

T-VER-METH-EE-08

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การปรับเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง

(Replacement of Existing Chiller with High Efficiency Chiller)

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การปรับเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง (Replacement of Existing Chiller with High Efficiency Chiller)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน
3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง
4. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการปรับเปลี่ยนจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอ (Vapor-Compression Chiller) เดิมเป็นเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงกว่าเดิมและมีค่าภาระการทำความเย็นสูงสุดไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเครื่องทำน้ำเย็นเดิมอย่างมีนัยสำคัญ
5. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	โดยมีเงื่อนไขของโครงการ ดังนี้ 1. กรณีที่นำอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ที่ยังมาใช้งานในขอบเขตการดำเนินโครงการจะไม่ถูกนำมาพิจารณาในระเบียบวิธีการนี้ 2. เครื่องทำน้ำเย็นใหม่ต้องเป็นการติดตั้งแทนเครื่องทำน้ำเย็นเดิมแบบ 1 เครื่องต่อ 1 เครื่องเท่านั้น 3. ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย 4. เครื่องทำน้ำเย็นเดิมต้องสามารถระบุหรือตรวจวัดค่าสมรรถนะ หรือมีข้อมูลค่าสมรรถนะจากเอกสารคุณลักษณะของเครื่อง (Specification)
6. หมายเหตุ	-

**รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง**

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่มีการปรับเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอ (Vapor-Compression Chiller) เดิม เป็นเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยค่าสมรรถนะ การทำความเย็นต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการปรับเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ โดย กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ทำความเย็นที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของโครงการ จะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

กรณีที่โครงการมีการปรับเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นเดิมมาใช้เป็นเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ชนิด ประสิทธิภาพสูงให้ใช้สภาพเดิมของโครงการก่อนที่จะมีการปรับเปลี่ยนมาใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิด ประสิทธิภาพสูงเป็นข้อมูลกรณีฐาน

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO ₂	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งของเครื่องทำน้ำเย็นเดิม
การดำเนินโครงการ	การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO ₂	การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งของเครื่องทำน้ำเย็นที่ติดตั้งใหม่
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน(Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอเดิมโดยคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนดำเนินโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = BE_{EL}$$

โดยที่

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

$$BE_{EL} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง (tCO}_2\text{e/year)}$$

4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง

$$BE_{EL} = \sum (ChP_{BL,j} \times Q_{PJ,j,y} \times h_{PJ,j,y}) \times 10^{-3} \times EF_{Elec}$$

โดยที่

$$BE_{EL} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง (tCO}_2\text{e/year)}$$

$$ChP_{BL,j} = \text{ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม } j \text{ (kW/TR)}$$

$$= P_{BL,j} / Q_{BL,j}$$

หรือ

$$= ChP_{BL,Spec,j} \times CF_{ChP,BL,j}$$

$$P_{BL,j} = \text{กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานในกลุ่ม } j \text{ (kW)}$$

$$Q_{BL,j} = \text{ภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานในกลุ่ม } j \text{ (TR)}$$

$$= m_{BL,j} \times C_p \times (T_{BL,i,j} - T_{BL,o,j}) / 3.517$$

$$m_{BL,j} = \text{อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นผ่านเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานในกลุ่ม } j \text{ (kg/s)}$$

$$C_p = \text{ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำซึ่งมีค่าเท่ากับ } 4.187 \text{ (kJ/kg-}^\circ\text{C)}$$

$$T_{BL,i,j} = \text{อุณหภูมิน้ำเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม } j \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$T_{BL,o,j} = \text{อุณหภูมิน้ำเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม } j \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$ChP_{BL,Spec,j} = \text{ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานตามที่กำหนดในเอกสารคุณลักษณะของเครื่อง (Specification) ในกลุ่ม } j \text{ (kW/TR)}$$

$$CF_{ChP,BL,j} = \text{ค่าแก้ไขภาระพลังงานไฟฟ้าต่อตันความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานในกลุ่ม } j$$

$$Q_{PJ,j,y} = \text{ภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม } j \text{ ในปี } y \text{ (TR)}$$

$$= m_{PJ,j,y} \times C_p \times (T_{PJ,i,j,y} - T_{PJ,o,j,y}) / 3.517$$

$$m_{PJ,j,y} = \text{อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม } j \text{ ในปี } y \text{ (kg/s)}$$

$$T_{PJ,i,j,y} = \text{อุณหภูมิน้ำเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม } j \text{ ในปี } y \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$T_{PJ,o,j,y} = \text{อุณหภูมิน้ำเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม } j \text{ ในปี } y \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$h_{PJ,j,y} = \text{จำนวนชั่วโมงการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็นในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม } j \text{ ในปี } y \text{ (hour/year)}$$

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

หมายเหตุ - 3.517 kJ/s เท่ากับ 1 TR

- TR หมายถึงตันความเย็น (Ton of Refrigeration)

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอที่ติดตั้งใหม่โดยคำนวณจากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าหรือตรวจวัดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการดำเนินโครงการ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

$$PE_y = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ (tCO}_2\text{e/year)}$$

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

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$$PE_{EL,y} = \sum (ChP_{PJ,j,y} \times Q_{PJ,j,y} \times h_{PJ,j,y}) \times 10^{-3} \times EF_{Elec}$$

หรือ

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

โดยที่

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

$$ChP_{PJ,j,y} = \text{ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y (kW/TR)}$$

$$= (P_{PJ,j,y} / CF_{E,PJ,j,y}) / (Q_{PJ,j,y} / CF_{R,PJ,j,y})$$

$$P_{PJ,j,y} = \text{กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y (kW)}$$

$$Q_{PJ,j,y} = \text{ภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y (TR)}$$

$$= m_{PJ,j,y} \times C_p \times (T_{PJ,i,j,y} - T_{PJ,o,j,y}) / 3.517$$

$$CF_{E,PJ,j,y} = \text{ค่าแก้ไขกำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y}$$

$$CF_{R,PJ,j,y} = \text{ค่าแก้ไขภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y}$$

$$m_{PJ,j,y} = \text{อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y (kg/s)}$$

$$C_p = \text{ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.187 (kJ/kg-°C)}$$

$$T_{PJ,i,j,y} = \text{อุณหภูมิน้ำเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y (°C)}$$

$$T_{PJ,o,j,y} = \text{อุณหภูมิน้ำเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y (°C)}$$

$$h_{PJ,j,y} = \text{จำนวนชั่วโมงการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j ในปี y (hour/year)}$$

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

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

หมายเหตุ - 3.517 kJ/s เท่ากับ 1 TR

- TR หมายถึงตันความเย็น (Ton of Refrigeration)

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

ไม่มีกิจกรรมที่ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

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

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

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

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

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$P_{BL,j}$
หน่วย	kW
ความหมาย	กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐาน ในกลุ่ม j
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิต ทางเลือกที่ 2 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ

พารามิเตอร์	$m_{BL,j}$
หน่วย	kg/s
ความหมาย	อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจากกรณีฐาน ในกลุ่ม j
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าที่ระบุจากผู้ผลิต ทางเลือกที่ 2 ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ

พารามิเตอร์	$T_{BL,i,j}$
หน่วย	องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)
ความหมาย	อุณหภูมิหน้าเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นจากกรณีฐาน ในกลุ่ม j
แหล่งข้อมูล	ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือที่ติดตั้งอยู่ในระบบ

พารามิเตอร์	$T_{BL,o,j}$
หน่วย	องศาเซลเซียส ($^{\circ}C$)
ความหมาย	อุณหภูมิน้ำเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นจากกรณีฐาน ในกลุ่ม j
แหล่งข้อมูล	ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือที่ติดตั้งอยู่ในระบบ

พารามิเตอร์	C_p
หน่วย	$kJ/kg-^{\circ}C$
ความหมาย	ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำค่าเท่ากับ $4.187 kJ/kg-^{\circ}C$
แหล่งข้อมูล	กฎกระทรวง เรื่องกำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552 โดยอ้างอิงจากตารางคุณสมบัติของน้ำทางเทอร์โมไดนามิกส์

พารามิเตอร์	$ChP_{BL,Spec,j}$
หน่วย	kW/TR
ความหมาย	ค่าสมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานตามที่กำหนดในเอกสารคุณลักษณะของเครื่อง (Specification) ในกลุ่ม j
แหล่งข้อมูล	เอกสารคุณลักษณะของเครื่องทำน้ำเย็น (Specification)

พารามิเตอร์	$CF_{ChP,BL,j}$
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าแก้ไขภาระพลังงานไฟฟ้าต่อต้นความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นในกรณีฐานในกลุ่ม j
แหล่งข้อมูล	ดูในภาคผนวก

พารามิเตอร์	EF_{Elec}
หน่วย	tCO_2e/MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่าจากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยฉบับล่าสุด โดย อบก. ทางเลือกที่ 2 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตเอง ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่กำหนดโดย อบก. ทางเลือกที่ 3 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่กำหนดโดย อบก.

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลขึ้นอยู่กับสมการที่เลือกใช้ในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐานและจากการดำเนินโครงการ

พารามิเตอร์	$m_{PJ,y}$
หน่วย	kg/s
ความหมาย	อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็นผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลจากการตรวจวัดอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเย็น

วิธีการตรวจวัด	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล
----------------	---

พารามิเตอร์	$T_{P,i,j,y}$
หน่วย	องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)
ความหมาย	อุณหภูมิหน้าเย็นขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y
แหล่งข้อมูล	ผลการตรวจวัดอุณหภูมิขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็น
วิธีการตรวจวัด	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล

พารามิเตอร์	$T_{P,o,j,y}$
หน่วย	องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)
ความหมาย	อุณหภูมิหน้าเย็นขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y
แหล่งข้อมูล	ผลการตรวจวัดอุณหภูมิขาออกจากเครื่องทำน้ำเย็น
วิธีการตรวจวัด	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล

พารามิเตอร์	$P_{P,j,y}$
หน่วย	kW
ความหมาย	กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j ในปี y
แหล่งข้อมูล	ข้อมูลจากการตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็น
วิธีการตรวจวัด	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทางเลือกที่ 2 ใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล

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

พารามิเตอร์	$CF_{E,P,j,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าแก้ไขกำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y
แหล่งข้อมูล	ดูในภาคผนวก

พารามิเตอร์	$CF_{R,P,j,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าแก้ไขภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นจากการดำเนินโครงการในกลุ่ม j ในปี y
แหล่งข้อมูล	ดูในภาคผนวก

พารามิเตอร์	$h_{P,j,y}$
หน่วย	hour/year
ความหมาย	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในกลุ่ม j ในปี y
แหล่งข้อมูล	1. ผลการตรวจวัดชั่วโมงการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็น 2. การประเมินจำนวนชั่วโมงการใช้งาน ตามที่ อบก. กำหนด
วิธีการตรวจวัด	1. ตรวจวัดโดยมิเตอร์นับเวลา (Hour Meter) และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน 2. ประเมินโดยใช้ชั่วโมงการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

1. CDM Methodology

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

ภาคผนวก

ตารางแสดงค่าแก้ไขกำลังไฟฟ้าและค่าแก้ไขภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น(ระบายความร้อนด้วยน้ำ)

อุณหภูมิระบาย ความร้อนเข้าเครื่องทำน้ำเย็น (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิน้ำเย็นขาออก (องศาเซลเซียส)	ค่าแก้ไข		
		ภาระการทำ ความเย็น	กำลังไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้า ต่อตันความเย็น
25	5	1.02	0.88	0.86
	6	1.05	0.88	0.84
	7	1.08	0.89	0.83
	7.2	1.08	0.89	0.83
	8	1.11	0.90	0.82
	9	1.13	0.91	0.81
	10	1.15	0.92	0.80
30	5	0.72	0.95	1.31
	6	0.99	0.96	0.96
	7	1.02	0.97	0.95
	7.2	1.03	0.97	0.94
	8	1.05	0.98	0.93
	9	1.08	0.99	0.92
	10	1.11	1.00	0.90
32.2	5	0.80	0.98	1.22
	6	0.97	0.99	1.02
	7	1.00	1.00	1.00
	7.2	1.00	1.00	1.00
	8	1.02	1.01	0.98
	9	1.05	1.02	0.97
	10	1.08	1.03	0.95
35	5	0.90	1.01	1.13
	6	0.94	1.03	1.09
	7	0.97	1.04	1.07
	7.2	0.97	1.04	1.07
	8	0.99	1.05	1.06
	9	1.02	1.06	1.04
	10	1.05	1.07	1.02
40	5	0.86	0.96	1.11
	6	0.89	1.09	1.23
	7	0.91	1.08	1.19
	7.2	0.91	1.09	1.19
	8	0.93	1.12	1.20

อุณหภูมิระบาย ความร้อนเข้าเครื่องทำน้ำเย็น (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิน้ำเย็นขาออก (องศาเซลเซียส)	ค่าแก้ไข		
		ภาระการทำ ความเย็น	กำลังไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้า ต่อตันความเย็น
40	9	0.96	1.13	1.18
	10	0.99	1.14	1.15
45	5	0.81	1.14	1.41
	6	0.83	1.16	1.39
	7	0.86	1.17	1.37
	7.2	0.86	1.17	1.36
	8	0.88	1.19	1.35
	9	0.91	1.20	1.32
	10	0.93	1.22	1.30

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ตารางแสดงค่าแก้ไขกำลังไฟฟ้าและค่าแก้ไขภาระการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น(ระบายความร้อนด้วยอากาศ)

อุณหภูมิอากาศ ขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็น (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิน้ำเย็นขาออก (องศาเซลเซียส)	ค่าแก้ไข		
		ภาระการทำ ความเย็น	กำลังไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้า ต่อตันความเย็น
25	5	1.03	0.88	0.85
	6	1.06	0.89	0.84
	7	1.09	0.91	0.83
	7.2	1.10	0.92	0.83
	8	1.13	0.93	0.82
	9	1.17	0.95	0.81
	10	1.20	0.97	0.80
30	5	0.98	0.92	0.94
	6	1.01	0.93	0.92
	7	1.04	0.95	0.91
	7.2	1.05	0.96	0.91
	8	1.08	0.97	0.90
	9	1.11	0.99	0.89
	10	1.15	1.01	0.88
35	5	0.93	0.96	1.03
	6	0.96	0.98	1.01
	7	0.99	1.00	1.00
	7.2	1.00	1.00	1.00
	8	1.03	1.02	0.99
	9	1.06	1.04	0.98
	10	1.09	1.06	0.97

อุณหภูมิอากาศ ขาเข้าเครื่องทำน้ำเย็น (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิน้ำเย็นขาออก (องศาเซลเซียส)	ค่าแก้ไข		
		ภาระการทำ ความเย็น	กำลังไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้า ต่อตันความเย็น
40	5	0.88	0.99	1.12
	6	0.91	1.01	1.11
	7	0.94	1.04	1.10
	7.2	0.95	1.04	1.10
	8	0.97	1.06	1.08
	9	1.01	1.08	1.07
	10	1.04	1.10	1.06
45	5	0.83	1.03	1.23
	6	0.86	1.05	1.22
	7	0.89	1.07	1.20
	7.2	0.90	1.07	1.19
	8	0.92	1.05	1.14
	9	0.95	1.08	1.13
	10	0.99	1.14	1.16

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-EE-08

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
02	1	23 ก.พ. 61	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับแก้ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่ายให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยเพิ่มข้อความ “เครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอ (Vapor-Compression Chiller)” แทนคำเดิมคือเครื่องทำน้ำเย็น “เครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอใหม่” แทนคำเดิมคือเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ และ “และมีค่าภาระการทำความเย็นสูงสุดไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเครื่องทำน้ำเย็นเดิมอย่างมีนัยสำคัญ” - ปรับเงื่อนไขของกิจกรรมให้เข้าใจมากขึ้น โดยเพิ่มเงื่อนไขอีก 2 ข้อ คือเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ต้องเป็นการติดตั้งแทนเครื่องทำน้ำเย็นเดิมแบบ 1 เครื่องต่อ 1 เครื่องเท่านั้น และเครื่องทำน้ำเย็นเดิมต้องสามารถระบุหรือตรวจวัดค่าสมรรถนะ หรือมีข้อมูลค่าสมรรถนะจากเอกสารคุณลักษณะของเครื่อง (Specification) - ปรับคำอธิบายลักษณะและขอบเขตโครงการให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยใช้คำว่า “เครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอ (Vapor-Compression Chiller)” แทนคำเดิมคือเครื่องทำน้ำเย็น และ “เครื่องทำน้ำเย็นแบบอัดไอใหม่” แทนคำเดิมคือเครื่องทำน้ำเย็นใหม่ - แก้ไขหน่วยของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหัวข้อที่ 4 และ 5 ให้สัมพันธ์หน่วยที่ใช้ในหัวข้อที่ 7 โดยแก้ไขจาก tCO₂/year เป็น tCO₂e/year - แก้ไขพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผลให้เป็นพารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล ซึ่งประกอบด้วย P_{BL,j}, m_{BL,j}, T_{BL,i,j}, และ T_{BL,o,j} - แก้ไขแหล่งข้อมูลของพารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล P_{BL,j} และ m_{BL,j} โดยกำหนดให้ใช้จาก 2 ทางเลือก คือค่าที่ระบุจากผู้ผลิตหรือผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึก

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
			<p>ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัดที่ติดตั้งในระบบ</p> <ul style="list-style-type: none"> - แก้ไขแหล่งข้อมูลของพารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล $T_{BL,i,j}$ และ $T_{BL,o,j}$ โดยกำหนดให้ใช้ผลการตรวจวัดด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมหรือบันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือที่ติดตั้งอยู่ในระบบ - แก้ไขวิธีการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล $P_{PJ,i,y}$, $m_{PJ,i,y}$, $T_{PJ,i,j,y}$ และ $T_{PJ,o,j,y}$ โดยกำหนดให้ใช้จาก 2 ทางเลือก คือตรวจวัดแบบสุ่มโดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทางวิศวกรรม ทั้งนี้การตรวจวัดต้องเป็นแบบต่อเนื่องที่ครอบคลุมสภาวะการทำงานในช่วงที่มีภาระการทำความเย็นแบบปกติ (Normal load) และช่วงที่มีภาระการทำความเย็นสูง (Peak load) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้งหรือใช้ข้อมูลจากระบบบันทึกที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดที่ติดตั้งอยู่ในระบบ ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวต้องครอบคลุมในช่วงเวลาที่ติดตามผล
01	-	22 เม.ย. 59	