



ปฏิบัติการลดโลกร้อนภาคประชาชน พลังคน พลังงาน ปฏิบัติการลดโลกร้อน

ดร.สาธิต เนียมสุวรรณ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

หัวข้อการนำเสนอ

1

การลดก๊าซเรือนกระจกด้านพลังงาน

2

หลักการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก

3

เครื่องมือช่วยการคำนวณ

4

โจทย์ตัวอย่าง



ก๊าซเรือนกระจก 1 ตัน CO₂ เกิดจาก



= เปิดหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ตลอด 1 ปี จำนวน **21** หลอด



= เปิดเครื่องปรับอากาศ 12,000 บีทียู (EER = 11.6) เป็นเวลา **6** ชั่วโมงต่อวัน ตลอด 1 ปี จำนวน 1 เครื่อง

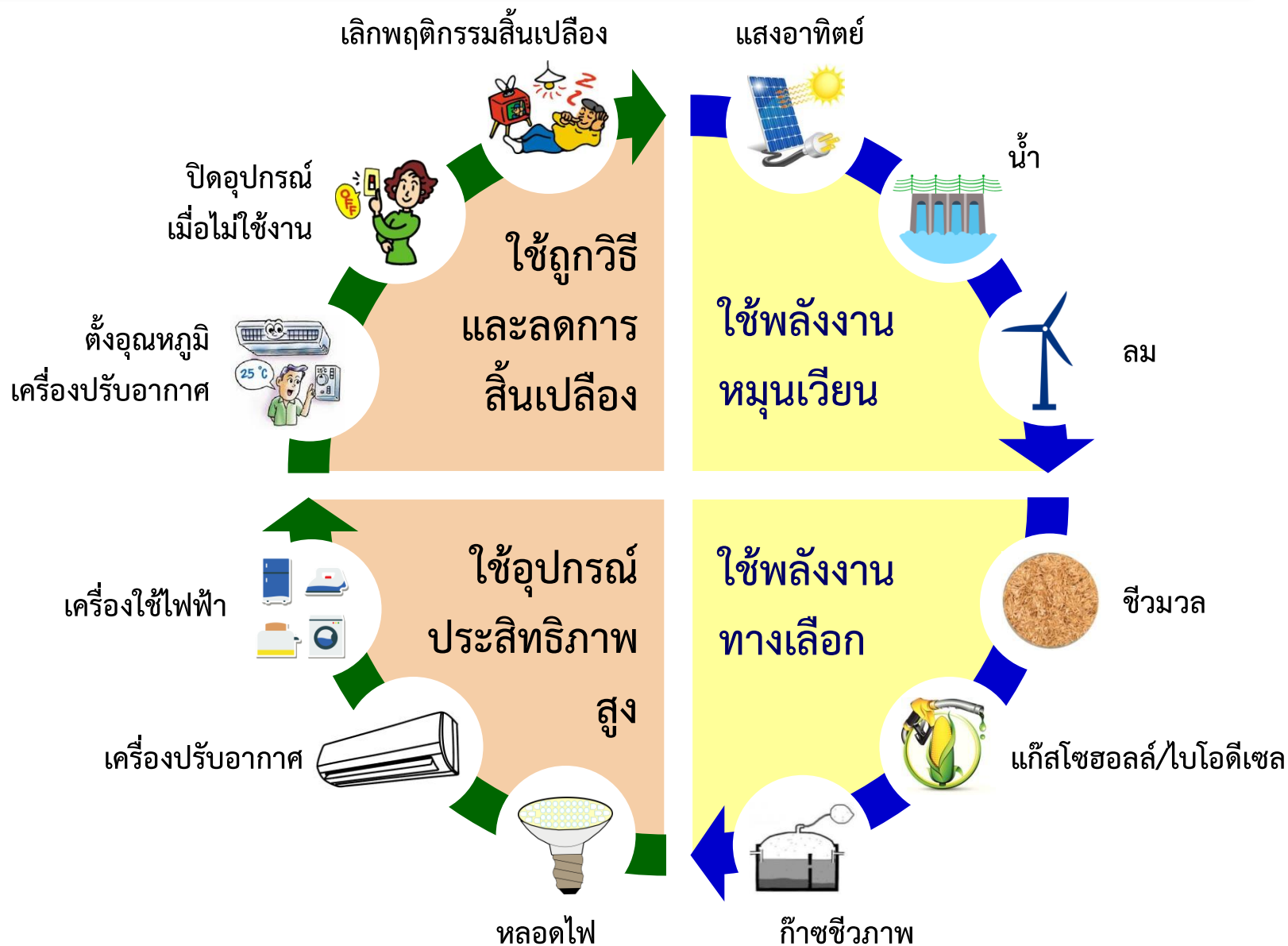


= ขับรถยนต์ส่วนบุคคล 1 คันเป็นระยะทาง **23** กิโลเมตรต่อวัน ตลอด 1 ปี



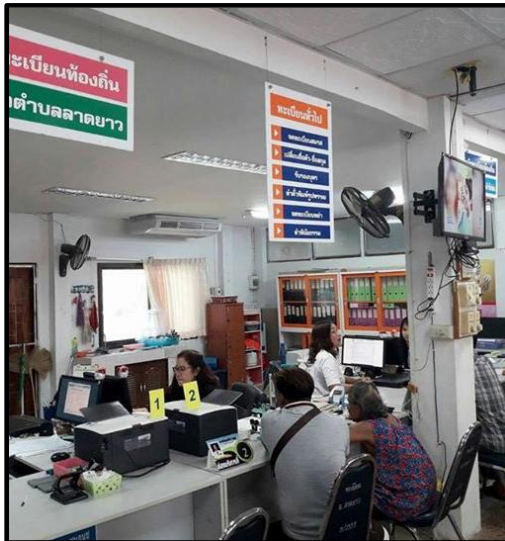
= การกักเก็บคาร์บอนของไม้ยืนต้น 1 ต้น ตลอดอายุขัย

แนวคิดการลดก๊าซเรือนกระจก



ตัวอย่างวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก

หน่วยงาน



เชื้อเพลิง

- ใช้เชื้อเพลิงทางเลือกสำหรับยานพาหนะ
- บริหารการใช้รถสำนักงาน
- เปลี่ยนใช้ยานพาหนะไฟฟ้า

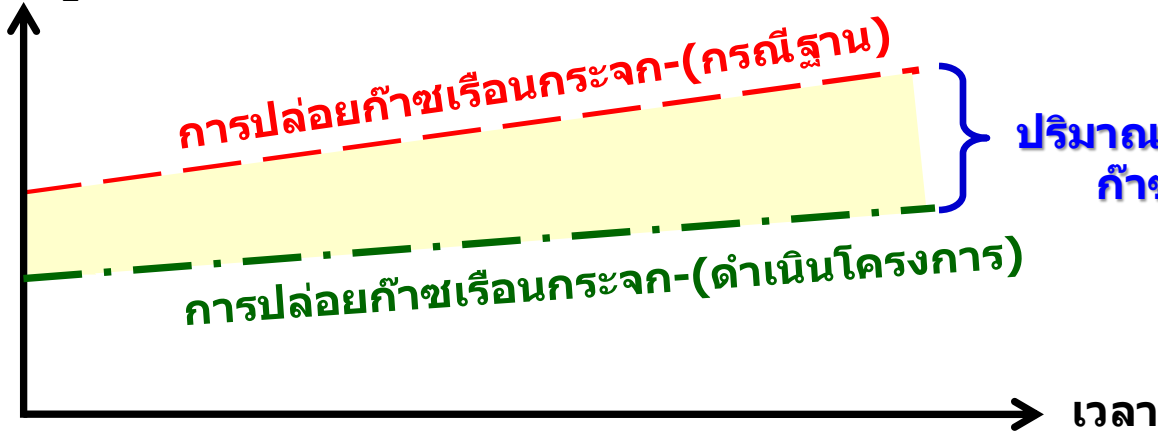
ไฟฟ้า

- เปลี่ยนหลอดไฟประสิทธิภาพสูง
- ติดตั้งเซ็นเซอร์ควบคุมการเปิด/ปิดหลอดไฟ
- ตั้งค่าอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศระหว่าง 25-27°C
- ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ
- นำแหล่งกำเนิดความร้อนหรือความชื้นออกนอกห้องปรับอากาศ
- เปลี่ยนใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง
- เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้รับฉลากเบอร์ 5
- ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำในระบบท่อและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อลดการทำงานของปั้มน้ำ
- ปลูกพืชบนหลังคา (Green roof)
- ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

การลดก๊าซเรือนกระจกคำนวณอย่างไร



ปริมาณก๊าซเรือนกระจก
(kgCO₂e)



ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
(กรณีฐาน)

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
(ดำเนินโครงการ)

ปริมาณการลด
การปล่อย
ก๊าซเรือนกระจก
(kg CO₂e)

=

ข้อมูลปริมาณ
Activity data
(หน่วย)

×

ค่าการปล่อยก๊าซ
เรือนกระจก
(kg CO₂e
/หน่วย)

-

ข้อมูลปริมาณ
Activity data
(หน่วย)

×

ค่าการปล่อยก๊าซ
เรือนกระจก
(kg CO₂e
/หน่วย)

ข้อมูลปริมาณคืออะไร

1 ด้านการใช้ไฟฟ้า
(กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เวลา) = ปริมาณไฟฟ้า
(กิโลวัตต์-ชั่วโมง)

↓

กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) × ชั่วโมงการใช้งาน (ชั่วโมง)

2 ด้านการใช้เชื้อเพลิง
(เมกะจูล/เวลา) = ปริมาณความร้อน
(เมกะจูล)

↓

ปริมาณเชื้อเพลิง (หน่วยเชื้อเพลิง/เวลา) × ค่าความร้อน (เมกะจูล/หน่วยเชื้อเพลิง)

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



รายการ	หน่วย	ค่า Emission factor
1. ไฟฟ้า ¹	kg CO ₂ e/kWh	0.5664
2. เชื้อเพลิง ²		
➤ น้ำมันเบนซิน	kg CO ₂ e/ลิตร	2.1816
➤ น้ำมันเตา	kg CO ₂ e/ลิตร	3.0782
➤ น้ำมันดีเซล	kg CO ₂ e/ลิตร	2.6987
➤ แก๊สแอลพีจี	kg CO ₂ e/กิโลกรัม	3.0685
➤ ก๊าซธรรมชาติ	kg CO ₂ e/MMBTU	55.1855

หมายเหตุ 1) อ้างอิงจาก อบก. รายงานผลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย, ปี 2560

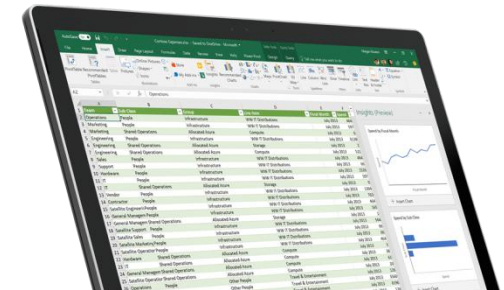
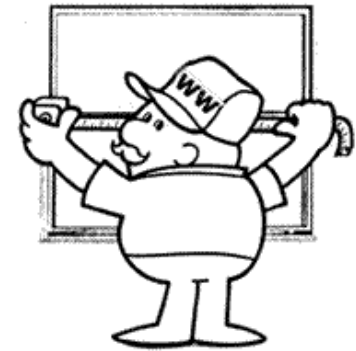
2) อ้างอิงจาก IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006

หัวใจสำคัญของวิธีการคำนวณฯ



“ต้องใช้งานง่าย แต่ยังคงถูกต้องตามหลักวิชาการ”

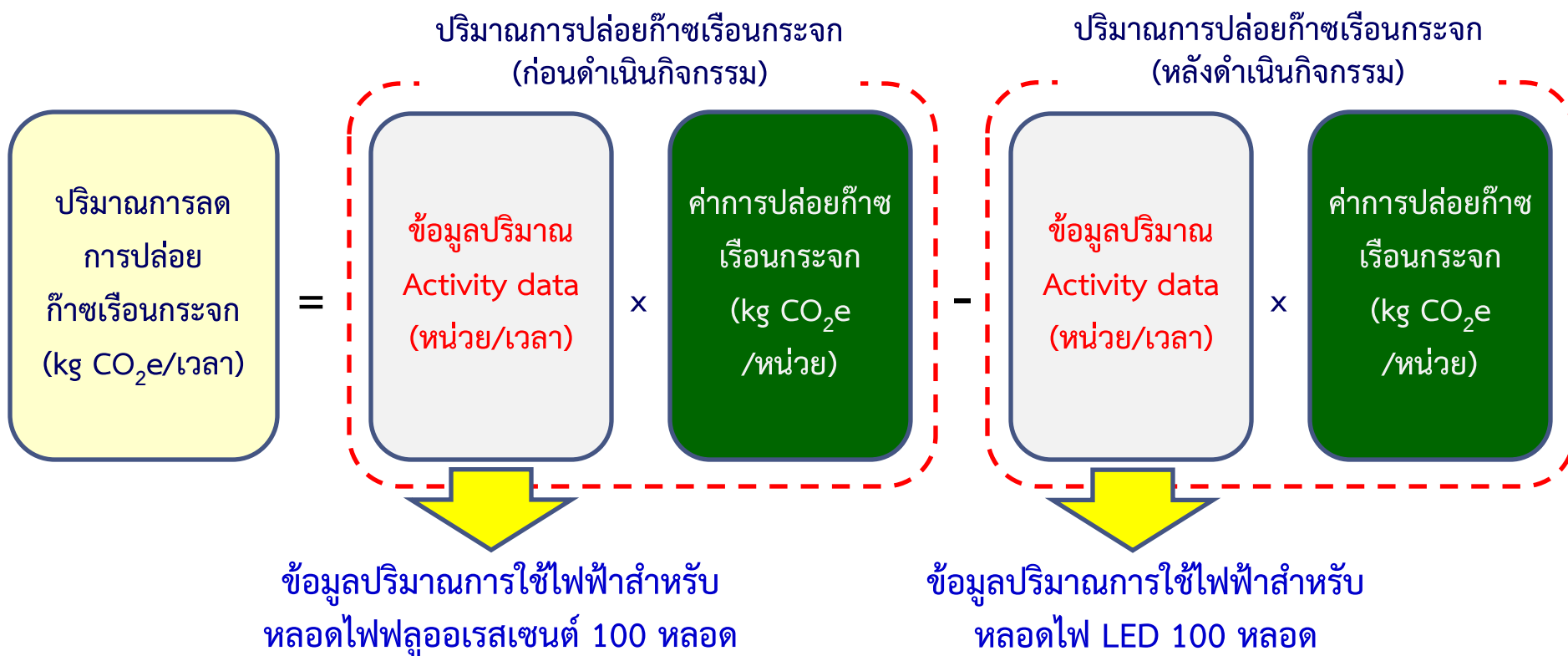
- ต้องการข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน
- ตรวจสอบข้อมูลที่เท่าที่จำเป็น
- ใช้รูปแบบของไฟล์ excel



ตัวอย่างการคำนวณ

การคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกสำหรับการเปลี่ยนหลอดไฟ
จากฟลูออเรสเซนต์เป็น LED จำนวน 100 หลอด

หลักการคำนวณพื้นฐาน



เราจะหาข้อมูลปริมาณไฟฟ้าอย่างไร?

วิธีการ

ความถูกต้อง

ยาก-ง่าย

ความเป็นไปได้

1



High accuracy
High precision




2



High accuracy
High precision



3


$$P = VI = \frac{V^2}{R} = I^2R$$



Low accuracy
High precision



เราจะหาข้อมูลปริมาณไฟฟ้าอย่างไร?



สมการที่ใช้คำนวณ

ปริมาณ
การใช้ไฟฟ้า
สำหรับ
โหลดไฟ
(กิโลวัตต์-
ชั่วโมง)

=

กำลังไฟฟ้า
ของโหลดไฟ
(วัตต์/โหลด)

×

จำนวน
โหลดไฟ
(โหลด)

×

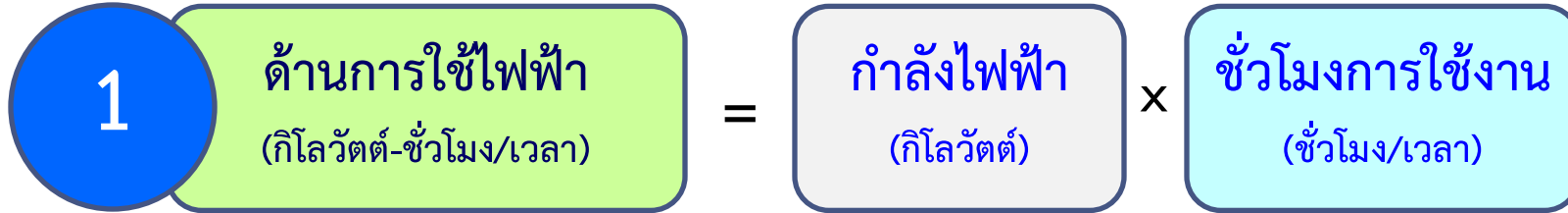
ระยะเวลา
เปิดใช้งาน
โหลดไฟ
(ชั่วโมง)

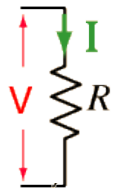
×

0.001 กิโลวัตต์
วัตต์



ใช้การคำนวณช่วยเพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณ




$$P = VI = \frac{V^2}{R} = I^2R$$

$$\Delta U = Q - W$$

Change in internal energy Heat added to the system Work done by the system

$$\text{COP} = \frac{Q_L}{Q_H - Q_L} = \frac{T_L}{T_H - T_L}$$

$$\dot{q} = h(T_{Hot} - T_{Cold})A$$



- ไฟฟ้าเบื้องต้น
- เทอร์โมไดนามิกส์
- การทำความเย็น/ปรับอากาศ
- การถ่ายเทความร้อน
- สมดุลพลังงาน

ใช้การคำนวณช่วยเพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณ

2

ด้านการใช้เชื้อเพลิง
(เมกะจูล/เวลา)

=

ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง
(หน่วยเชื้อเพลิง/เวลา)

x

ค่าความร้อน
(เมกะจูล/หน่วยเชื้อเพลิง)



$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + \rho g h_2$$

$$Q = U A F \Delta T_{lm}$$



$$\rho \frac{De}{Dt} = -p \nabla \cdot \mathbf{u} + \nabla \cdot (k \nabla T) + \Phi$$

- กลศาสตร์ของไหล
- การถ่ายเทความร้อน
- การเผาไหม้เชื้อเพลิง
- สมดุลพลังงาน
- เทอร์โมไดนามิกส์

ghgreduction.tgo.or.th/less

ghgreduction.tgo.or.th/less.html

กลไกลดก๊าซเรือนกระจก
Greenhouse Gas Mitigation Mechanism



หน้าแรก LESS

เกี่ยวกับ LESS

วิธีการคำนวณ

ฐานข้อมูลและสถิติ

ดาวน์โหลด

ข่าวและกิจกรรม

วัดที่สนใจ

ถาม-ตอบ

เข้าสู่ระบบ



โครงการ
(Low Emis

เอกสารการคำนวณการลดก๊าซ
เรือนกระจก

- โครงการด้านป่าไม้และการเกษตร
- โครงการด้านการจัดการของเสีย
- โครงการด้านพลังงาน
- โครงการอื่น ๆ

โครงการ



ของ LESS

สมัครเข้าร่วมโครงการ

ตรวจสอบสถานะโครงการ

คลิกตรงนี้


โครงการ LESS มีวิธีการคำนวณ
ด้านพลังงานทั้งหมด 32 วิธี

- วิธีการคำนวณ
- เอกสารการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก
 - โครงการด้านป่าไม้และการเกษตร
 - โครงการด้านการจัดการของเสีย
 - โครงการด้านพลังงาน
 - โครงการอื่น ๆ


หน้าแรก / LESS / วิธีการคำนวณ

เอกสารการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก

15 มิถุนายน 2559




โครงการด้านป่าไม้และการเกษตร (FOREST/AGRICULTURE)



โครงการด้านการจัดการของเสีย (WASTE)



โครงการด้านพลังงาน (ENERGY)



โครงการอื่น ๆ (OTHER)





คลิกเลือก
ประเภทการคำนวณ




หน้าแรก / LESS / เอกสารการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก / โครงการด้านพลังงาน (ENERGY)

โครงการด้านพลังงาน (ENERGY)

ทั้งหมด 32 เนื้อหา แสดง 1 - 12 เนื้อหา 12 ต่อหน้า เรียงตามวันที่เขียน -- เก่ามาก่อน

หน้าที่ 1 จาก 3

รหัส	เวอร์ชัน	TITLE	FILE EXCEL
LESS-EE-01	2	การลดการใช้พลังงานไฟฟ้า	
LESS-EE-02	1	การลดการใช้เชื้อเพลิง	
LESS-EE-03	3	การเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ	
LESS-EE-04	2	ติดตั้งปล่องสำหรับระบายความร้อนทิ้งจากเครื่องอัดอากาศออกสู่ภายนอกบริเวณติดตั้งเพื่อลดอุณหภูมิอากาศเข้าเครื่องอัดอากาศ	
LESS-EE-05	2	ปรับลดแรงดันลมอัดขาออกจากเครื่องอัดอากาศ	

LESS-AE-01	3	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และเชื่อมต่อกับสายส่ง (on-grid)	
LESS-AE-02	1	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และไม่เชื่อมต่อกับสายส่ง (Off-grid)	
LESS-AE-03	1	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมและเชื่อมต่อกับสายส่ง (On-grid)	

วิธีการคำนวณฯ ที่ถูกนำไปใช้มากที่สุด



ชื่อวิธีการคำนวณฯ	รหัสไฟล์
1. เปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง (หลอดไฟและ/หรือ บัลลาสต์)	LESS-EE-03
2. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงเพื่อแทนที่เครื่องปรับอากาศเดิม	LESS-EE-25
3. ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่เชื่อมต่อกับระบบสายส่ง	LESS-AE-01
4. การลดการใช้พลังงานไฟฟ้า	LESS-EE-01
5. การลดการใช้เชื้อเพลิง	LESS-EE-02

วิธีการคำนวณภายใต้โครงการ LESS



การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

LESS-EE-25
version: 04

	ชื่อวิธีการคำนวณ	ติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงเพื่อแทนที่เครื่องปรับอากาศเดิม	หน้าที่	3
	ชื่อองค์กร	กรอกข้อมูล	วันที่จัดทำ	วัน/เดือน/ปี
	ชื่อผู้จัดทำ	กรอกข้อมูล	รหัสฟอร์ม	Cal-03

กรณีเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงแบบ Non-inverter

ลำดับ	ขนาดของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่ (บีทียู)	จำนวนที่เปลี่ยน (ตัว)	ค่า EER ของเครื่องปรับอากาศเดิม (บีทียู/วัตต์-ชั่วโมง)	ค่า EER ของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่ (บีทียู/วัตต์-ชั่วโมง)	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน (ชั่วโมงต่อวัน)	อัตราส่วนการหักงานของคอมเพรสเซอร์ (%)	จำนวนวันทำงาน (วัน)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (kgCO ₂ e)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (kgCO ₂ e)	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e)
1	12000	1	10.6	11.7	4	75	300	577.09	522.83	54.26
								0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00	0.00
รวม								577.09	522.83	54.26

กรอกข้อมูล

กรณีเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงแบบ Inverter

ลำดับ	ขนาดของเครื่องปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์ที่ติดตั้งใหม่ (บีทียู)	จำนวนที่เปลี่ยน (ตัว)	ค่า EER ของเครื่องปรับอากาศเดิม (บีทียู/วัตต์-ชั่วโมง)	ค่า SEER ของเครื่องปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์ที่ติดตั้งใหม่ (บีทียู/วัตต์-ชั่วโมง)	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน (ชั่วโมงต่อวัน)	จำนวนวันทำงาน (วัน)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (kgCO ₂ e)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (kgCO ₂ e)	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e)
1	21000	1	10.6	20.1	5	300	1683.17	1236.27	446.90
							0.00	0.00	0.00
							0.00	0.00	0.00
รวม							1683.17	1236.27	446.90

กรอกข้อมูล

- หมายเหตุ: 1) ค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบ Non-inverter (EER) ดูได้จากฉลากประหยัดไฟที่ติดบนเครื่องปรับอากาศ
 2) ค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบ Inverter (SEER) ดูได้จากฉลากประหยัดไฟที่ติดบนเครื่องปรับอากาศ
 3) กรณีไม่ทราบค่า EER ของเครื่องปรับอากาศเดิมให้ใช้ค่า EER ของเครื่องปรับอากาศต่ำสุดที่ได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 = 10.6 บีทียู/วัตต์-ชั่วโมง

วิธีการคำนวณภายใต้โครงการ LESS



	การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก			LESS-AE-01 version: 01			
	ชื่อวิธีการคำนวณ	การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และเชื่อมต่อกับสายส่ง			หน้าที่	3	
	ชื่อองค์กร	0				วันที่จัดทำ	0
	ชื่อผู้จัดทำ	0				รหัสฟอร์ม	Cal-03

กรณีติดตั้งมิเตอร์วัดปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้

ลำดับ	ชื่อกิจกรรม/โครงการ	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ (kWh)	พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเข้ามาจากสายส่ง (kWh)	Emission Factor (kgCO ₂ e/kWh)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (kgCO ₂ e)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (kgCO ₂ e)	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e)	หมายเหตุ
1		0.00	0.00	0.5692	0.000	0.000	0.000	
				0.5692	0.000	0.000	0.000	
						0.000	0.000	
รวม		0.00				0.000	0.000	

กรอกข้อมูล

กรณีไม่มีมิเตอร์วัดปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้

ลำดับ	ชื่อกิจกรรม/โครงการ	ขนาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Wp/แผง)	จำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (แผง)	จำนวนวันที่ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ (วัน)	พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเข้ามาจากสายส่ง (kWh)	Emission Factor (kgCO ₂ e/kWh)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (kgCO ₂ e)	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (kgCO ₂ e)	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e)
1		0	0	0	0.00	0.5692	0	0	0.000
						0.5692	0	0	0.000
						0.5692	0	0	0.000
รวม		0.00					0.00	0.00	0.000

กรอกข้อมูล

วิธีการคำนวณภายใต้โครงการ LESS



หลักฐานที่ต้องแนบพร้อมไฟล์การคำนวณ (กรณีที่ยื่นขอรับใบประกาศจาก อบก.)

- ภาพถ่ายที่แสดงการดำเนินกิจกรรม
- ภาพถ่ายหรือเอกสารที่แสดงคุณลักษณะของอุปกรณ์
- ใบสั่งซื้อ/ใบเสร็จรับเงิน
- แบบบันทึกข้อมูล
- ประกาศหรือปฏิทินแสดงเวลาทำงาน
- ฯลฯ

ตัวอย่างการคำนวณ



คำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกในปี 2560 จากการปรับปรุงด้านพลังงานจำนวน 2 มาตรการ

1. เปลี่ยนหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 300 หลอด เป็นหลอด LED ขนาด 16 วัตต์ จำนวน 300 หลอด โดยเปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน จำนวน 330 วัน
2. เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศขนาด 24,000 BTU (ค่า EER = 10.3) จำนวน 2 เครื่อง เป็นเครื่องปรับอากาศชนิด inverter (ค่า SEER = 19.7) จำนวน 2 เครื่อง โดยเปิดใช้งาน 7 ชั่วโมงต่อวัน จำนวน 300 วัน



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
วิสัยทัศน์ “เป็นองค์กรสนับสนุนหลักในการบรรลุเป้าหมาย
การลดก๊าซเรือนกระจก ภายในปี 2563 และ 2573”

สอบถามข้อมูล

ดร.สาธิต นิยมสุวรรณ

สำนักวิเคราะห์และติดตามประเมินผล

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

โทรศัพท์: 0 2141 9843 หรือ 06 5724 6117

โทรสาร: 0 2143 8404

อีเมล: sathit.ni@tgo.or.th

