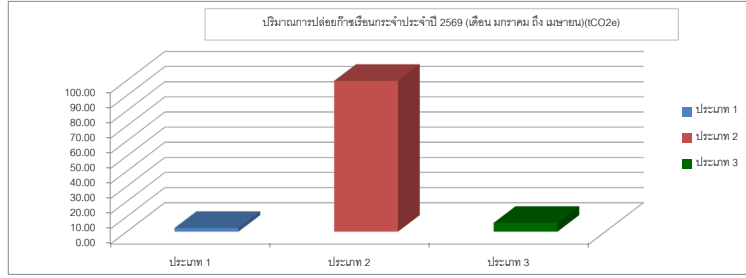


โปรแกรมการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์พัฒนาโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก.																															
ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการ	EF	หน่วย	หน่วยการเทียบข้อมูล	เดือน / ประจำปี 2569																				รวม	หน่วย					
					ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.				พ.ย.		ธ.ค.		
					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)	2,707.8	kg CO2e/liter	ลิตร	0	0.00	0	0.00	0	0.00	190.00	270.78	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	270.78	kgCO2e	
	Diesel (Fire pump)	2,707.8	kg CO2e/liter	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	0.00	0.00	kgCO2e	
	2. การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)																														
	การใช้น้ำมันสำหรับการเดินทาง (รถตู้ รถโดยสารประจำทาง)																														
	น้ำมัน Diesel	2,740	kg CO2e/liter	ลิตร	82.23	225.36	110.48	302.78	119.24	326.79	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	854.93	kgCO2e	
	น้ำมัน Gasohol 91, E20, E85	2,234	kg CO2e/liter	ลิตร	3.19	7.14	3.24	7.25	3.22	7.21	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	21.60	kgCO2e	
	น้ำมัน Gasohol 95	2,234	kg CO2e/liter	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	0.00	0.00	kgCO2e	
	3. การใช้ก๊าซถังแก๊ส (CO2)	1,000	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	0.00	0.00	kgCO2e	
4. การปล่อยมลพิษจากกระบวนการ septic tank	28,000	kg CO2e/kgCH4	kgCH4	19.80	302.40	10.80	302.40	11.34	317.52	9.72	272.16	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1,194.48	kgCO2e		
5. การปล่อยมลพิษจากบ่อบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ	28,000	kg CO2e/kgCH4	kgCH4	1.49	41.80	1.44	40.32	1.58	44.35	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	126.47	kgCO2e		
6. การใช้สารทำความเย็นชนิด R22	1760.0000	kg CO2e/kgCHClF2	kgCHClF2	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		
7. การใช้สารทำความเย็นชนิด R32	677.0000	kg CO2e/kgCHClF2	kgCHClF2	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		
Scope 2 (ประเภท 2)	การใช้พลังงานไฟฟ้า	0.4750	kg CO2e/kWh	kWh	61,800.00	29,355.00	68,600.00	32,585.00	79,600.00	37,810.00	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	99,750.00	kgCO2e	
Scope 3 (ประเภท 3)	การใช้กระดาษ A4 และ A3 (สีขาว) (2.5g/cm ²)	2,1020	kg CO2e/kg	kg	15.00	31.53	17.50	36.79	15.00	31.53	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	99.85	kgCO2e	
น้ำประปาจากกระบวนการ	0.7948	kg CO2e/m ³	m ³	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		
น้ำประปาจากบ่อบำบัดน้ำเสีย	0.5410	kg CO2e/m ³	m ³	311.00	168.25	300.00	162.30	330.00	178.53	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	509.08	kgCO2e		
ขยะของเสีย (สีทอง)	2,320	kg CO2e/kg	kg	683.00	1,584.56	738.00	1,714.48	836.00	1,939.52	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	5,238.56	kgCO2e		
ขยะของเสีย (นอกจากนี้ไม่ใช่สีทอง)	2,707.8	kg CO2e/liter	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	0.00	0.00	kgCO2e		
รวม																															

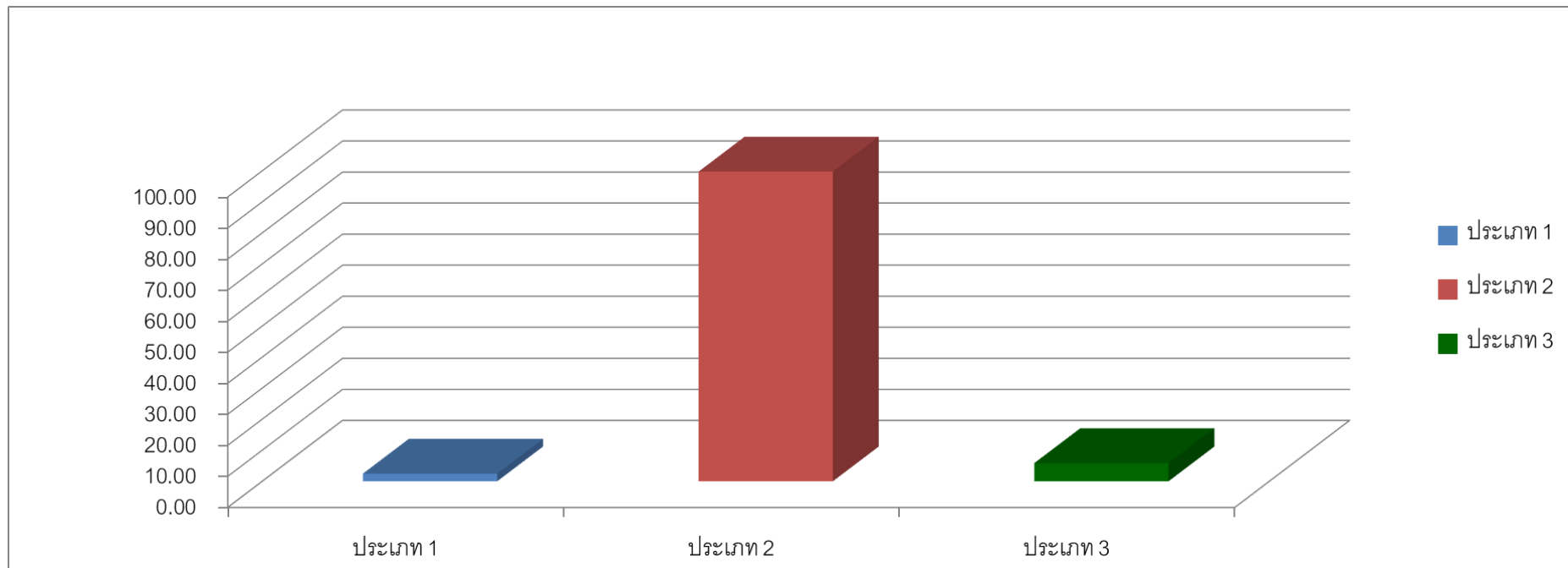
- หมายเหตุ**
- ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) รวมมาจากข้อมูลจากผู้มีอำนาจประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (ตามหน้า EF จาก ฉบับที่ 16-12568)
 - Scope 1 และ 2 สืบค้นข้อมูลได้จาก http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploads/ef/emissions_h_5730222078.pdf วันที่ใช้วันที่ 1 เมษายน 2565
 - Scope 3 สืบค้นข้อมูลได้จาก http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploads/ef/emissions_h_0902041.pdf วันที่ใช้วันที่ 1 มกราคม 2566
 - ขยะของเสีย (นอกจากนี้ไม่ใช่สีทอง) งดพิจารณาปริมาณน้ำเสียที่ผลิตที่ใช้ในการกระดาษ (สีทอง)
 - ค่าการคำนวณนี้ใช้มาคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยต่อผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตและใช้ในส่วนอื่น และใช้ค่า EF ไม้จาก EF TGO ARS
 - การปล่อยมลพิษจากบ่อบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ ค่า EF อ้างอิงจากข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรด้วยซอฟต์แวร์บริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (ซอฟต์แวร์แบบฟรีแวร์ที่ 7 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5, มกราคม 2564)

ขอบเขตดำเนินงาน	GHG	%	หน่วย
ประเภท 1	2.47	2	tCO2e
ประเภท 2	99.75	92	tCO2e
ประเภท 3	5.85	5	tCO2e
รวม	108.07	100	tCO2e



รายการ	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	เฉลี่ย
Diesel (Generator) สำหรับงานอาคาร	-	-	-	270.78	-	-	-	-	-	-	-	-	270.78	22.57
Diesel (Fire pump) สำหรับงานอาคาร	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
น้ำมัน Diesel สำหรับการเดินทาง	225.36	302.78	326.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	854.93	71.24
น้ำมัน Gasohol 91, E20, E85 สำหรับการเดินทาง	7.14	7.25	7.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.60	1.80
น้ำมัน Gasohol 95 สำหรับการเดินทาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
การใช้สารถังแก๊ส (CO2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
การปล่อยมลพิษจากกระบวนการ septic tank	302.4	302.40	317.52	272.16	-	-	-	-	-	-	-	-	1,194.48	99.54
การปล่อยมลพิษจากบ่อบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ	41.80	40.32	44.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126.47	10.54
การใช้สารทำความเย็นชนิด R22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
การใช้สารทำความเย็นชนิด R32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
การใช้พลังงานไฟฟ้า	29,355.0	32,585.00	37,810.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,750.00	8,312.50
การใช้กระดาษ A4 และ A3 (สีขาว)	31.53	36.79	31.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.85	8.32
น้ำประปาจากกระบวนการ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
น้ำประปาจากบ่อบำบัดน้ำเสีย	168.25	162.30	178.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	509.08	42.42
ขยะของเสีย (สีทอง)	1,584.56	1,714.48	1,939.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,238.56	436.55
ขยะของเสีย (นอกจากนี้ไม่ใช่สีทอง)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
จำนวนในปี 2569	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	540.00	45.00
ปริมาณก๊าซเรือนกระจก ปี 2569 (kgCO2e)	31,716.0	35,151.32	40,655.45	542.94	-	-	-	-	-	-	-	-	108,065.75	9,005.48
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่อคน ปี 2569 (kgCO2e/คน)	704.80	781.14	903.45	12.07	-	-	-	-	-	-	-	-	2,401.48	200.12

ประจำปี 2569 (เดือน มกราคม ถึง เมษายน)			
ขอบเขตดำเนินงาน	GHG	%	หน่วย
ประเภท 1	2.47	2	tCO2e
ประเภท 2	99.75	92	tCO2e
ประเภท 3	5.85	6	tCO2e
รวม	108.07	100	tCO2e



การคำนวณ CH4 จาก Septic tank

ข้อมูล	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
จำนวนวันเปิดบริการทำการ	20	20	21	18	18	21	20	20	22	20	21	20	241
จำนวนพนักงานองค์กร	45	45	45	45									180
CH4 Emission	11	11	11	10	-	-	-	-	-	-	-	-	42.66

หมายเหตุ - การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบseptic 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

$$EF_j = B_0 \cdot MCF_j$$

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).

Nov	Dec
25	22
16	16

	kg	Ui	Tij	Efj	จำนวนพนักงานเฉลี่ย	TOW BOD	จำนวนวันทำงาน
CH4 Emission		2.89	1	1	0.3	180	40
							0.001
							241

สมมุติฐานถึงบำบัดน้ำเสีย

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
311	300	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	941
248.8	240	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	752.8

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

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

W_i = ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม.)

COD_{in} = ความต้องการออกซิเจนทางเคมีของน้ำเสียเข้า kgCODin/L

S = สารอินทรีย์ที่ถูกกำจัดในรูปของสลัดจ์ (กิโลกรัม COD)

ปีคำนวณ 2569	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)	248.8	240	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	752.8
CH4 (kgCH4)	1.4928	1.44	1.584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.517

หมายเหตุ

- สูตรคำนวณ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแล และมีการทำงานเกินความจุ = $0.075 \times [(W_i \times COD_{in}) - S]$
- สูตรคำนวณ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่เติมอากาศ ที่มีความลึกเกิน 2 เมตร = $0.2 \times [(W_i \times COD_{in}) - S]$

3. ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบเติมอากาศ จะไม่นำมาคิดการปล่อย CH4 (kgCH4)

- อ้างอิงจากข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นองค์กรโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) พิมพ์ครั้งที่ 7 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5, มกราคม 2564)

ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของการบำบัดน้ำเสีย

แนวทางการคำนวณปริมาณมีเทนจากค่าการปล่อยของการจัดการน้ำเสีย

W_i = ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม.)

COD = ความต้องการออกซิเจนทางเคมีของน้ำเสียเข้า (mg/L)

S = สารอินทรีย์ที่ถูกกำจัดในรูปของสลัดจ์ (กิโลกรัม COD)

ประเภทของการบำบัดน้ำเสีย	GHG Emission (kg CH ₄)	หมายเหตุ
กรณีน้ำเสียไม่ได้รับการบำบัด		
ปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล แม่น้ำ และ มังโดยตรง	$0.025 \times [(W_i \times COD/1000) - S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารอินทรีย์ภายในแหล่งน้ำ
กรณีน้ำเสียได้รับการบำบัด		
แบบเติมอากาศ	0	
แบบเติมอากาศ	$0.075 \times [(W_i \times COD/1000) - S]$	ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแล และมีการทำงานเกินความจุ
กำจัดสลัดจ์แบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(W_i \times COD/1000) - S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
Reactor แบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(W_i \times COD/1000) - S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
บ่อบำบัดดินแบบไม่เติมอากาศ	$0.050 \times [(W_i \times COD/1000) - S]$	ความลึกไม่เกิน 2 เมตร
บ่อบำบัดลึกแบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(W_i \times COD/1000) - S]$	ความลึกมากกว่า 2 เมตร