

T-VER-METH-EE-17

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการใช้ปั๊มความร้อนเพื่อการผลิตความร้อน
(The Use of Heat Pump for Heating)**

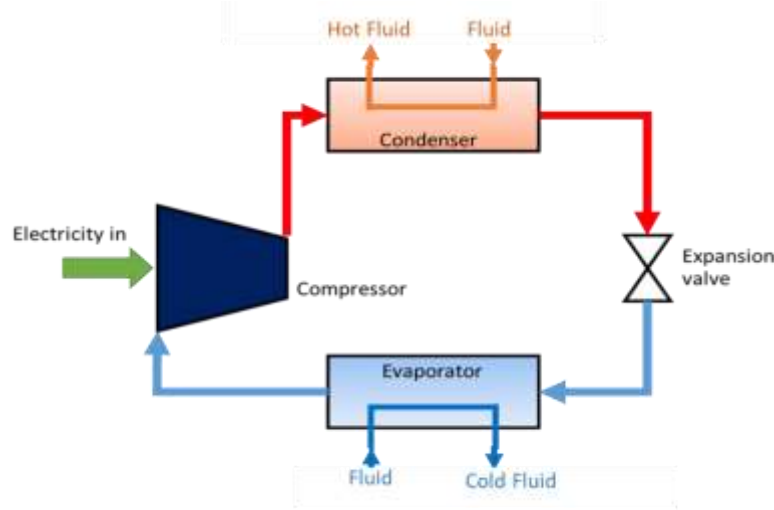
1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การใช้ปั๊มความร้อนเพื่อการผลิตความร้อน (The Use of Heat Pump for Heating)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency: EE)
3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการลดการใช้พลังงานในการผลิตความร้อน
4. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	1. เป็นโครงการที่มีการติดตั้งระบบปั๊มความร้อนเพื่อทดแทนการใช้หม้อต้มน้ำ หรือหม้อไอน้ำด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลหรือฮีตเตอร์ไฟฟ้า
5. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	โดยมีเงื่อนไขของโครงการ ดังนี้ 1. กรณีที่นำอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ที่ยังมาใช้งานในขอบเขตการดำเนินโครงการ จะไม่ถูกนำมาพิจารณาในระเบียบวิธีการนี้ 2. ขนาดกำลังการผลิตความร้อนของปั๊มความร้อนต้องไม่เกินจากเครื่องทำ ความร้อนเดิมร้อยละ 5
6. หมายเหตุ	-

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการใช้ปั๊มความร้อนเพื่อการผลิตความร้อน

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีการติดตั้งปั๊มความร้อนเพื่อทดแทนระบบทำความร้อนเดิมที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลหรือฮีตเตอร์ไฟฟ้า โดยค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP_{HP}) ต้องไม่ต่ำกว่าเครื่องเดิม

ขอบเขตโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการปรับเปลี่ยนหม้อต้มน้ำหรือฮีตเตอร์ไฟฟ้า โดยกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ทำความร้อน และใช้พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลของอุปกรณ์ทำความร้อน ที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของโครงการจะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงวัฏจักรการทำงานของปั๊มความร้อน

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

การปรับเปลี่ยนระบบทำความร้อนเดิมมาใช้เป็นปั๊มความร้อน

2. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การใช้ไฟฟ้า	CO ₂	การใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตพลังงานความร้อนเดิม
	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการผลิตพลังงานความร้อนเดิม

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การดำเนินโครงการ	การใช้ไฟฟ้า	CO ₂	การใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งของบิ๊มความร้อนที่ติดตั้งใหม่
	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	-	-
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งเพื่อผลิตพลังงานความร้อน การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการผลิตพลังงานความร้อน โดยคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานก่อนดำเนินโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = BE_{HG,EC,y} + BE_{HG,FC,y}$$

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂eq/year)

$BE_{HG,EC,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งเพื่อผลิตพลังงานความร้อนของระบบทำความร้อนเดิมในปี y (tCO₂eq/year)

$BE_{HG,FC,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตพลังงานความร้อนของระบบทำความร้อนเดิมในปี y (tCO₂eq/year)

4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งเพื่อผลิตพลังงานความร้อนที่เป็นกรณีฐาน

$$BE_{HG,EC,y} = HG_{PJ,y} \times (SEC_{BL,y} \times 10^{-3}) \times EF_{Elec}$$

โดยที่

$BE_{HG,EC,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งเพื่อผลิตพลังงานความร้อนของระบบทำความร้อนเดิมในปี y (tCO₂eq/year)

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

$SEC_{BL,y}$ = ค่าการใช้พลังงานจำเพาะของกรณีฐาน ในปี y (kWh/MJ)

EF_{Elec} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO₂/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด

$$SEC_{BL,y} = EC_{BL,y} / HG_{BL,y}$$

โดยที่

$EC_{BL,y}$ = ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงกรณีฐานในปี y (kWh/year)

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

4.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อผลิตพลังงานความร้อนที่เป็นกรณีฐาน

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

โดยที่

$BE_{HG,FC,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานความร้อนของระบบทำความร้อนเดิมในปี y (tCO₂eq/year)

$HG_{PJ,y}$ = ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ 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)

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

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

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

โดยที่

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

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

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับเครื่องปั๊มความร้อนที่ติดตั้งใหม่โดยคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าหรือตรวจวัดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

$$PE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี } y \text{ (tCO}_2\text{eq/year)}$$

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี } y \text{ (tCO}_2\text{eq/year)}$$

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ

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

โดยที่

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ (tCO}_2\text{eq/year)}$$

$$EC_{PJ,j,y} = \text{ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของปั๊มความร้อนจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม } j \text{ ในปี } y \text{ (kWh/year)}$$

$$EF_{Elec} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO}_2\text{eq/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด}$$

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

$$ER_y = \text{การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี } y \text{ (tCO}_2\text{eq/year)}$$

$$BE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี } y \text{ (tCO}_2\text{eq/year)}$$

$$PE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี } y \text{ (tCO}_2\text{eq/year)}$$

$$LE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี } y \text{ (tCO}_2\text{eq/year)}$$

7. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	EF_{Elec}
หน่วย	tCO ₂ e/MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่าจากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยฉบับล่าสุด โดย อบก. ทางเลือกที่ 2 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตเอง ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่กำหนด โดย อบก. ทางเลือกที่ 3 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่กำหนดโดย อบก.

พารามิเตอร์	$EC_{BL,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงกรณีฐาน ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด

พารามิเตอร์	$HG_{BL,y}$
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิ ในช่วงกรณีฐาน ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด

พารามิเตอร์	$FC_{HG,BLi,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในการผลิตพลังงานความร้อน สำหรับกรณีฐาน ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

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

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลขึ้นอยู่กับสมการที่เลือกใช้ในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานและจากการดำเนินโครงการ

พารามิเตอร์	$HG_{P,j,y}$
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณพลังงานความร้อน โดยใช้วิธีการตรวจวัดทางวิศวกรรม และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{P,j,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของปั๊มความร้อนจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลจากการตรวจวัดปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ของปั๊มความร้อน
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดความถี่ทุกๆ 15 นาที และข้อมูลเป็นรายวัน

เอกสารอ้างอิง

CDM Methodology

AM0060: Power saving through replacement by energy efficient chillers - Version 1.1

ACM0012: Large-scale Consolidated Methodology Waste Energy Recovery.

J-VER Methodology

E006 Version 5.0 Recovery and Use of Waste Heat

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

บันทึก T-VER-METH-EE-17

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	26 พ.ย. 2563	-