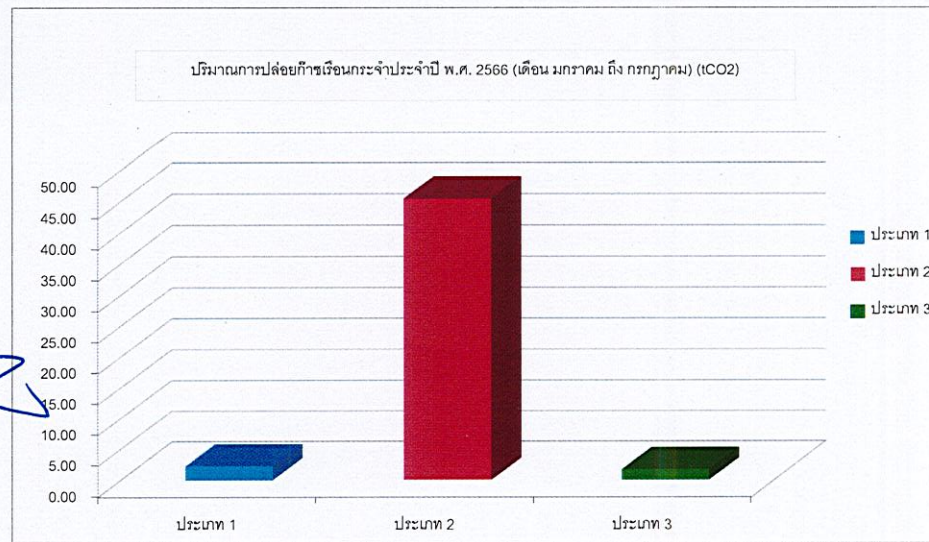


โปรแกรมการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่เสนาโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก.

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการ	EF	หน่วย	หน่วยการเก็บข้อมูล	ประจำปี พ.ศ. 2566																								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)																													
	การใช้น้ำมันสำหรับโรงอาคาร																													
	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	1.85	5.07	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	28.28	77.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.00	82.57	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	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	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	kgCO2e		
4. การปล่อยสารมีเทนจากระบบ septic tank	28.0000	kg CO2e/kgCH4	kgCH4	11.00	308.00	10.00	280.00	11.00	308.00	8.00	224.00	10.00	280.00	11.00	308.00	10.00	280.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,988.00	kgCO2e		
5. การปล่อยสารมีเทนจากบ่อบำบัดน้ำเสียแบบไม่เติมอากาศ	28.0000	kg CO2e/kgCH4	kgCH4	1.39	38.83	1.51	42.28	1.36	38.02	1.49	41.76	1.29	36.22	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	197.12	kgCO2e		
6. การใช้สารทำความเย็นชนิด 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	kgCO2e			
Scope 2 (ประเภท 2)	การใช้พลังงานไฟฟ้า	0.4999	kg CO2e/kWh	kWh	17,941.97	8,969.19	17,771.68	8,884.06	18,561.63	9,278.96	17,274.43	8,635.49	19,529.09	9,762.59	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	45,530.29	kgCO2e		
Scope 3 (ประเภท 3)	การใช้กระดาษ A4 และ A3 (สีขาว)	2.1020	kg CO2e/kg	kg	9.96	20.94	22.41	47.11	19.92	41.87	14.94	31.40	12.45	26.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	167.49	kgCO2e		
	น้ำประปา-การประปาส่วนหลวง	0.7948	kg CO2e/m3	m3	288.89	229.61	314.62	250.06	282.9	224.85	310.73	246.97	269.5	214.20	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1,165.69	kgCO2e		
	น้ำประปา-การประปาส่วนภูมิภาค	0.5410	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	kgCO2e		
	ขยะของเสีย (ฝังกลบ)	2.3200	kg CO2e/kg	kg	40.2	93.26	65.5	151.96	24.4	56.61	21.1	48.95	15.1	35.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	385.82	kgCO2e		

หมายเหตุ คำการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) รวบรวมมาจากข้อมูลทุติยภูมิ สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร update (7-12-2565)
 Scope 1 และ 2 ขึ้นอยู่กับข้อมูลจาก http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts_578cd2cb78.pdf มีฉบับวันที่ 1 เมษายน 2565
 Scope 3 ขึ้นอยู่กับข้อมูลจาก <http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y0hKdIpLVmPkSE5mWcxGMrTnBIMiO> มีฉบับวันที่ 1 มกราคม 2566
 การปล่อยสารมีเทนจากบ่อบำบัดน้ำเสียแบบไม่เติมอากาศ ค่า EF อ้างอิงจากข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรโดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
 พิมพ์ครั้งที่ 7 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5, มกราคม 2564)

ประจำปี พ.ศ. 2566 (เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม)			
ขอบเขตดำเนินงาน	GHG	%	หน่วย
ประเภท 1	2.27	5	ICO2e
ประเภท 2	45.53	92	ICO2e
ประเภท 3	1.72	3	ICO2e
รวม	49.52	100	ICO2e



จัดทำโดย **กฤษณา (กรีน)**
 (นางชอุ่มศักดิ์ โกลิทธิ)
 บรรณาธิการปฏิบัติการ
 คณะทำงานขับเคลื่อนสำนักวิชาการ
 เป็นสำนักสีเขียว (Green Office) หมวดที่ 1
 20 พ.ค. 66

ตรวจสอบโดย **Dr. Mr.**
 (นางสุภาวดี ตันตระกูล)
 ผู้บังคับบัญชากลุ่มงานวิชาการวิชาการ 2
 ประธานคณะทำงานขับเคลื่อนสำนักวิชาการ
 เป็นสำนักสีเขียว (Green Office) หมวดที่ 1
 20 พ.ค. 66

อนุมัติโดย **Mr. Mr.**
 (นายภาณุวิช จันทิม)
 ผู้อำนวยการสำนักวิชาการ
 ประธานคณะทำงานขับเคลื่อนสำนักวิชาการ
 เป็นสำนักสีเขียว (Green Office)
 20 พ.ค. 66

การคำนวณ CH4 จาก Septic tank

ข้อมูล	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
จำนวนวันเปิดบริการ/ทำการ	21	20	22	16	20	21	20	0	0	0	0	0	140
จำนวนพนักงานองค์กร	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	516
CH4 Emission	11	10	11	8	10	11	10	-	-	-	-	-	72.24

หมายเหตุ - การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบ septic tank คำนวณเฉพาะประชากรพนักงานขององค์กรเท่านั้น

หมายเหตุ

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

income group in inventory year) เนื่องจาก สัดส่วนพนักงานมีแบบเดียว เพราะฉะนั้น จึงใช้ U = 1

$$EF = 0.6 \text{ kg CH}_4 / \text{kg BOD} \times 0.5$$

$$= 0.3 \text{ kg CH}_4 / \text{kg BOD}$$

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).

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
288.89	314.62	282.9	310.73	269.5								1466.64
231.112	251.7	226.32	248.58	215.6	0	0	0	0	0	0	0	1173.312

เนื่องจากไม่มีข้อมูลค่า COD ของน้ำเสียขององค์กร จึงใช้ข้อมูลสมมติฐานของค่า 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} = 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)	231.112	251.696	226.32	248.58	215.6	0	0	0	0	0	0	0	1173.3
CH4 (kgCH4)	1.386672	1.51018	1.3579	1.4915	1.2936	0	0	0	0	0	0	0	7.0399

หมายเหตุ

1. สูตรคำนวณ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแล และมีการทำงานเกินความจุ = $0.075 \times [(W_i \times COD_{in}) - S]$

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

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		
ปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล แม่น้ำ และ บึงโดยตรง	$0.025 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารอินทรีย์
กรณีน้ำเสียได้รับการบำบัด		
แบบเดิมอากาศ	0	
แบบเดิมอากาศ	$0.075 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแล และมีการทำงาน
กำจัดสลัดจ์แบบไม่เดิมอากาศ	$0.200 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จา
Reactor แบบไม่เดิมอากาศ	$0.200 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จา
บ่อน้ำบำบัดดินแบบไม่เดิมอากาศ	$0.050 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ความลึกไม่เกิน 2 เมตร
บ่อน้ำบำบัดลึกแบบไม่เดิมอากาศ	$0.200 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ความลึกมากกว่า 2 เมตร