

T-VER-METH-EE-03

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การติดตั้งระบบผลิตพลังงานร่วมเพื่อทดแทน

ระบบผลิตพลังงานแบบแยกส่วน

(Installation of Cogeneration System to Replace the Separated System)



เทศบาลตำบลห้วยสะอาด

อำเภอเมยวดี จังหวัดร้อยเอ็ด

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การติดตั้งระบบผลิตพลังงานร่วมเพื่อทดแทนระบบผลิตพลังงานแบบแยกส่วน (Installation of Cogeneration System to Replace of Separated System)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน
3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System)
4. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตพลังงานร่วมเพื่อทดแทนการใช้พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตพลังงานแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม (Separate System) ทั้งหมดหรือบางส่วน
5. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	1. ต้องมีระบบผลิตพลังงานความร้อน/ไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่ใช้อยู่เดิม 2. ระบบผลิตพลังงานความร้อน/ไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม ต้องไม่เป็นระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System) 3. มีการติดตั้งระบบผลิตพลังงานร่วม ทดแทนระบบผลิตพลังงานความร้อน/ไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม ทั้งหมดหรือบางส่วน โดยเป็นการผลิตพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายหรือใช้เอง 4. เชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับระบบผลิตพลังงานร่วมและระบบผลิตพลังงานความร้อน/ไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม ต้องเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลและเป็นชนิดเดียวกัน
6. หมายเหตุ	-

รายละเอียดวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก
สำหรับการติดตั้งระบบผลิตพลังงานร่วมเพื่อทดแทนระบบผลิตพลังงานแบบแยกส่วน

๑. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการผลิตพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตพลังงานแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม (Separate System) ทั้งหมดหรือบางส่วน และระบบผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม ต้องไม่เป็นระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System)

ขอบเขตโครงการ เป็นพื้นที่ที่ตั้งของระบบผลิตพลังงานร่วมของโครงการ โดยกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากการผลิตพลังงานร่วมของโครงการจะถูกนำมาพิจารณา และกรณีที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อนจากระบบแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมร่วมด้วย ให้ตัดพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนในส่วนนี้ออกจากการดำเนินโครงการและไม่นำมาพิจารณา

๒. ข้อมูลกรณีฐาน(Baseline Scenario)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน พิจารณาจากปริมาณพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตพลังงานร่วมของโครงการ

๓. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	กิจกรรมที่ปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรม ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การผลิตพลังงาน ความร้อน	CO ₂	การผลิตพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม โดยประเมินจากปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้จากระบบผลิตพลังงานร่วมของโครงการหรือประสิทธิภาพอุปกรณ์ผลิตพลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับกรณีฐาน
	การผลิตพลังงาน ไฟฟ้า	CO ₂	การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมหรือของแหล่งผลิตไฟฟ้าที่ใช้อยู่เดิมหรือต้องใช้กรณีไม่มีระบบผลิตพลังงานร่วม โดยประเมินจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตพลังงานร่วมของโครงการ

การดำเนินโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในระบบผลิตพลังงานร่วม
	การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO ₂	การใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในระบบผลิตพลังงานร่วม
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

๔. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)จากการผลิตพลังงานความร้อนและการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตพลังงานร่วม

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂e/year)

BE_{HG,y} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานความร้อนในปี y (tCO₂/year)

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

๔.๑ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานความร้อน

การคำนวณครอบคลุมทั้งการใช้ระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมร่วมกับระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม และไม่ได้ใช้ระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมร่วมด้วย ซึ่งถ้าไม่มีการใช้ระบบเดิมร่วมด้วย กำหนดให้ HG_{PJ,exist,y} มีค่าเท่ากับศูนย์

๑) กรณีติดตั้งระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม โดยส่วนผลิตพลังงานความร้อนมีกำลังการผลิตติดตั้งน้อยกว่าหรือเท่ากับ กำลังการผลิตติดตั้งของระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม

$$BE_{HG,y} = (HG_{PJ,y} - HG_{PJ,exist,y}) \times \sum (SFC_{BL,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

BE_{HG,y} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานความร้อนในปี y (tCO₂/year)

HG_{PJ,y} = ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/year)

HG_{PJ,exist,y} = ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมและที่ใช้ร่วมกับระบบผลิตพลังงานร่วมในการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/year)

SFC_{BL,i,y} = ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y (unit/MJ)

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

EF_{CO₂,i} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO₂/TJ)

๒) กรณีติดตั้งระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วม โดยส่วนผลิตพลังงานความร้อนมีกำลังการผลิตติดตั้งมากกว่ากำลังการผลิตติดตั้งของระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม

$$BE_{HG,y} = [(HG_{PJ,y} - HG_{PJ,add,y} - HG_{PJ,exist,y}) \times \sum (SFC_{BL,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}] + [(HG_{PJ,add,y} \times 10^{-6} / Eff_{BL,y}) \times EF_{CO_2,i} \times 10^{-3}]$$

โดยที่

BE_{HG,y} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานความร้อนในปี y (tCO₂/year)

HG_{PJ,y} = ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/year)

HG_{PJ,add,y} = ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานร่วมในส่วนที่เกินจากปริมาณพลังงานความร้อนของระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมที่ผลิตได้ จากการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/year)

HG_{PJ,exist,y} = ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมและที่ใช้ร่วมกับระบบผลิตพลังงานร่วม จากการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/year)

SFC_{BL,i,y} = ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y (unit/MJ)

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

Eff_{BL,y} = ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ผลิตพลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับกรณีฐาน ในปี y (Default Efficiency = ๐.๘๕)

EF_{CO₂,i} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO₂/TJ)

SFC_{BL,i,y} ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของกรณีฐานสามารถคำนวณได้จาก ๒ ทางเลือก ดังนี้

ทางเลือกที่ ๑ คำนวณจากค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเฉลี่ย

$$SFC_{BL,i,y} = FC_{HG,BL,i,y} / HG_{BL,y}$$

โดยที่

FC_{HG,BL,i,y} = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในการผลิตพลังงานความร้อน สำหรับกรณีฐาน ในปี y (unit/year)

$HG_{BL,y}$ = ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐาน ในปี y (MJ/year)

ทางเลือกที่ ๒ คำนวณจากการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า SFC และค่าอัตรากำลังการผลิต (% Load) โดยใช้ข้อมูลในอดีต (Historical Data) ของระบบ และพิจารณาที่อัตรากำลังการผลิตเดียวกันกับกรณีที่มีการดำเนินโครงการ

หมายเหตุ: กรณีที่โครงการใช้ระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนเดิมมาใช้ร่วมด้วย และมีการนำคอนเดนเสทกลับมาใช้ในการอุ่นน้ำป้อน (Feed water) ให้กับระบบผลิตพลังงานร่วม ต้องพิจารณาหักลบปริมาณพลังงานความร้อนที่เกิดจากคอนเดนเสทในส่วนของระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนเดิมออกจากปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ($HG_{PJ,y}$) ด้วยโดยสามารถติดตามผลได้จากการตรวจวัด หรือประเมินได้จากการคำนวณตามหลักการทางวิศวกรรมร่วมกับการปันส่วนจากสัดส่วนพลังงานความร้อนที่ผลิตได้จากระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนเดิมและระบบผลิตพลังงานร่วม

๔.๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า

๔.๒.๑ กรณีที่โครงการไม่มีระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า

$$BE_{EG,y} = (EG_{PJ,y} \times ๑๐^{-๓}) \times EF_{Elec}$$

โดยที่

$BE_{EG,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าในปี y ($tCO_2/year$)

$EG_{PJ,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y ($kWh/year$)

EF_{Elec} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO_2/MWh)

๔.๒.๒ กรณีที่โครงการมีระบบผลิตไฟฟ้า จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

๑) กรณีติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยส่วนผลิตพลังงานไฟฟ้ามีกำลังการผลิตติดตั้งน้อยกว่าหรือเท่ากับกำลังการผลิตติดตั้งของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม

$$BE_{EG,y} = (EG_{PJ,y} - EG_{PJ,exist,y}) \times \sum (SFC_{BL,i,y} \times (NCV_{i,y} \times ๑๐^{-๖}) \times EF_{CO_2,i}) \times ๑๐^{-๓}$$

โดยที่

$BE_{EG,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในปี y ($tCO_2/year$)

$EG_{PJ,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y ($kWh/year$)

$EG_{PJ,exist,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม และที่ใช้ร่วมกับระบบผลิตพลังงานร่วมในการดำเนินโครงการ ในปี y ($kWh/year$)

$SFC_{BL,i,y}$ = ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y (unit/MJ)

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

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

๒) กรณีติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยส่วนผลิตพลังงานไฟฟ้ามีกำลังการผลิตติดตั้งมากกว่ากำลังการผลิตติดตั้งของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม

$$BE_{EG,y} = [(EG_{PJ,y} - EG_{PJ,add,y} - EG_{PJ,exist,y}) \times \sum (SFC_{BL,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}] + [(EG_{PJ,add,y} \times 10^{-3}) \times EF_{Elec}]$$

โดยที่

$BE_{EG,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในปี y ($tCO_2/year$)

$EG_{PJ,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y ($kWh/year$)

$EG_{PJ,add,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานร่วมในส่วนที่เกินจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าของระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมที่ผลิตได้ จากการดำเนินโครง ในปี y ($kWh/year$)

$EG_{PJ,exist,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม และที่ใช้ร่วมกับระบบผลิตพลังงานร่วมในการดำเนินโครงการ ในปี y ($kWh/year$)

$SFC_{BL,i,y}$ = ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับกรณีฐาน ในปี y ($unit/MJ$)

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

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

$SFC_{BL,i,y}$ ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของกรณีฐานสามารถคำนวณได้จาก ๒ ทางเลือก ดังนี้

ทางเลือกที่ ๑ คำนวณจากค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเฉลี่ย

$$SFC_{BL,i,y} = FC_{EG,BL,i,y} / EG_{BL,y}$$

โดยที่

$FC_{EG,BL,i,y}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า สำหรับกรณีฐาน ในปี y ($unit/year$)

$EG_{BL,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐาน ในปี y ($MJ/year$)

ทางเลือกที่ ๒ คำนวณจากการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า SFC และค่าอัตราการผลิต (% Load) โดยใช้ข้อมูลในอดีต (Historical Data) ของระบบ และพิจารณาที่อัตราการผลิตเดียวกันกับกรณีที่มีการดำเนินโครงการ

๕. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ในกรณีที่ระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System) มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล และมีการใช้พลังงานไฟฟ้า

โดยการคำนวณจะพิจารณาเฉพาะปริมาณเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับระบบผลิตพลังงานร่วมที่ติดตั้งทดแทนเท่านั้น หากมีการใช้ระบบผลิตพลังงานแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมร่วมด้วย ปริมาณเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้าของระบบเดิมจะไม่นำมาพิจารณา เนื่องจากตัดส่วนของพลังงานความร้อนและไฟฟ้าออกจากการคำนวณกรณีฐานแล้ว

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

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

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂e/year)

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

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

๕.๑ 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

$PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ 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)

๕.๒ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

โดยที่

$PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y

	(tCO ₂ /year)
EC _{PJ,y}	= ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)
EF _{Elec}	= ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO ₂ /MWh)

๖. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

๗. 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)

๘. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

๘.๑ พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	EF _{Elec}
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ ๑ กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่าจากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยฉบับล่าสุด โดย อบก. ทางเลือกที่ ๒ กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตเอง ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่ อบก. กำหนด ทางเลือกที่ ๓ กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่ อบก. กำหนด
พารามิเตอร์	NCV _{i,y}
หน่วย	MJ/Unit
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ ๑ ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice)

	จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ ๒ จากการตรวจวัด ทางเลือกที่ ๓ รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและ อนุรักษ์ พลังงาน กระทรวงพลังงาน
พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,i}$
หน่วย	kgCO ₂ /TJ
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ ๑.๔ ๒๐๐๖ IPCC Guidelines for National GHG Inventories
พารามิเตอร์	$HG_{BL,y}$
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณฐาน ในปี y
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ โดยใช้ข้อมูลการผลิตพลังงานความร้อนสุทธีย้อนหลังล่าสุดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๑ ปี
พารามิเตอร์	$FC_{HG,BL,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในการผลิตพลังงานความร้อน สำหรับกรณฐาน ในปี y
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ โดยใช้ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงย้อนหลังล่าสุดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๑ ปี
พารามิเตอร์	$FC_{EG,BL,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า สำหรับกรณฐาน ในปี y
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ โดยใช้ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงย้อนหลังล่าสุดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๑ ปี
พารามิเตอร์	$EG_{BL,y}$
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณฐาน ในปี y (กรณีที่โครงการมีระบบผลิต ไฟฟ้าเอง)
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ โดยใช้ข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าสุทธีย้อนหลังล่าสุด (ที่เหมาะสมและสามารถเป็นข้อมูล ตัวแทนได้) เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๘.๒ พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$HG_{PJ,y}$
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณพลังงานความร้อน โดยใช้วิธีการตรวจวัดทางวิศวกรรม และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล และอาจมีการประเมินร่วมกับการคำนวณ โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือนและกรณีเป็นการจำหน่ายพลังงานความร้อนให้ใช้อุปกรณ์วัดสำหรับการจำหน่ายพลังงานความร้อน
พารามิเตอร์	$HG_{PJ,add,y}$
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานร่วมในส่วนที่เกินจากปริมาณพลังงานความร้อนของระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมที่ผลิตได้ จากการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/year)
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ
วิธีการติดตามผล	คำนวณจากพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการดังนี้ กรณีที่ ๑ ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากโครงการมีค่าน้อยกว่าปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้จากระบบแยกส่วนเดิม ($HG_{PJ,y} \leq HG_{BL,y}$) ให้ $HG_{PJ,add,y} = 0$ (ศูนย์) กรณีที่ ๒ ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากโครงการมีค่ามากกว่าปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้จากระบบแยกส่วนเดิม ($HG_{PJ,y} > HG_{BL,y}$) ให้ $HG_{PJ,add,y} = (HG_{PJ,y} - HG_{BL,y})$
พารามิเตอร์	$HG_{PJ,exist,y}$
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมและที่ใช้ร่วมกับระบบผลิตพลังงานร่วม จากการดำเนินโครงการ ในปี y (MJ/year)
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ ตามทางเลือกที่ใช้
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ ๑ ตรวจวัดพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณพลังงานความร้อน โดยใช้วิธีการตรวจวัดทางวิศวกรรม และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ ๒ ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจวัดพลังงานความร้อนในส่วนนี้ได้ ให้ปันส่วนพลังงานความร้อนจากสัดส่วนการผลิตพลังงานความร้อนของโครงการตามหลักการทางวิศวกรรมที่ยอมรับได้ เช่น จากสัดส่วนกำลังการผลิตติดตั้ง สัดส่วนชั่วโมงการดำเนินการ สัดส่วนอัตราการไหล สัดส่วนความร้อน เป็นต้น

พารามิเตอร์	$EG_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ ตามทางเลือกที่ใช้
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ ๑ ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือนและกรณีเป็นการจำหน่ายไฟฟ้าให้ใช้ kWh Meter สำหรับการจำหน่ายไฟฟ้า ทางเลือกที่ ๒ ในกรณีที่ไม่สามารถแยกปริมาณพลังงานไฟฟ้าเฉพาะส่วนที่เกิดจากการดำเนินโครงการได้ ให้ใช้วิธีปันส่วนปริมาณพลังงานไฟฟ้าตามหลักการทางวิศวกรรมที่ยอมรับได้
พารามิเตอร์	$EG_{PJ,add,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานร่วมในส่วนที่เกินจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าของระบบผลิตพลังงานความร้อนแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิมที่ผลิตได้ จากการดำเนินโครง ในปี y (kWh/year)
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ
วิธีการติดตามผล	คำนวณจากพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ดังนี้ กรณีที่ ๑ ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากโครงการมีค่าน้อยกว่าปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบแยกส่วนเดิม ($EG_{PJ,y} \leq EG_{BL,y}$) ให้ $EG_{PJ,add,y} = 0$ (ศูนย์) กรณีที่ ๒ ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากโครงการมีค่ามากกว่าปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบแยกส่วนเดิม ($EG_{PJ,y} > EG_{BL,y}$) ให้ $EG_{PJ,add,y} = (EG_{PJ,y} - EG_{BL,y})$
พารามิเตอร์	$EG_{PJ,exist,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม และที่ใช้ร่วมกับระบบผลิตพลังงานร่วมในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ ตามทางเลือกที่ใช้
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ ๑ ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือนและกรณีเป็นการจำหน่ายไฟฟ้าให้ใช้ kWh Meter สำหรับการจำหน่ายไฟฟ้า ทางเลือกที่ ๒ ในกรณีที่ไม่สามารถแยกปริมาณพลังงานไฟฟ้าเฉพาะส่วนที่เกิดจากการดำเนินโครงการได้ ให้ใช้วิธีปันส่วนปริมาณพลังงานไฟฟ้าตามหลักการทางวิศวกรรมที่ยอมรับได้
พารามิเตอร์	$FC_{PJ,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit:Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ

วิธีการติดตามผล	บันทึกหรือติดตามค่าพารามิเตอร์จากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือนโดยใช้วิธีตรวจวัด หรือป้อนส่วนตามหลักการทางวิศวกรรมที่ยอมรับได้
พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	บันทึกจากการตรวจวัด/การคำนวณ ตามทางเลือกที่ใช้
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ ๑ ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ ๒ คำนวณจากค่าฟักัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ หรือป้อนส่วนตามหลักการทางวิศวกรรมที่ยอมรับได้