



1 (2554) ()

คณะกรรมการเทคนิคด้านคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

1. ดร. พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์	ประธานกรรมการ
2. นายอริวัตร จิรจรียาเวช	รองประธานกรรมการ
3. ดร. กิตตินันท์ อ้นนานนท์	กรรมการ
4. นายจรงค์ษ์ โรจน์พลาเสถียร	กรรมการ
5. นายจรัสศักดิ์ บุญรอด	กรรมการ
6. ดร. วศิน มหัตนรินทร์กุล	กรรมการ
7. ผศ. ดร. นพิตา หิญาชีระนันท์	กรรมการ
8. ดร. สุวิน อภิชาติพัฒนศิริ	กรรมการ
9. รศ. ดร. นุรักษ์ กฤษดานุรักษ์	กรรมการ
10. ผศ. ดร. จีมา ศรลัมพ์	กรรมการ
11. อาจารย์ธีรันทา ฤทธิมณี	กรรมการ
12. อาจารย์วีรพล ยิ้มสินสมบูรณ์	กรรมการ
13. นางสาวทัศนีย์ ยวงเกตุ	กรรมการ
14. ดร. ณัฐณี วรยศ	กรรมการ
15. ผศ. ดร. กิติกร จามรดุสิต	กรรมการและเลขานุการ

รายนามผู้ให้การสนับสนุนด้านเทคนิค

1. ดร. ปัญจพร เวชชยันต์วิวัฒน์
2. ดร. วิกานดา วรห้บัณฑิตวิทย์
3. ดร. จิตติ มังคละศิริ
4. นางสาวกมลลาพร พุ่มประดับ
5. นายโอภาส จารุรัตน์
6. นายรัฐพร มัลลยพันธ์ุ
7. นายเสกสรร พาป้อง
8. นายธาดา วรณโชติกุล

สารบัญ

	หน้า		
บทนำ	1	3.13	สาธารณูปโภค (Facility) 8
แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร	3	3.14	องค์กร (Organization) 8
1. ขอบเขต	3	3.15	กลุ่มเป้าหมาย (Intended User) 8
2. เอกสารอ้างอิง (Normative References)	4	3.16	ระดับของการรับรอง (Level of Assurance) 8
3. บทนิยาม	5	3.17	ความมีสาระสำคัญ (Materiality) 9
3.1 ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHG)	5	3.18	การติดตามผล (Monitoring) 9
3.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Source)	5	3.19	การทวนสอบ (Verification) 9
3.3 แหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Sink)	5	3.20	หลักเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการทวนสอบ (Verification Criteria) 9
3.4 แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reservoir)	5	3.21	ผู้ทวนสอบ (Verifier) 10
3.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emission)	6	3.22	ความไม่แน่นอน (Uncertainty) 10
3.6 การดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Removal)	6	4. หลักการการแสดงผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร	10
3.7 การแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Assertion)	6	4.1	ความตรงประเด็น (Relevance) 10
3.8 บัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Inventory)	6	4.2	ความสมบูรณ์ (Completeness) 11
3.9 รายงานก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Report)	7	4.3	ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency) 11
3.10 ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP)	7	4.4	ความถูกต้อง (Accuracy) 11
3.11 ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon Dioxide Equivalent: CO ₂ e)	7	4.5	ความโปร่งใส (Transparency) 11
3.12 ปีฐาน (Base Year)	7	5. ชนิดและหน่วยการแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจก	12
		6. การพัฒนาและออกแบบบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก	13
		6.1	การกำหนดขอบเขตขององค์กร 13
		6.2	การกำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน 16
		6.3	การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก 26

7. แนวทางการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมขององค์กร	30	10. การรายงานผล	46
7.1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า	30	10.1 ข้อมูลองค์กร	46
7.2 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางและขนส่งด้วยรถประเภทต่างๆ	31	10.2 การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก	47
7.3 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางด้วยเครื่องบิน	32	10.3 การรายงานข้อมูลของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก	48
7.4 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้สารเคมี	33	10.4 ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ	50
7.5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ย	33	11. การทวนสอบผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร	50
7.6 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดกากของเสีย	34	ภาคผนวก	
7.7 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งกากของเสียไปกำจัด	35	ภาคผนวก ก. ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทขององค์กร	
7.8 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ลิฟต์ภายในอาคาร	35	ภาคผนวก ข. ตัวอย่างค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวบรวมมาจากข้อมูลทุติยภูมิ	
7.9 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการบำบัดน้ำเสีย	36	ภาคผนวก ค. ค่าแฟกเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการบำบัดน้ำเสีย อ้างอิงจาก IPCC (2006), Chapter 6: Waste Water Treatment and Discharge	
7.10 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารดับเพลิง	38		
8. องค์ประกอบของบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก	39		
8.1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยและดูดกลับ	39		
8.2 กิจกรรมขององค์กรที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	39		
8.3 บัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามปีฐาน	40		
8.4 การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน	42		
9. การจัดการคุณภาพของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร	45		

บทนำ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์อย่างต่อเนื่อง ทั้งการใช้พลังงานการเกษตรกรรม การพัฒนาและการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม การขนส่ง การตัดไม้ทำลายป่า รวมทั้งการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบอื่น ๆ ล้วนเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะโลกร้อน และนับวันปัญหาดังกล่าวก็ยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น

จากผลกระทบของภาวะโลกร้อน ทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกตื่นตัวในการดำเนินงานเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization: CFO หรือ Corporate Carbon Footprint: CCF) เป็นวิธีการประเภทหนึ่งในการแสดงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการดำเนินงานขององค์กร อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระดับหน่วยงาน บริษัท หรือโรงงาน ระดับอุตสาหกรรม และระดับประเทศ

การจัดทำแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งการผลิตและบริการขององค์กรนั้น จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพให้กับผู้ประกอบการและธุรกิจของไทยให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก และเป็นการเตรียมความพร้อมหากภาครัฐจำเป็นต้องมีรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reporting) ขององค์กรต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางการบริหารจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

เนื้อหาของแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรฉบับนี้ อ้างอิงจาก ISO 14064-1 (2006) และ GHG Protocol (2001, 2004) และตัวอย่างบางส่วนจาก ISO/PDTR 14069 (2011) และนำมาประยุกต์ให้เข้ากับบริบทของไทย โดยกล่าวถึงหลักการในการพัฒนาและจัดทำบัญชี ก๊าซเรือนกระจกในระดับองค์กรหรือบริษัท การกำหนดขอบเขตและการหา ปริมาณการปล่อยหรือลดก๊าซเรือนกระจก วิธีการจัดทำรายงาน การจัดการ ความไม่แน่นอนของข้อมูล ตลอดจนการทวนสอบข้อมูล ดังนั้น หากองค์กรใด ต้องการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร หรือแสดงปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก ก็สามารถใช้นโยบายฯ ฉบับนี้ ประกอบกับการปฏิบัติตาม ข้อกำหนดใน ISO 14064-1 (2006) เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

1. ขอบเขต

แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรฉบับนี้ ได้ กำหนดวิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม การดำเนินงานขององค์กร หรือที่เรียกว่า “คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของ องค์กร” โดยแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจาก การดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 การปล่อยและ ดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ประเภทที่ 2 การปล่อยและ ดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และประเภทที่ 3 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ปริมาณ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรที่ประเมินได้ จะใช้บ่งชี้ผลกระทบด้าน สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานต่างๆ ขององค์กร เฉพาะ ศักยภาพการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนเท่านั้น ไม่ได้นำผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นอื่นๆ เช่น ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) การเกิด ฝนกรด (Acidification) หรือความเป็นพิษ (Toxicity) มาใช้ในการประเมิน ร่วมด้วย

แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรในฉบับนี้ ได้มี การแสดงตัวอย่างตามประเภทขององค์กร ได้แก่ สำนักงาน สถาบันการ ศึกษา และโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้สามารถใช้เป็นแนวทางในการ ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีความครอบคลุมในแต่ละประเภทของ องค์กรที่มีอยู่จริงภายในประเทศ ทั้งนี้ องค์กรประเภทอื่นๆ นอกเหนือจาก

ตัวอย่างดังกล่าว ก็สามารถนำหลักการ และแนวทางการประเมินภายใน เอกสารฉบับนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ของตนได้เช่นกัน

2. เอกสารอ้างอิง (Normative References)

ISO 14064-1: 2006, Greenhouse Gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.

ISO 14064-3: 2006, Greenhouse Gases - Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions.

ISO/PDTR 14069: 2011, Greenhouse Gases - Quantification and reporting for GHG emissions for organizations - Guidance for the application of ISO 14064-1 (working draft 3).

The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) and The World Resources Institute (WRI): 2001, The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard.

The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) and The World Resource Institute (WRI): 2004, The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition.

3. บทนิยาม

3.1 ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHG)

ส่วนประกอบก๊าซในบรรยากาศ ทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติและสร้างขึ้นโดยมนุษย์ ซึ่งสามารถดูดซับและปล่อยรังสีที่ความยาวคลื่นอยู่ในช่วงความถี่ของรังสีอินฟราเรดที่ถูกปล่อยออกมาจากพื้นผิวโลก ชั้นบรรยากาศ และก้อนเมฆ

3.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Source)

แหล่งหรือกระบวนการที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ

3.3 แหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Sink)

แหล่งหรือกระบวนการซึ่งก๊าซเรือนกระจกถูกดึงออกจากชั้นบรรยากาศ

3.4 แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reservoir)

แหล่งหรือองค์ประกอบทางกายภาพของชั้นชีวภาค (ไบโอสเฟียร์) ชั้นธรณีภาค (จีโอสเฟียร์) หรืออุทกภาค (ไฮโดรสเฟียร์) ซึ่งสามารถเก็บและสะสมก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดักจับจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (3.2) หรือก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดึงออกจากบรรยากาศโดยแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก (3.3)

หมายเหตุ 1 มวลสารทั้งหมดของคาร์บอนที่อยู่ในแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ณ จุดใดๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง ถือเป็นสต็อกของคาร์บอนของแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก

หมายเหตุ 2 แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกหนึ่งสามารถถ่ายก๊าซเรือนกระจกไปยังแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกอื่นได้

หมายเหตุ 3 การสะสมของก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ก่อนที่จะเข้าไปสู่ชั้นบรรยากาศ และการเก็บสะสมของก๊าซเรือนกระจกในแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ถือว่าเป็นการดักจับและเก็บก๊าซเรือนกระจก (GHG Capture and Storage)

3.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Emission)

มวลสารทั้งหมดของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยสู่บรรยากาศในช่วงเวลาหนึ่ง

3.6 การดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Removal)

มวลสารทั้งหมดของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดึงออกจากบรรยากาศในช่วงเวลาหนึ่ง

3.7 การแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Assertion)

การแสดงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานรับผิดชอบ

3.8 บัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Inventory)

การแสดงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (3.2), แหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก (3.3), ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

3.9 รายงานก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Report)

เอกสารการรายงานผลข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกเพื่อใช้สื่อสารให้กับกลุ่มเป้าหมาย ที่นำข้อมูลไปใช้งาน

3.10 ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP)

ค่าศักยภาพของก๊าซเรือนกระจกในการทำให้โลกร้อน ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนและอายุของก๊าซนั้นๆ ในบรรยากาศ โดยคิดเทียบกับการแผ่รังสีความร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3.11 ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon Dioxide Equivalent: CO₂e)

ค่าแสดงความสามารถในการทำให้โลกร้อนเมื่อเทียบในรูปปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งคำนวณได้จากมวลของก๊าซเรือนกระจกคูณด้วยค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

3.12 ปีฐาน (Base Year)

ระยะเวลาที่ถูกกำหนดเพื่อจุดประสงค์ในการเปรียบเทียบสถานภาพการปล่อยและดูดกลับปริมาณก๊าซเรือนกระจก

หมายเหตุ ระยะเวลาที่ถูกกำหนดเป็นช่วง อาจเป็นหนึ่งปี หรือเป็นค่าเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูลหลายปีก็ได้

3.13 สาธารณูปโภค (Facility)

อุปกรณ์ (ทั้งที่เป็นสินทรัพย์ และทรัพย์สิน) หรือหน่วยผลิตที่อยู่ในขอบเขตภาระหน้าที่ขององค์กร

3.14 องค์กร (Organization)

บริษัท ห้างร้าน สำนักงาน กิจการ หน่วยราชการหรือสถาบัน หรือส่วนหนึ่งของบริษัท ห้างร้าน สำนักงาน กิจการ หน่วยราชการหรือสถาบันไม่ว่าจะอยู่ในรูปบริษัทหรือไม่ เป็นมหาชนหรือเอกชนซึ่งมีหน้าที่ และการบริหารงานของตนเอง

3.15 กลุ่มเป้าหมาย (Intended User)

บุคคลหรือกลุ่มบุคคลผู้ต้องการนำผลการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรไปใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจ

หมายเหตุ กลุ่มเป้าหมายอาจเป็นลูกค้า ผู้มีส่วนร่วมรับผิดชอบ ผู้ควบคุมโครงการก๊าซเรือนกระจก ผู้ดูแล หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ชุมชนในท้องที่ องค์กรรัฐหรือเอกชน เป็นต้น

3.16 ระดับของการรับรอง (Level of Assurance)

ระดับของการรับรอง สามารถพิจารณาในขั้นตอนการทวนสอบ โดยจะอธิบายถึงความละเอียดที่ผู้ทวนสอบใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

หมายเหตุ ระดับของการรับรอง แบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับการรับรองแบบเหมาะสม (Reasonable) และระดับการรับรองแบบจำกัด (Limited)

3.17 ความมีสาระสำคัญ (Materiality)

ข้อผิดพลาด การละเว้น หรือการบิดเบือนใดๆ ที่จะส่งผลต่อการรับรองก๊าซเรือนกระจก และส่งผลสืบเนื่องไปสู่การตัดสินใจของผู้ต้องการนำไปใช้งาน

หมายเหตุ หลักการนี้จะนำไปใช้ในการวางรูปแบบการทวนสอบ และการวางแผนการเก็บตัวอย่างเพื่อพิจารณากระบวนการอันจะนำไปสู่การลดความเสี่ยงที่ผู้ทวนสอบอาจมองข้าม ความมีสาระสำคัญนี้จะบ่งชี้ให้เห็นถึงข้อมูล ซึ่งหากถูกละเว้นหรือบิดเบือนไป จะทำให้การรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่อผู้ต้องการนำไปใช้งานเกิดความผิดพลาดได้

3.18 การติดตามผล (Monitoring)

การประเมินอย่างต่อเนื่องหรือเป็นระยะ ของการปล่อยและดูดกลับปริมาณก๊าซเรือนกระจกหรือข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.19 การทวนสอบ (Verification)

กระบวนการที่ทำอย่างเป็นระบบ มีความเป็นอิสระ และบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อประเมินการแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจก (3.7) เมื่อเปรียบเทียบกับตามหลักเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการทวนสอบ (3.20)

3.20 หลักเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการทวนสอบ (Verification Criteria)

นโยบาย วิธีดำเนินการ หรือข้อกำหนดที่ใช้ในการอ้างอิง เมื่อเปรียบเทียบกับหลักฐานต่างๆ

3.21 ผู้ทวนสอบ (Verifier)

บุคคลหรือกลุ่มบุคคลอิสระที่มีความสามารถ และมีหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการทวนสอบปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

3.22 ความไม่แน่นอน (Uncertainty)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของข้อมูล ที่อาจส่งผลต่อผลการคำนวณเชิงปริมาณ

4. หลักการการแสดงผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

การแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยและดูดกลับจากกิจกรรมขององค์กร หรือค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

4.1 ความตรงประเด็น (Relevance)

มีการเลือกแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก แหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ข้อมูล รวมถึงวิธีการวัดและคำนวณที่เหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เก็บรวบรวมหรือประเมินได้นั้น ควรที่จะสะท้อนถึงปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายในองค์กรหรือเกี่ยวข้องกับองค์กร และเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่สามารถช่วยส่งเสริมการตัดสินใจสำหรับการวางแผนนโยบายขององค์กร

4.2 ความสมบูรณ์ (Completeness)

ปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ทำการเก็บรวบรวมหรือประเมินได้ ควรเป็นปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในองค์กร หรือเกี่ยวข้องกับองค์กร

4.3 ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency)

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ได้ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้ว ต้องไม่ขัดแย้งกัน

4.4 ความถูกต้อง (Accuracy)

ลดความผิดพลาด และความไม่แน่นอนในการรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกให้ได้มากที่สุด

4.5 ความโปร่งใส (Transparency)

มีการเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมหรือคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เพียงพอ และเหมาะสมสามารถตรวจสอบได้ เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการตัดสินใจด้วยความเชื่อมั่นอย่างสมเหตุสมผล

5. ชนิดและหน่วยการแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจก

1) ชนิดของก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจก ในที่นี้รวมถึง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (N₂O) กลุ่มไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) กลุ่มเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) และก๊าซอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นก๊าซเรือนกระจก

2) ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน คำนวณได้จาก ปริมาณก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดที่ปล่อยออกมา และแปลงค่าให้อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยใช้ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในรอบ 100 ปี ของ IPCC (GWP 100) ที่เป็นค่าล่าสุดเป็นเกณฑ์ ตัวอย่างเช่น ก๊าซมีเทนมีค่า GWP100 เท่ากับ 25 หมายความว่า ก๊าซมีเทน 1 กิโลกรัม มีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25 กิโลกรัม ดังนั้นการปล่อยก๊าซมีเทน 1 กิโลกรัม คิดเป็นศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนเท่ากับ 25 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เป็นต้น (สามารถสืบค้นค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อนเพิ่มเติมได้ที่เว็บไซต์ The Intergovernmental Panel on Climate Change: www.ipcc.ch)

3) หน่วยการแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อย และดูดกลับขององค์กร

การแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยและดูดกลับของ

องค์กร หรือคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ต้องอยู่ในหน่วยตัน (กิโลกรัม) ของก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิด และรวมอยู่ในหน่วยตัน (กิโลกรัม) ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า นอกจากนี้ ควรแสดงด้วยตัวเลขจำนวนเต็ม ในกรณีที่มีตัวเลขทศนิยม การปัดเศษตัวเลขดังกล่าวเพื่อให้เป็นตัวเลขจำนวนเต็มควรเป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก 999-2533

6. การพัฒนาและออกแบบบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก

การพัฒนาและออกแบบบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดขอบเขตขององค์กร (Organization Boundaries) การกำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน (Operational Boundaries) และการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

6.1 การกำหนดขอบเขตขององค์กร

โครงสร้างโดยทั่วไปองค์กรอาจประกอบด้วยหน่วยธุรกิจ หรือโรงงานมากกว่าหนึ่งโรง ซึ่งส่งผลให้มีแหล่งปล่อยหรือแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจกมากกว่าหนึ่งแหล่ง ดังนั้น การกำหนดขอบเขตขององค์กรเพื่อการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ จึงเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญและต้องมีความชัดเจนและเหมาะสม การกำหนดขอบเขตขององค์กรประกอบด้วยหัวข้อย่อย ดังนี้

6.1.1 กำหนดเป้าหมาย

กำหนดเป้าหมายของการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของ

องค์กรให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการนำผลการศึกษาไปใช้งาน เช่น เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ หรือเพื่อใช้สื่อสารข้อมูลสู่สาธารณะ หรือเพื่อประโยชน์อื่น ๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ข้อมูล

6.1.2 กำหนดขอบเขตขององค์กร

การกำหนดขอบเขตขององค์กรในการรวบรวมแหล่งปล่อยและแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก สามารถทำได้โดยวิธีการแบบใดแบบหนึ่ง ดังนี้

1) แบบควบคุม (Control Approach)

กำหนดขอบเขตการรวบรวมแหล่งปล่อยและแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจกแบบควบคุม แบ่งเป็นการควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) และการควบคุมทางการเงิน (Financial Control) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1) ควบคุมการดำเนินงาน

องค์กรทำการประเมินและรวบรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของหน่วยธุรกิจ หรือโรงงานภายใต้ อำนาจการควบคุมการดำเนินงานขององค์กร ไม่นับรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากหน่วยธุรกิจ หรือโรงงานที่องค์กรมีส่วนเป็นเจ้าของ แต่ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน

1.2) ควบคุมทางการเงิน

องค์กรทำการประเมินและรวบรวมปริมาณการปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของหน่วยธุรกิจ หรือโรงงาน

ภายใต้อำนาจการควบคุมทางการเงิน ซึ่งยึดตามสัดส่วนทางการเงินที่เกิดขึ้นจริงและมีการระบุไว้ในรายงานทางการเงินขององค์กรเป็นหลัก

2) แบบปันส่วนตามกรรมสิทธิ์ (Equity Share)

กำหนดขอบเขตการรวบรวมผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร โดยปันตามสัดส่วนของลักษณะการร่วมทุน หรือลงทุนในอุปกรณ์ หรือหน่วยผลิตนั้น ๆ

เมื่อกำหนดขอบเขตขององค์กรแล้ว ก็จะสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

- แผนผังโครงสร้างขององค์กร ที่มีโครงสร้างบริหารขององค์กร และโครงสร้างของคณะกรรมการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
- สถานที่ตั้ง แผนผังบริเวณขององค์กร โดยเฉพาะสถานที่ในส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- จำนวนพนักงานในองค์กร
- โครงสร้างธุรกิจขององค์กร ที่เป็นธุรกิจผลิต บริการ หรือพาณิชยกรรม
- ลักษณะผลิตภัณฑ์หรือบริการหรือการค้าขององค์กร
- แผนผังกระบวนการผลิตพร้อมระบุสารขาเข้า และขาออก (ในกรณีที่เป็นองค์กรประเภทการผลิต หรือโรงงานอุตสาหกรรม) หรือกระบวนการให้บริการ (ในกรณีที่เป็นองค์กรประเภทการให้บริการ)
- อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ในการคำนวณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

6.2 การกำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน

ในการกำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน ต้องระบุกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่สัมพันธ์กับการดำเนินงานขององค์กร ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ได้แก่ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆ ภายในองค์กร ดังนี้

1) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ ตัวอย่างเช่น

1.1) การผลิตไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำ เพื่อใช้เองภายในองค์กร และ/หรือ เพื่อการส่งออก หรือแจกจ่ายให้แก่ผู้ใช้งานนอกขอบเขตองค์กร และการสูญเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างการส่งผ่านพลังงานไฟฟ้า ความร้อน หรือไอน้ำ

1.2) การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากการใช้งานของอุปกรณ์และ/หรือเครื่องจักรที่องค์กรเป็นเจ้าของ หรือเช่าเหมามาแต่องค์กรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของน้ำมันเชื้อเพลิง

1.3) การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการหุงต้มภายในองค์กร โดยองค์กรเป็นผู้รับผิดชอบการดำเนินงานดังกล่าว

2) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ได้แก่ กระบวนการอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมีภายในกระบวนการผลิต เช่น กระบวนการ Calcination ของการผลิตปูนซีเมนต์

3) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ ตัวอย่างเช่น

3.1) การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากกิจกรรมการขนส่งของยานพาหนะที่องค์กรเป็นเจ้าของ หรือเช่าเหมามาแต่องค์กรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของน้ำมันเชื้อเพลิง

3.2) การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจากกิจกรรมการขนส่งของยานพาหนะที่องค์กรเช่าเหมามาแต่องค์กรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของน้ำมันเชื้อเพลิง

4) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและอื่นๆ (Fugitive Emissions) ตัวอย่างเช่น

4.1) การรั่วซึมของก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศภายนอกที่เกิดขึ้น ณ บริเวณรอยเชื่อมต่อท่อของอุปกรณ์ที่ตั้งอยู่ภายในองค์กร เช่น สารทำความเย็น หรือการรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากอุปกรณ์ต่างๆ ที่ตั้งอยู่ภายในองค์กรในขณะทำการซ่อมบำรุง

4.2) การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยผลิตย่อยภายในโรงงาน เช่น การรั่วไหลของก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) จากการใช้ Switch gear

4.3) การใช้อุปกรณ์ดับเพลิงประเภทที่สามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกได้

4.4) ก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียและหลุมฝังกลบ

4.5) ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้ปุ๋ย หรือสารเคมีเพื่อการชักล้างหรือทำความสะอาดภายในองค์กร

5) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ชีวมวล

ประเภทที่ 2 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้า ความร้อน หรือไอน้ำที่ถูกนำเข้ามาจากภายนอกเพื่อใช้งานภายในองค์กร

ประเภทที่ 3 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 ซึ่งองค์กรสามารถวัดหรือประเมินเพื่อการรายงานผลเพิ่มเติมได้ โดยไม่ถือเป็นข้อบังคับ

ตัวอย่างของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ได้แก่

1) การเดินทางของพนักงานเพื่อการประชุม สัมมนา และติดต่อธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับองค์กร ด้วยระบบการขนส่งประเภทต่างๆ เช่น ยานพาหนะส่วนตัว ยานพาหนะที่ใช้ภายในองค์กรแต่จ้างเหมาบริการ รวมน้ำมันเชื้อเพลิงจากภายนอกองค์กร รถไฟ เรือโดยสาร เครื่องบิน

2) การเดินทางไป - กลับ จากที่พักถึงองค์กร เพื่อการทำงานของพนักงาน ด้วยยานพาหนะส่วนตัวหรือยานพาหนะที่ใช้ภายในองค์กร แต่จ้างเหมาบริการรวมน้ำมันเชื้อเพลิงจากภายนอกองค์กร หรือระบบขนส่งสาธารณะ

3) การขนส่งผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบ คนงาน หรือกากของเสีย ที่เกิดจากการจ้างเหมาบริการโดยหน่วยงานหรือองค์กรอื่นภายนอกขอบเขตขององค์กรที่ได้กำหนดไว้

4) กิจกรรมต่างๆ ที่สามารถก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเกิดจากการจ้างเหมารับช่วงดำเนินงานโดยหน่วยงาน หรือองค์กรอื่นภายนอกขอบเขตขององค์กรที่ได้กำหนดไว้ เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อการหุงต้มจากกิจกรรมการประกอบอาหารภายในโรงอาหาร โดยการจ้างเหมาจากบุคคล หน่วยงาน หรือองค์กรภายนอก

5) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการกำจัดกากของเสีย และการบำบัดน้ำเสียโดยหน่วยงาน หรือองค์กรอื่นภายนอกขอบเขตขององค์กรที่ได้กำหนดไว้

6) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กรในช่วงการใช้งาน (Use Phase) และช่วงหลังใช้งาน (End-of-Life Phase)

7) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการผลิตไฟฟ้า ไอน้ำ และความร้อนที่องค์กรซื้อมาเพื่อขายต่อไปยังหน่วยงานหรือองค์กรอื่นอีกทอดหนึ่ง

8) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้า ไอน้ำ หรือความร้อนของหน่วยงาน หรือองค์กรอื่นที่มาขอเช่าพื้นที่ขององค์กร

9) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าทางอ้อมของพนักงานภายในองค์กร ในกรณีที่มีการเช่าพื้นที่อาคารขององค์กรอื่นเพื่อใช้เป็นสำนักงาน เช่น การใช้ลิฟต์ภายในอาคาร

10) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการทำเหมือง หรือการสกัดวัตถุดิบต่างๆ รวมถึงขั้นตอนกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบตั้งต้น ก่อนที่จะมีการนำเข้ามาใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นเพื่อใช้งานภายในองค์กร

11) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้น้ำประปาภายในองค์กร

12) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุสำนักงานที่มีการใช้ภายในองค์กร เช่น กระดาษ

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภท

ประเภทของกิจกรรม	ลำดับที่	กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ประเภทที่ 1	1	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่	การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ รวมถึงการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวล
	2	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ได้	การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นจากแหล่งที่มีการเคลื่อนที่ได้ เช่น ยานพาหนะ เป็นต้น
	3	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากกระบวนการ	กระบวนการผลิต และ/หรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิตที่สามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก

ประเภทของกิจกรรม	ลำดับที่	กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ประเภทที่ 1	4	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหล และอื่นๆ	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วซึม เช่น การรั่วซึมของก๊าซจากอุปกรณ์ ข้อต่อ ถังกักเก็บ และการขนส่ง เป็นต้น
	5	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากของชีวมวล (ดินและป่าไม้)	ดิน ป่าไม้ ทุ่งหญ้า และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ
ประเภทที่ 2	6	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานไฟฟ้า	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตไฟฟ้าที่ส่งผ่าน และ/หรือซื้อเข้ามาโดยองค์กร
	7	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานความร้อน ไอน้ำ หรือการหล่อเย็น	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตไอน้ำ ความร้อน หรือกระบวนการหล่อเย็น ที่ส่งผ่าน และ/หรือ ซื้อเข้ามาโดยองค์กร
ประเภทที่ 3	8	กิจกรรมการใช้พลังงานอื่นนอกเหนือจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> - การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการสกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และการขนส่งเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้า ไอน้ำ ความร้อน หรือการหล่อเย็น (ทั้งจากที่ซื้อ หรือผลิตขึ้นเอง โดยองค์กร) - พลังงานไฟฟ้า ไอน้ำ ความร้อน หรือการหล่อเย็นที่องค์กรซื้อและขายต่อให้องค์กรอื่น

ประเภทของกิจกรรม	ลำดับที่	กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ประเภทที่ 3	9	วัตถุดิบตั้งต้นที่ซื้อ	<ul style="list-style-type: none"> ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารขาเข้าที่ใช้ (วัตถุดิบต่าง ๆ พลังงาน การบริการ) ในขั้นตอนการสกัด และกระบวนการผลิตของวัตถุดิบที่องค์กรสั่งซื้อ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางธุรกิจระหว่างองค์กรและผู้ผลิตภายนอกองค์กร เช่น การว่าจ้างการผลิต และบริการ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากขั้นตอนการทิ้งและบำบัดของเสียจากผลผลิตของสารขาเข้าที่ใช้ในขั้นตอนการสกัด และกระบวนการผลิตของวัตถุดิบ
	10	อุปกรณ์ประกอบธุรกิจ	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการผลิต และ/หรือ การสร้างของอุปกรณ์เพื่อใช้ในการประกอบธุรกิจขององค์กร
	11	กากของเสียจากกิจกรรมในองค์กร	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากขั้นตอนการทิ้ง และการบำบัด รวมถึงการขนย้ายกากของเสียที่เกิดจากการทำงานภายในองค์กร ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น

ประเภทของกิจกรรม	ลำดับที่	กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ประเภทที่ 3	12	การขนส่งจากผู้ผลิตวัตถุดิบ	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้า หรือบริการ รวมถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นในคลังสินค้าซึ่งดูแลโดยผู้รับเหมาช่วงจากองค์กร
	13	การเดินทางที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจขององค์กร	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นการเดินทางของพนักงานเพื่อประโยชน์ทางธุรกิจขององค์กร
	14	องค์กรสัมปทานในส่วนต้นทาง (Upstream Franchise)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานขององค์กรสัมปทานในส่วนต้นทาง
	15	สินทรัพย์ที่เข้ามาในส่วนต้นทาง (Upstream Leased Assets)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิต การสร้าง และการดำเนินงานของสินทรัพย์ที่องค์กรจัดเข้ามา เช่น เครื่องจักร ซึ่งอยู่นอกเหนือจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงที่รายงานโดยองค์กรผู้เช่าสินทรัพย์
	16	การลงทุน	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่าง ๆ เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร และการลงทุนร่วมที่ไม่ได้จัดอยู่ในการกำหนดขอบเขต

ประเภทของกิจกรรม	ลำดับที่	กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ประเภทที่ 3	17	การเดินทางของลูกค้าและผู้มาติดต่อ	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเดินทางเพื่อการติดต่อธุรกิจระหว่างลูกค้าหรือผู้มาติดต่อกับองค์กร
	18	การขนส่ง และกระจายสินค้า	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งผลิตภัณฑ์ (รวมถึงกิจกรรมในคลังสินค้า และการขายปลีก) ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น
	19	การใช้งานของผลิตภัณฑ์	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือบริการ
	20	การกำจัดซากผลิตภัณฑ์	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการกำจัดซากผลิตภัณฑ์
	21	องค์กรสัมปทานหลังผ่านการผลิตขององค์กร (Downstream Franchise)	
	22	สินทรัพย์ที่เช่ามาหลังผ่านการผลิตขององค์กร (Downstream Leased Assets)	

ประเภทของกิจกรรม	ลำดับที่	กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ประเภทที่ 3	23	การเดินทางติดต่อของพนักงาน	<ul style="list-style-type: none"> ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเดินทางไป-กลับระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีโทรคมนาคมระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน
	24	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ที่นอกเหนือจาก 23 ลักษณะข้างต้น	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 23 ประเภทข้างต้น โดยองค์กรต้องทำการระบุรายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน

ที่มา: ISO/PDTR 14069: 2011, Quantification and reporting of GHG emissions for organizations — Guidance for the application of ISO 14064-1 (working draft 3).

ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทขององค์กร ได้แก่ สถาบันการศึกษา สำนักงาน และโรงงานอุตสาหกรรม แสดงในภาคผนวก ก.

6.3 การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ประกอบด้วย

6.3.1 การกำหนดขั้นตอนการคำนวณ

องค์กรต้องคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตขององค์กรอย่างครบถ้วนเท่าที่จะทำได้ และบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก (ข้อ 6.3.2)
- 2) การคัดเลือกวิธีการคำนวณ (ข้อ 6.3.3)
- 3) การคัดเลือกและเก็บข้อมูลกิจกรรมการปล่อยและดูดซับก๊าซเรือนกระจก (Activity data) (ข้อ 6.3.4)
- 4) การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission Factors) หรือค่าแฟกเตอร์การดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (GHG Removal Factors) (ข้อ 6.3.5)
- 5) การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

6.3.2 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก

องค์กรต้องระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรมต่างๆ ภายในขอบเขตขององค์กร และบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

องค์กรควรแยกบันทึกปริมาณไฟฟ้า ความร้อน หรือไอน้ำ ที่ถูกนำเข้ามาจากภายนอกเพื่อใช้งานภายในองค์กร

หากองค์กรทำการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ก็ควรแยกบันทึกแหล่งปล่อยและแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมนั้นๆ

6.3.3 การคัดเลือกวิธีการคำนวณ

องค์กรต้องคัดเลือกและใช้วิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้ได้ผลลัพธ์ออกมาอย่างถูกต้อง ไม่ขัดแย้งกัน และช่วยลดความไม่แน่นอนอย่างสมเหตุสมผล โดยองค์กรสามารถเลือกวิธีการใดก็ได้แต่ต้องมีเหตุผลประกอบ และต้องแสดงคำอธิบายหากมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการคำนวณที่เคยใช้มาก่อน

ตัวอย่างวิธีการคำนวณสามารถทำได้ ดังนี้

1) จากการตรวจวัด

ทำการตรวจวัดปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรง ณ แหล่งปล่อยหรือดูดซับก๊าซเรือนกระจกอย่างต่อเนื่อง หรือเว้นช่วงเป็นระยะ โดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์การตรวจวัดที่ได้มาตรฐาน ตามวิธีการตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่มีความถูกต้องสูง

2) จากการคำนวณ

การหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการคำนวณสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสร้างโมเดล หรือการทำสมการมวลสารสมดุล หรือการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ facility-specific หรือ

การคำนวณโดยใช้ข้อมูลกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กร คูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก และแสดงผลให้อยู่ในรูปของตัน (กิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂ equivalent)

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

3) จากการตรวจวัดร่วมกับการคำนวณ

องค์กรสามารถหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธีการตรวจวัดร่วมกับการคำนวณได้ ตัวอย่างเช่น การนำข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่จัดเก็บ และข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ซึ่งได้จากการตรวจวัด มาทำการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ โดยอาศัยสมการมวลสารสมดุล เป็นต้น

6.3.4 การคัดเลือกและเก็บข้อมูลกิจกรรมการปล่อยและดูดซับก๊าซเรือนกระจก

หากมีการใช้ข้อมูลกิจกรรมประกอบการคำนวณ ต้องมีการคัดเลือกและเก็บข้อมูลกิจกรรมการปล่อยและดูดซับก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ขัดแย้งกับวิธีการคำนวณที่ได้เลือกไว้ ทั้งนี้ข้อมูลทั้งหมดควรได้รับการบันทึกไว้ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับใช้วิเคราะห์และทวนสอบได้อีกอย่างน้อย 2 ปี

6.3.5 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าแฟกเตอร์การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

หากมีการใช้ข้อมูลกิจกรรมประกอบการคำนวณ องค์กรต้องคัดเลือกหรือพัฒนาค่าแฟกเตอร์การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่ซึ่ง

- 1) ทราบแหล่งที่มา
- 2) เหมาะสมใช้กับแหล่งปล่อยหรือดูดซับก๊าซเรือนกระจกแต่ละแหล่ง
- 3) เป็นค่าปัจจุบันในขณะที่ใช้คำนวณ
- 4) คำนึงถึงความไม่แน่นอนในการคำนวณ และนำมาใช้คำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
- 5) ไม่ขัดแย้งกับความตั้งใจในการใช้งานบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก

ในกรณีที่ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบปฐมภูมิได้ สามารถเลือกใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรม และกระบวนการย่อยที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมโดยตรงขององค์กร หรือค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการเผยแพร่แล้วตามแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ โดยหากเรียงตามลำดับความสำคัญ ความน่าเชื่อถือและคุณภาพของข้อมูลได้ดังนี้

- ฐานข้อมูลที่ทำการศึกษาและเผยแพร่โดยองค์กรภายในประเทศ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมนั้นๆ
- ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย (Thai LCI Database) ซึ่งรวบรวมและจัดการโดยศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ <http://www.thaicidatabase.net>)
- ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศ ซึ่งผ่านการกรองแล้ว (peer-reviewed publications)

- ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA Software) ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม หรือฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ เป็นต้น

- ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) องค์กรของสหประชาชาติ

ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก สามารถอ้างอิงได้จากหลายแหล่ง รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข.

7. แนวทางการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมขององค์กร

สำหรับการคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานต่างๆ ภายในองค์กร สามารถแสดงเป็นตัวอย่างแยกตามลักษณะของกิจกรรมได้ดังนี้

7.1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

ในกรณีที่องค์กรมีการผลิตไฟฟ้า และ/หรือความร้อนใช้เองในองค์กร หรือเพื่อส่งขาย ณ สถานที่ภายในองค์กร ให้คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าหรือความร้อนนั้นๆ

ในกรณีที่องค์กรมีการซื้อไฟฟ้า ความร้อน และ/หรือ ไออน้ำมาจากภายนอก ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้คำนวณควรประกอบด้วย

- 1) กรณีของไฟฟ้า ความร้อน และไออน้ำที่ถูกส่งมาจากเพียงแหล่งเดียว ให้ใช้ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับแหล่งนั้นๆ

- 2) กรณีของไฟฟ้า ความร้อน และไออน้ำที่ถูกส่งมาจากระบบพลังงานแบบผสม เช่น ไฟฟ้าแบบ Grid mix ให้ใช้ค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้า ความร้อน และไออน้ำจากค่ากลางของประเทศ

สำหรับข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าขององค์กร ให้ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจริงจากองค์กร โดยสามารถใช้ค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ระบุในใบเสร็จค่าไฟฟ้าขององค์กร ในกรณีที่องค์กรไปเช่าสถานที่ร่วมกับองค์กรอื่นๆ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดมีการใช้ร่วมกับองค์กรอื่นซึ่งในใบเสร็จค่าไฟฟ้ามีการระบุร่วมกับองค์กรอื่น ให้ทำการประมาณปริมาณการใช้ไฟฟ้าขององค์กรโดยวิธีการปันส่วนที่เหมาะสม อาทิ ปันส่วนจากค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดที่องค์กรมีการใช้งานจริงคูณด้วยระยะเวลาการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดนั้นๆ

7.2 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทาง และขนส่งด้วยรถประเภทต่างๆ

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางรถสามารถทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

- 1) ในกรณีที่ทราบข้อมูลปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทาง หรือขนส่ง ให้นำปริมาณที่ใช้ไปคูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ (ค่าแฟกเตอร์การเผาไหม้เชื้อเพลิง)

2) กรณีที่ไม่มีข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิง ให้เลือกใช้วิธีการคำนวณ โดยเลือกจากวิธีต่างๆ ดังนี้

2.1) กรณีมีข้อมูลระยะทางในการเดินทางและประเภทของน้ำมันเชื้อเพลิง : ให้นำข้อมูลระยะทางที่เก็บมาได้มาคำนวณเป็นปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ (โดยอ้างอิงค่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากแหล่งอ้างอิงที่เหมาะสม อาทิ Compendium of Greenhouse Gas Emission Methodology for the Oil and Gas Industry (API, 2004))

2.2) กรณีมีข้อมูลระยะทางในการเดินทางและประเภทของยานพาหนะ : ให้นำข้อมูลระยะทางที่เก็บมาได้มาคูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของยานพาหนะ (โดยอ้างอิงจากแหล่งอ้างอิงที่เหมาะสม อาทิ รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาความเหมาะสมในการดำเนินโครงการตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร เป็นต้น)

7.3 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางด้วยเครื่องบิน

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางโดยเครื่องบิน สามารถทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

1) กรณีมีข้อมูลระยะทาง ให้คำนวณจากระยะทางที่เดินทางคูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบิน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลเมตร)

2) กรณีไม่มีข้อมูลระยะทาง ให้คำนวณจากจำนวนเที่ยวในการเดินทาง คูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบินต่อเที่ยว (กรณีเดินทางเที่ยวละไม่เกิน 1,500 กิโลเมตร)

7.4 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้สารเคมี

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารเคมีสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี ได้แก่

1) กรณีที่สารเคมีไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกภายในกระบวนการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างใช้งาน ให้นำปริมาณสารเคมีที่ใช้ไปคูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของสารเคมีที่ใช้ (ในกรณีที่ไม่สามารถหาค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารเคมีที่ใช้ได้ ให้พิจารณาค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากประเภทสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารเคมีที่มีลักษณะใกล้เคียงมาใช้คำนวณแทน)

2) กรณีที่สารเคมีสามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกภายในกระบวนการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างใช้งาน ให้ทำการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการเกิดปฏิกิริยา โดยอาศัยหลักมวลสารสัมพันธ์ แล้วนำไปรวมกับค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากปริมาณสารเคมีคูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดสารเคมีที่ใช้

7.5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ย

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยเคมีทำได้โดยนำปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีการใช้จริงคูณกับค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภท และสูตรของปุ๋ยที่ใช้

7.6 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดกากของเสีย

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการกำจัดกากของเสีย ในกรณีที่องค์กรมีระบบการกำจัดของเสีย การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ใช้ข้อมูลตามวิธีการกำจัดจริงหรือข้อมูลประจักษ์ของระบบการกำจัดของเสียขององค์กร ทั้งนี้หากไม่มีข้อมูลประจักษ์ขององค์กรให้คำนวณโดยกำหนดให้ใช้ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดกากของเสียแบบฝังกลบ (Landfill) โดยใช้ข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบดิน (tCO₂e ต่อตันมูลฝอย) ของ 2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories-Volume 5: Waste ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบดิน

องค์ประกอบของกากของเสีย	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบดิน (tCO ₂ e ต่อตันมูลฝอย)
กระดาษ / กระดาษกล่อง	2.93
ผ้า	2.00
เศษอาหาร	2.53
เศษไม้	3.33
กิ่งไม้ ต้นหญ้า จากสวน	3.27
ผ้าอ้อมเด็กทำด้วยกระดาษ	4.00
ยางและหนัง	3.13

ที่มา: IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories – Volume 5: Waste (2006).

โดยในการคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดของเสีย คิดจากการนำปริมาณกากของเสียแยกตามองค์ประกอบ แล้วคูณด้วยค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามองค์ประกอบในตารางที่ 2 สำหรับกากของเสียที่เป็นวัสดุอื่นนอกเหนือจากตารางที่ 2 และมีองค์ประกอบของคาร์บอนให้ใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 2.32 tCO₂e ต่อตันมูลฝอย หากกากของเสียเป็นวัสดุที่ไม่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบให้คิดเป็นศูนย์

7.7 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งกากของเสียไปกำจัด

การประเมินก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งกากของเสียไปกำจัด ณ แหล่งกำจัดใด หากมีข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิง หรือระยะทางที่ใช้ในการขนส่งให้ทำการคำนวณตามแนวทางการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทาง และขนส่ง (ข้อ 2) แต่หากไม่มีข้อมูลดังกล่าว ให้คำนวณโดยการตั้งสมมติฐานของการขนส่งกากของเสียโดยการประมาณระยะทางจากองค์กรไปยังเมืองหรือจังหวัดสถานที่กำจัดกากของเสีย ขนไปกำจัดด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ ขนาด 16 ตัน บรรทุกแบบน้ำหนักเต็ม และให้พิจารณาการขนส่งขากลับที่เป็นรถบรรทุกเปล่าด้วย โดยใช้ระยะทางในการขนส่ง 40 กิโลเมตร

7.8 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ลิฟต์ภายในอาคาร

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ลิฟต์ภายในอาคาร สามารถคำนวณได้จากปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อการใช้ลิฟต์

หนึ่งครั้ง (สามารถทำได้จากการวัดปริมาณไฟฟ้าที่ใช้โดยตรง หรืออ้างอิงจากแหล่งอ้างอิงที่เหมาะสม อาทิเช่น รายงานผลการวิจัยร่วม บริษัทอีซีจี คอร์ปอเรชั่น จำกัด และห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นต้น) คุณด้วยจำนวนครั้งที่ใช้งานลิฟต์ภายในหนึ่งวันของพนักงานหนึ่งคน (ในกรณีที่ไม่มีทราบข้อมูลสามารถตั้งสมมติฐานเพื่อการประเมินเป็นจำนวน 4 ครั้งต่อพนักงานหนึ่งคน) แล้วนำมาคูณด้วยจำนวนพนักงานที่ใช้ลิฟต์ทั้งหมดภายในชั้นที่ทำการประเมิน และจำนวนวันที่มีการใช้งานลิฟต์

7.9 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการบำบัดน้ำเสีย

ในกรณีที่องค์กรไม่มีการเก็บรวบรวมปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง สามารถใช้สมมติฐานในการประมาณค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

ก. กรณีองค์กรประเภทโรงงานอุตสาหกรรม ให้ประมาณค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเป็นร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำที่ใช้จริงทั้งหมดภายในโรงงาน

ข. กรณีองค์กรประเภทสำนักงาน และสถานศึกษา ให้ประมาณค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับปริมาณน้ำที่มีการใช้จริงทั้งหมดภายในองค์กร

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบำบัดน้ำเสียสามารถทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ซึ่งเรียงลำดับความสำคัญของวิธีการคำนวณ ดังนี้

1) กรณีที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านการบำบัด ให้ทำการคำนวณอ้างอิงตามสมการการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย (อ้างอิงจาก 2006 UNFCCC, Methane recovery in waste water treatment-Version 16.0, Method number AMS-III H) ดังนี้

$$PE_y = PE_{y,power} + PE_{y,ww,treated} + PE_{y,s,final} + PE_{y,fugitive} + PE_{y,dissolved}$$

เมื่อ PE_y คือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียในระหว่างปี y (หน่วยตัน tCO₂e)

$PE_{y,power}$ คือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือเชื้อเพลิงในการบำบัดน้ำเสียในระหว่างปี y

$PE_{y,ww,treated}$ คือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ประเภทคาร์บอนภายในกระบวนการบำบัดน้ำเสียในระหว่างปี y

$PE_{y,s,final}$ คือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายแบบไม่เติมอากาศของกากตะกอนที่ถูกผลิตในขั้นสุดท้ายในปี y (ตัวแปรนี้สามารถตัดออกได้หากกากตะกอนที่เกิดขึ้นมีการกำจัดด้วยวิธีการเผา ฝังกลบ หรือนำไปใช้เป็นปุ๋ย)

$PE_{y,fugitive}$ คือปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วซึมของระบบ capture และ flare

$PE_{y,dissolved}$ คือปริมาณก๊าซมีเทนที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย

2) กรณีที่ไม่มีการเก็บรวบรวมคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านการบำบัด ให้ทำการคำนวณอ้างอิงตามสมการการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการบวนการบำบัดน้ำเสียของ IPCC (2006): Waste Water Treatment and Discharge ดังนี้

2.1) ทำการคำนวณหาค่าปริมาณสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ทั้งหมดในน้ำเสีย (Total Organically Degradable Material in Wastewater: TOW) โดยใช้ค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริงคูณด้วยค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี (Chemical Oxygen Demand หากไม่ทราบสามารถเลือกใช้จากค่าประมาณของแต่ละประเภทอุตสาหกรรม ดังแสดงในภาคผนวก ค) และปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้

2.2) นำค่าปริมาณสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ทั้งหมดมาลบด้วยปริมาณกากตะกอนที่เกิดขึ้นจากการบำบัด แล้วนำไปคูณด้วยค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยแยกตามประเภทของการบำบัดน้ำเสีย (ดังแสดงในภาคผนวก ค)

2.3) ในกรณีที่มีการดักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดให้นำปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้ในหน่วยของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า มาลบออกจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คำนวณได้จากการบำบัดน้ำเสียในข้อ 2

7.10 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารดับเพลิง

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารดับเพลิงคำนวณได้จากปริมาณสารดับเพลิงที่มีการใช้จริงคูณด้วยค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารเคมีแต่ละประเภทที่บรรจุอยู่ภายในถังดับเพลิง (ปริมาณ

ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในระหว่างการใช้สารดับเพลิงเพื่อดับไฟไม่นำมาพิจารณา เนื่องจากมีปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารเคมีดับเพลิง และยังไม่มีความชัดเจนทางวิชาการสนับสนุนถึงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในระหว่างปฏิกิริยาดังกล่าว)

8. องค์ประกอบของบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก

ข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบของบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ประกอบด้วย

8.1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยและดูดกลับ

แยกตามประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก รายละเอียดอยู่ในหัวข้อที่ 6.2

8.2 กิจกรรมขององค์กรที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ซึ่งแบ่งเป็น

- 1) กิจกรรมขององค์กรโดยตรง
- 2) โครงการลดการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ โดยที่องค์กรอาจซื้อปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกมาจากโครงการอื่นๆ หรือพัฒนาโครงการขึ้นมาเอง

8.3 บัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามปีฐาน

8.3.1 การคัดเลือกและกำหนดปีฐาน

เพื่อให้เกิดการพัฒนาแนวทางการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่มีประสิทธิภาพ องค์กรสามารถทำการเปรียบเทียบสถานภาพปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตนเองได้ โดยการกำหนดปีฐานสำหรับเปรียบเทียบข้อมูลบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในการคำนวณในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา

ในกรณีที่ไม่เคยเก็บข้อมูลและทำการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรมาก่อน องค์กรอาจกำหนดปีฐานจากปีที่เริ่มทำการเก็บข้อมูลเพื่อการคำนวณได้

ในการกำหนดปีฐาน องค์กรต้องทำดังนี้

1) กำหนดกำหนดปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกตามปีฐาน โดยใช้ข้อมูลกิจกรรมขององค์กร โดยทั่วไป 1 ปี หรือใช้ค่าเฉลี่ยของหลายๆ ปี หรือตามปีที่เคยคำนวณมา ที่อาจจะตามปีปฏิทินสากล หรือตามปีงบประมาณ หรืออื่นๆ ตามความเหมาะสม

2) เลือกปีฐานจากปีที่มีการคำนวณและทวนสอบปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแล้วและมีข้อมูล

3) อธิบายถึงเหตุผลที่เลือกปีนั้นๆ เป็นปีฐาน

องค์กรอาจสามารถเปลี่ยนแปลงปีฐานได้ในภายหลัง แต่ต้องระบุเหตุผลของการเปลี่ยนแปลง

การกำหนดปีฐานจากการเฉลี่ยข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรที่ได้ในแต่ละปีที่มีการจัดทำบัญชีรายการปริมาณก๊าซ

เรือนกระจก จำเป็นต้องแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรในแต่ละปีประกอบด้วย

8.3.2 การคำนวณบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจกซ้ำใหม่ (Recalculation)

ในกรณีที่พบว่า ข้อมูลเชิงปริมาณขององค์กร สามารถส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามปีฐานขององค์กรที่ได้ทำการคำนวณและรายงานผลไว้แล้วอย่างมีนัยสำคัญ องค์กรจำเป็นต้องทำการคำนวณปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ตามปีฐานซ้ำใหม่ เพื่อให้ผลการคำนวณมีความสอดคล้องและสามารถใช้เปรียบเทียบสถานภาพปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรได้ ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงขององค์กรอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่

- 1) การเปลี่ยนแปลงขอบเขตขององค์กรที่ทำการคำนวณ
- 2) การเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างขององค์กรที่กระทบต่อรูปแบบกิจกรรม และแหล่งที่มาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- 3) การเปลี่ยนแปลงช่วงระยะเวลาการเก็บข้อมูล เช่น เปลี่ยนจากปีงบประมาณมาเป็นปีสากล
- 4) การเปลี่ยนแปลงวิธีการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ อย่างมีนัยสำคัญ เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการใช้พลังงานไฟฟ้า จากค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ เป็นค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉพาะจากแหล่งนั้นๆ

8.4 การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

การประเมินความไม่แน่นอน (Uncertainty) ที่เกิดขึ้นจากการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงระดับคุณภาพของข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เก็บรวบรวมได้ รวมถึงความไม่แน่นอนที่เกิดจากการคำนวณโดยใช้ค่าแฟกเตอร์การปล่อยเรือนกระจกจากแหล่งอ้างอิงต่างๆ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินความไม่แน่นอนควรนำสู่กระบวนการทบทวนขององค์กร ผู้รับผิดชอบในการประเมิน เพื่อแสวงหาแนวทางการจัดการความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น และการบริหารจัดการคุณภาพบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กรในการประเมินครั้งต่อไป

องค์กรผู้ทำการคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ สามารถเลือกใช้วิธีการประเมินความไม่แน่นอนได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้วิธีการที่เลือกใช้ดังกล่าวต้องสามารถแสดงให้เห็นถึงความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก และค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเป็นรูปธรรม

ตัวอย่างวิธีการประเมินความไม่แน่นอน

บริษัท A ทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยมีรายละเอียดของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกดังนี้

ประเภทของกิจกรรม	รายการ	การได้มาของข้อมูล	ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งอ้างอิง
1	การใช้น้ำมันเตา	การเก็บรวบรวมอย่างต่อเนื่อง	XXX	Supplier
2	การใช้ไฟฟ้า	ข้อมูลจากใบเสร็จ	XXX	TH database
3	การใช้น้ำมันเบนซินจากการเดินทางของพนักงาน	จากการประมาณค่า	XXX	IPCC (2007)

ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูล และค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้ โดยการกำหนดคะแนนไว้ตามตาราง

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล		
	X=6 คะแนน	Y=3 คะแนน	Z=1 คะแนน
ลักษณะการเก็บข้อมูล	เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องด้วยการติดตั้งระบบอัตโนมัติ	เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ	เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า

ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)	A=4 คะแนน	B=3 คะแนน	C=2 คะแนน	D=1 คะแนน
	EF จากการผลิตที่มีคุณภาพ	EF จากผู้ผลิตประเทศ	EF ระดับสากล	

จากนั้น กำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน ตามตาราง

ระดับ	ระดับคะแนน โดยรวมของข้อมูล	คำอธิบาย
1	1 - 6	มีความไม่แน่นอนสูง คุณภาพของข้อมูลไม่ดี
2	7 - 12	มีความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพของข้อมูลปานกลาง
3	13 - 18	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดี
4	19 - 24	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดีเยี่ยม

นำคะแนนที่ได้ของการเก็บข้อมูล มาคูณกับคะแนนของค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดลำดับคุณภาพตามระดับคะแนน

ประเภท ของ กิจกรรม	รายการ	คะแนนการ เก็บข้อมูล (A)	คะแนน ค่า EF (B)	ผลการ ประเมิน (AxB)	ระดับ คุณภาพ
1	การใช้น้ำมันเตา	X (6)	B (3)	18	3
2	การใช้ไฟฟ้า	Y (3)	C (2)	6	1
3	การใช้น้ำมันเบนซิน จากการเดินทางของ พนักงาน	Z (1)	D (1)	1	1

จากตัวอย่าง จะเห็นได้ถึงระดับคุณภาพของข้อมูลในแต่ละชุดที่องค์กรสามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาทบทวนเพื่อการวางแผนการจัดการความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกสำหรับการประเมินในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

9. การจัดการคุณภาพของบัญชีรายการ ก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

การจัดการคุณภาพของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก ถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร เนื่องจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ และบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่มีคุณภาพดีที่เก็บรวบรวมมาได้ ย่อมสะท้อนถึงความถูกต้องของปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ประเมินได้ขององค์กร แนวทางการสร้างให้เกิดการบริหารจัดการบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกอย่างมีคุณภาพ สามารถทำได้ดังนี้

- 1) การจัดทีมงานเพื่อจัดทำ และพัฒนาบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กรให้มีคุณภาพ โดยการคัดเลือกสมาชิกจากบุคลากรภายในองค์กร ซึ่งจำเป็นต้องมีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ และจัดให้มีการฝึกอบรมที่เหมาะสมแก่สมาชิกภายในทีม
- 2) พัฒนาแผนการจัดการบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกอย่างมีคุณภาพ ซึ่งแผนดังกล่าวควรมีการรวบรวมรายละเอียดที่สำคัญของขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลบัญชีก๊าซเรือนกระจกที่ครอบคลุมในทุกระดับขององค์กร
- 3) การตรวจสอบคุณภาพการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร เริ่มตั้งแต่การทบทวนหลักการประเมิน การกำหนดขอบเขตขององค์กรและแหล่งปล่อยหรือดูดซับก๊าซเรือนกระจก การตรวจสอบอุปกรณ์ และวิธีการวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และวิธีการคำนวณ เพื่อให้การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรมีความถูกต้องมากที่สุด

4) การระบุ และทบทวนความมีสาระสำคัญของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

5) การทวนสอบบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่จัดทำขึ้น โดยทีมผู้เชี่ยวชาญทั้งภายใน และภายนอกองค์กร

6) การทบทวนข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อนำสู่แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

7) การจัดทำเอกสารในรูปแบบต่าง ๆ การเก็บบันทึกข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก และขั้นตอนวิธีการดำเนินงานไว้เป็นหลักฐานในรูปแบบเอกสาร หรือไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการประเมินในระยะถัดไปขององค์กร หรือเพื่อการเผยแพร่สู่สาธารณะต่อไป

10. การรายงานผล

การรายงานผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ควรประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

10.1 ข้อมูลองค์กร

ประกอบด้วยรายละเอียด โดยทั่วไปขององค์กรที่ทำการรายงานผล ได้แก่ ชื่อองค์กร ที่อยู่ ลักษณะประเภทขององค์กร และอื่นๆ เช่น จำนวนพนักงาน ลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือบริการ เป็นต้น

10.2 การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

ควรประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1) วัตถุประสงค์และเกณฑ์ของการจัดทำรายงาน

2) ขอบเขตและการดำเนินงานขององค์กร ประกอบด้วยรายละเอียดที่อธิบายถึงการกำหนดขอบเขตขององค์กรเพื่อการประเมิน และรายงานผลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ซึ่งได้แก่

2.1) การกำหนดขอบเขตการรวบรวมแหล่งปล่อย และแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก โดยระบุว่าเป็นแบบควบคุม (ทางการดำเนินงาน หรือทางการเงิน) หรือแบบปันส่วนตามกรรมสิทธิ์

2.2) พื้นที่ หรือหน่วยผลิตภายในองค์กรที่กำหนดเป็นขอบเขตในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก และการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (ควรระบุขอบเขตทางกายภาพ เช่น พื้นที่ จำนวนตึก หรือกระบวนการผลิตที่ต้องการกำหนดเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน)

2.3) พื้นที่ หรือหน่วยผลิตภายในองค์กรที่ไม่ได้ถูกระบุเป็นขอบเขตในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก และการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก พร้อมระบุเหตุผลของการยกเว้นดังกล่าว

2.4) หากเป็นองค์กรในลักษณะของโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบด้วยกระบวนการและหน่วยผลิต ควรแสดงรายละเอียดของแผนผังกระบวนการผลิตที่ประกอบด้วยหน่วยผลิตต่างๆ รวมถึงการระบุสารขาเข้าและขาออกภายในกระบวนการดังกล่าวด้วย

3) โครงสร้างขององค์กรและหน้าที่รับผิดชอบ ได้แก่ โครงสร้างโดยทั่วไปขององค์กรทั้งโครงสร้างทางกายภาพ (จำนวนบริษัทในเครือ หรือบริษัทร่วมทุน) และโครงสร้างทางการบริหาร รวมถึงหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน โดยเฉพาะหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

4) ปูฐาน และระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล ระบุช่วงระยะเวลาของการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร รายละเอียดและคำอธิบายถึงการได้มาซึ่งปูฐานสำหรับการเปรียบเทียบ รวมถึงคำอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นกับช่วงระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือปูฐาน ซึ่งมีความแตกต่างจากเอกสารการรายงานผลการประเมินก่อนหน้านี้

5) การทวนสอบรายงานผลการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจก อธิบายวิธีการทวนสอบและระดับของการรับรอง

10.3 การรายงานข้อมูลของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

ควรประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1) แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วยเนื้อหารายละเอียดที่อธิบายถึงแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในองค์กร แยกตามประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกซึ่งกำหนดไว้ในข้อ 7.2.1

2) สรุปรูปมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของก๊าซเรือนกระจก และผลรวมของปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในหน่วยตัน (กิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ตลอดจนปริมาณก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

3) วิธีที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

3.1) รายละเอียดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล อาทิ เช่น แหล่งที่มาข้อมูล และวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลที่ใช้ทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกแยกตามกลุ่ม และประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกซึ่งกำหนดไว้ในข้อ 7.2.1

3.2) รายละเอียดวิธีการคำนวณ การตั้งสมมติฐาน การคำนวณ และค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

3.3) คำอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และ/หรือ วิธีการคำนวณ และ/หรือ การตั้งสมมติฐานการคำนวณซึ่งมีความแตกต่างจากเอกสารการรายงานผลการประเมินก่อนหน้านี้

4) เอกสารอ้างอิงของค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แจกแจงรายละเอียดแหล่งที่มาของการสืบค้น และเอกสารต่างๆ ที่ใช้อ้างอิง ซึ่งสามารถตรวจสอบย้อนกลับเพื่อความน่าเชื่อถือของการจัดทำเอกสารการรายงานผลการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรได้

5) การจัดการความไม่แน่นอน ได้แก่ การประเมินและอธิบายถึงความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น รวมถึงแนวทางการจัดการความไม่แน่นอนดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการคำนวณ การตั้งสมมติฐานการคำนวณ และค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้

10.4 ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ

เป็นส่วนที่องค์กรสามารถเพิ่มเติมลงในเอกสารการรายงานผลการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก นอกเหนือจากส่วนอื่นๆ ข้างต้นดังที่กล่าวไปแล้ว ตัวอย่างเช่น

1) ข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ที่อยู่ในกิจกรรมประเภทที่ 3 นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

2) รายละเอียดแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกแยกตามสาขารัฐวิภาคที่อยู่ภายในขอบเขตของการประเมิน

3) รายละเอียดแสดงการนำผลลัพธ์ที่ได้จากประเมินไปประยุกต์ใช้ต่อ เช่น การนำไปใช้เปรียบเทียบกับค่าตัวเลขที่สะท้อนถึงมิติเศรษฐกิจ หรือตัวเลขที่สะท้อนถึงปริมาณการผลิตหรือบริการขององค์กร เพื่อแสดงถึงควมมีประสิทธิภาพขององค์กร

4) นโยบาย และ/หรือ แนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในองค์กร

11. การทวนสอบผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

การทวนสอบผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร เป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อตรวจสอบผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรได้รายงานไว้ให้มีความถูกต้องตามหลักการแสดงผล ได้แก่ ความตรง ประเด็น ความสมบูรณ์ ความไม่ขัดแย้งกัน ความถูกต้อง และความโปร่งใส

การทวนสอบโดยทั่วไปประกอบด้วยแนวทางการดำเนินการ ดังนี้

1) การเตรียมการและวางแผนเพื่อการทวนสอบผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร โดยองค์กรที่ประสงค์จะทำการทวนสอบ ควรเตรียมการและวางแผนเบื้องต้นก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่กระบวนการทวนสอบ โดยมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

- ทำการศึกษาข้อกำหนดต่างๆ ของการทวนสอบตามมาตรฐาน หรือแนวทางที่มีผลบังคับใช้
- การเลือกผู้ทวนสอบที่มีความสามารถ มีประสบการณ์ทางเทคนิค และไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับองค์กร
- กำหนดระดับของการรับรอง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ ได้แก่ (1) ระดับการรับรองแบบเหมาะสม ซึ่งเป็นระดับการรับรองที่ผู้ทวนสอบให้การรับรองผลการประเมินที่มีการตรวจสอบข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก วิธีการวัดหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก การคำนวณ และการจัดทำรายงานผล โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน และมีการแก้ไขข้อผิดพลาดหรือชี้แจงข้อละเว้นที่เกิดขึ้นภายในรายงานผลการประเมินแล้วกับผู้ทวนสอบ และ (2) ระดับการรับรองแบบจำกัด ซึ่งเป็นระดับการรับรองที่ให้การรับรองแก่ผลการประเมินที่มีการตรวจสอบและแก้ไขสาระสำคัญของขั้นตอนการประเมิน และรายงานผลเพียงบางส่วน
- กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขต ควมมีสาระสำคัญ และหลักเกณฑ์ ของการทวนสอบ

- ทบทวนเนื้อหา และตรวจสอบผลการประเมินใน รายงานผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
- กำหนดแผนการทวนสอบ ซึ่งประกอบด้วย แผนการ ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการทวนสอบที่สอดคล้อง กับระยะเวลาที่เหมาะสม รวมถึงวิธีการสุ่ม และ การตรวจสอบการได้มาของข้อมูลบัญชีรายการก๊าซ เรือนกระจกขององค์กรร่วมกับผู้ทวนสอบ

2) กระบวนการทวนสอบ ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก

ที่สำคัญ ได้แก่

- การทบทวนข้อกำหนด วัตถุประสงค์ ขอบเขต ความ มีสาระสำคัญ และหลักเกณฑ์การทวนสอบ ร่วมกับ ผู้ทวนสอบ
- การตรวจสอบข้อมูลตัวเลขของบัญชีรายการก๊าซ เรือนกระจก และผลการคำนวณปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกที่ปรากฏในรายงานฯ ตาม กำหนดการของแผนการทวนสอบที่ได้ตั้งไว้
- การจัดทำรายงานผลการทวนสอบโดยผู้ทวนสอบ เพื่อนำสู่การออกประกาศยืนยัน (Verification Statement) ผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและ ดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทขององค์กร

องค์กรประเภทสถาบันการศึกษา

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 1	การเดินทางภายในและภายนอกสถาบันการศึกษาด้วยยานพาหนะขององค์กร	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อย ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การทำปฏิกิริยาเคมีและการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมการเรียนการสอน	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตามปริมาณมวลสารสัมพันธ์ของปฏิกิริยาเคมี 2) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของเชื้อเพลิง
	การใช้สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศภายในองค์กร	ปริมาณสารทำความเย็น x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารทำความเย็น
	การใช้สารดับเพลิง	ปริมาณสารดับเพลิง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมีที่ใช้เป็นสารดับเพลิง
	การใช้ปุ๋ยเคมี	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีการใช้จริง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทและสูตรของปุ๋ยที่ใช้
	การบำบัดน้ำเสียที่องค์กรเป็นผู้ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> 1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC (2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอก	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ประเภทที่ 3	การเดินทางไปกลับระหว่างองค์กรและที่พักของบุคลากร	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การเดินทางระหว่างคณะภายในองค์กรด้วยยานพาหนะส่วนตัว	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การเดินทางไปราชการ	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 4) ระยะทางที่เดินทาง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบินโดยสาร)

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 3	การใช้สารเคมีเพื่อทำความสะอาดโดยบริษัทจ้างเหมาช่วง	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมี
	การใช้น้ำประปา	ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำประปา
	การใช้วัสดุสำนักงาน และวัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษ	ปริมาณกระดาษที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระดาษ
	การใช้พลังงานไฟฟ้า และก๊าซหุงต้มของร้านค้าและร้านอาหารที่มาเช่าพื้นที่ภายในองค์กร	ปริมาณก๊าซหุงต้มที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเผาไหม้ก๊าซหุงต้ม
	การกำจัดขยะ	ปริมาณขยะแยกตามองค์ประกอบ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามองค์ประกอบของขยะ

องค์กรประเภทสำนักงาน

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 1	การเดินทางภายในและภายนอกสำนักงานด้วยยานพาหนะขององค์กร	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 4) ระยะทางที่เดินทาง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบินโดยสาร)
	การใช้สารเคมี	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมี

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
	การใช้สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศภายในองค์กร	ปริมาณสารทำความเย็น x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารทำความเย็น
	การใช้สารดับเพลิง	ปริมาณสารดับเพลิง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมีที่ใช้เป็นสารดับเพลิง
	การใช้ปุ๋ยเคมี	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีการใช้จริง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทและสูตรของปุ๋ยที่ใช้
	การบำบัดน้ำเสียที่องค์กรเป็นผู้ดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> 1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC (2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)
	การใช้เชื้อเพลิงที่เกิดการเผาไหม้ภายในองค์กร	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของเชื้อเพลิง
	ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอก
ประเภทที่ 3	การเดินทางไปสัมมนา ดูงาน ติดต่องานของพนักงานภายในองค์กร	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 4) ระยะทางที่เดินทาง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบินโดยสาร)
	การใช้ไฟฟ้าจากผู้เช่าพื้นที่ภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
	การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษ	ปริมาณกระดาษที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระดาษ
	การบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง	1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC (2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)
	การใช้น้ำประปา	ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำประปา
	การใช้ลิฟต์ของพนักงานภายในองค์กร	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อการใช้ลิฟต์หนึ่งครั้ง x จำนวนครั้งที่ใช้งานลิฟต์ภายในหนึ่งวันของพนักงานหนึ่งคน x จำนวนพนักงานที่ใช้ลิฟต์ทั้งหมดภายในชั้นที่ทำการประเมิน x จำนวนวันที่มีการใช้งานลิฟต์

องค์กรประเภทโรงงานอุตสาหกรรม

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 1	การผลิตไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของพลังงานที่ใช้
	การเดินทางภายในและภายนอกสำนักงานด้วยยานพาหนะขององค์กร หรือเข้ามาจากภายนอก แต่องค์กรเป็นผู้รับผิดชอบค่าเชื้อเพลิง	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 1	การใช้สารเคมีภายในกระบวนการผลิต	1) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตามปริมาณมวลสารสัมพันธ์ของปฏิกิริยาเคมี 2) ปริมาณสารเคมีที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมี
	การใช้สารดับเพลิง	ปริมาณสารดับเพลิง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมีที่ใช้เป็นสารดับเพลิง
	การใช้สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศภายในองค์กร	ปริมาณสารทำความเย็น x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารทำความเย็น
	การใช้เชื้อเพลิงภายในกระบวนการผลิต หรือภายในองค์กร	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของเชื้อเพลิง
	การบำบัดน้ำเสียที่องค์กรเป็นผู้ดำเนินการ	1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC (2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)
	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรงจากหน่วยผลิตย่อยภายในกระบวนการผลิต	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น x ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
	การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยผลิตย่อยภายในโรงงาน	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่รั่วไหล x ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
ประเภทที่ 2	การใช้พลังงานไฟฟ้า ความร้อน หรือไอน้ำที่ซื้อจากภายนอก	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ประเภทที่ 3	การเดินทางของพนักงานด้วยรถโดยสารที่องค์กรจัดให้จากการเหมาบริษั่วย	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 3	การเดินทางไปกลับระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงานภายในองค์กรด้วยยานพาหนะส่วนตัว	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุกทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การเดินทางเพื่อติดต่อธุรกิจขององค์กร	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุกทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 4) ระยะทางที่เดินทาง x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบินโดยสาร)
	การใช้เชื้อเพลิงจากตู้เช่าพื้นที่ภายในองค์กร เช่นร้านค้าภายในร้านอาหาร	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของเชื้อเพลิง
	การจ้างเหมารับช่วงของการขนส่งวัสดุดิบและผลิตภัณฑ์	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุกทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 3	การบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง	<ol style="list-style-type: none"> 1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC (2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)
	การจ้างเหมารับช่วงของการขนส่ง และการกำจัดกากของเสีย	<ol style="list-style-type: none"> 1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง x น้ำหนักบรรทุกทุก x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้
	การใช้น้ำประปา	ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำประปา
	การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษ	ปริมาณกระดาษที่ใช้ x ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระดาษ

ภาคผนวก ข. ตัวอย่างค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก
รวบรวมมาจากข้อมูลกฤตยภูมิ

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (Kg CO ₂ e/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	หมายเหตุ
พลังงาน (เผาไหม้อยู่กับที่)				
ก๊าซธรรมชาติ	MJ	0.0099	Ecoinvent 2.0	
ก๊าซธรรมชาติ	scf	0.0670	IPCC	
ก๊าซหุงต้ม (LPG)	MJ	0.0612	Frankin US 98	File: LCI data source
ก๊าซหุงต้ม (LPG)	L	1.6812	IPCC	
ก๊าซหุงต้ม (LPG)	kg	3.1100	IPCC	Conversion from litter to kilogram
ถ่านหิน (coking coal)	kg	2.6268	IPCC	IPCC2007
ถ่านหินลิกไนต์ (Lignite)	kg	1.0624	IPCC	
ถ่านหินบิทูมินัสอื่นๆ	kg	2.5070	IPCC	
ดีเซล	L	2.7080	IPCC 2007, DEDE	use calorific value from DEDE
น้ำมันเตา	Kg	0.6200	LCA DK	
น้ำมันเตา	MJ	0.0926	EcoInvent 2.0	File: LCI data source
น้ำมันเตา	L	3.0883	IPCC	
น้ำมันก๊าด (Kerosene)	L	2.4777	IPCC	
สารชีวมวล (Biomass)	Kg	0.6930	IPCC	
พลังงาน (ที่มีการเคลื่อนที่)				
ดีเซล	L	2.7446	IPCC	
ก๊าซธรรมชาติ (CNG)	Kg	2.2472	IPCC	
ก๊าซหุงต้ม (LPG)	L	1.5362	IPCC	
ก๊าซหุงต้ม (LPG)	Kg	2.8400	IPCC	

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (Kg CO ₂ e/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	หมายเหตุ
เบนซิน	L	2.1896	IPCC	use calorific value from DEDE
ก๊าซโซฮอล์ (Gasohol)	L	ให้ใช้ค่าแฟกเตอร์ของ เบนซินในการคำนวณ		
ไบโอดีเซล	L	2.6265	U.S. Energy Information Administration	US Conversion Factor
การใช้ไฟฟ้า				
ไฟฟ้า	kWh	0.5610	TC Common data	
น้ำยาแอร์				
R-22 (HCFC-22)	Kg	1810	World Meteorological Org, 2006	GWP
R-134	Kg	1300	IPCC, 2007	GWP
กลุ่มรถบรรทุก				
รถกระบะบรรทุก_10 ล้อ_B5_16 ตัน_No-load	km	0.5429	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_10 ล้อ_B5_16 ตัน_50% load	ton-km	0.0798	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_10 ล้อ_B5_16 ตัน_75% load	ton-km	0.0552	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_10 ล้อ_B5_16 ตัน_Fullload	ton-km	0.0425	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_10 ล้อ_16 ตัน_No-load	km	0.6160	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_10 ล้อ_16 ตัน_50% load	ton-km	0.1012	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_10 ล้อ_16 ตัน_75% load	ton-km	0.0719	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_10 ล้อ_16 ตัน_Fullload	ton-km	0.0555	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_4 ล้อ_7 ตัน_No-load	km	0.3270	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_4 ล้อ_7 ตัน_50% load	ton-km	0.2815	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_4 ล้อ_7 ตัน_75% load	ton-km	0.1920	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_4 ล้อ_7 ตัน_Fullload	ton-km	0.1472	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_6 ล้อ_ขนาดเล็ก_8.5 ตัน_No-load	km	0.4461	TH database, classified and uncertified	

ชื่อ	หน่วย	ค่าפקเตอร์ (Kg CO ₂ e/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	หมายเหตุ
รถกระบะบรรทุก_6 ล้อ_ขนาดเล็ก_8.5 ตัน_50% load	ton-km	0.1298	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_6 ล้อ_ขนาดเล็ก_8.5 ตัน_75% load	ton-km	0.0911	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_6 ล้อ_ขนาดเล็ก_8.5 ตัน_Fullload	ton-km	0.0705	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_6 ล้อ_ขนาดใหญ่_11 ตัน_Noload	km	0.5139	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_6 ล้อ_ขนาดใหญ่_11 ตัน_50% load	ton-km	0.1127	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_6 ล้อ_ขนาดใหญ่_11 ตัน_75% load	ton-km	0.0800	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุก_6 ล้อ_ขนาดใหญ่_11 ตัน_Fullload	ton-km	0.0639	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกกึ่งพ่วง_18 ล้อ_32 ตัน_Noload	km	0.9065	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกกึ่งพ่วง_18 ล้อ_32 ตัน_50% load	ton-km	0.0830	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกกึ่งพ่วง_18 ล้อ_32 ตัน_75% load	ton-km	0.0588	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกกึ่งพ่วง_18 ล้อ_32 ตัน_Fullload	ton-km	0.0459	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกพ่วง_20 ล้อ_32 ตัน_Noload	km	0.8773	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกพ่วง_20 ล้อ_32 ตัน_50% load	ton-km	0.0869	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกพ่วง_20 ล้อ_32 ตัน_75% load	ton-km	0.0615	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกพ่วง_20 ล้อ_32 ตัน_Fullload	ton-km	0.0464	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกพ่วง_22 ล้อ_32 ตัน_Noload	km	1.0655	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกพ่วง_22 ล้อ_32 ตัน_50% load	ton-km	0.0896	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกพ่วง_22 ล้อ_32 ตัน_75% load	ton-km	0.0618	TH database, classified and uncertified	
รถกระบะบรรทุกพ่วง_22 ล้อ_32 ตัน_Fullload	ton-km	0.0475	TH database, classified and uncertified	
กลุ่มรถตู้บรรทุก				
รถตู้บรรทุก_10 ล้อ_16 ตัน_Noload	km	0.6001	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_10 ล้อ_16 ตัน_50% load	ton-km	0.0887	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_10 ล้อ_16 ตัน_75% load	ton-km	0.0614	TH database, classified and uncertified	

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (Kg CO ₂ e/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	หมายเหตุ
รถตู้บรรทุก_10 ล้อ_16 ตัน_Fullload	ton-km	0.0473	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_4 ล้อ_7 ตัน_Noload	km	0.3492	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_4 ล้อ_7 ตัน_50% load	ton-km	0.3546	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_4 ล้อ_7 ตัน_75% load	ton-km	0.2508	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_4 ล้อ_7 ตัน_Fullload	ton-km	0.1913	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_4 ล้อ_ขนาดเล็ก_1.5 ตัน_Noload	km	0.2523	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_4 ล้อ_ขนาดเล็ก_1.5 ตัน_50% load	ton-km	0.3970	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_4 ล้อ_ขนาดเล็ก_1.5 ตัน_75% load	ton-km	0.2823	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_4 ล้อ_ขนาดเล็ก_1.5 ตัน_Fullload	ton-km	0.2247	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_6 ล้อ_ขนาดเล็ก_8.5 ตัน_Noload	km	0.4248	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_6 ล้อ_ขนาดเล็ก_8.5 ตัน_50% load	ton-km	0.1247	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_6 ล้อ_ขนาดเล็ก_8.5 ตัน_75% load	ton-km	0.0877	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_6 ล้อ_ขนาดเล็ก_8.5 ตัน_Fullload	ton-km	0.0680	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_6 ล้อ_ขนาดใหญ่_11 ตัน_Noload	km	0.4565	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_6 ล้อ_ขนาดใหญ่_11 ตัน_50% load	ton-km	0.1062	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_6 ล้อ_ขนาดใหญ่_11 ตัน_75% load	ton-km	0.0745	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุก_6 ล้อ_ขนาดใหญ่_11 ตัน_Fullload	ton-km	0.0569	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกกึ่งพวง_18 ล้อ_32 ตัน_Noload	km	0.8576	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกกึ่งพวง_18 ล้อ_32 ตัน_50% load	ton-km	0.0831	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกกึ่งพวง_18 ล้อ_32 ตัน_75% load	ton-km	0.0597	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกกึ่งพวง_18 ล้อ_32 ตัน_Fullload	ton-km	0.0465	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกพวง_18 ล้อ_32 ตัน_Noload	km	0.8216	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกพวง_18 ล้อ_32 ตัน_50% load	ton-km	0.0756	TH database, classified and uncertified	

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (Kg CO ₂ e/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	หมายเหตุ
รถตู้บรรทุกพ่วง_18 ล้อ_32 ตัน_75% load	ton-km	0.0536	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกพ่วง_18 ล้อ_32 ตัน_Fullload	ton-km	0.0418	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกทุกเปิด_10 ล้อ_16 ตัน_Noload	km	0.6320	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกทุกเปิด_10 ล้อ_16 ตัน_50% load	ton-km	0.0917	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกทุกเปิด_10 ล้อ_16 ตัน_75% load	ton-km	0.0642	TH database, classified and uncertified	
รถตู้บรรทุกทุกเปิด_10 ล้อ_16 ตัน_Fullload	ton-km	0.0509	TH database, classified and uncertified	
กลุ่มรถบรรทุกขยะ				
รถบรรทุกขยะ_10 ล้อ_16 ตัน_Noload	km	0.5140	TH database, classified and uncertified	
รถบรรทุกขยะ_10 ล้อ_16 ตัน_50% load	ton-km	0.0874	TH database, classified and uncertified	
รถบรรทุกขยะ_10 ล้อ_16 ตัน_75% load	ton-km	0.0632	TH database, classified and uncertified	
รถบรรทุกขยะ_10 ล้อ_16 ตัน_Fullload	ton-km	0.0494	TH database, classified and uncertified	
กลุ่มขนส่งทางเรือ				
เรือ แบบ bulk	ton-km	0.002	European Environment Agency Transport and Environmental Reporting Mechanism Report, 2009	
เรือบรรทุก container	ton-km	0.0100	The Environmental Footprint of Surface Freight Transportation, Lawson Economics Research Inc., 2007	
กลุ่มขนส่งทางราง				
รถไฟ	ton-km	0.1111	Train I, IDEMAT	
กลุ่มขนส่งทางอากาศ				
*เครื่องบิน	person-roundtrip	1100	Defra	average 1,500 km per one-way trip

*เครื่องบิน : กรณีทราบระยะทางการบินและประเภทที่นั่งควรใช้ Emission Factor
ต่อไปนี้

ชื่อ	หน่วย	ค่าแฟกเตอร์ (Kg CO ₂ e/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	หมายเหตุ
เครื่องบินโดยสารภายในประเทศ	pkm	0.1733	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer
เครื่องบินโดยสารบินระยะทางสั้นระหว่างประเทศ เฉลี่ย	pkm	0.0980	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer
เครื่องบินโดยสารบินระยะทางสั้นระหว่างประเทศ ชั้นประหยัด (Economy Class)	pkm	0.0933	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer
เครื่องบินโดยสารบินระยะทางสั้นระหว่างประเทศ ชั้นหนึ่ง/ชั้นธุรกิจ (First/Business Class)	pkm	0.1401	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer
เครื่องบินโดยสารบินระยะทางยาวระหว่างประเทศ เฉลี่ย	pkm	0.1143	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer
เครื่องบินโดยสารบินระยะทางยาวระหว่างประเทศ ชั้นประหยัด (Economy Class)	pkm	0.0834	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer
เครื่องบินโดยสารบินระยะทางยาวระหว่างประเทศ ชั้นประหยัด+ (Economy+ Class)	pkm	0.1335	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer
เครื่องบินโดยสารบินระยะทางยาวระหว่างประเทศ ชั้นธุรกิจ (Business Class)	pkm	0.2419	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer
เครื่องบินโดยสารบินระยะทางยาวระหว่างประเทศ ชั้นหนึ่ง (First Class)	pkm	0.3337	Defra, 2010	pkm: Passenger-Kilometer

อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากการเดินทางด้วยรถประเภทต่างๆ

ประเภทรถยนต์	เชื้อเพลิง	หน่วย	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	หมายเหตุ
รถยนต์ขนาดเล็ก (1,500 cc)	เบนซิน	km/L	17.770	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถยนต์ขนาดกลาง (1,600 cc)	เบนซิน	km/L	15.238	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถยนต์ขนาดกลาง (1,800 cc)	เบนซิน	km/L	13.796	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถยนต์ขนาดใหญ่ (2,000 cc)	เบนซิน	km/L	12.248	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถยนต์เฉลี่ยทุกขนาด	เบนซิน	km/L	14.763	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถกระบะบรรทุกเฉลี่ย	ดีเซล	km/L	6.369	American Petroleum Institute, 2004	
รถกระบะส่วนบุคคล ขนาด 1 ตัน	ดีเซล	km/L	11.111	American Petroleum Institute, 2004	
รถ NGV	CNG	km/kg	11.905	American Petroleum Institute, 2004	
รถ LPG	LPG	km/L	8.929	American Petroleum Institute, 2004	

ประเภทรถยนต์	เชื้อเพลิง	หน่วย	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	หมายเหตุ
รถตู้โดยสาร	ดีเซล	km/L	10.204	American Petroleum Institute, 2004	
รถโดยสารประจำทาง	ดีเซล	km/L	2.850	American Petroleum Institute, 2004	
รถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ เครื่องยนต์ ขนาดเล็กกว่า 125 cc	เบนซิน	km/L	36.625	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ เครื่องยนต์ ขนาด 125 cc	เบนซิน	km/L	38.655	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ เครื่องยนต์ ขนาด 120cc	เบนซิน	km/L	37.245	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ เครื่องยนต์ ขนาด 150cc	เบนซิน	km/L	27.625	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ เฉลี่ยทุกขนาด	เบนซิน	km/L	37.640	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	
รถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ เฉลี่ยทุกขนาด	เบนซิน	km/L	32.435	กรมควบคุมมลพิษ, 2551	

ภาคผนวก ด. ค่าแฟกเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการบำบัดน้ำเสีย อ้างอิงจาก IPCC (2006), Chapter 6: Waste Water Treatment and Discharge

ค่าประมาณความต้องการออกซิเจนทางเคมีของแต่ละประเภทอุตสาหกรรม

ประเภทอุตสาหกรรม	ปริมาณ COD เฉลี่ย (kg/m ³)	ช่วง COD (kg/m ³)
กลั่นแอลกอฮอล์	11	5 - 22
เบียร์	2.9	2 - 7
กาแฟ	9	3 - 15
ผลิตภัณฑ์จากนม	2.7	1.5 - 5.2
แปรรูปอาหารทะเล	2.5	
แปรรูปเนื้อสัตว์	4.1	2 - 7
เคมีอินทรีย์	3	0.8 - 5
กลั่นน้ำมัน	1	0.4 - 1.6
พลาสติกและเม็ดพลาสติก	3.7	0.8 - 5
เยื่อกระดาษและกระดาษ	9	1 - 15
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด		0.5 - 1.2
ผลิตภัณฑ์แป้ง	10	1.5 - 42
กลั่นน้ำตาล	3.2	1 - 6
น้ำมันพืช		0.5 - 1.2
น้ำผัก - ผลไม้	5	2 - 10
ไวน์และน้ำส้มสายชู	1.5	0.7 - 3.0

ค่าแฟกเตอร์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของการบำบัดน้ำเสีย

ประเภทของการบำบัดน้ำเสีย	Methane Conversion Factor (kg CH ₄ /kg COD)	Emission Factor (kg CO ₂ eq/kg COD)	หมายเหตุ
กรณีน้ำเสียไม่ได้รับการบำบัด			
การปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล แม่น้ำ และบึงโดยตรง	0.025	0.625	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารอินทรีย์ภายในแหล่งน้ำ
กรณีน้ำเสียได้รับการบำบัด			
โรงบำบัดแบบเติมอากาศ	0	0	
โรงบำบัดแบบเติมอากาศ	0.075	1.875	ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแล และมีการทำงานเกินความจุ
ระบบกำจัดสลัดจ์แบบไม่เติมอากาศ	0.20	5	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
Reactor แบบไม่เติมอากาศ	0.20	5	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
บ่อบำบัดดินแบบไม่เติมอากาศ	0.05	1.25	ความลึกไม่เกิน 2 เมตร
บ่อบำบัดลึกแบบไม่เติมอากาศ	0.20	5	ความลึกมากกว่า 2 เมตร

