

T-VER-P-METH-01-02

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน
เพื่อใช้เองและ/หรือจำหน่ายตรง

(Renewable Electricity Generation for Independent Power Supply)

ฉบับที่ 02

Scope: 03 - Energy demand

มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2568

1. ชื่อระเบียบวิธี (Methodology)	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้เองและ/หรือจำหน่ายตรง (Renewable Electricity Generation for Independent Power Supply)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล
3. สาขาและขอบข่าย (Scope)	03 – Energy Demand (ความต้องการการใช้พลังงาน)
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อใช้เองในองค์กร หรือใช้ในชุมชน รวมถึงระบบมินิกริดโดยไม่มีการจำหน่ายเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้า (National Grid) หรือเป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในรูปแบบการซื้อขายไฟฟ้าโดยตรง (Private Power Purchase Agreement หรือ Private PPA)
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ซึ่งมีลักษณะดังนี้ 1) การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าใหม่ (Greenfield) 2) การฟื้นฟูระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้งาน (Rehabilitation) 3) การเปลี่ยนระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าเพื่อทดแทนของเดิม (Replacement)
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	1. เป็นการทดแทนการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเป็น <ul style="list-style-type: none"> ● การผลิตเพื่อใช้เองในองค์กรหรือครัวเรือน <ul style="list-style-type: none"> ■ เชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า (On-Grid) โดยไม่มีการจำหน่ายเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้า หรือ ■ ไม่เชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า (Off-Grid) ● การผลิตเพื่อใช้เองในรูปแบบมินิกริด <ul style="list-style-type: none"> ■ เชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า (On-Grid) โดยไม่มีการจำหน่ายเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้า หรือ ■ ไม่เชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า (Off-Grid) ● การผลิตเพื่อจำหน่ายในรูปแบบ Private PPA 2. เป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือใช้เทคโนโลยีร่วมกันในการผลิตไฟฟ้าได้มากกว่า 1 เทคโนโลยี 3. ห้ามนำอุปกรณ์และเครื่องจักรหลักที่ถูกใช้งานมาแล้วจากสถานที่อื่นมาใช้ในกิจกรรมโครงการ 4. ต้องผ่านการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality) โดยใช้หลักเกณฑ์อ้างอิงตามที่โครงการ T-VER กำหนด

	<p>5. กรณีกิจกรรมโครงการเป็นการทดแทนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel generator) ที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องยนต์ดีเซลเดิมต้องไม่ถูกนำไปใช้งาน ณ พื้นที่อื่นที่อยู่นอกขอบเขตโครงการ</p>
<p>7. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date)</p>	<p>วันที่เจ้าของโครงการ (ผู้ว่าจ้าง) และผู้รับจ้างได้มีการลงนามร่วมกันในสัญญาจ้างก่อสร้างโครงการลดก๊าซเรือนกระจกที่จะพัฒนาเป็นโครงการ T-VER</p>
<p>8. นิยามศัพท์</p>	<p>พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) หมายถึง พลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง โดยเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วสามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ได้ อีก เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ และชีวมวล เป็นต้น</p> <p>มินิกริด (Mini grid) หมายถึงระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก และไม่ได้เชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า</p> <p>ระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าใหม่ (Greenfield) หมายถึง ระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนแห่งใหม่ที่สร้างขึ้นและดำเนินการในพื้นที่ที่ไม่มีระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนก่อนที่จะดำเนินกิจกรรมโครงการ</p> <p>การฟื้นฟูระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้งาน (Rehabilitation) หมายถึง การลงทุนเพื่อฟื้นฟูระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม แต่ใช้งานไม่ได้เนื่องจากได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงหรือถูกทำลายอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติให้กลับใช้งานได้ ซึ่งอาจนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพ หรือกำลังการผลิตไฟฟ้าระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้า โดยไม่มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเพิ่มเติม ทั้งนี้ไม่รวมถึงการซ่อมบำรุงตามปกติ</p> <p>การเปลี่ยนระบบผลิตไฟฟ้าหรือโรงไฟฟ้าเพื่อทดแทนของเดิม (Replacement) หมายถึง การลงทุนเพื่อเปลี่ยนระบบผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าเพื่อทดแทนระบบที่ใช้งานได้อยู่เดิม โดยหน่วยการผลิตใหม่มีกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่าเดิม</p> <p>โครงข่ายไฟฟ้า (National Grid) หมายถึง โครงข่ายการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศไทยที่ดำเนินการโดย กฟผ. กฟภ. และ กฟน.</p> <p>ชีวมวลเหลือทิ้ง (Biomass residue) หมายถึง เศษวัสดุเหลือทิ้งจากการเก็บเกี่ยวหรือจากการแปรรูปสินค้าทางการเกษตร เช่น แกลบ กากอ้อย ฟาง</p>

ข้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น หรือไม้และเศษไม้ ที่สามารถนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิง
ได้

รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน
เพื่อใช้เองและ/หรือจำหน่ายตรง

1. กิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

ตารางที่ 1 แหล่งกำเนิดและชนิดของก๊าซเรือนกระจก

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิด ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การผลิตไฟฟ้าของ โครงข่ายไฟฟ้า	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิต ไฟฟ้าของโครงสร้างการผลิตไฟฟ้าของ ประเทศ ซึ่งถูกทดแทนโดยไฟฟ้าที่ผลิต จากพลังงานหมุนเวียนและจำหน่ายเข้าสู่ โครงข่ายไฟฟ้า ได้แก่ กฟน. กฟภ. กฟผ.
การดำเนินโครงการ	การใช้พลังงานภายใน โครงการ	CO ₂	การซื้อไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น เครื่อง กำเนิดไฟฟ้าสำรอง รถตักชีวมวล ฯลฯ
	การใช้ชีวมวลและชีวมวล เหลือทิ้ง	CO ₂ , CH ₄	<ul style="list-style-type: none"> ● การเพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่เพาะปลูกเฉพาะ ● การขนส่งชีวมวล ● การแปรรูปชีวมวล ● การขนส่งชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี) ● การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้ง (ถ้ามี)
นอกขอบเขต โครงการ	พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนไป เป็นพื้นที่เพาะปลูก เฉพาะ/การใช้ชีวมวล เหลือทิ้ง	CO ₂ , CH ₄	<ul style="list-style-type: none"> ● การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมก่อนที่มีการ เพาะปลูกชีวมวลในพื้นที่เพาะปลูก เฉพาะ ● การแปรรูปชีวมวลเหลือทิ้งจากการ ใช้งานอื่นๆ ● การแปรรูปชีวมวลเศษเหลือทิ้ง ● การขนส่งชีวมวลเหลือทิ้ง

2. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

ลักษณะของกิจกรรมต้องเป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และพลังงานชีวมวล เป็นต้น โดยเป็นการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในระดับครัวเรือนหรือชุมชนในรูปแบบมินิกริดที่อาจเชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า (On-Grid) หรือไม่เชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า (Off-Grid) ก็ได้ โดยไม่มีการจำหน่ายเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้า หรือไม่มีการจำหน่ายในรูปแบบ Private PPA ทั้งนี้สามารถใช้เทคโนโลยีร่วมกันในการผลิตไฟฟ้าได้มากกว่า 1 เทคโนโลยี

ขอบเขตโครงการคือ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของโครงการ รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าของโครงการ

ทั้งนี้มีลักษณะของกิจกรรมที่เข้าข่ายเพิ่มเติม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) กิจกรรมโครงการที่มีการติดตั้งหน่วยผลิตไฟฟ้าใหม่ (Greenfield) ที่มีทั้งหน่วยผลิตไฟฟ้าที่ใช้พลังงานหมุนเวียนและเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมควบคู่กับน้ำมันดีเซล จะพิจารณาเฉพาะหน่วยผลิตไฟฟ้าที่ใช้พลังงานหมุนเวียน

2) การผลิตไฟฟ้าที่มีระบบโคเจนเนอเรชัน (Co-Generation) ไม่สามารถใช้ระเบียบวิธีฯ นี้ได้

3) โครงการที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าไม่สามารถใช้ระเบียบวิธีฯ นี้ได้

4) กิจกรรมโครงการที่มีการปรับปรุง ฟันฟู หรือการเปลี่ยนระบบผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนของเดิมสามารถใช้ระเบียบวิธีฯ นี้ได้

5) ในกรณีกิจกรรมโครงการที่เป็นการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซจากหลุมฝังกลบ ก๊าซชีวภาพจากการย่อยสลายสารอินทรีย์จากของเสีย และก๊าซชีวภาพจากการบำบัดน้ำเสีย การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการหลีกเลี่ยงปล่อยก๊าซมีเทนโดยการนำกลับมาใช้ประโยชน์ให้ใช้ระเบียบวิธีฯ อื่นสำหรับการคำนวณ และกิจกรรมที่เป็นการนำก๊าซมีเทนไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายให้กับโครงข่ายไฟฟ้า ให้ใช้ระเบียบวิธีฯ T-VER-P-METH-01-01

3. การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานปกติ (Additionality)

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

4. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

เมื่อพิจารณาตามแนวทางการกำหนดข้อมูลกรณีฐานต่ำกว่าการดำเนินงานปกติ (Below Business as Usual หรือ Below BAU) ข้อมูลกรณีฐานสำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการซื้อไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้าที่ถูกทดแทนด้วยการผลิตโดยใช้พลังงานหมุนเวียน หรือจากการผลิตไฟฟ้าด้วยตัวเองโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ถูกทดแทนด้วยการผลิตโดยใช้พลังงานหมุนเวียน ซึ่งไฟฟ้าที่ถูกทดแทนทั้ง 2 กรณี จะพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานจากใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการผลิตไฟฟ้าใช้เองในระดับครัวเรือนหรือชุมชนในรูปแบบมินิกริดที่อาจเชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า (On-Grid) หรือไม่เชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า (Off-Grid) ก็ได้ โดยไม่มีการจำหน่ายเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้าหรือไม่มีการจำหน่ายในรูปแบบ Private PPA ซึ่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานจะคำนวณตามปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลของเทคโนโลยีเพื่อผลิตพลังงานที่เท่ากันกับในกรณีที่ไม่มีกิจกรรมของโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

5.1 กรณีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อทดแทนการซื้อจากโครงข่ายไฟฟ้า

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานเป็นการนำปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่ผลิตจากโครงการเพื่อใช้เองคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าสำหรับโครงข่ายไฟฟ้า

$$BE_y = E_{BL,y} \times EF_{Elec,y} \quad \text{สมการที่ (1)}$$

โดยที่

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

$$E_{BL,y} = \text{ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เองจากการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (kWh/year)}$$

$$EF_{Elec,y} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าในปี } y \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}$$

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของชุมชน/โรงงานอุตสาหกรรม/องค์กรที่มีการเชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้าโดยไม่มีการจำหน่ายเข้าสู่โครงข่ายไฟฟ้าหรือไม่มีการจำหน่ายในรูปแบบ Private PPA สามารถเลือกคำนวณปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เองจากการดำเนินโครงการ ($E_{BL,y}$) ได้ 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 การคำนวณปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เองจากปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้า

$$E_{BL,y} = \sum_i \sum_c (n_{c,i} \times EC_{c,i,y}) / (1 - TDL) \quad \text{สมการที่ (2)}$$

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

โดยที่

- c = ประเภทของผู้ใช้ไฟฟ้า (เช่น คริวเรือน ศูนย์สุขภาพในชนบท โรงเรียนในชนบท โรงสีข้าว การสูบน้ำการชลประทาน ฯลฯ) ที่ครอบคลุมโดยกิจกรรมของโครงการ
- i = ประเภทของหน่วยผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่ดำเนินการ
- $n_{c,i}$ = จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภท c ที่จ่ายให้กับหน่วยผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภท i
- $EC_{c,i,y}$ = ปริมาณการใช้ไฟฟ้าตามผู้ใช้ประเภท c กับหน่วยผลิต i ในปี y (kWh)
- TDL = สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้า

กรณีที่ 2 การคำนวณปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้เพื่อใช้เองจากข้อมูลการผลิตไฟฟ้าประจำปีตามกิจกรรมของโครงการ

$$E_{BL,y} = \sum_i EG_{i,y} / (1 - TDL) \quad \text{สมการที่ (3)}$$

โดยที่

- i = หน่วยการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภท i ที่ได้ดำเนินการ
- $EG_{i,y}$ = ปริมาณการผลิตไฟฟ้าตามหน่วยกิจกรรมของโครงการประเภท i ในปี y (kWh)
- TDL = สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้า

5.2 กรณีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อทดแทนการผลิตเองโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานจากการประมาณแนวโน้มการใช้พลังงานฟอสซิลจากข้อมูลการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในอดีต

$$BE_y = \sum_j EG_{j,y} \times (SFC_{BL} \times 10^{-3}) \times NCV_j \times EF_{CO_2,NG} \quad \text{สมการที่ (4)}$$

โดยที่

- BE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂)
- $EG_{j,y}$ = ปริมาณการผลิตไฟฟ้าตามหน่วยกิจกรรมของโครงการประเภท j ในปี y (kWh)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

SFC_{BL}	=	ค่าการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำเพาะสำหรับการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีฐาน (unit/MWh)
NCV_j	=	ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท j (GJ ต่อมวลหรือหน่วยปริมาตร)
$EF_{CO_2,NG}$	=	ค่าการปล่อย CO_2 ของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ (tCO_2 /GJ) เท่ากับ $56,100 tCO_2/GJ$
j	=	ประเภทเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้สำหรับการเผาไหม้

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

6.1 การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทพลังงานแสงอาทิตย์ ลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และน้ำ

สำหรับกิจกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทพลังงานแสงอาทิตย์ ลม คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง และน้ำ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ หรือ PE_y จะเท่ากับศูนย์ ยกเว้นโครงการที่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้คำนวณโดยใช้เครื่องมือการคำนวณ T-VER-P-TOOL-02-01 "การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการหรือนอกขอบเขตโครงการ" ฉบับล่าสุด

6.2 การผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล

กรณีที่กิจกรรมโครงการเป็นการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลหรือชีวมวลเหลือทิ้ง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการให้ใช้เครื่องมือการคำนวณของ T-VER-P-TOOL-02-02 "การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการและนอกขอบเขตโครงการสำหรับชีวมวล" ฉบับล่าสุด ในกิจกรรม

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

7. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

7.1 กรณีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจากพลังงานน้ำ แสงอาทิตย์ ลม คสึน และน้ำขึ้นน้ำลง

ไม่เกี่ยวข้อง

7.2 กรณีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล

สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลและ/หรือชีวมวลเหลือทิ้ง ผู้พัฒนาโครงการต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการโดยใช้เครื่องมือการคำนวณของ T-VER-P-TOOL-02-02 “การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการและนอกขอบเขตโครงการสำหรับชีวมวล” ฉบับล่าสุด หากไม่พิจารณาแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผู้พัฒนาโครงการจะต้องระบุเหตุผลที่เหมาะสมในเอกสารข้อเสนอโครงการ

8. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad \text{สมการที่ (5)}$$

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

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

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

9.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EF_{Elec,y}$
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/ใช้พลังงานไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	<p>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</p> <p>ให้ใช้ค่า $EF_{Elec,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ</p> <p>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</p> <p>ให้ใช้ค่า $EF_{Elec,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{Elec,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{Elec,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น</p>

พารามิเตอร์	$EC_{i,y}$
หน่วย	kWh
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าตามผู้ใช้ประเภท c กับหน่วยผลิต i ในปี y
แหล่งข้อมูล	การบันทึกพนักงาน
วิธีการติดตามผล	<p>ทางเลือกที่ 1 บันทึกจากมิเตอร์ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละราย</p> <p>ทางเลือกที่ 2 บันทึกปริมาณการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยส่วนบุคคลตามแนวทางดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยต่อปีที่สังเกตได้จากระบบไฟฟ้าแบบโครงข่ายที่อยู่ใกล้ที่สุดของผู้ใช้ไฟฟ้าในโครงข่ายที่เป็นประเภทเดียวกันกับ c การตรวจสอบปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้แต่ละรายประเภท c พร้อมกับหน่วยผลิต i
ความถี่ในการติดตามผล	<p>ทางเลือกที่ 1 มีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการบันทึกรายเดือน</p> <p>ทางเลือกที่ 2 มีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง บันทึกเป็นรายชั่วโมงและรายเดือนเป็นอย่างน้อย</p>
ข้อคิดเห็นอื่นๆ	แนะนำให้ใช้ทางเลือกที่ 1

พารามิเตอร์	$EG_{i,y}$
หน่วย	kWh
ความหมาย	ปริมาณการผลิตไฟฟ้าตามหน่วยกิจกรรมของโครงการประเภท i ในปี y
แหล่งข้อมูล	การบันทึกพนักงาน
วิธีการติดตามผล	วัดโดยใช้เครื่องวัดที่สอบเทียบแล้ว

ความถี่ในการติดตามผล	การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง โดยบันทึกเป็นรายชั่วโมงและรายเดือนเป็นอย่างน้อย
ข้อคิดเห็นอื่นๆ	-

พารามิเตอร์	TDL
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสียในโครงข่ายไฟฟ้า
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 รายงานการตรวจวัด กรณีที่มีข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ออกจากผู้ผลิตและปริมาณไฟฟ้าที่ผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับ ทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าล่าสุดที่ ออกประกาศ . สำหรับโครงข่ายไฟฟ้าแรงต่ำในชนบท ให้ค่าเท่ากับ 0.2 ทั้งนี้ผู้พัฒนาโครงการสามารถแสดงให้เห็นว่า หากไม่มีกิจกรรมโครงการจะทำให้เกิดสูญเสียกำลังไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้าแก่ผู้ใช้ไฟฟ้าให้ใช้ค่า TDL เท่ากับ 0
วิธีการติดตามผล	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ถ้าใช้ทางเลือกที่ 1 ผู้พัฒนาโครงการจะต้องมีการติดตามค่าดังกล่าวทุกปีตลอดการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ▪ ถ้าใช้ทางเลือกที่ 2 ผู้พัฒนาโครงการจะต้องใช้ค่านี้อัตลอดการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ความถี่ในการติดตามผล	-
ข้อคิดเห็นอื่นๆ	หากผลการวัดแตกต่างจากการวัดก่อนหน้าหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญให้ทำการวัดเพิ่มเติม

9.3 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	NCV_j
หน่วย	GJ/มวลหรือหน่วยปริมาตร
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท j ที่ใช้สำหรับการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ทางเลือกที่ 4 ค่าอ้างอิงจาก IPCC ตารางที่ 1.2 ในบทที่ 1 ของ The 2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories Vol. 2 (Energy)
ค่าการนำไปใช้	-

พารามิเตอร์	SFC _{BL}
หน่วย	unit/MWh
ความหมาย	ค่าการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำเพาะสำหรับการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล:	ทางเลือกที่ 1 จากการตรวจวัดจริง ทางเลือกที่ 2 จากข้อมูลผู้ผลิตของอุปกรณ์นั้นๆ
ค่าการนำไปใช้:	-

พารามิเตอร์	EF _{CO₂,NG}
หน่วย	tCO ₂ /GJ
ความหมาย	ค่าการปล่อย CO ₂ ของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ
แหล่งข้อมูล:	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories
ค่าการนำไปใช้:	56,100

10. เอกสารอ้างอิง

Clean Development Mechanism (CDM)

- 1) AMS-I.A: Electricity generation by the user. Version 18
- 2) AMS-I.F: Renewable electricity generation for captive use and mini-grid. Version 04
- 3) ACM0002: Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources. Version 20
- 4) TOOL16: Project emissions from cultivation of biomass. Version 05

บันทึกการแก้ไข T-VER-P-METH-01-02

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
02	1	25 กุมภาพันธ์ 2568	- เพิ่มเงื่อนไขกิจกรรมโครงการสำหรับกรณีที่เป็น การทดแทนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิด ไฟฟ้าเครื่องยนต์ดีเซล และไม่ได้เชื่อมต่อกับ ระบบโครงข่ายไฟฟ้า
01	-	1 มีนาคม 2566	- เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม TVER-METH-01-02 Version 01 - เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ - เปลี่ยนสัญลักษณ์และความหมายของ พารามิเตอร์ $EF_{Grid,y}$ และแก้ไขแหล่งข้อมูล - แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า”
01	-	24 สิงหาคม 2565	การเริ่มใช้ครั้งแรก