

โปรแกรมการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์พัฒนาโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก.																														
ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการ	EF	หน่วย	หน่วยการเก็บข้อมูล	เดือน / ประจำปี ...2565.....																								หน่วย	
					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
					ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF	ปริมาณ	CF		
Scope 1 (ประเภท 1)	1. การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion)																													
	การใช้น้ำมันสำหรับงานอาคาร																													
	Diesel (Generator)	2.7078	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	0.00	0	0.00	0.00	kgCO2e		
	Diesel (Fire pump)	2.7078	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	0.00	0	0.00	0.00	kgCO2e		
	2. การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)																													
	การใช้น้ำมันสำหรับการเดินทาง (รถตู้ รถมอเตอร์ไซด์)																													
	น้ำมัน Diesel	2.7406	kg CO2e/ลิตร	ลิตร	0	0.00	0	0.00	0	0.00	7.37	20.20	0	0.00	45.05	123.46	5.46	14.96	3.07	8.41	17.23	47.22	17.23	47.22	0	0.00	0	0.00	261.48	kgCO2e
	น้ำมัน Gasohol 91, E20, E85	2.2394	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	0.00	0	0.00	0.00	0.00	kgCO2e	
	น้ำมัน Gasohol 95	2.2394	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	0.00	0	0.00	0.00	0.00	kgCO2e	
	3. การใช้สารดับเพลิง (CO2)	1.0000	kg CO2e/kgCO2	kg	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	0.00	0	0.00	0.00	0.00	kgCO2e	
4. การปล่อยสารมีเทนจากระบบ septic tank	28.0000	kg CO2e/kgCH4	kgCH4	6	154.56	5.24	146.83	6.35	177.74	4.69	131.38	5.24	146.83	6.80	190.51	5.18	145.15	7.13	199.58	7.13	199.58	5.83	163.30	6.16	172.37	6.16	172.37	2,000.21	kgCO2e	
5. การปล่อยสารมีเทนจากบ่อบำบัดน้ำเสียแบบไม่เติมอากาศ	28.0000	kg CO2e/kgCH4	kgCH4	0.22	6.09	0.23	6.57	0.19	5.24	0.19	5.45	0.19	5.24	0.19	5.45	0.18	4.91	0.18	4.93	0.19	5.39	0.15	4.19	0.21	5.89	0.16	4.50	63.83	kgCO2e	
6. การใช้สารทำความสะอาด R134a	1300.0000	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	0.00	kgCO2e	
Scope 2 (ประเภท 2)	การใช้พลังงานไฟฟ้า	0.4999	kg CO2e/kWh	kWh	2600.49	1,299.98	2746.7	1,373.08	2903.36	1,451.39	2543.05	1,271.27	2883.52	1,441.47	3423.46	1,711.39	3336.77	1,668.05	3592.64	1,795.96	3135.21	1,567.29	2874.12	1,436.77	2890.89	1,445.16	2640.18	1,319.83	17,781.64	kgCO2e
Scope 3 (ประเภท 3)	การใช้กระดาษ A4 และ A3 (สีขาว)	2.1020	kg CO2e/kg	kg	12.5	26.28	25	52.55	37.5	78.83	0	0.00	37.5	78.83	25	52.55	25	52.55	25	52.55	12.5	26.28	12.5	26.28	0	0.00	0	0.00	446.68	kgCO2e
	น้ำประปา-การประปานครหลวง	0.7948	kg CO2e/m3	m3	45.3	36.00	48.87	38.84	38.96	30.97	40.53	32.21	38.99	30.99	40.57	32.25	36.54	29.04	36.65	29.13	40.12	31.89	31.17	24.77	43.8	34.81	33.45	26.59	377.49	kgCO2e
	น้ำประปา-การประปาสถาบันภูมิภาค	0.5410	kg CO2e/m3	m3	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	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	kgCO2e
	ขยะของเสีย (ฝังกลบ)	2.3200	kg CO2e/kg	kg	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	105	243.60	78.5	182.12	80.5	186.76	65.5	151.96	123.5	286.52	184	426.88	130	301.60	1,779.44	kgCO2e
ขยะของเสีย (เผากำจัดโดยใช้น้ำมันดีเซล)	2.7078	kg CO2e/ลิตร	ลิตร	0		0		0		0		0		0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	kgCO2e	

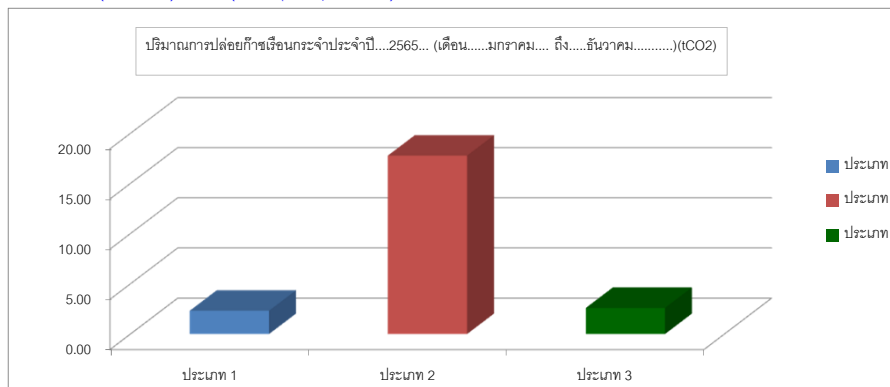
หมายเหตุ ศักยภาพก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) รวบรวมมาจากข้อมูลทุกภูมิภาค สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร update (7-12-2565)

Scope 1 และ 2 สืบค้นข้อมูลได้จาก http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts_578cd2cb78.pdf อัปเดตในวันที่ 1 เมษายน 2565

ขยะของเสีย (เผากำจัดโดยใช้น้ำมันดีเซล) จะคิดจากปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาระยะ (ลิตร/ตัน)

การปล่อยสารมีเทนจากบ่อบำบัดน้ำเสียแบบไม่เติมอากาศ ค่า EF อ้างอิงจากข้อมูลในการคำนวณและรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พิมพ์ครั้งที่ 7 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5, มกราคม 2564)

ประเภท	ประจำปี...2565..... (เดือน.....มกราคม..... ถึง.....ธันวาคม.....)	GHG	%	หน่วย
ประเภท 1		2.33	10	tCO2e
ประเภท 2		17.78	78	tCO2e
ประเภท 3		2.60	11	tCO2e
รวม		22.71	100	tCO2e



การคำนวณ CH4 จาก Septic tank

ข้อมูล	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
จำนวนวันเปิดบริการ/ทำการ	20	19	23	17	19	21	16	22	22	18	19	19	235
จำนวนพนักงานองค์กร	23	23	23	23	23	27	27	27	27	27	27	27	304
CH4 Emission	6	5	6	5	5	7	5	7	7	6	6	6	71.436

ค่า fix ห้ามแก้
0.012

หมายเหตุ - การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบ septic tank คำนวณเฉพาะประชากรพนักงานขององค์กรเท่านั้น

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 × 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	U _i	T _{i,j}	EF _j	จำนวนพนักงานเฉลี่ย	TOW BOD	จำนวนวันทำงาน
CH4 Emission	2.82	1	1	0.3	304	40	235

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
45.3	48.87	38.96	40.53	38.99	40.57	36.54	36.65	40.12	31.17	43.8	33.45	474.95
36.24	39.096	31.168	32.424	31.192	32.456	29.232	29.32	32.096	24.936	35.04	26.76	379.96

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

สมการการคำนวณปริมาณมีเทนจากระบบแบบไม่เติมอากาศลึกไม่เกิน 2 เมตร = $0.05 \times [(W_i \times \text{CODin}) - S]$

Wi = ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม.)

CODin = ความต้องการออกซิเจนทางเคมีของน้ำเสียขาเข้า kgCODin/L

S = สารอินทรีย์ที่ถูกกำจัดในรูปของสลัดจ์ (กิโลกรัม COD)

ปีคำนวณ2565.....	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)	36.24	39.096	31.168	32.424	31.192	32.456	29.232	29.32	32.096	24.936	35.04	26.76	379.96
CH4 (kgCH4)	0.21744	0.23458	0.187	0.1945	0.1872	0.1947	0.1754	0.1759	0.1926	0.1496	0.2102	0.1606	2.2798

หมายเหตุ

1. สูตรคำนวณ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแล และมีการทำงานเกินความจุ = $0.075 \times [(W_i \times \text{CODin}) - S]$
2. สูตรคำนวณ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่เติมอากาศ ที่มีความลึกเกิน 2 เมตร = $0.2 \times [(W_i \times \text{CODin}) - S]$
3. ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบเติมอากาศ จะไม่นำมาคิดการปล่อย CH4 (kgCH4)
4. อ้างอิงจากข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พิมพ์ครั้งที่ 7 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5, มกราคม 2564)

ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของการบำบัดน้ำเสีย

แนวทางการคำนวณปริมาณมีเทนจากค่าการปล่อยของการจัดการน้ำเสีย

Wi = ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม.)

COD = ความต้องการออกซิเจนทางเคมีของน้ำเสียขาเข้า (mg/L)

S = สารอินทรีย์ที่ถูกกำจัดในรูปของสลัดจ์ (กิโลกรัม COD)

ประเภทของการบำบัดน้ำเสีย	GHG Emission (kg CH ₄)	หมายเหตุ
กรณีน้ำเสียไม่ได้รับการบำบัด		
ปล่อยน้ำเสียสู่ทะเล แม่น้ำ และ บึงโดยตรง	$0.025 \times [(W_i \times \text{COD}/1000) - S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารอินทรีย์ภายในแหล่งน้ำ
กรณีน้ำเสียได้รับการบำบัด		
แบบเติมอากาศ	0	
แบบเติมอากาศ	$0.075 \times [(W_i \times \text{COD}/1000) - S]$	ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแล และมีการทำงานเกินความจุ
กำจัดสลัดจ์แบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(W_i \times \text{COD}/1000) - S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
Reactor แบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(W_i \times \text{COD}/1000) - S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
บ่อน้ำบำบัดดินแบบไม่เติมอากาศ	$0.050 \times [(W_i \times \text{COD}/1000) - S]$	ความลึกไม่เกิน 2 เมตร
บ่อน้ำบำบัดลึกแบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(W_i \times \text{COD}/1000) - S]$	ความลึกมากกว่า 2 เมตร