

TVER-METH-01-03
การผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วมจากชีวมวลเพื่อจำหน่าย
(Electricity and Thermal Energy Cogeneration from Biomass
for Reselling)
ฉบับที่ 01

Sectoral Scope: 01 – Energy industries

1. ชื่อระเบียบวิธีการ	การผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วมจากชีวมวลเพื่อจำหน่าย (Electricity and Thermal Energy Cogeneration from Biomass for Reselling)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล
3. สาขาและขอบข่าย (Sectoral Scope)	01 – อุตสาหกรรมด้านพลังงาน (Energy industries)
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) เพื่อผลิตพลังงานในรูปแบบไฟฟ้าและความร้อนใหม่โดยใช้เชื้อเพลิงชีวมวล
5. ลักษณะของ กิจกรรมโครงการที่ เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนจากระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) จากเชื้อเพลิงชีวมวลที่ติดตั้งใหม่ (Greenfield) เพื่อจำหน่าย
6. เงื่อนไขของ กิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	<ol style="list-style-type: none"> มีการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) ใหม่ โดยใช้กังหันไอน้ำ (Steam Turbine) ซึ่งผลิตพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนเพื่อจำหน่าย <div data-bbox="501 1173 1426 1574" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A[ระบบผลิตพลังงานร่วมโคเจนเนอเรชั่น จากชีวมวล] --> B[พลังงานความร้อน] A --> C[พลังงานไฟฟ้า] B --> D[ผู้ใช้พลังงานความร้อน ภายนอกพื้นที่โครงการ] C --> E[ผู้ใช้พลังงานไฟฟ้า ภายนอกพื้นที่โครงการ] C --> F[จำหน่ายเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้า] </pre> </div> <ol style="list-style-type: none"> ชีวมวลที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ ชีวมวลเหลือทิ้ง และ/หรือชีวมวลจากพื้นที่เพาะปลูกเฉพาะ ต้องผ่านการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality) โดยใช้หลักเกณฑ์อ้างอิงตามที่โครงการ T-VER กำหนด
7. คำจำกัดความ	ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วมหรือโคเจนเนอเรชั่น (Cogeneration) หมายถึงระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนจากกระบวนการเผาไหม้ครั้งเดียว

	<p>พลังงานความร้อน (Thermal Energy) หมายถึง พลังงานที่อยู่ในรูปความร้อน (เช่น ไอน้ำหรือน้ำร้อนหรืออากาศร้อน) เท่านั้น</p> <p>ชีวมวลเหลือทิ้ง (Biomass residue) หมายถึง เศษวัสดุเหลือทิ้งจากการเก็บเกี่ยวหรือจากการแปรรูปสินค้าทางการเกษตร เช่น แกลบ กากอ้อย ฟางข้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น หรือ ไม้และเศษไม้ ที่สามารถนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงได้</p>
--	---

รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการผลิตพลังงานร่วมไฟฟ้าและความร้อนจากชีวมวลเพื่อจำหน่าย

1. กิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การผลิตพลังงานความร้อน	CO ₂	การผลิตพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้า	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าของโครงสร้างการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศ ซึ่งถูกทดแทนโดยพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนและจำหน่ายเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้า ได้แก่ กฟน. กฟภ. กฟผ.
การดำเนินโครงการ	การใช้พลังงานภายในโครงการ	CO ₂	การซื้อพลังงานไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้า
			การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง รถตักชีวมวล ฯลฯ
	การใช้ชีวมวลและชีวมวลเหลือทิ้ง	CO ₂ , CH ₄	<ul style="list-style-type: none"> ● การเพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่เพาะปลูกเฉพาะ ● การขนส่งชีวมวล ● การแปรรูปชีวมวล ● การขนส่งชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี) ● การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี)
นอกขอบเขตโครงการ	พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เพาะปลูกเฉพาะ/การใช้ชีวมวลเหลือทิ้ง	CO ₂ , CH ₄	<ul style="list-style-type: none"> ● การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมก่อนที่มีการเพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่เพาะปลูกเฉพาะ ● การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้งจากการใช้งานอื่นๆ ● การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้ง ● การขนส่งชีวมวลเหลือทิ้ง

2. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) จากชีวมวลเพื่อจำหน่าย โดยต้องเป็นการติดตั้งใหม่ (Greenfield) ทั้งระบบและไม่เป็นการติดตั้งเพื่อทดแทนหรือเพิ่มกำลังการผลิตของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนที่มีอยู่เดิม

ขอบเขตโครงการ คือพื้นที่ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) จากเชื้อเพลิงชีวมวลของโครงการ รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการผลิตพลังงานของโครงการ

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) ข้อมูลกรณีฐานสำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าของโครงการใช้ไฟฟ้าที่ถูกทดแทนด้วยการผลิตโดยใช้พลังงานหมุนเวียน คือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซธรรมชาติของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าของโครงข่ายไฟฟ้า (National Grid) และสำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติเพื่อผลิตพลังงานความร้อนที่ถูกทดแทนด้วยการผลิตโดยใช้พลังงานหมุนเวียน ดังนั้น ข้อมูลกรณีฐานของโครงการ คือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานความร้อนจากการดำเนินโครงการโดยใช้ก๊าซธรรมชาติ

5. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการผลิตพลังงานความร้อนและการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายด้วยระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) โดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$$BE_y = BE_{\text{cogen,CO}_2,y}$$

สมการที่ (1)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization) (TGO)

โดยที่

- BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO₂/year)
 $BE_{\text{cogen/trigen,CO}_2,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกทดแทน
 โดยระบบผลิตพลังงานร่วมโคเจนเนอเรชั่นในปี y (tCO₂/year)

5.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration)

$$BE_{\text{cogen,CO}_2,y} = \left(\left[\frac{EG_{P,J,\text{thermal},y} + EG_{P,J,\text{electrical},y} \times 3.6}{\eta_{BL,\text{cogen}}} \right] \times EF_{\text{CO}_2,\text{NG}} \right) \text{ สมการที่ (2)}$$

โดยที่

- $BE_{\text{cogen,CO}_2,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO₂/year)
 $EG_{P,J,\text{electrical},y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าสุทธิที่กำหนดจากการดำเนินโครงการในปี y
 (GWh/year)
 3.6 = ค่า Conversion factor (TJ/GWh)
 $EG_{P,J,\text{thermal},y}$ = ปริมาณความร้อนสุทธิที่กำหนดจากการดำเนินโครงการในปี y (TJ/year)
 $EF_{\text{CO}_2,\text{NG}}$ = การปล่อยก๊าซ CO₂ จากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (tCO₂/GJ)
 เท่ากับ 56,100 tCO₂/GJ
 $\eta_{BL,\text{cogen}}$ = ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยรายปีของระบบผลิตพลังงานร่วมโคเจนเนอเรชั่นใน
 กรณีฐานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

5.1.1 แนวทางการคำนวณประสิทธิภาพ $\eta_{BL,\text{cogen}}$ ของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) ในกรณีฐานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ติดตั้งใหม่

โดยมีทางเลือกในการกำหนดค่าประสิทธิภาพดังนี้

ทางเลือกที่ 1 คำนวณค่าประสิทธิภาพค่าเดียว โดยมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

- 1) สืบค้นข้อมูลประสิทธิภาพสำหรับกังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไอน้ำจากผู้ผลิตอย่างน้อย 2 รายขึ้นไปในภูมิภาค
- 2) เลือกใช้ค่าประสิทธิภาพสำหรับกังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไอน้ำ จากผู้ผลิตที่มีข้อกำหนดเทียบเท่ากับระบบผลิตพลังงานร่วมในกรณีฐานที่จะถูกนำมาใช้ในกรณีไม่ดำเนินกิจกรรมโครงการ
- 3) เลือกค่าประสิทธิภาพที่ใช้จากค่าประสิทธิภาพสูงสุดของแต่ละส่วน (ตลอดช่วงอายุทำงานของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม) ที่สามารถทำได้โดยกังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไอน้ำ

ขั้นตอนที่ 2

ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยรายปีของโรงไฟฟ้าระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) ที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลคำนวณจากค่าประสิทธิภาพสูงสุดของกังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไอน้ำที่เลือกจากขั้นตอนที่ 1 โดยค่าประสิทธิภาพทั้งสองอยู่ในรูปของสัดส่วนของปริมาณพลังงานผลผลิตต่อปริมาณพลังงานขาเข้าที่ใช้

ทางเลือกที่ 2 คำนวณค่าประสิทธิภาพค่าเดียวในกรณีไม่สามารถดำเนินการตามทางเลือกที่ 1 ได้ มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

- 1) กำหนดค่าประสิทธิภาพพื้นฐานของกังหันไอน้ำที่ 100 เปอร์เซ็นต์
- 2) ใช้ค่าประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำจากตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ

เทคโนโลยีระบบผลิตพลังงาน	ค่า
เครื่องกำเนิดไอน้ำแบบใหม่จากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (ไม่มีคอนเดนเซอร์)	92%
เครื่องกำเนิดไอน้ำใหม่จากเชื้อเพลิงน้ำมัน	90%
เครื่องกำเนิดไอน้ำแบบเก่าจากเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (ไม่มีคอนเดนเซอร์)	87%
เครื่องกำเนิดไอน้ำแบบใหม่จากเชื้อเพลิงถ่านหิน	85%
เครื่องกำเนิดไอน้ำแบบเก่าจากเชื้อเพลิงน้ำมัน	85%
เครื่องกำเนิดไอน้ำแบบเก่าจากเชื้อเพลิงถ่านหิน	80%

ขั้นตอนที่ 2

ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยรายปีของโรงไฟฟ้าระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration) ที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล จะคำนวณจากค่าประสิทธิภาพสูงสุดของกังหันไอน้ำ และเครื่องกำเนิดไอน้ำที่เลือกจากขั้นตอนที่ 1 โดยค่าประสิทธิภาพทั้งสองอยู่ในรูปของ สัดส่วนของปริมาณพลังงานผลผลิตต่อปริมาณพลังงานขาเข้าที่ใช้

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

$$PE_y = PE_{FF,y} + PE_{EC,y} + PE_{Biomass} \quad \text{สมการที่ (5)}$$

โดยที่

- PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)
- $PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)
- $PE_{EC,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)
- $PE_{Biomass}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากชีวมวลและชีวมวลเหลือทิ้งในปี y (tCO₂/year)

6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลอันเนื่องจากการดำเนินโครงการให้ใช้เครื่องมือการคำนวณของ TVER-TOOL-02-01 "การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการหรือนอกขอบเขตโครงการ" ฉบับล่าสุด ทั้งนี้ถ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้สำหรับการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงคุณภาพชีวมวล การจัดเก็บและการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลและชีวมวล เช่น การเตรียมชีวมวล สายพานลำเลียง เครื่องอบแห้ง การอัดเม็ด การอัดก้อน ฯลฯ ให้พิจารณาภายใต้พารามิเตอร์ $PE_{Biomass,y}$ ด้วย

6.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการสามารถคำนวณจากปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า และการสูญเสียกำลังไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้า ดังต่อไปนี้

$$PE_{EC,y} = \sum_j EC_{PJ,j,y} \times EF_{EF,j,y} \times (1 + TDL_{j,y}) \quad \text{สมการที่ (6)}$$

โดยที่

$PE_{EC,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)

$EC_{PJ,j,y}$ = ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของโครงการในแหล่งการใช้ไฟฟ้า j ในปี y (MWh/year)

$EF_{EF,j,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิด j ในปี y (tCO₂/MWh)

$TDL_{j,y}$ = สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้าสำหรับการจ่ายพลังงานไฟฟ้าไปยังแหล่งกำเนิด j ในปี y

j = แหล่งที่มาของการใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการ

ทั้งนี้ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมการในสถานที่หรือนอกสถานที่ การจัดเก็บ การแปรรูปและการขนส่งเชื้อเพลิงฟอสซิลและชีวมวล เช่น การเตรียมชีวมวล สายพานลำเลียง เครื่องอบแห้ง การอัดเม็ด การอัดก้อน ฯลฯ ให้พิจารณาภายใต้พารามิเตอร์ $PE_{EC,y}$ ด้วยเช่นกัน

6.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากชีวมวล

กรณีที่กิจกรรมโครงการที่เป็นการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลหรือชีวมวลเหลือทิ้ง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการให้ใช้เครื่องมือการคำนวณของ TVER-TOOL-02-02 “การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการและนอกขอบเขตโครงการสำหรับชีวมวล” ฉบับล่าสุด ในกิจกรรม

- 1) การเพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่เพาะปลูกเฉพาะ
- 2) การขนส่งชีวมวล
- 3) การแปรรูปชีวมวล
- 4) การขนส่งชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี)
- 5) การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี)

7. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลและ/หรือชีวมวลเหลือทิ้ง ผู้พัฒนาโครงการต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการโดยให้ใช้เครื่องมือการคำนวณของ TVER-TOOL-02-02 “การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการและนอกขอบเขตโครงการสำหรับชีวมวล” ฉบับล่าสุด หากไม่พิจารณาแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผู้พัฒนาโครงการจะต้องระบุเหตุผลที่เหมาะสมในเอกสารข้อเสนอโครงการ

8. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad \text{สมการที่ (7)}$$

โดยที่

ER_y = การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO₂e/year)

BE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO₂e/year)

PE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂e/year)

LE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO₂e/year)

9. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

9.1 แนวทางการติดตามผล

- 1) ให้ผู้พัฒนาโครงการอธิบายและระบุขั้นตอนการติดตามผลข้อมูลกิจกรรมโครงการ (Activity data) หรือตรวจสอบผลการตรวจวัดทั้งหมดในเอกสารข้อเสนอโครงการ รวมถึงประเภทของเครื่องมือตรวจวัดที่ใช้ ผู้รับผิดชอบในการติดตามผลและตรวจสอบข้อมูล การสอบเทียบเครื่องมือวัด (ถ้ามี) และขั้นตอนการรับประกันและควบคุมคุณภาพ ในกรณีที่วิธีการมีตัวเลือกที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ค่าเริ่มต้นหรือการตรวจวัดที่หน้างาน ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุว่าจะใช้ตัวเลือกใด นอกจากนี้การติดตั้ง ดูแลรักษา และสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดควรดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์และเป็นไปตามมาตรฐานภายในประเทศ หรือมาตรฐานสากล เช่น IEC, ISO
- 2) ข้อมูลทั้งหมดที่ที่รวบรวมเป็นส่วนหนึ่งของการติดตามผลการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งควรจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์และมีระยะเวลาเก็บรักษาเป็นไปตามแนวทางที่ อบก. กำหนด หรือตามระบบคุณภาพขององค์กรแต่มีระยะเวลาไม่น้อยกว่าที่ อบก. กำหนด และควร

ตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องตามวิธีการติดตามผลที่ระบุในพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลที่ระบุไว้ในตารางหัวข้อที่ 9.2

9.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EG_{PJ,electrical,y}$
หน่วย	GWh/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าสุทธิที่จำหน่ายจากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล (ปริมาณไฟฟ้าที่หักออกจากการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองก่อนจ่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง)
ความถี่ในการติดตามผล	การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการบันทึกรายเดือนเป็นอย่างน้อย

พารามิเตอร์	$EG_{PJ,thermal,y}$
หน่วย	TJ/year
ความหมาย	ปริมาณความร้อนสุทธิที่จำหน่ายจากการดำเนินโครงการในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ปริมาณความร้อนสุทธิที่ผลิตได้คำนวณได้จากค่าผลต่างของเอนทาลปีของไอน้ำหรือของเหลวร้อนและหรือก๊าซที่เกิดจากการ/ผลิตความร้อน ทั้งนี้เอนทาลปีคำนวณจากปริมาณการไหล (มวลหรือปริมาตร) และอุณหภูมิของของไหล หรือความดันกรณีไอน้ำยิ่งยวด (Superheat steam) ซึ่งสามารถดูค่าที่ใช้ในการคำนวณได้จากตารางคุณสมบัติหรือคำนวณค่าจากสมการเทอร์โมไดนามิกส์
ความถี่ในการติดตามผล	การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และบันทึกอย่างน้อยเป็นรายเดือน

ข้อมูล	การวัดปริมาณอากาศร้อนเพื่อนำไปคำนวณพารามิเตอร์ $EG_{PJ,thermal,y}$
หน่วยข้อมูล	Nm^3/hr
ความหมาย	ปริมาณของอากาศร้อน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดยใช้มิเตอร์ที่ได้รับการสอบเทียบแล้ว ในกรณีที่ไม่สามารถทำได้เนื่องจากอุณหภูมิสูงเกินไป การวัดเฉพาะจุดสามารถใช้ผ่านการใช้ท่อตัวอย่างด้วยระดับความเชื่อมั่น 90 เปอร์เซ็นต์และความแม่นยำ 10 เปอร์เซ็นต์
ความถี่ในการติดตามผล	การตรวจสอบอย่างต่อเนื่องการบันทึกรายชั่วโมงและอย่างน้อยเป็นรายเดือน

ข้อมูล	การวัดปริมาณอากาศร้อนเพื่อนำไปคำนวณพารามิเตอร์ $EG_{P,j,thermal,y}$
หน่วย	Nm^3/hr
ความหมาย	ปริมาณไอน้ำ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดยใช้เครื่องวัดที่ได้รับสอบเทียบแล้ว
ความถี่ในการติดตามผล	การตรวจสอบอย่างต่อเนื่องการบันทึกรายชั่วโมงและอย่างน้อยรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{P,j,i,y}$
หน่วย	MWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโครงการในแหล่งการใช้ไฟฟ้า j ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล
ความถี่ในการติดตามผล	การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการบันทึกรายเดือนเป็นอย่างน้อย

พารามิเตอร์	$TDL_{j,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้าสำหรับการจ่ายพลังงานไฟฟ้าไปยังแหล่งกำเนิด j ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 รายงานการตรวจวัด กรณีที่มีข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ออกจากผู้ผลิตและปริมาณไฟฟ้าที่ผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับ ทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าล่าสุดที่ อบก. ประกาศ
วิธีการติดตามผล	1) ถ้าใช้ทางเลือกที่ 1 ผู้พัฒนาโครงการจะต้องมีการติดตามค่าดังกล่าวทุกปีตลอดการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 2) ถ้าใช้ทางเลือกที่ 2 ผู้พัฒนาโครงการจะต้องใช้ค่านี้อัตโนมัติการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ความถี่ในการติดตามผล	กำหนดหนึ่งครั้งในปีแรกของรอบระยะเวลาการให้เครดิต
ขั้นตอน QA/QC	หากผลการวัดแตกต่างจากการวัดก่อนหน้านี้หรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญ ให้ทำการวัดเพิ่มเติม
ข้อคิดเห็นอื่นๆ	-

พารามิเตอร์	$EF_{grid,y}$
หน่วย	tCO_2/MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้า ในปี y

แหล่งข้อมูล	รายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) จากการผลิตไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้าและจากการผลิตความร้อนสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	<p>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</p> <p>ให้ใช้ค่า $EF_{grid,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ</p> <p>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</p> <p>ให้ใช้ค่า $EF_{grid,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{grid,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{grid,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น</p>

9.2 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

ไม่มี

10. เอกสารอ้างอิง

Clean Development Mechanism (CDM)

ACM0018 Electricity generation from biomass Ver.04

AMS-I.C._Thermal energy production ver22

TOOL 03 Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion

TOOL 05 Baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption and monitoring of electricity generation

TOOL16: Project and leakage emissions from biomass

บันทึก TVER-METH-01-03

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	24 สิงหาคม 2565	-