ้งหนี้	ให้ใช้แหล่งข้อมูลนี้								
(2) การวัดโดยผู้เข้าร่วมโครงการ	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้								
(3) ค่าที่ใช้ในระดับภูมิภาคหรือประเทศ	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้ แหล่งข้อมูลนี้ใช้ได้กับเชื้อเพลิงเหลวเท่านั้น และควรอ้างอิงจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และได้รับการจัดบันทึกเป็นอย่างดี (เช่น สมดุลพลังงานระดับประเทศ)								

การติดตามผล	การวัดควรดำเนินการให้สอดคล้องกับมาตรฐานเชื้อเพลิงของประเทศ
ความถี่ในการติดตามผล	ความหนาแน่นของเชื้อเพลิงสำหรับการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละครั้งให้คำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักรายปี
ขั้นตอน QA/QC	-
ความคิดเห็นอื่น ๆ	- ใช้ได้กับวิธีที่ 1 และค่า $FC_{i,j,y}$ หรือ $FC_{TR,i,y}$ คำนวณในหน่วยปริมาตร - ควรใช้แหล่งข้อมูลเดียวกันสำหรับ $w_{C,i,y}$ และ $\rho_{i,y}$

พารามิเตอร์	$NCV_{i,y}$
หน่วย	MJ/Unit
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ทางเลือกที่ 4 ค่าอ้างอิงจาก IPCC ตารางที่ 1.2 of Chapter 1 of Vol. 2 (Energy) of the 2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories
การติดตามผล	สำหรับทางเลือกที่ 1 และ 2 การตรวจวัดควรทำตามมาตรฐานเชื้อเพลิงของประเทศหรือระหว่างประเทศ
ความถี่ในการติดตามผล	สำหรับทางเลือกที่ 1 และ 2 ควรได้รับค่า NCV สำหรับการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละครั้งเพื่อนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยรายปีแบบถ่วงน้ำหนัก สำหรับทางเลือกที่ 3 ควรตรวจสอบทุกปี สำหรับทางเลือกที่ 4 ควรตรวจสอบแนวทาง IPCC
ขั้นตอน QA/QC	-

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,i,y}$
หน่วย	tCO <sub>2</sub> /GJ
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i

แหล่งข้อมูล	ใช้แหล่งข้อมูลต่อไปนี้ หากเป็นไปตามเงื่อนไขข้างนี้	
	แหล่งข้อมูล	เงื่อนไขการใช้
	(1) ค่าที่ผู้จัดหาเชื้อเพลิงระบุในใบแจ้งหนี้	ให้ใช้แหล่งข้อมูลนี้
	(2) การวัดโดยผู้เข้าร่วมโครงการ	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้
	(3) ค่าที่ใช้ในระดับภูมิภาคหรือประเทศ	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้ แหล่งข้อมูลนี้ใช้ได้กับเชื้อเพลิงเหลวเท่านั้น และควรอ้างอิงจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และได้รับการจัดบันทึกเป็นอย่างดี เช่น สมดุลพลังงานระดับประเทศ
(4) ค่าคงที่ของ IPCC ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% ตามที่ระบุในตารางที่ 1.4 ของบทที่ 1 ของฉบับ 2 (พลังงาน) ของ IPCC 2006 แนวทางการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก	ถ้า (1) ไม่มี ให้ใช้ข้อนี้	
การติดตามผล	สำหรับแหล่งข้อมูล (1) และ (2): การตรวจวัดควรทำตามมาตรฐานเชื้อเพลิงของประเทศหรือมาตรฐานระหว่างประเทศ	
ความถี่ในการติดตามผล	สำหรับแหล่งข้อมูล (1) และ (2): การปล่อย CO <sub>2</sub> สำหรับการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละครั้ง ควรคำนวณมูลค่าเฉลี่ยรายปีแบบถ่วงน้ำหนัก สำหรับแหล่งข้อมูล (3): ทบทวนความเหมาะสมของค่าเป็นประจำทุกปี สำหรับแหล่งข้อมูล (4): ควรคำนึงถึงการแก้ไขแนวทาง IPCC ในอนาคตด้วย	
ขั้นตอน QA/QC	ใช้ได้ในกรณีที่ใช้วิธีที่ 2 สำหรับแหล่งข้อมูล (1): หากผู้จัดหาเชื้อเพลิงระบุค่า NCV และค่าการปล่อย CO <sub>2</sub> ในใบแจ้งหนี้ และค่าทั้งสองนี้อิงตามการวัดสำหรับเชื้อเพลิงเฉพาะนี้ ควรใช้ค่า CO <sub>2</sub> นี้ หากใช้แหล่งอื่นสำหรับค่าการปล่อย CO <sub>2</sub> หรือไม่มีค่าการปล่อย CO <sub>2</sub> ให้ใช้ตัวเลือก (2), (3) หรือ (4)	

## 6. เอกสารอ้างอิง

CDM Methodological tool:

TOOL03: Tool to calculate project or leakage CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuel combustion,  
Version 03

**บันทึกการแก้ไข T-VER-P-TOOL-02-01**

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	1 มีนาคม 2566	- เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม TVER-TOOL-02-01 Version 01 - แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า”
01	-	24 สิงหาคม 2565	การเริ่มใช้ครั้งแรก