

T-VER-S-METH-01-01

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน

(Electricity Generation from Renewable Energy)

ฉบับที่ 03

Scope: 01 - Energy industries

มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 23 กรกฎาคม 2568

1. ชื่อระเบียบวิธี (Methodology)	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Electricity Generation from Renewable Energy)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล
3. สาขาและขอบข่าย (Scope)	01 - Energy industries (อุตสาหกรรมด้านพลังงาน)
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy)
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนหรือทดแทน การผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เพื่อใช้เองหรือจำหน่ายเข้าระบบสาย ส่ง ในรูปแบบหนึ่งจากทั้งหมด ได้แก่ ● การติดตั้งใหม่ (Greenfield) ● การปรับปรุงระบบที่มีอยู่เดิม โดยยังคงโครงสร้างหลักไว้ (Retrofit) ● การเปลี่ยน/สร้างระบบใหม่เพื่อแทนที่ของเดิม (Replacement)
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	1. เป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล 2. สำหรับกรณีการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล หรือขยะมูลฝอยที่มี กำลังการผลิตติดตั้งรวม (Total Installed Capacity) แต่ละประเภท เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนเกิน 15 MW และระยะทางการขนส่ง เชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการ 3. สำหรับกรณีที่เป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนระดับชุมชนต้อง มีกำลังการผลิตติดตั้งรวมไม่เกิน 100 kW และเป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ เองในชุมชน 4. สำหรับกรณีการนำก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการมาใช้ประโยชน์ จะต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการที่ เกิดขึ้นจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลและการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ
7. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date)	กรณีที่ขายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบสายส่งหรือซื้อขายไฟฟ้าระหว่างเอกชน (Private Power Purchase Agreement; Private PPA) วันที่โครงการมีการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date: COD) และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก กรณีที่ผลิตไฟฟ้าสำหรับใช้เอง

	วันที่โครงการได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (การไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) ให้เปิดใช้งานระบบ และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก
8. นิยามศัพท์	พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) คือ พลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง โดยเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้อีก เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล เป็นต้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน)
9. หมายเหตุ	-

**รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน**

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน โดยเป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน หรือน้ำมัน ซึ่งไฟฟ้าที่ผลิตได้สามารถทดแทนไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล หรือไฟฟ้าจากระบบสายส่ง เพื่อใช้เองและหรือจำหน่ายเข้าระบบสายส่ง

ขอบเขตโครงการคือ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของโครงการ รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าของโครงการ

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

กรณีฐานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตไฟฟ้า โดยแบ่งออกเป็นการผลิตไฟฟ้าจากระบบสายส่ง และการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อใช้เอง

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การผลิตไฟฟ้าของระบบ สายส่ง	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิต ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ซึ่งถูกทดแทนโดย ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนและ จำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง ได้แก่ กฟน. กฟภ. กฟผ.
	การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง หรือ ส่ง หรือจำหน่ายให้ ผู้ประกอบการรายอื่น	CO ₂	การลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ผลิต จากเชื้อเพลิงฟอสซิลและพลังงาน หมุนเวียน ซึ่งถูกทดแทนโดยไฟฟ้าที่ผลิต จากพลังงานหมุนเวียน และมีการ ส่ง/จำหน่ายให้ผู้ประกอบการรายอื่น
การดำเนินโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การใช้ไฟฟ้า	CO ₂	การใช้ไฟฟ้า ซึ่งผลิตจากการเผาไหม้ เชื้อเพลิงฟอสซิล
นอกขอบเขตโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล จากการขนส่ง	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่ง เชื้อเพลิงชีวมวลหรือขยะมูลฝอย

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ ไร้อากาศ/ระบบกักเก็บ และระบบ Biogas flare	CH ₄	- ก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลออกจากระบบ บำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ รวมไปถึง ระบบกักเก็บ - ก๊าซชีวภาพที่เผาทำลายไม่หมด

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน พิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการผลิตไฟฟ้า ด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยคิดเทียบเท่าจากปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียนที่นำไปทดแทนการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งหรือทดแทนไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อใช้เอง

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

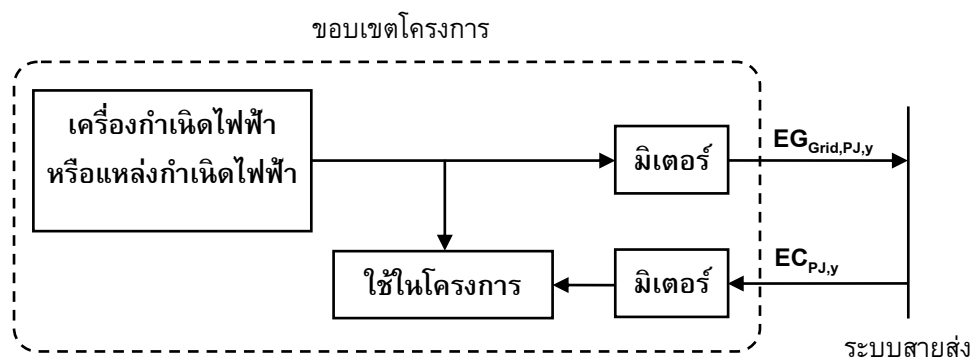
โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂/year)

BE_{EG,y} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO₂/year)

4.1 การติดตั้งใหม่ (Greenfield)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบสายส่งหรือเพื่อทดแทนไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลสามารถแบ่งเงื่อนไขการคำนวณออกเป็น 3 กรณีดังนี้



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ (กรณีผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่าย)

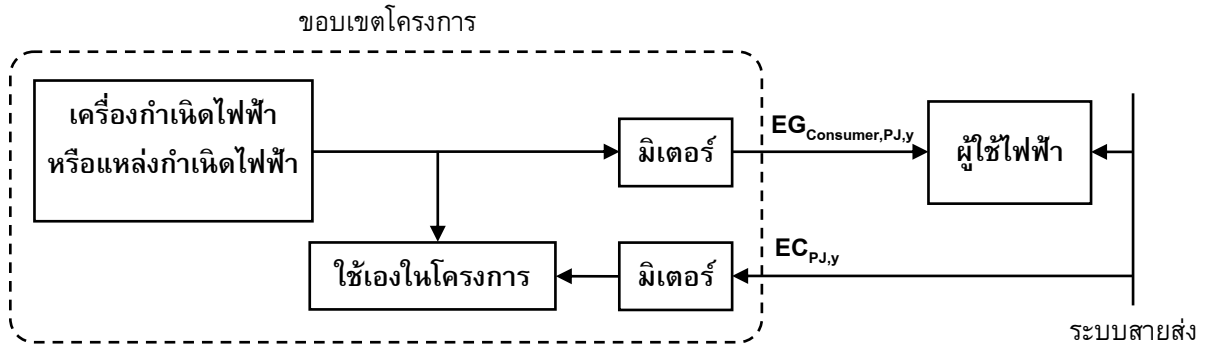
กรณีที่ 1 ผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง

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

โดยที่

BE_{EG,y} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO₂/year)

$EG_{Grid,PJ,y}$ = ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y (kWh/year)
 $EF_{EG_RE,PJ,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ในปี y (tCO₂/MWh)



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ
 (กรณีผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น)

กรณีที่ 2 ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น (ลดการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่ง)

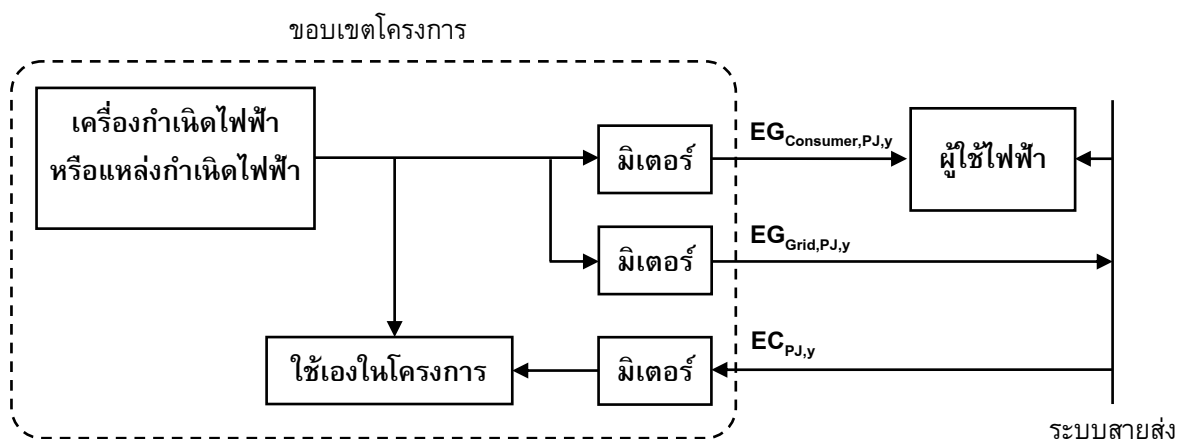
$$BE_{EG,y} = (EG_{Consumer,PJ,y} \times 10^{-3}) \times EF_{EC,PJ,y}$$

โดยที่

$BE_{EG,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y (tCO₂/year)

$EG_{Consumer,PJ,y}$ = ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y (kWh/year)

$EF_{EC,PJ,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO₂/MWh)



รูปที่ 3 แผนภาพแสดงพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณ
 (กรณีผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น และจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง)

กรณีที่ 3 ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น (ลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง) และจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง

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

4.2 การปรับปรุงระบบที่มีอยู่เดิม (Retrofit) หรือการเปลี่ยน/สร้างระบบใหม่เพื่อแทนที่ของเดิม (Replacement) สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทน้ำ แสงอาทิตย์ และลม

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบสายส่งหรือเพื่อทดแทนไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับกรณีการผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งหรือกรณีการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น (ลดการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่ง) ปริมาณไฟฟ้าที่นำมาใช้สำหรับการคำนวณจะพิจารณาจากค่าผลต่างระหว่างปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากกิจกรรมโครงการ ($EG_{Grid,PJ,y}$ หรือ $EG_{Consumer,PJ,y}$) และปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเดิมในอดีตก่อนที่จะปรับปรุง/เปลี่ยน/สร้างใหม่ ($EG_{historical}$)

กรณีที่ 1 ผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง

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

$$\Delta EG_{PJ,y} = \begin{cases} \text{Max} [EG_{Grid,PJ,y} - (EG_{Grid,historical} + \sigma_{historical}), 0] ; t \leq DATE_{BL,Retrofit} \\ 0 ; t > DATE_{BL,Retrofit} \end{cases}$$

โดยที่

$EG_{Grid,y}$ = ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y (kWh/year)

$EG_{Grid,historical}$ = ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งย้อนหลังเฉลี่ยรายปีจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ (kWh/year)

$\sigma_{historical}$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งย้อนหลังเฉลี่ยรายปีจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ (kWh/year)

$DATE_{BL,Retrofit}$ = วันที่ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเดิมต้องปรับปรุงหรือสร้างใหม่เพื่อทดแทนตามแผนงานหรืออายุการใช้งาน

t = วันที่เกิดผลการลดก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมโครงการ

กรณีที่ 2 ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่น (ลดการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่ง)

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

$$\Delta EG_{PJ,y} = \begin{cases} \text{Max} [EG_{Consumer,PJ,y} - (EG_{Consumer,historical} + \sigma_{historical}), 0] ; t \leq DATE_{BL,Retrofit} \\ 0 ; t > DATE_{BL,Retrofit} \end{cases}$$

โดยที่

$EG_{Consumer,y}$	=	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายอื่นจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y (kWh/year)
$EG_{Consumer,historical}$	=	ปริมาณการผลิตไฟฟ้าย้อนหลังเฉลี่ยรายปีจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ (kWh/year)
$\sigma_{historical}$	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการผลิตไฟฟ้าสุทธิเฉลี่ยต่อปีย้อนหลังก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ (kWh/year)
$DATE_{BL,Retrofit}$	=	วันที่ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเดิมต้องปรับปรุงหรือสร้างใหม่เพื่อทดแทนตามแผนงานหรืออายุการใช้งาน
t	=	ช่วงเวลาที่เกิดผลการลดก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมโครงการ

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในกรณีที่ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของโครงการมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง เช่น การใช้ไฟฟ้าในระบบปั๊มน้ำสำหรับการล้างแผงโซลาร์เซลล์ การใช้ไฟฟ้าในระบบ SCADA เพื่อควบคุมการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ฯลฯ และมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเกิดขึ้น เช่น การใช้น้ำมันดีเซลในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบสำรองไฟฟ้า การใช้น้ำมันดีเซลในรถตักขีวมวลเข้าสู่ระบบลำเลียง ฯลฯ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)

$PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)

$PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂/year)

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$$PE_{FF,y} = \sum (FC_{PJ,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

$PE_{FF,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO₂/year)

$FC_{PJ,i,y}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการในปี y (unit/year)

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

$EF_{CO_2,i}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO₂/TJ)

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งหรือการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

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

โดยที่

$PE_{EL,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y ($tCO_2/year$)

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

$EF_{EC,PJ,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO_2/MWh)

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการพิจารณาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียน ในกรณีที่เป็นการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลหรือขยะมูลฝอย ที่มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม (Total Installed Capacity) แต่ละประเภทเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนเกิน 15 MW และระยะทางการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอยู่นอกกรณี 200 กิโลเมตร และสำหรับกรณีที่เป็นการนำก๊าซชีวภาพมาใช้ประโยชน์ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการต้องพิจารณาจากก๊าซมีเทน (CH_4) จากการรั่วไหลของก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศหรือระบบเก็บรวบรวม/กักเก็บ และการเผาทำลายก๊าซชีวภาพด้วยระบบ Biogas flare

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$LE_y = LE_{FF,y} + LE_{leak,y} + LE_{flare,y}$$

โดยที่

LE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y ($tCO_2/year$)

$LE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขตโครงการ ในปี y ($tCO_2/year$)

$LE_{leak,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวบรวม/กักเก็บนอกขอบเขตโครงการ ในปี y ($tCO_2e/year$)

$LE_{flare,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการ ในปี y ($tCO_2e/year$)

6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งเชื้อเพลิง

$$LE_{FF,y} = \sum (FC_{TR,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

$LE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขตโครงการในปี y ($tCO_2/year$)

$FC_{TR,i,y}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (unit/year)

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

$EF_{CO_2,i}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ($kgCO_2/TJ$)

6.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวบรวม/กักเก็บ

$$LE_{leak,y} = Q_{ww,PJ,y} \times (COD_{inf,PJ,y} - COD_{eff,PJ,y}) \times MCF_{PJ} \times (1 - CFE) \times UF_{PJ} \times B_o \times GWP_{CH_4,y} \times 10^{-6}$$

โดยที่

- $LE_{leak,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวบรวม/กักเก็บนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO₂e/year)
- $Q_{ww,PJ,y}$ = ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด ในปี y (m³/year)
- $COD_{inf,PJ,y}$ = ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y(mg/l)
- $COD_{eff,PJ,y}$ = ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y(mg/l)
- MCF_{PJ} = ค่า Methane Correction Factor สำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ
- CFE = ประสิทธิภาพของระบบกักเก็บก๊าซมีเทนสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ
- UF_{PJ} = ค่า Model correction factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ
- B_o = อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (kgCH₄/kgCOD_{removal})
- GWP_{CH_4} = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO₂e/tCH₄)

6.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ

$$LE_{flare,y} = V_{CH_4,biogas,y} \times (1 - FE) \times GWP_{CH_4}$$

โดยที่

- $LE_{flare,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO₂e/year)
- $V_{CH_4,biogas,y}$ = ปริมาณก๊าซมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y (tCH₄/year)
- FE = ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย
- GWP_{CH_4} = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO₂e/tCH₄)

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

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)

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	EG _{Grid,historical} หรือ EG _{Consumer,historical}
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการผลิตไฟฟ้าสุทธิย้อนหลังเฉลี่ยรายปีจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนดำเนินกิจกรรมโครงการ
แหล่งข้อมูล	ดำเนินการกำหนดค่าตามขั้นตอนดังนี้ 1) ค่าเฉลี่ยของระดับการผลิตไฟฟ้าสุทธิย้อนหลังจากระบบผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่เดิมต้องพิจารณาครอบคลุมข้อมูลทั้งหมดจากปีที่มีอยู่ล่าสุด หรือเดือน สัปดาห์ หรือช่วงเวลาอื่นๆ จนถึงเวลาที่ถูกรับปรุง หรือแก้ไขในลักษณะที่ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 5 ขึ้นไป) 2) พิจารณาเลือกระหว่างสองช่วงเวลาย้อนหลัง ทั้งนี้การใช้ช่วงเวลาที่นานขึ้นอาจส่งผลให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานลดลง และการใช้ระยะเวลาที่สั้นลงอาจช่วยสะท้อนสถานการณ์ (ทางเทคนิค) ที่เป็นปัจจุบันมากกว่า 3) ผู้พัฒนาโครงการอาจเลือกช่วงข้อมูลย้อนหลังสองช่วงต่อไปนี้ (a) 3 ปีย้อนหลัง (5 ปี สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ)¹ ก่อนการดำเนินกิจกรรมโครงการ หรือ (b) ช่วงเวลาตั้งแต่ปีนับจากวันที่ DATE_{hist} จนถึงปีสุดท้ายก่อนการดำเนินโครงการ ซึ่งที่ช่วงเวลานี้รวมอย่างน้อย 3 ปี (5 ปี สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ) โดยที่ DATE_{hist} คือเวลาล่าสุดระหว่าง (i) การเริ่มต้นเดินระบบผลิตไฟฟ้า หรือ (ii) การเพิ่มกำลังการผลิตครั้งสุดท้ายของการผลิตไฟฟ้า (ถ้ามี) หรือ (iii) การปรับปรุงหรือการฟื้นฟูประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้าครั้งสุดท้าย (ถ้ามี)
หมายเหตุ	1) การพิจารณาค่า DATE_{BL,Retrofit} • การประเมินวันที่จะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีอยู่/ติดตั้งเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่มิกิจกรรมในโครงการ (DATE_{BL,Retrofit}) ผู้พัฒนาโครงการต้องพิจารณาถึงอายุการใช้งาน (เป็นจำนวนปี) ทางเทคนิคเฉลี่ยโดยทั่วไปของอุปกรณ์หลักนั้น • หากข้อมูลบ่งชี้เป็นช่วงเวลา (เป็นวันที่) จะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีอยู่/ติดตั้งเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่มิกิจกรรมของโครงการให้เลือกวันที่มาถึงเร็วที่สุด 2) ปริมาณการผลิตไฟฟ้าสุทธิ หมายถึงปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Gross) หักลบด้วยปริมาณไฟฟ้าที่ใช้เองในระบบ (Self-consumption) 3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

¹ ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลย้อนหลังเป็นเวลา 3 ปีอันเนื่องมาจากการปรับปรุงแก้ไขครั้งล่าสุดหรือสถานการณ์ที่ไม่ปกติ เช่น ภัยธรรมชาติ ความขัดแย้ง โรคระบาด เป็นต้น ให้ผู้พัฒนาโครงการเสนอวิธีการกำหนดค่า

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,i}$
หน่วย	kgCO ₂ /TJ
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

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 กระทรวงพลังงาน

พารามิเตอร์	B_o
หน่วย	kgCH ₄ /kg COD _{removal}
ความหมาย	อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (Default 0.25)
แหล่งข้อมูล	หน้า 30 ACM0014 : Treatment of Wastewater version 6.0

พารามิเตอร์	MCF_{PJ}
หน่วย	-
ความหมาย	ค่า Methane Correction Factor สำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ (Default 0.80)
แหล่งข้อมูล	AMS-III.H.

พารามิเตอร์	CFE
หน่วย	-
ความหมาย	ประสิทธิภาพของระบบกักเก็บก๊าซมีเทนสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ (Default 0.90)
แหล่งข้อมูล	AMS-III.H.

พารามิเตอร์	UF_{PJ}
หน่วย	-
ความหมาย	ค่า Model correction factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ (Default 1.12)
แหล่งข้อมูล	AMS-III.H.

พารามิเตอร์	FE
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย Open Flare Efficiency 0.50

	Enclosed Flare Efficiency 0.90
แหล่งข้อมูล	Methodological tool: Project emissions from flaring

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EF_{EG,RE,PJ,y}$
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ ให้ใช้ค่า $EF_{EG,RE,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ให้ใช้ค่า $EF_{EG,RE,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EG,RE,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EG,RE,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น

พารามิเตอร์	$EF_{EC,PJ,y}$
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก. กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้การคำนวณตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด
วิธีการติดตามผล	สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด

พารามิเตอร์	$EG_{Grid,PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y

แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	EG _{Consumer,PJ,y}
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เอง/ส่งหรือจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	กรณีโครงการทั่วไป ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน กรณีโครงการประเภท Solar rooftop หรือ Floating solar สามารถตรวจวัดโดย Energy meter หรือ Power meter ที่ติดตั้งอยู่ในอินเวอร์เตอร์ และต้องตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผลและรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน นอกเหนือจากการตรวจวัดโดย kWh Meter ทั้งนี้ หาก Energy meter หรือ Power meter ที่ติดตั้งอยู่ในอินเวอร์เตอร์นั้นไม่สามารถสอบเทียบได้ ผู้พัฒนาโครงการจะต้องหักข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้ออก 5% ก่อนนำไปคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ กรณีโครงการระดับชุมชน สามารถตรวจวัดโดย kWh Meter หรือคำนวณจากค่าฟักัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของ โดยตรวจวัดชั่วโมงการทำงานของต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน
หมายเหตุ	วิธีการติดตามผลสำหรับโครงการระดับชุมชนใช้ได้เฉพาะกิจกรรมโครงการที่เป็นการติดตั้งใหม่ (Greenfield)

พารามิเตอร์	EC _{PJ,y}
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟักัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ โดยตรวจวัดชั่วโมงการทำงานของต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	FC _{PJ,i,y}
หน่วย	unit/year (unit: Mass or Volume)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของโครงการ
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{TR,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน
หมายเหตุ	- ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการให้ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาที่การขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนที่มีระยะทางอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร โดยให้ประเมินปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งด้วยระยะทางไปและกลับจากแหล่งกำเนิดมายังพื้นที่กิจกรรมโครงการ - กรณีที่ผู้พัฒนาโครงการมีการซื้อเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนจากผู้รับซื้อ (Supplier) ซึ่งรวบรวมเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนมาจากแหล่งต่างๆ ที่ระยะทางอยู่นอกรัศมี 200 กิโลเมตร ให้ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนด้วยระยะทางไปและกลับจากแหล่งต่างๆ ไปยังผู้รับซื้อ รวมทั้งระยะทางไปและกลับจากผู้รับซื้อไปยังพื้นที่กิจกรรมโครงการ ทั้งนี้ หากผู้พัฒนาโครงการไม่สามารถประเมินปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนของผู้รับซื้อที่เข้าข่ายได้ครบทั้งหมด ให้ผู้พัฒนาโครงการประเมินปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนจากแหล่งต่างๆ ไปยังผู้รับซื้อด้วยระยะทางการขนส่งสูงสุด

พารามิเตอร์	GWP_{CH_4}
หน่วย	tCO_2e/tCH_4
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน
แหล่งข้อมูล	ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC Assessment Report) ที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ที่ประกาศโดย อบก.)
วิธีการติดตามผล	<u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u> - ใช้ค่า GWP_{CH_4} ล่าสุดตามที่ อบก. ประกาศ <u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u> - ใช้ค่า GWP_{CH_4} ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก

พารามิเตอร์	$Q_{ww,PJ,y}$
หน่วย	$m^3/year$
ความหมาย	ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัดหรือรายการคำนวณปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$COD_{inf,PJ,y}$
หน่วย	mg/l
ความหมาย	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวิเคราะห์
วิธีการติดตามผล	ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน (Standard Method) version ล่าสุด อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$COD_{eff,PJ,y}$
หน่วย	mg/l
ความหมาย	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวิเคราะห์
วิธีการติดตามผล	ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน (Standard Method) อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$V_{CH_4,biogas,y}$
หน่วย	tCH ₄ /year
ความหมาย	ปริมาณมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัดหรือรายงานการคำนวณ
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

เอกสารอ้างอิง

1. CDM Methodology

- 1.1 ACM0002: Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources
- 1.2 AMS-I.D.: Grid connected renewable electricity generation

บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-01-01

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
03	02	23 ก.ค. 68	- เพิ่มลักษณะกิจกรรมโครงการที่เข้าข่ายและสมการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกสำหรับกิจกรรมโครงการที่ลักษณะเป็นการปรับปรุง (Retrofit) / เปลี่ยนแทนที่ระบบเดิม (Replacement)
02	01	25 ต.ค. 66	- เพิ่มเงื่อนไขของกิจกรรมโครงการสำหรับกรณีการนำก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการมาใช้ประโยชน์ - เพิ่มสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการที่เกิดขึ้นจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหล และการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ
01	-	1 มี.ค. 66	- เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม T-VER-METH-AE-01 Version 06 - แก้ไขประเภทโครงการ - เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ - เปลี่ยนสัญลักษณ์และความหมายของพารามิเตอร์ $EF_{EG,y}$ และ $EF_{EC,y}$ - แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า” - เพิ่มคำอธิบายการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการให้มีความชัดเจนมากขึ้น - เพิ่มคำอธิบายวิธีการติดตามข้อมูลสำหรับพารามิเตอร์ $EG_{Consumer,PJ,y}$ - เพิ่มคำอธิบายวิธีการติดตามผลสำหรับพารามิเตอร์ $FC_{TR,i,y}$
06	5	4 ธ.ค. 64	- ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ
05	4	10 พ.ค. 64	- เปลี่ยนพารามิเตอร์ EF_{Elec} ใหม่โดยให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน (NAMA-NDC Tracking)

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
			- ปรับแก้ไขการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission) ให้สัมพันธ์กับการใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน
04	3	23 พ.ย. 61	- ปรับแก้ไขการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission) - ปรับแก้ไขแหล่งข้อมูลของพารามิเตอร์ EF_{Elec}
03	2	23 ก.พ. 61	- เพิ่มเติมเงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ - เพิ่มเติมวิธีการติดตามผลของพารามิเตอร์ $EG_{PJ,y}$
02	1	4 ก.ย. 60	- รวมระเบียบวิธีการ T-VER-METH-AE-01 version 01 และ T-VER-METH-AE-02 version 01 - เปลี่ยนชื่อระเบียบวิธีการเป็น “การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน” “Electricity Generation from Renewable Energy” - ปรับข้อความต่างๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
01	-	22 เม.ย. 59	ปรับแก้ไขจาก T-VER-METH-RE-01 Version 02 ดังนี้ - ปรับแก้ไขประเภทของโครงการ จาก “โครงการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน” เป็น “การใช้พลังงานทดแทน” และ แก้ไข “T-VER-METH-RE” เป็น “T-VER-METH-AE” - ปรับแก้ไขรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ - ปรับแก้ไขสัญลักษณ์และความหมายของ $EF_{Grid,CM,y}$ - เปลี่ยนหน่วยของ $EF_{CO2,i}$ จาก $kgCO_2/MJ$ เป็น $kgCO_2/TJ$ ตามที่กำหนดโดย IPCC - ปรับแก้ไขสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนหน่วยของ $EF_{CO2,i}$ - พิจารณา Leakage Emission เฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่ง

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
			เชื่อเพลิง - ระบุวิธีการตรวจวัดในบางพารามิเตอร์ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น