การฝึกอบรมผู้พัฒนาโครงการ
เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
ตามมาตรฐานของประเทศไทย
(Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER)

โดย

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

บริษัท แอดวานซ์ เอ็นเนอร์ยี่พลัส จำกัด

วันที่ 14 – 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2557

หัวข้อในการนำเสนอ

- Case study โครงการ Energy Efficiency (EE)
- Case study โครงการ Renewable Energy (RE)
- Case study โครงการ Wastewater Management (WM)
- ฝึกปฏิบัติการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

Case study โครงการ Energy Efficiency (EE)

Case study โครงการ Energy Efficiency (EE)

อาคาร AEP เปลี่ยนหลอดไฟจาก T8 เป็น LED และ T5 รายละเอียดดังต่อไปนี้

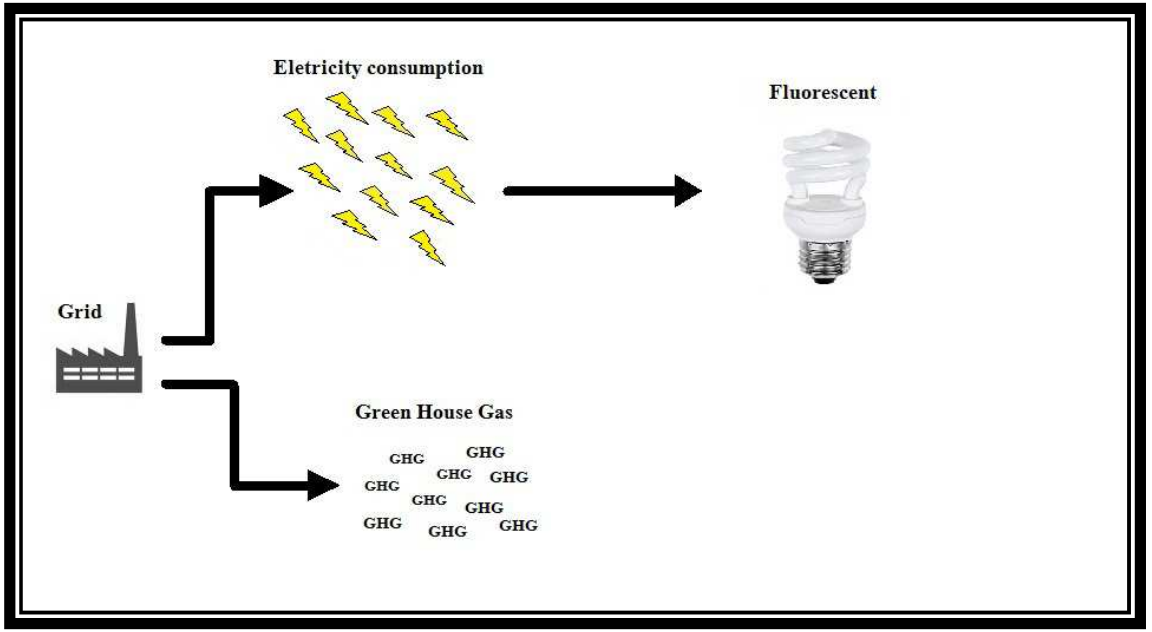
เดิม

อาคาร AEP					
N_{BL}	P_{BL}				H_{PJ}
จำนวน (ชุด)	หลอดไฟ		บัลลาส	รวม	ชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมง/ปี)
	ประเภท	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	
5000	T8	36	12.2	**241**	**8760**
3000	T8	32	12.2	**132.6**	**2920**
2000	T8	36	12.2	**96.4**	**2088**

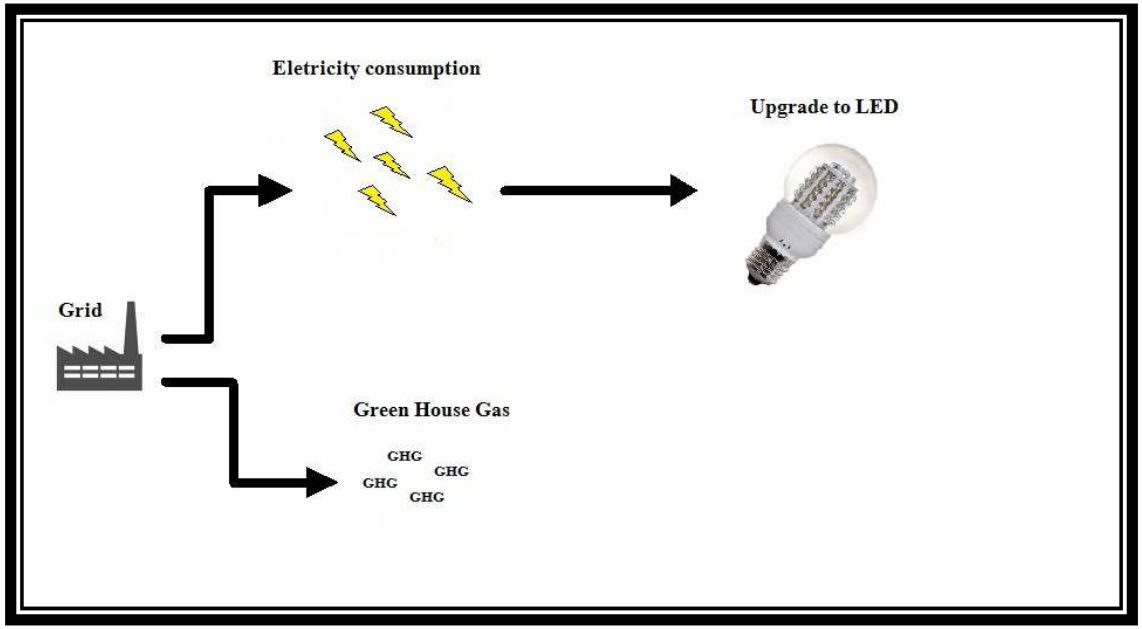
ใหม่

อาคาร AEP					
N_{BL}	P_{BL}				H_{PJ}
จำนวน (ชุด)	หลอดไฟ		บัลลาส	รวม	ชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมง/ปี)
	ประเภท	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	
5000	LED	23		**115**	**8760**
3000	LED	23		**69**	**2920**
2000	T5	28	12.2	**80.4**	**2088**

Baseline



Project



การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

BE_y	=	$BE_{EL,y}$
tCO_2/year		tCO_2/year

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year)

$BE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในปี y (tCO_2/year)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง

$BE_{EL,y} = (EC_{BL,Calc,y} \times 10^{-3}) \times EF_{Grid,CM,y}$

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	หน่วย
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง	$BE_{EL,y}$	tCO_2/year
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีฐานจากการคำนวณ	$EC_{BL,Calc,y}$	kWh/year
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด	$EF_{Grid,CM,y}$	tCO_2/MWh

โดย $EC_{BL,Calc,y} = \sum(N_{BL,i,y} \times P_{BL,i,y} \times H_{P,i,y})$

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีฐานจากการคำนวณ	$EC_{BL,Calc,y}$	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน	$N_{BL,i,y}$	set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน	$P_{BL,i,y}$	kWh/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	$H_{P,i,y}$	Hour/year

ชั้นที่ 1

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีฐานจากการคำนวณ	$EC_{BL,Calc,y}$	2,111,160	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน	$N_{BL,i,y}$	5,000	Set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน	$P_{BL,i,y}$	48.2	kW/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	$H_{BL,i,y}$	8,760	Hour/year

ชั้นที่ 2

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีฐานจากการคำนวณ	$EC_{BL,Calc,y}$	387,192	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน	$N_{BL,i,y}$	3,000	Set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน	$P_{BL,i,y}$	44.4	kW/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	$H_{BL,i,y}$	2920	Hour/year

ชั้นที่ 3

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีฐานจากการคำนวณ	$EC_{BL,Calc,y}$	201,283	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน	$N_{BL,i,y}$	2,000	Set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในกรณีฐาน	$P_{BL,i,y}$	48.2	kW/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	$H_{BL,i,y}$	2,088	Hour/year

ดังนั้น $EC_{BL,Calc,y}$ = 2,111,160 + 387,192 + 201,283 = 2,699,635 kWh/year

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง

$$BE_{EL,y} = (EC_{BL,Calc,y} \times 10^{-3}) \times EF_{Grid,CM,y}$$

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง	$BE_{EL,y}$	1,380	tCO_2/year
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในกรณีฐานจากการคำนวณ	$EC_{BL,Calc,y}$	2,699,635	kWh/year
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด	$EF_{Grid,CM,y}$	0.5113	tCO_2/MWh

เนื่องจาก $BE_y = BE_{EL,y}$

ดังนั้น ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (BE_y) = 1,380 tCO_2/year

2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

PE_y	=	$PE_{EL,y}$
tCO_2,year		tCO_2,year

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ (tCO_2/year)

$PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ (tCO_2/year)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	หน่วย
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ	$PE_{EL,y}$	tCO_2/year
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากการคำนวณ	$EC_{PJ,Cale,y}$	kWh/year
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด	$EF_{Grid,CM,y}$	tCO_2/MWh

โดย $EC_{PJ,Cale,y} = \sum(N_{PJ,i,y} \times P_{PJ,i,y} \times H_{PJ,i,y})$

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากการคำนวณ	$EC_{PJ,Cale,y}$	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	$N_{PJ,i,y}$	Set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	$P_{PJ,i,y}$	kW/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	$H_{PJ,i,y}$	Hour/year

ชั้นที่ 1

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากการคำนวณ	$EC_{Calculate}$	1,007,400	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	N_{Equip}	5,000	Set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	P_{Equip}	23	kW/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	H_{Equip}	8,760	Hour/year

ชั้นที่ 2

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากการคำนวณ	$EC_{Calculate}$	201,480	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	N_{Equip}	3,000	Set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	P_{Equip}	23	kW/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	H_{Equip}	2920	Hour/year

ชั้นที่ 3

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากการคำนวณ	$EC_{Calculate}$	167,875	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	N_{Equip}	2,000	Set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	P_{Equip}	40.2	kW/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	H_{Equip}	2,088	Hour/year

ดังนั้น $EC_{PJ,Calc,y}$ = 1,007,400 + 201,480 + 167875 = 1,376,755 kWh/year

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ	$PE_{EL,y}$	704	tCO_2/year
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการจากการคำนวณ	$EC_{PJ,Calc,y}$	1,376,755	kWh/year
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด	$EF_{Grid,CM,y}$	0.5113	tCO_2/MWh

เนื่องจาก $PE_y = PE_{EL,y}$

ดังนั้น ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (PE_y) = 704 tCO_2/year

3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการสามารถคำนวณได้ดังนี้

LE_y	=	$LE_{EL,y}$
tCO_2/year		tCO_2/year

โดยที่

LEy = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวม นอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

LEEL,y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$LE_{EL,y} = ((EC_{LK,Calc,y} \times 10^{-3}) \times EF_{Grid,CM,y}$

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	หน่วย
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมนอกขอบเขตโครงการ	$LE_{EL,y}$	tCO_2/year
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้านอกขอบเขตโครงการจากการคำนวณ	$EC_{LK,Calc,y}$	kWh/year
ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด	$EF_{Grid,CM,y}$	tCO_2/MWh

โดย $EC_{LK,Calc,y} = \sum(N_{LK,i,y} \times P_{LK,i,y} \times H_{LK,i,y})$

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	หน่วย
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้านอกขอบเขตโครงการจากการคำนวณ	$EC_{LK,Calc,y}$	kWh/year
จำนวนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ	$N_{LK,i,y}$	Set
ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ	$P_{LK,i,y}$	kWh/set
จำนวนชั่วโมงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้นอกขอบเขตโครงการ	$H_{LK,i,y}$	Hour/year

จากโจทย์:

เป็นโครงการที่ไม่ได้นำอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างเดิมที่ถูกเปลี่ยนออก ไปติดตั้งใช้งานในพื้นที่นอกขอบเขตโครงการ

ดังนั้น ไม่ต้องคำนวณ Leakage สำหรับโครงการตัวอย่างนี้

4 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$

พารามิเตอร์	อักษรย่อ	ค่า	หน่วย
การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ER_y	676	$tCO_2/year$
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน	BE_y	1,380	$tCO_2/year$
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ	PE_y	704	$tCO_2/year$
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ	LE_y	0	$tCO_2/year$

ดังนั้นโครงการนี้สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 676 $tCO_2/year$

Case study โครงการ Renewable Energy (RE)

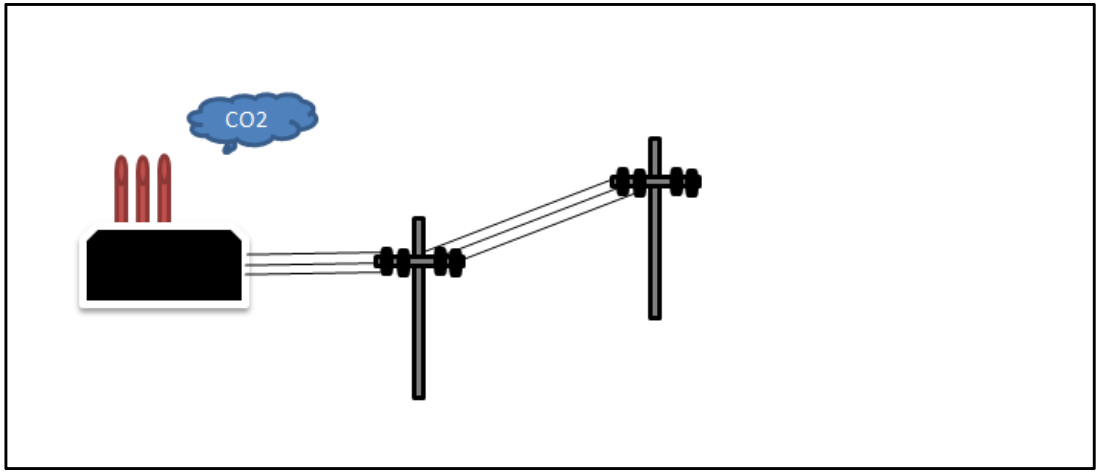
Case study โครงการ Renewable Energy (RE)

โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ มีปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ ($EG_{PJ,y}$) และ ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ ($EC_{PJ,y}$) ของปี พ.ศ. 2556 มีค่าดังตารางต่อไปนี้

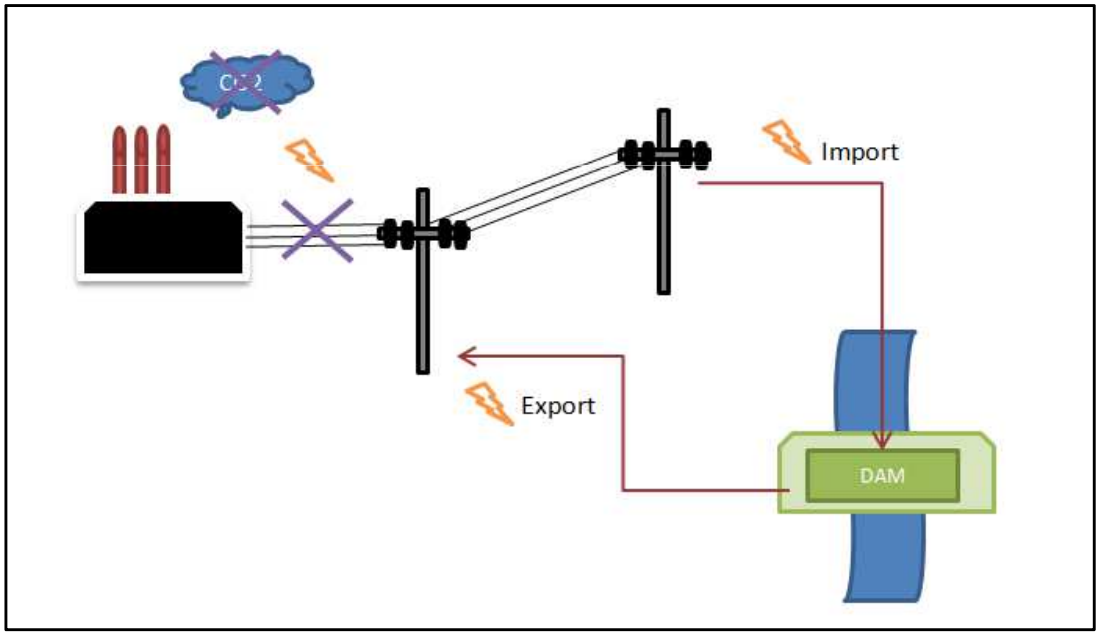
	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ (kWh)	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการจากระบบสายส่ง (kWh)
มกราคม	4,330,471	13,324
กุมภาพันธ์	1,776,143	26,156
มีนาคม	2,117,660	13,912
เมษายน	2,446,810	43,516
พฤษภาคม	1,153,030	38,460
มิถุนายน	2,264,470	28,568
กรกฎาคม	4,442,360	33,768
สิงหาคม	3,243,700	15,147
กันยายน	2,242,840	12,248
ตุลาคม	1,940,920	33,318
พฤศจิกายน	1,329,990	21,045
ธันวาคม	2,265,290	23,786
รวม	**29,553,684**	**303,248**

- ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการดำเนินโครงการ
- เป็นโครงการที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าใหม่
- ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าตามที่ อบก. กำหนด = 0.5113 tCO_2/MWh

Baseline



Project



การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

BE_y	=	$BE_{EG,y}$
tCO_2/year		tCO_2/year

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO_2/year)

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

1.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบสายส่ง

$BE_{EG,y}$	=	($EG_{PJ,y}$	x	10^{-3})	x	$EF_{Grid,CM,y}$
tCO_2/year		kWh/year		MWh/kWh		tCO_2/MWh
	=	29,553,684	x	10^{-3})	x	0.5113
	=	15,110.80				

โดยที่

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

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

$EF_{Grid,CM,y}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO_2/MWh) ในปี y ตามที่ อบก. กำหนด

ดังนั้น

BE_y	=	$BE_{EG,y}$
tCO_2/year		tCO_2/year
	=	15,110.80

2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

PE_y	=	$PE_{EL,y}$	+	$PE_{FF,y}$
tCO_2/year		tCO_2/year		tCO_2/year

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

2.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$PE_{EL,y}$	=	($EC_{PJ,y}$	x	10^{-3})	x	$EF_{Grid,CM,y}$
tCO_2/year		kWh/year		MWh/kWh		tCO_2/MWh
	=	303,248	x	(10^{-3})	x	0.5113
	=	155.05				

โดยที่

$PE_{EL,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$EC_{PJ,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)

$EF_{Grid,CM,y}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี y (tCO_2/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด

2.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$PE_{FF,y}$	=	Σ	($FC_{PJ,i,y}$	x	$NCV_{i,y}$	x	$EF_{CO2,i,y}$)	x	10^{-3}
tCO_2/year			unit/year		MJ/unit		$kgCO_2$/MJ		$tCO_2/kgCO_2$

โดยที่

$PE_{FF,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$FC_{PJ,i,y}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y (unit/year)

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

$EF_{CO2,i,y}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปเชื้อพลิงฟอสซิล ประเภท i ในปี y ($kgCO_2$/MJ) ตามที่ อบก. กำหนด

จากโจทย์: ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับการดำเนินโครงการ

ดังนั้น

PE_y	=	$PE_{EL,y}$	+	$PE_{FF,y}$
tCO_2/year		tCO_2/year		tCO_2/year
	=	155.05	+	0
	=	155.05		

3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

LE_y	=	$LE_{EL,y}$	+	$LE_{FF,y}$
tCO_2/year		tCO_2/year		tCO_2/year

โดยที่

LE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$LE_{EL,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าใหม่นอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$LE_{FF,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าใหม่นอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

3.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$LE_{EL,y}$	=	($EC_{LE,y}$	x	10^{-3})	x	$EF_{Grid,CM,y}$
tCO_2/year		kWh/year		MWh/kWh		tCO_2/MWh

โดยที่

$LE_{EL,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าใหม่นอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$EC_{LE,y}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าใหม่นอกขอบเขตโครงการ ในปี y (kWh/year)

$EF_{Grid,CM,y}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี y (tCO_2/MWh) ตามที่ อบก. กำหนด

3.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$LE_{FF,y}$	=	Σ	($FC_{LE,i,y}$	x	$NCV_{i,y}$	x	$EF_{CO2,i,y}$)	x	10^{-3}
tCO_2/year			unit/year		MJ/unit		$kgCO_2$/MJ		$tCO_2/kgCO_2$

โดยที่

$LE_{FF,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานฟอสซิลในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าใหม่นอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2/year)

$FC_{LE,i,y}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท i ในพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าใหม่นอกขอบเขตโครงการ ในปี y (unit/year)

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

$EF_{CO2,i,y}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปเชื้อพลิงฟอสซิล ประเภท i ในปี y ($kgCO_2$/MJ) ตามที่ อบก. กำหนด

จากโจทย์:

เป็นโครงการที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าใหม่ และไม่มีการนำอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากโครงการอื่นมาติดตั้ง

ดังนั้น ไม่ต้องคำนวณ leakage สำหรับโครงการตัวอย่างนี้

4 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

ER_y	=	BE_y	-	PE_y	-	LE_y
tCO_2/year		tCO_2/year		tCO_2/year		tCO_2/year
	=	15,110.80	-	155.05	-	0
	=	14,955.75				

Case study โครงการ Wastewater Management (WM)

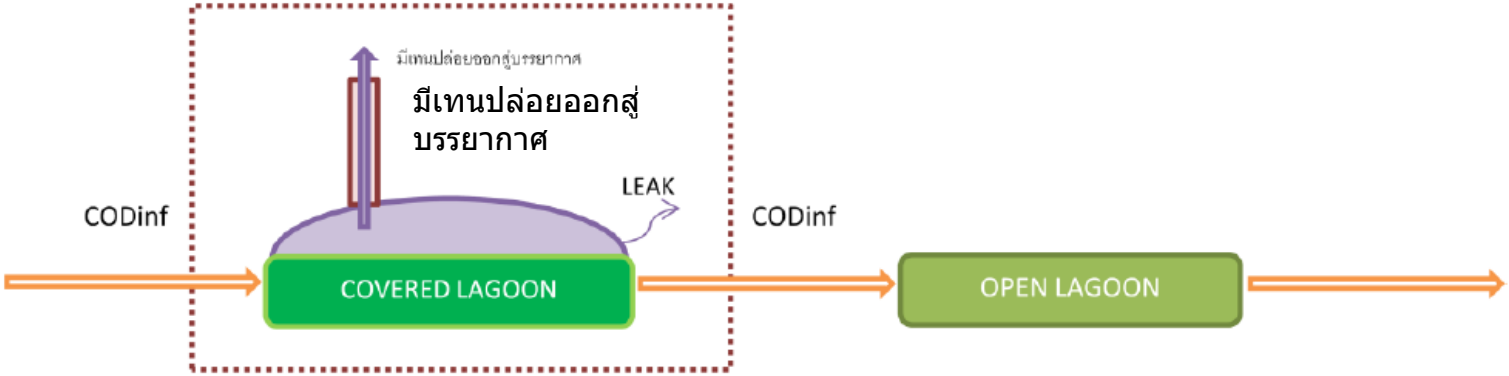
Case study โครงการ Wastewater Management (WM)

กำหนดให้

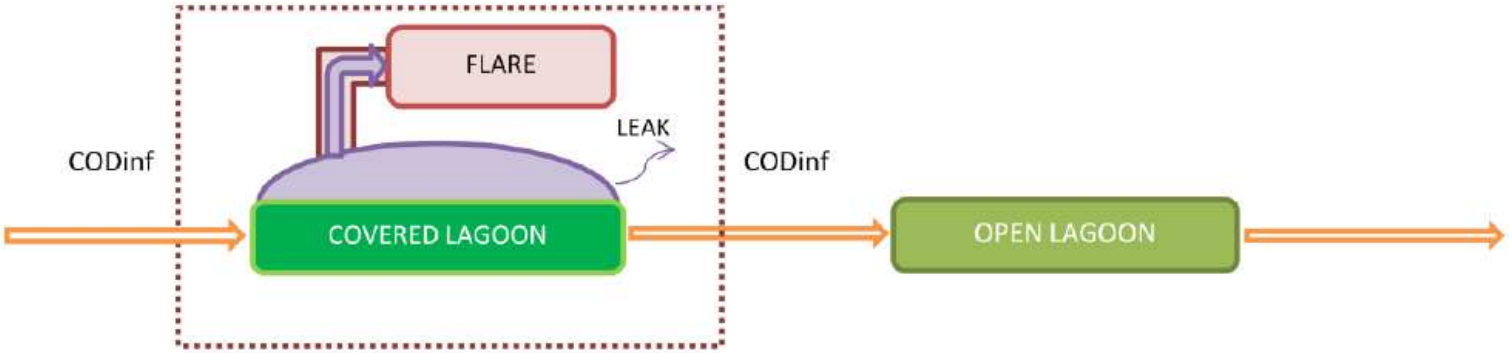
โรงแป้งมันสำปะหลัง มีขนาด	300	tonCassava/d
ปริมาณน้ำเสีย	4,000	m^3/d
Operate	365	d/yr
Covered lagoon	90,000	m^3
COD_{inf}	20,000	mg/l
COD_{eff}	3,000	mg/l

ต้องการนำก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นทั้งหมดเข้าสู่ระบบเผาทำลาย

Baseline :



Project :



การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

BE_y	=	$BE_{ww,treatment,y}$
tCO_2e/year		tCO_2e/year

BE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO_2e/year)

$BE_{ww,treatment,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y (tCO_2e/year)

1.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

$$BE_{ww,treatment,y} = Q_{ww,PJ,y} \times (COD_{inf,PJ,WWTP} \times COD_{eff,PJ,WWTP}) \times MCF_{BL} \times UF_{BL} \times B_0 \times GWP_{CH4,y} \times 10^{-6}$$

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
$Q_{ww,PJ,y}$	ปริมาณน้ำเสียของโครงการที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y	m^3/year	1,460,000
$COD_{inf,PJ,WWTP}$	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y	mg/l	20,000
$COD_{eff,PJ,WWTP}$	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y	mg/l	3,000
MCF_{BL}	ค่า Methane Correction Factor ของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน		0.80 Default
UF_{BL}	ค่า Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน		0.89
$GWP_{CH4,y}$	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน	tCO_2e/tCH_4	25
B_0	อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ	$kgCH_4/kgCOD_{removal}$	0.25
$BE_{ww,treatment,y}$	**การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y**	**tCO_2e/year**	**110,449.00**

ดังนั้น

BE_y	=	$BE_{ww,treatment,y}$
tCO_2e/year		tCO_2e/year
	=	110,449.00

2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

PE_y	=	$PE_{leak,y}$	+	$PE_{flare,y}$
tCO_2e/year		tCO_2e/year		tCO_2e/year

โดยที่

PE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2e/year)

$PE_{leak,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวบรวม/กักเก็บ ในปี y (tCO_2e/year)

$PE_{flare,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ ในปี y (tCO_2e/year)

2.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวบรวม/กักเก็บ

$$PE_{leak,y} = Q_{ww.treatment,y} \times (COD_{inf,PJ,WWTP} \times COD_{eff,PJ,WWTP}) \times MCF_{PJ} \times (1 - CFE) \times UF \times B_0 \times GWP_{CH4,y} \times 10^{-6}$$

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
$Q_{ww,treatment,y}$	ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด ในปี y	m^3/year	1,460,000
$COD_{inf,PJ,WWTP}$	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y	mg/l	20,000
$COD_{eff,PJ,WWTP}$	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y	mg/l	3,000
MCF_{PJ}	ค่า Methane Correction Factor ของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ		0.80 Default
CFE	ประสิทธิภาพของระบบกักเก็บมีเทนสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ		0.90 Default
UF_{PJ}	ค่า Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ		1.12
$GWP_{CH4,y}$	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน	tCO_2e/tCH_4	25
B_0	อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ	$kgCH_4/kgCOD_{removal}$	0.25
$PE_{leak,y}$	**การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบเก็บรวบรวม/กักเก็บ ในปี y**	**tCO_2e/year**	**13,899.20**

2.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ

$$PE_{flare,y} = V_{CH4,biogas,y} \times (1 - FE) \times GWP_{CH4,y}$$

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
$V_{CH4,biogas,y}$	ปริมาณก๊าซมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y	tCH_4/year	4,418
FE	ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย ในปี y	Open flare eff = 0.5	0.9
		Enclosed flare eff = 0.9	
$GWP_{CH4,y}$	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน	tCO_2e/tCH_4	25
$PE_{flare,y}$	**การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ ในปี y**	**tCO_2/year**	**11,044.90**

ดังนั้น

PE_y	=	$PE_{leak,y}$	+	$PE_{flare,y}$
tCO_2e/year		tCO_2e/year		tCO_2e/year
	=	13,899.20	+	11,044.90
	=	24,944.10		

3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

4 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถประเมินได้ ดังนี้

ER_y	=	BE_y	-	PE_y
tCO_2/year		tCO_2/year		tCO_2/year
	=	110,449.00	-	24,944.10
	=	85,504.90		