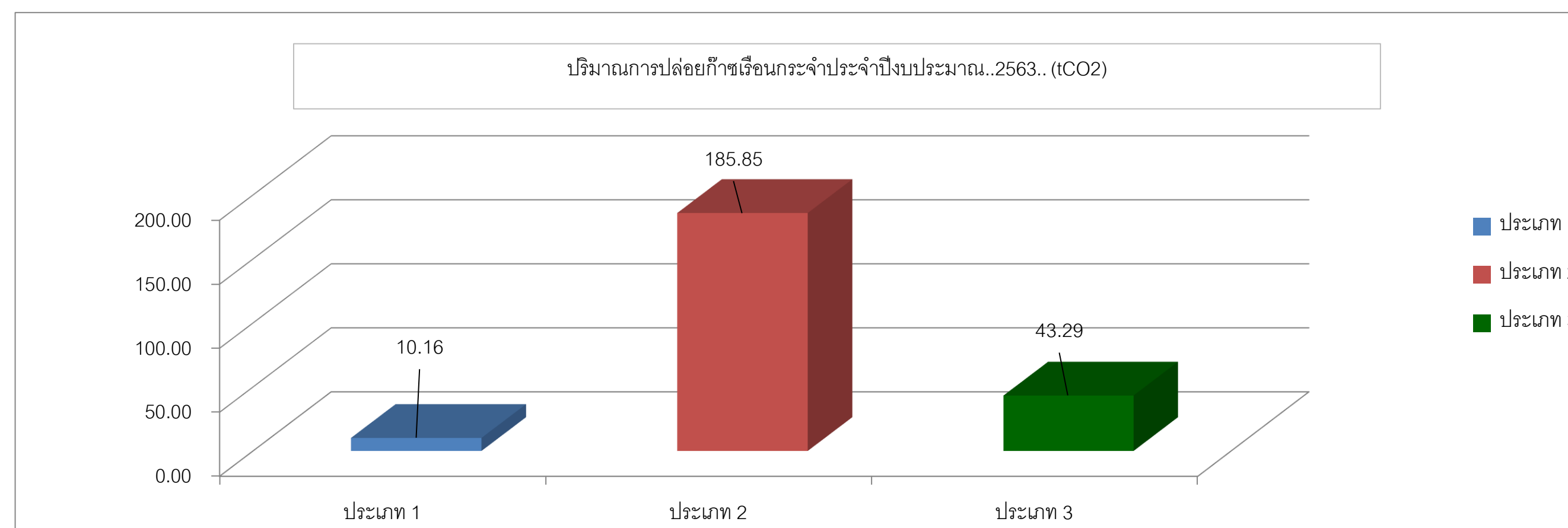


โปรแกรมการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์พัฒนาโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก.

| ขอบเขตการดำเนินงาน | รายการ | EF | หน่วย | หน่วยการเก็บข้อมูล | เดือน / ประจำปีงบประมาณ ...2563..... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | หน่วย | | |
|--------------------|--|-----------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|----------|--------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|------------|----------|------|------|-------|-------|--|
| | | | | | ต.ค.62 | | พ.ย.62 | | ธ.ค.62 | | ม.ค.63 | | ก.พ.63 | | มี.ค.63 | | เม.ย.63 | | พ.ค.63 | | มิ.ย.63 | | ก.ค.63 | | ส.ค.63 | | ก.ย.63 | | รวม | | | | | | |
| | | | | | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | ปริมาณ | CF | | ปริมาณ | CF | | | | |
| ประเภท 1 | 1. การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | การใช้น้ำมันสำหรับงานอาคาร | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diesel (Generator) | 2.7080 | kg CO2e/ลิตร | ลิตร | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | tCO2e | |
| | Diesel (Fire pump) | 2.7080 | kg CO2e/ลิตร | ลิตร | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | tCO2e | |
| | 2. การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | การใช้น้ำมันสำหรับการเดินทาง (รถตู้ รถมอเตอร์ไซด์) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | น้ำมัน Diesel | 2.7446 | kg CO2e/ลิตร | ลิตร | 41.74 | 114.56 | 44.290 | 121.56 | 68.14 | 187.02 | 221.355 | 607.53 | 119.875 | 329.01 | 0 | 0.00 | 48.685 | 133.62 | 37.18 | 102.04 | 0 | 0.00 | 38.22 | 104.90 | 82.95 | 227.66 | 0 | 0.00 | 1,927.90 | | | | tCO2e | | |
| | น้ำมัน Gasohol 91, E20, E85 | 2.2376 | kg CO2e/ลิตร | ลิตร | 5.560 | 12.44 | 7.480 | 16.74 | 5.250 | 11.75 | 4.860 | 10.87 | 8.01 | 17.92 | 2.660 | 5.95 | 2.68 | 6.00 | 0 | 0.00 | 2.32 | 5.19 | 4.64 | 10.38 | 5.01 | 11.21 | 1.65 | 3.69 | 112.15 | | | | tCO2e | | |
| | น้ำมัน Gasohol 95 | 2.2376 | kg CO2e/ลิตร | ลิตร | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | tCO2e | | |
| | 3. การใช้สารดับเพลิง (CO2) | 1.0000 | kg CO2e/kgCO2 | kg | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | tCO2e | |
| | 4. การปล่อยสารมีเทนจากระบบ septic tank | 25.0000 | kg CO2e/kgH4 | kgCH4 | 28.56 | 714.00 | 31.32 | 783.00 | 28.84 | 720.90 | 32.04 | 801.00 | 27.77 | 694.20 | 10.92 | 273.00 | 22.68 | 567.00 | 20.75 | 518.70 | 23.69 | 592.20 | 30.46 | 761.40 | 33.84 | 846.00 | 33.84 | 846.00 | 8,117.40 | | | | tCO2e | | |
| | 5. การปล่อยสารมีเทนจากบ่อน้ำทิ้งแบบไม่เติมอากาศ | 25.0000 | kg CO2e/kgCH4 | kgCH4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | tCO2e | |
| | 6. การใช้สารทำความเย็นชนิด R134a | 1430.0000 | kg CO2e/kgCH2FCF3 | kgCH2FCF3 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | | tCO2e | |
| ประเภท 2 | การใช้พลังงานไฟฟ้า | 0.5821 | kg CO2e/kWh | kWh | 21,280 | 12,387.09 | 27,520 | 16,019.39 | 23,280 | 13,551.29 | 43,440 | 25,286.42 | 18,880 | 10,990.05 | 25,600 | 14,901.76 | 11,200 | 6,519.52 | 25,600 | 14,901.76 | 26,880 | 15,646.85 | 19,280 | 11,222.89 | 18,720 | 10,896.91 | 57,600 | 33,528.96 | 185,852.89 | | | | tCO2e | | |
| ประเภท 3 | การใช้กระดาษ A4 และ A3 (สีขาว) | 2.0859 | kg CO2e/kg | kg | 124.5 | 259.69 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | 2664.9 | 5,558.71 | | 0.00 | | 0.00 | 74.7 | 155.82 | 74.7 | 155.82 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 6,130.04 | | | | tCO2e | |
| | น้ำประปา-การระเหยน้ำ | 0.7948 | kg CO2e/m3 | m3 | 2224 | 1,767.64 | 1467 | 1,165.97 | 2247 | 1,785.92 | 1543 | 1,226.38 | 1752 | 1,392.49 | 2139 | 1,700.08 | 1272 | 1,010.99 | 1086 | 863.15 | 208 | 165.32 | 184 | 146.24 | 197 | 156.58 | 1491 | 1,185.05 | 12,565.79 | | | | tCO2e | | |
| | น้ำประปา-การประปาส่วนภูมิภาค | 0.2843 | kg CO2e/m3 | m3 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | | | | tCO2e | | |
| | ขยะของเสีย (ฝังกลบ) | 2.3200 | kg CO2e/kg | kg | 2375 | 5,510.00 | 1491 | 3,459.12 | 1041 | 2,415.12 | 623 | 1,445.36 | 1230 | 2,853.60 | 992 | 2,301.44 | 248 | 575.36 | 296 | 686.72 | 226 | 524.32 | 576 | 1,336.32 | 1200 | 2,784.00 | 303 | 702.96 | 24,594.32 | | | | tCO2e | | |

| ประจำปีงบประมาณ 2563 (ต.ค.62-ก.ย.63) | | | |
|--------------------------------------|--------|--------|-------|
| ขอบเขตดำเนินงาน | GHG | % | หน่วย |
| ประเภท 1 | 10.16 | 4.24 | tCO2e |
| ประเภท 2 | 185.85 | 77.67 | tCO2e |
| ประเภท 3 | 43.29 | 18.09 | tCO2e |
| รวม | 239.30 | 100.00 | tCO2e |



การคำนวณ CH4 จาก Septic tank

| ข้อมูล | ต.ค.62 | พ.ย.62 | ธ.ค.62 | ม.ค.63 | ก.พ.63 | มี.ค.63 | เม.ย.63 | พ.ค.63 | มิ.ย.63 | ก.ค.63 | ส.ค.63 | ก.ย.63 | รวม |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|
| จำนวนวันเปิดบริการ/ทำการ | 28 | 30 | 27 | 30 | 26 | 10 | 21 | 19 | 21 | 27 | 30 | 30 | 299 |
| จำนวนพนักงานองค์กร | 85 | 87 | 89 | 89 | 89 | 91 | 90 | 91 | 94 | 94 | 94 | 94 | 1087 |
| CH4 Emission | 28.56 | 31.32 | 28.84 | 32.04 | 27.77 | 10.92 | 22.68 | 20.75 | 23.69 | 30.46 | 33.84 | 33.84 | 324.696 |

หมายเหตุ - การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบ septic tank คำนวณเฉพาะประชากรพนักงานขององค์กรเท่านั้น

ค่า fix ห้ามแก้

0.012 (มาจากแถวที่ 23)

หมายเหตุ

การเลือกค่า T (degree of utilization of treatment/discharge) เนื่องจากมีระบบเดียว เนื่องจากมีระบบเดียว ใช้ระบบ Septic Tank เพราะฉะนั้น จึงใช้ T = 1

การเลือกค่า U (fraction of population in income group in inventory year) เนื่องจากสัดส่วนพนักงานมีแบบเดียว เพราะฉะนั้น จึงใช้ U = 1

EF = 0.6 kg CH4 / kg BOD x 0.5
= 0.3 kg CH4 / kg BOD

EQUATION 6.2
CH₄ EMISSION FACTOR FOR
EACH DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT/DISCHARGE PATHWAY OR SYSTEM

$$EF_j = B_o \cdot MCF_j$$

EQUATION 6.3
TOTAL ORGANICALLY DEGRADABLE MATERIAL IN DOMESTIC WASTEWATER

$$TOW = P \cdot BOD \cdot 0.001 \cdot I \cdot 365$$

EQUATION 6.1
TOTAL CH₄ EMISSIONS FROM DOMESTIC WASTEWATER

$$CH_4 \text{ Emissions} = \left[\sum_{i,j} (U_i \cdot T_{i,j} \cdot EF_j) \right] (TOW - S) - R$$

TABLE 6.4
ESTIMATED BOD₅ VALUES IN DOMESTIC WASTEWATER FOR SELECTED REGIONS AND COUNTRIES

| Country/Region | BOD ₅ (g/person/day) | Range | Reference |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------|-----------|
| Africa | 37 | 35 – 45 | 1 |
| Egypt | 34 | 27 – 41 | 1 |
| Asia, Middle East, Latin America | 40 | 35 – 45 | 1 |
| India | 34 | 27 – 41 | 1 |
| West Bank and Gaza Strip (Palestine) | 50 | 32 – 68 | 1 |
| Japan | 42 | 40 – 45 | 1 |
| Brazil | 50 | 45 – 55 | 2 |
| Canada, Europe, Russia, Oceania | 60 | 50 – 70 | 1 |
| Denmark | 62 | 55 – 68 | 1 |
| Germany | 62 | 55 – 68 | 1 |
| Greece | 57 | 55 – 60 | 1 |
| Italy | 60 | 49 – 60 | 3 |
| Sweden | 75 | 68 – 82 | 1 |
| Turkey | 38 | 27 – 50 | 1 |
| United States | 85 | 50 – 120 | 4 |

Note: These values are based on an assessment of the literature. Please use national values, if available.
Reference:
1. Doorn and Liles (1999).
2. Feachem *et al.* (1983).
3. Masotti (1996).
4. Metcalf and Eddy (2003).

| | kg | 3.59 | 1 | 1 | 0.3 | 1,087 | 40 | 0.001 | 299 |
|--------------|----|------|---|---|-----|-------|----|-------|-----|
| CH4 Emission | | | | | | | | | |

#####

**สมมุติฐานถังบำบัดน้ำเสีย
จากห้องน้ำแบบไม่เติมอากาศ**

ปริมาณน้ำใช้ในรอบปี m3
ปริมาณน้ำเสียคิดเป็น 80% m3

| ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | รวม |
|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

เนื่องจากไม่มีข้อมูลค่า COD ของน้ำเสียขององค์กร จึงใช้ข้อมูลสมมุติฐานของค่า COD สูงสุดเท่ากับ 120 mg/l (ค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง)

สมการการคำนวณปริมาณมีเทนจากระบบ แบบไม่เติมอากาศ = $0.2 \times [(W_i \times COD_{in}) - S]$

W_i = ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม.)

COD = ความต้องการออกซิเจนทางเคมีของน้ำเสียขาเข้า kgCODin/L

S = สารอินทรีย์ที่ถูกกำจัดในรูปของสลัดจ์ (กิโลกรัม COD)

| ปีคำนวณ | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | รวม |
|----------------------------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|
| ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย (ลบ.ม) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CH4 (kgCH4) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

หมายเหตุ : ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบเติมอากาศ

ตารางแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกระหว่างปีงบประมาณ 2561 - 2563

| | 2561 | 2562 | 2563 |
|----------|---------|--------|--------|
| ประเภท 1 | 12.69 | 12.77 | 10.16 |
| ประเภท 2 | 1276.55 | 767.77 | 185.85 |
| ประเภท 3 | 66.14 | 117.20 | 43.29 |
| รวม | 1355.37 | 897.74 | 239.30 |

