



ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงาน คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
พิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6, กรกฎาคม 2565)





คณะกรรมการพัฒนาระบบทดสอบ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

1. ดร. พงษ์วิภา	หล่อสมบุรณ์	ประธานกรรมการ
2. รศ.ดร. อำนวยรัตน์	มั่งเจริญ	ที่ปรึกษา
3. นายอธิวัตร	จิรจรียาเวช	รองประธานกรรมการ
4. ผศ.ดร. รัตนาวรรณ	มั่งคั่ง	กรรมการ
5. รศ.ดร. เศรษฐ์	สัมภิตตะกุล	กรรมการ
6. รศ.ดร. กิตติกร	จามรคุสิต	กรรมการ
7. ผศ.ดร. ณภัทร	จักรวัฒนา	กรรมการ
8. รศ.ดร. หาญพล	พึ้งรัมย์	กรรมการ
9. ดร. เสกสรรค์	พาป้อง	กรรมการ
10. ผศ.ดร. วิกานดา	วราร์ภินทุรวิทย์	กรรมการ
11. นายพงษ์จัญญ	ศรีโสวรรณ	กรรมการ
12. นางภูริตา	นรนาถตระกูล	กรรมการ
13. นายรัฐพร	มาลัยพันธ์	กรรมการ
14. นางสาวณัฐรินทร์	ตันศิริ	กรรมการ
15. ดร. ณัฐวรพล	รัชศิริวัชรกุล	กรรมการ
16. นางสาวพรพรรณ	ศิริสมฤทธิกุล	กรรมการ
17. นางสาวกรรช	มีชำนาญ	กรรมการ
18. ดร. นฤเทพ	เล็กสิวิไล	กรรมการและเลขานุการ
19. นายปฐม	ชัยพฤกษ์กุล	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

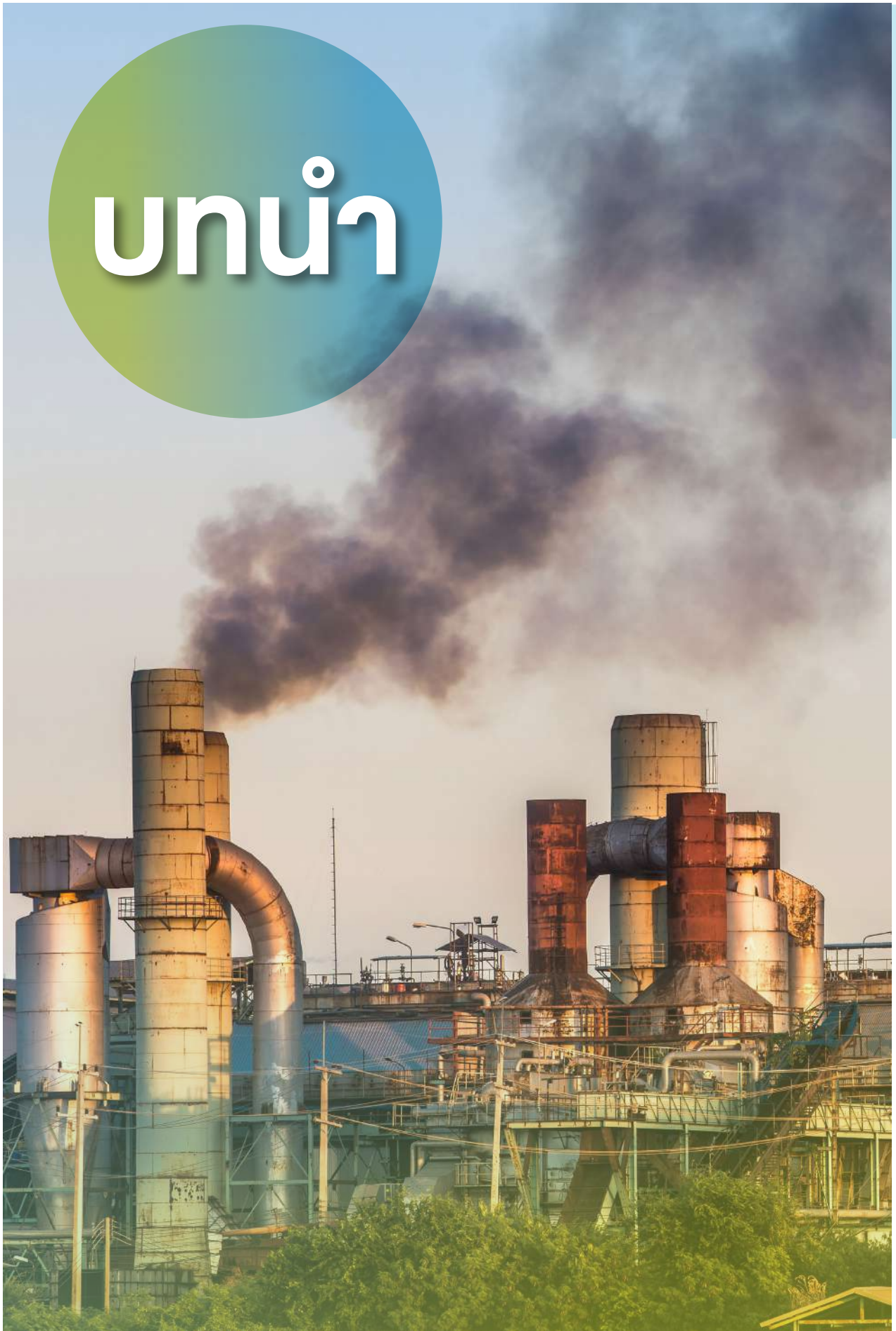
รายนามผู้ให้การสนับสนุนด้านเทคนิค

1. ผศ.ดร. ณัฐนี	วรัชศ
2. นายวิรัชพล	ยิ้มสินสมบุรณ์
3. นายมนต์ชัย	จิตติปัญญกุล
4. นายจิรวัตร	จิรจรียาเวช
5. ดร. ชุมพล	ศรีประกาศ
6. นายณัชวัฒน์	จรรยาภรณ์พงษ์
7. นายปิติภูมิ	ตั้งสิริสุธิกุล
8. นายโอภาส	จารุรัตน์
9. นายธาดา	วรฤทธิกุล





บทนำ



ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นภัยคุกคามในระดับสากลที่ส่งผลให้เศรษฐกิจและสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนทุกพื้นที่ภาคส่วนมากขึ้น ซึ่งมีสาเหตุจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการบริโภคของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศอย่างต่อเนื่อง เพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าว ประชาคมโลกจึงได้ทำความตกลงในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UN Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) เพื่อลดก๊าซเรือนกระจก โดยตั้งเป้าหมายที่จะควบคุมอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศโลกไว้ไม่ให้สูงขึ้นเกินกว่า 2 องศาเซลเซียส หรือ มีปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศไม่เกิน 450 ส่วนในล้านส่วน เมื่อเทียบกับช่วงก่อนยุคอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 18 เป้าหมายดังกล่าว มีแนวโน้มที่จะนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายในการลด หรือ จำกัดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับประเทศ ในปี ค.ศ. 2021 จึงนับเป็นจุดเริ่มต้นที่นำไปสู่มาตรการในการตรวจวัด รายงานผล และทวนสอบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับองค์กร หรือ ที่รู้จักกันในนามการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้องค์กรผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมโดยตรวจวัด รายงาน ทวนสอบและกำหนดแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกที่แหล่งกำเนิดสำคัญของตนได้

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint of Organization: CFO) เป็นเครื่องมือสำคัญที่แสดงข้อมูลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานขององค์กรทำให้ภาคอุตสาหกรรมสามารถวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในขอบเขตการดำเนินงานระดับองค์กรของตนในรูปคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และนำผลที่ได้ไปใช้กำหนดแนวทางบริหารจัดการ ดำเนินการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ แหล่งปล่อยที่มีนัยสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างศักยภาพให้แก่ผู้ประกอบการและธุรกิจของไทยให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีการค้าโลก ตลอดจนเป็นการเตรียมความพร้อมในกรณีที่ภาครัฐกำหนดให้มีการรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas Reporting) ขององค์กรต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

ด้วยเหตุนี้ องค์กรการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก.จึงจัดทำข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรฉบับนี้ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานสากล โดยอ้างอิงจากมาตรฐาน ISO 14064-1 (2018), GHG Protocol (2001, 2004) และตัวอย่างบางส่วนจาก ISO/TR 14069 (2013) โดยนำมาปรับปรุงให้เข้ากับบริบทของประเทศไทยและนำเสนอสาระสำคัญต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักการสำคัญที่มีการพัฒนาและจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกในระดับองค์กรหรือบริษัท การกำหนด

ขอบเขตการหาปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก วิธีการจัดทำรายงาน และการจัดการความไม่แน่นอนของข้อมูล ตลอดจนการทวนสอบข้อมูลดังกล่าวหากองค์กรใดต้องการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร หรือแสดงปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกก็สามารถใช้ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรฉบับนี้ ประกอบกับการปฏิบัติตามข้อกำหนดใน ISO 14064-1 (2018) เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรฉบับนี้ มุ่งให้ประโยชน์ต่อองค์กรภาคธุรกิจเอกชน หน่วยงานภาครัฐ ผู้ที่ต้องการยื่นขอการรับรองใช้เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อสร้างความชัดเจนและไม่ขัดแย้งกันในการคำนวณหาปริมาณ การติดตามตรวจสอบ การรายงาน และการทวนสอบบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร มีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับร่วมกัน



สารบัญ

01	ขอบเขต	8
02	เอกสารอ้างอิง	9
03	คำศัพท์และนิยาม (terms and definitions)	10
	3.1 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก	10
	3.2 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก	11
	3.3 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุทางชีวภาพและการใช้ที่ดิน	12
	3.4 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการทวนสอบ	13
04	หลักการแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร	15
	4.1 ความตรงประเด็น (Relevance)	15
	4.2 ความสมบูรณ์ (Completeness)	15
	4.3 ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency)	15
	4.4 ความถูกต้อง (Accuracy)	15
	4.5 ความโปร่งใส (Transparency)	15
05	ขอบเขตการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก	16
	5.1 ขอบเขตขององค์กร (Organizational boundaries)	16
	5.2 ขอบเขตของการรายงาน (Reporting boundaries)	16
06	การคำนวณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	21
	6.1 ขั้นตอนในการคำนวณ	21
	6.2 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	21
	6.3 การคัดเลือกวิธีการคำนวณ	22
	6.4 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	23
	6.5 การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก	23
	6.6 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน	24

07

กิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก

25

- 7.1 มาตรการริเริ่มเพื่อลดการปล่อยและเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (GHG emission reduction and removal enhancement initiatives) 25
- 7.2 โครงการลดการปล่อยหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก 26
- 7.3 เป้าหมายในการลดการปล่อยหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก 26

08

การจัดการคุณภาพบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

27

- 8.1 การจัดการสารสนเทศก๊าซเรือนกระจก (GHG information management) 27
- 8.2 การเก็บรักษาเอกสารและจัดเก็บบันทึก 28
- 8.3 การประเมินความไม่แน่นอน (Assessing uncertainty) 29

09

การรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก

30

- 9.1 ข้อกำหนดทั่วไป (General) 30
 - 9.2 การวางแผนจัดทำรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (Planning the GHG report) 30
 - 9.3 องค์ประกอบของรายงานก๊าซเรือนกระจก (GHG report content) 31
- หรือ หัวข้อการรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก

10

การทวนสอบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

34

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1	รายการก๊าซเรือนกระจกและค่าศักยภาพการก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน	36
ภาคผนวก 2	(ข้อเสนอแนะ) กระบวนการรวบรวมข้อมูล	39
ภาคผนวก 3	(ข้อเสนอแนะ) การแบ่งประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงและทางอ้อม	41
ภาคผนวก 4	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทของกิจกรรม	50
ภาคผนวก 5	วิธีการคำนวณกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทขององค์กร	54
ภาคผนวก 6	ตัวอย่างแนวทางการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก	60
ภาคผนวก 7	(ข้อเสนอแนะ) ข้อเสนอแนะในการคัดเลือก เก็บรวบรวม และใช้ข้อมูล สำหรับแนวทางในการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง	66
ภาคผนวก 8	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการบำบัดน้ำเสีย	75
ภาคผนวก 9	ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	77
ภาคผนวก 10	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากการเดินทางด้วยรถประเภทต่างๆ	78
ภาคผนวก 11	ตัวอย่างวิธีการประเมินความไม่แน่นอน	79
ภาคผนวก 12	ข้อเสนอแนะสำหรับกระบวนการระบุค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่มีนัยสำคัญ	81
ภาคผนวก 13	(ข้อกำหนด) การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการดูดกลับ CO ₂ ของ Biogenic	84
ภาคผนวก 14	(ข้อกำหนด) ไฟฟ้า	85
ภาคผนวก 15	เนื้อหาสำคัญของรายงานผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร	87
ภาคผนวก 16	(ข้อมูล) คำแนะนำภาคเกษตรและป่าไม้	92



1. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยอยู่ภายใต้โครงการส่งเสริมการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ที่องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. เป็นหน่วยงาน ดำเนินการเกี่ยวกับการรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก และการอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรอง รวมทั้งกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการดำเนินการดังกล่าว โดย อบก. ได้กำหนดวิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emissions and removals) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมขององค์กร หรือที่เรียกว่า “คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร” โดยแบ่งกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานขององค์กรไว้ 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน และประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ อย่างไรก็ตามปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรที่ประเมินได้จะใช้บ่งชี้ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ขององค์กรเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนเท่านั้น ไม่ได้นำผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเด็นอื่น ๆ เช่น ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) การเกิดฝนกรด (Acidification) หรือความเป็นพิษ (Toxicity) มาประเมินร่วมด้วย

ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ฉบับนี้ ได้ชี้แจงหลักการและข้อกำหนดในการคำนวณหาปริมาณและรายงานผลกระทบการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ซึ่งประกอบด้วย ข้อกำหนดในการออกแบบ พัฒนา จัดการ รายงาน และทวนสอบบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรรวมถึงแสดงตัวอย่างตามประเภทขององค์กรต่าง ๆ เช่น สำนักงาน สถาบันการศึกษา และโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ครอบคลุมทุกกิจกรรมขององค์กรแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นจริงภายในประเทศ ทั้งนี้องค์กรประเภทอื่นนอกเหนือจากกรณีตัวอย่างดังกล่าวก็สามารถนำหลักการ และแนวทางในเอกสารฉบับนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรของตนได้เช่นกัน



2. เอกสารอ้างอิง (Normative References)



ISO 14064-1:2018, Greenhouse Gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.



ISO 14064-3:2019, Greenhouse Gases – Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements.



ISO 14065:2013, Greenhouse gases- Requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition.



ISO/TR 14069:2013, Greenhouse gases - Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations - Guidance for the application of ISO 14064-1.



World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)/World Resources Institute (WRI). “Greenhouse Gas Protocol, Corporate Accounting and Reporting Standard”, April 2004 and “GHG Protocol Corporate Value Chain (scope 3) Accounting and reporting Standard”, 2011



Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1993 (corrected and reprinted in 1995)



Intergovernmental Panel on Climate Change. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006, 5 volumes + corrigenda



The Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) was published in 2014





3. คำศัพท์และบทนิยาม (terms and definitions)

เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ในมาตรฐานนี้ มีการใช้คำศัพท์และบทนิยามดังต่อไปนี้

3.1 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก

3.1.1 ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHG)

สารประกอบในรูปของก๊าซในบรรยากาศ ทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติและสร้างขึ้นโดยมนุษย์ซึ่งสามารถดูดซับและปล่อยรังสีที่ความยาวคลื่นเฉพาะที่อยู่ในช่วงความถี่ของรังสีอินฟราเรดที่ถูกปล่อยออกมาจากพื้นผิวโลกชั้นบรรยากาศและก้อนเมฆ

หมายเหตุ 1 สำหรับรายการก๊าซเรือนกระจกชนิดต่าง ๆ อ้างอิงตามรายงานการประเมินผลกระทบของ IPCC ฉบับล่าสุด

หมายเหตุ 2 ไออน้ำและโอโซนทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติและสร้างขึ้นโดยมนุษย์ ไม่รวมอยู่ในกลุ่มก๊าซเรือนกระจก เนื่องจาก เป็นเรื่องยากที่จะแยกแยะผลกระทบต่อการเกิดภาวะโลกร้อนที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ของสารดังกล่าวเมื่อมีการปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ

3.1.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG Source)

แหล่งหรือกระบวนการที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ

3.1.3 แหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจก (GHG Sink)

แหล่งหรือกระบวนการซึ่งก๊าซเรือนกระจกถูกดึงออกจากชั้นบรรยากาศ

3.1.4 แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก (GHG Reservoir)

แหล่งอื่น ๆ นอกเหนือจากชั้นบรรยากาศ ซึ่งมีความสามารถในการสะสม เก็บ และปล่อยก๊าซเรือนกระจก

หมายเหตุ 1 ตัวอย่างของแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก เช่น มหาสมุทร ผืนดิน และป่าไม้

หมายเหตุ 2 การดักจับและเก็บก๊าซเรือนกระจก ถือเป็นหนึ่งในกระบวนการที่ให้ผลลัพธ์เป็นแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก

3.1.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ

3.1.6 การดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (GHG Removal)

มวลสารทั้งหมดของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกดึงออกจากชั้นบรรยากาศไปเก็บในแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจก

3.1.7 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG emission factor)

ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกิจกรรมกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3.1.8 ค่าการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (GHG removal factor)

ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกิจกรรมกับการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

หมายเหตุ 1 ค่าการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกนั้นสามารถรวมถึงองค์ประกอบในการทำปฏิกิริยาออกซิเดชันด้วย

3.1.9 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (direct GHG emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (3.1.2) ที่องค์กรเป็นเจ้าของหรือมีอำนาจควบคุม

หมายเหตุ 1 มาตรฐานฉบับนี้ใช้แนวคิดแบ่งตามกรรมสิทธิ์หรือการควบคุม (ด้านการเงินหรือการดำเนินงาน) ในการกำหนดขอบเขตองค์กร

3.1.10 การดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรง (direct GHG removal)

การดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (3.1.6) จากแหล่งรับก๊าซเรือนกระจก (3.1.3) ที่องค์กรเป็นเจ้าของหรือมีอำนาจควบคุม

3.1.11 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (indirect GHG emissions)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นผลมาจากการดำเนินงานและกิจกรรมขององค์กร แต่ไม่ได้เกิดจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (3.1.2) ที่องค์กรเป็นเจ้าของหรือมีอำนาจควบคุม

หมายเหตุ 1 โดยทั่วไปการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้เกิดขึ้นในช่วงต้นน้ำและ/หรือปลายน้ำของห่วงโซ่อุปทาน

3.1.12 ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (global warming potential: GWP)

ค่าศักยภาพของก๊าซเรือนกระจกในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนและอายุของก๊าซนั้น ๆ ในบรรยากาศ โดยคิดเทียบกับการแผ่รังสีความร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3.1.13 ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon dioxide Equivalent: CO₂e)

ค่าแสดงความสามารถในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนเมื่อเทียบในรูปของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งคำนวณได้จากมวลของก๊าซเรือนกระจกคูณด้วยค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

หมายเหตุ 1 ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คำนวณได้จากการใช้มวลของก๊าซเรือนกระจกคูณด้วยค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (3.1.12)

3.2 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

3.2.1 ข้อมูลกิจกรรมก๊าซเรือนกระจก (GHG activity data)

การวัดเชิงปริมาณของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

หมายเหตุ 1 ตัวอย่างเช่น ปริมาณการใช้พลังงาน เชื้อเพลิง ไฟฟ้า วัสดุ งานบริการที่ส่งมอบ พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

3.2.2 ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data)

ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดโดยตรง หรือคำนวณจากการตรวจวัดโดยตรง

หมายเหตุ: ตัวอย่างเช่น ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (3.1.7) ค่าการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (3.1.8) ข้อมูลกิจกรรมก๊าซเรือนกระจก (3.2.1)

3.2.3 ข้อมูลเฉพาะแหล่ง (site specific data)

ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้เฉพาะจากภายในขอบเขตขององค์กร (3.4.7)

3.2.4 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)

ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ นอกเหนือจากข้อมูลปฐมภูมิ

หมายเหตุ: ตัวอย่างเช่น ฐานข้อมูล วรรณกรรมที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่และตรวจสอบความถูกต้องโดยหน่วยงานรับผิดชอบ

3.2.5 ก้อยแถลงปริมาณก๊าซเรือนกระจก (GHG statement)

คำประกาศที่แสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เป็นจริงขององค์กร โดยผู้ทวนสอบภายนอก

หมายเหตุ 1 สามารถเสนอผลได้ ทั้งแบบระบุเวลา หรือครอบคลุมเป็นช่วงเวลา

หมายเหตุ 2 ทวนสอบความสอดคล้องตามข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

3.2.6 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (GHG Inventory)

รายการของแหล่งปล่อย แหล่งเก็บสะสม และปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก หรือ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

3.2.7 โปรแกรมก๊าซเรือนกระจก (GHG Programme)

ระบบหรือระบบรับรอง ระดับสากล ระดับประเทศ หรือระดับภูมิภาค ทั้งในภาคสมัครใจ หรือภาคบังคับ ที่มีการดำเนินงานด้านการขึ้นทะเบียน การจัดทำบัญชีรายการ หรือ การจัดการการปล่อย การดุดกลับ การลดการปล่อย หรือเพิ่มการดุดกลับ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น ภายนอกองค์กร

หมายเหตุ สำหรับเอกสารนี้ หมายถึง องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

3.2.8 รายงานก๊าซเรือนกระจก (GHG Report)

รายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรเพื่อใช้สื่อสารให้กับกลุ่มเป้าหมายที่นำข้อมูลไปใช้งาน

3.2.9 ปีฐาน (Base Year)

ระยะเวลาที่ถูกกำหนด เพื่อจุดประสงค์ในการเปรียบเทียบการปล่อยและดุดกลับปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยอาจเป็นหนึ่งปีหรือเป็นค่าเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูลหลายปีก็ได้

3.2.10 มาตรการริเริ่มด้านการลดก๊าซเรือนกระจก (GHG reduction initiative)

กิจกรรมเฉพาะหรือมาตรการริเริ่ม ซึ่งดำเนินการโดยองค์กรทั้งแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง เพื่อลดหรือป้องกันการปล่อย หรือเพิ่มการดุดกลับก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรงหรือทางอ้อม

3.2.11 การติดตามผล (Monitoring)

การประเมินข้อมูลการปล่อยและดุดกลับหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจกอย่างต่อเนื่องหรือเป็นระยะ

3.2.12 ความไม่แน่นอน (Uncertainty)

พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับผลการคำนวณเชิงปริมาณ ซึ่งอธิบายถึงผลการกระจายตัวเชิงปริมาณ และแนวโน้มสาเหตุการกระจายตัวเชิงคุณภาพที่ส่งผลต่อค่าที่คำนวณได้

3.2.13 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่มีนัยสำคัญ (significant indirect GHG emission)

การคำนวณและรายงานก๊าซเรือนกระจกขององค์กรที่สอดคล้องตามเกณฑ์การประเมินระดับนัยสำคัญที่กำหนดโดยองค์กร

3.3 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุทางชีวภาพและการใช้ที่ดิน

3.3.1 ชีวมวล/มวลชีวภาพ (Biomass)

สารอินทรีย์ทุกรูปแบบที่เกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต แต่ไม่รวมวัตถุที่ถูกทับถมจนเป็นฟอสซิล หรือมีต้นกำเนิดจากฟอสซิล

3.3.2 ไบโอเจนิกคาร์บอน (Biogenic carbon)

คาร์บอนที่มาจากชีวมวล/มวลชีวภาพ

3.3.3 ไบโอเจนิกคาร์บอนไดออกไซด์ (biogenic CO₂)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของไบโอเจนิกคาร์บอน (3.3.2)

3.3.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางชีวภาพที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (anthropogenic biogenic GHG emissions)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุชีวภาพซึ่งเป็นผลจากกิจกรรมของมนุษย์

3.3.5 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยตรง (Direct Land Use Change: dLUC)

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยตรงของมนุษย์ภายในขอบเขตที่เกี่ยวข้อง

3.3.6 การใช้ที่ดิน (Land Use: LU)

การใช้ที่ดินของมนุษย์ หรือการจัดการที่ดินภายในขอบเขตที่เกี่ยวข้อง

3.3.7 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางชีวภาพที่ไม่ได้เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (non-anthropogenic biogenic GHG emissions)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุชีวภาพซึ่งเกิดจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ (เช่น ไฟป่า การรบกวนจากแมลง) หรือ เกิดจากวิวัฒนาการตามธรรมชาติ (เช่น การเจริญเติบโต การย่อยสลาย)

3.4 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการทวนสอบ

3.4.1 ระบบอำนวยความสะดวก (Facility)

อุปกรณ์เชิงเดี่ยว ชุดอุปกรณ์ หรือกระบวนการผลิต (อยู่กับที่ หรือ เคลื่อนที่) ที่สามารถระบุอยู่ในขอบเขตทางภูมิศาสตร์ที่เดียวกัน หน่วยขององค์กร หรือกระบวนการผลิต

3.4.2 องค์กร (Organization)

กิจการที่มีเจ้าของคนเดียว บริษัท กลุ่มบริษัท สำนักงาน วิสาหกิจ หน่วยงาน ห้างหุ้นส่วน สมาคม องค์กรการกุศล หรือ สถาบัน หรือ ส่วนงาน หรือ หลายส่วนงาน ไม่ว่าจะป็นภาครัฐ หรือ เอกชน

3.4.3 กลุ่มเป้าหมาย (Intended User)

ผู้ใช้อัฒนูลรายงานก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ทั้งที่เป็นบุคคลหรือองค์กร เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ

3.4.4 ขอบเขตขององค์กร (organizational boundary)

กิจกรรม หรือ ระบบอำนวยความสะดวก ที่องค์กรควบคุมการดำเนินงาน หรือควบคุมทางการเงิน หรือมีการปันส่วนตามกรรมสิทธิ์

3.4.5 ขอบเขตการรายงาน (reporting boundary)

ปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่รายงานภายในขอบเขตขององค์กร

3.4.6 การทวนสอบ (Verification)

กระบวนการที่ทำอย่างเป็นระบบ มีความเป็นอิสระ และบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อประเมินการแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกกว่ามีความถูกต้องอย่างมีสาระสำคัญและสอดคล้องกับข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

3.4.7 ผู้ทวนสอบ (Verifier)

บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ดำเนินการทวนสอบปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

3.4.8 ระดับของการรับรอง (Level of Assurance)

ระดับความเชื่อมั่นต่อถ้อยแถลงปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ (1) แบบสมเหตุสมผล (Reasonable) ที่ผู้ทวนสอบให้การรับรองผลจากการสุ่มตรวจสอบข้อมูลจำนวนมาก และข้อมูลนั้นถูกต้อง บ่งชี้ระดับความเชื่อมั่น ประเมินที่มีการตรวจสอบข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก วิธีการวัดหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก การคำนวณ และการจัดทำรายงานผล โดยอ้างอิงตามข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร และมีการแก้ไขข้อผิดพลาด หรือชี้แจงข้อละเว้นที่เกิดขึ้นภายในรายการผลการประเมินแล้วกับผู้ทวนสอบ และ (2) แบบจำกัด (Limited) ซึ่งเป็นระดับของการรับรองที่ให้การรับรองแก่ผลการประเมินที่มีการตรวจสอบและแก้ไขสาระสำคัญของขั้นตอนการประเมิน และรายงานผลเพียงบางส่วน





4. หลักการแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร



การแสดงผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยและดูดกลับจากกิจกรรมขององค์กร หรือค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร จะต้องอยู่บนพื้นฐานของหลักการที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

4.1

ความตรงประเด็น (Relevance)

คัดเลือกแหล่งปล่อย เก็บสะสม กักเก็บ ข้อมูล และระเบียบวิธีที่เหมาะสม กับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย



ความสมบูรณ์ (Completeness)

รวมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

4.2

4.3

ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency)

สามารถนำข้อมูลก๊าซเรือนกระจกมาเปรียบเทียบแล้วไม่ขัดแย้ง สอดคล้อง เชื่อมโยง และเทียบเคียงกันได้



ความถูกต้อง (Accuracy)

ลดอคติ และความไม่แน่นอนให้มากที่สุดเท่าที่จะปฏิบัติได้

4.4

4.5

ความโปร่งใส (Transparency)

เปิดเผยข้อมูลก๊าซเรือนกระจกอย่างเพียงพอ และเหมาะสม เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม





5. ขอบเขตการจัดทำบัญชี รายการก๊าซเรือนกระจก

การพัฒนาและออกแบบบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การกำหนดขอบเขตขององค์กร (Organization Boundaries) (2) การกำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน (Operational Boundaries) และ (3) การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ขอบเขตขององค์กร (Organizational boundaries)

องค์กรต้องกำหนดขอบเขตขององค์กร ซึ่งประกอบด้วยหน่วยผลิตหนึ่งระบบหรือมากกว่า โดยมีแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกหนึ่งแหล่งหรือมากกว่า การกำหนดขอบเขตขององค์กร สามารถทำได้โดยวิธีการแบบใดแบบหนึ่งดังนี้

1) แบบควบคุม (Control Approach)

องค์กรจัดทำบัญชีการปล่อย และ/หรือ ดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากระบบที่มีการควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) หรือ ควบคุมทางการเงิน (Financial Control)

2) แบบการแบ่งตามกรรมสิทธิ์ (Equity Share)

องค์กรจัดทำบัญชีการปล่อย และ/หรือ ดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากระบบตามสัดส่วนของลักษณะการร่วมทุนหรือลงทุนในอุปกรณ์ หรือหน่วยผลิตนั้น ๆ

5.2 ขอบเขตของการรายงาน (Reporting boundaries)

5.2.1 การกำหนดขอบเขตการรายงาน

องค์กร ต้องกำหนดขอบเขตการรายงานและจัดทำเป็นเอกสาร รวมถึงชี้บ่งแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรง (ประเภทที่ 1) ทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (ประเภทที่ 2) และทางอ้อมอื่นๆ (ประเภทที่ 3) ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานขององค์กร

5.2.2 การจัดประเภทแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่สัมพันธ์กับการดำเนินงานขององค์กร แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

- 1) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่
- 2) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่
- 3) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากกระบวนการผลิต
- 4) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหล และอื่นๆ
- 5) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากของชีวมวล (ดินและป่าไม้)

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน

- 1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากไฟฟ้าที่ถูกลำเลียงเข้าจากภายนอกเพื่อใช้งานภายในองค์กร
- 2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากพลังงานนำเข้าอื่น ๆ เช่น ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ นอกเหนือขอบเขตการดำเนินงานขององค์กร แต่เป็นกิจกรรมที่เป็นผลมาจากการดำเนินงานของหน่วยงานภายในองค์กร องค์กรสามารถดำเนินการตามมาตรฐาน ISO 14064-1:2018 หรือตามมาตรฐาน Greenhouse Gas Protocol โดยแบ่งกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ออกเป็น 15 หมวดหมู่ ได้แก่

- 1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการซื้อวัตถุดิบ และบริการ (Purchased goods and services) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัตถุดิบและบริการที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือมีการใช้ในปีที่รายงาน โดยอาจพิจารณาเฉพาะวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์หลัก
- 2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากสินค้าประเภททุน (Capital goods) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสินค้าทุนที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือได้มาในปีที่รายงานโดยทั่วไป สินค้าทุนหมายถึงสิ่งที่มีอายุการใช้งานนาน เช่น อุปกรณ์ เครื่องจักร อาคารสิ่งปลูกสร้าง ระบบสนับสนุน และยานพาหนะ เป็นต้น
- 3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel- and energy related activities) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงและพลังงานที่สัมพันธ์กับกิจกรรมขององค์กรที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือได้มาในปีที่รายงานโดยไม่นับรวมการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รายงานในประเภทที่ 1 และ 2 แล้ว ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบดังนี้
 1. การได้มาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในองค์กร
 2. การได้มาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตพลังงานที่ซื้อจากภายนอก
 3. การสูญเสียจากสายส่งไฟฟ้า
 4. การซื้อพลังงานไฟฟ้ามาเพื่อจำหน่าย
- 4) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้าต้นน้ำ (Upstream transportation and distribution) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานภายนอกที่ดำเนินการขนส่งและกระจายสินค้าระหว่างคู่ค้าระดับ 1 กับองค์กรผู้รายงานซื้อในปีที่รายงาน หรือเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานภายนอกที่ดำเนินการขนส่งและกระจายสินค้าตลอดห่วงโซ่อุปทานขององค์กรผู้รายงานซื้อในปีที่รายงานซึ่งข้อมูลนี้จะต้องไม่นับซ้ำกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รายงานในประเภทที่ 1



- 5) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร (Waste generated in operations) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการของเสียจากการดำเนินงานขององค์กรในปีที่รายงานซึ่งของเสียดังกล่าวอาจมาจากระดับขั้นตอนการทิ้งและการบำบัด รวมถึงการขนย้ายของเสียออกไปดำเนินการกำจัดโดยหน่วยงานอื่น ซึ่งกิจกรรมการกำจัดของเสียครอบคลุมการฝังกลบการเผาทำลาย และการบำบัดน้ำเสีย
- 6) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel) พิจารณาการเดินทางของบุคลากรที่ดำเนินกิจกรรมขององค์กร ทั้งทางรถ เรือ เครื่องบิน รถไฟ ที่เป็นการจ้างเหมาภายนอก ซึ่งข้อมูลนี้จะต้องไม่นับซ้ำกับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รายงานในประเภทที่ 1 แล้ว
- 7) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting) หมายถึง ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเดินทางไป-กลับ ระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน ซึ่งการเดินทางระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงานพิจารณาทั้งรถส่วนตัวของพนักงานเอง และรถที่องค์กรจ้างมาให้เป็นสวัสดิการสำหรับรับ-ส่งพนักงาน รวมถึงผู้ที่มาติดต่อกับองค์กร
- 8) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเช่าสินทรัพย์ผู้อื่นและต้องไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 ที่มีการรายงานโดยผู้เช่า
- 9) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานภายนอกดำเนินการขนส่งและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขององค์กรผู้รายงาน โดยเป็นการดำเนินงานระหว่างองค์กรและผู้ซื้อรายแรก หรือผู้ซื้อรายอื่นๆ ตลอดห่วงโซ่อุปทาน ในปีที่รายงานซึ่งข้อมูลนี้จะต้องไม่นับซ้ำกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รายงานในประเภทที่ 1

- 10) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย (Processing of sold products) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้เป็นผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ขององค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน โดยเป็นการนำผลิตภัณฑ์ไปผลิตต่อให้เป็นสินค้าและบริการอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่นำไปอุปโภคหรือบริโภคโดยตรง เช่น เหล็ก หรือเม็ดพลาสติก ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายลักษณะ ดังนั้น องค์กรจึงควรบ่งชี้สถานการณ์แต่ละช่วงในวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่เชื่อถือได้ และควรมีการอธิบายถึงสถานการณ์ดังกล่าวในรายงาน
- 11) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (Use of sold products) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมจากช่วงการใช้งานผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตลอดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่องค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน
- 12) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน เมื่อสิ้นสุดอายุการใช้งาน
- 13) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร (Downstream leased assets) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของทรัพย์สินที่เป็นของบริษัทที่รายงาน (ผู้ให้เช่า) และให้เช่าแก่หน่วยงานอื่นในปีที่รายงาน ไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 รายงาน โดยผู้ให้เช่า
- 14) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของแฟรนไชส์ในปีที่รายงาน ซึ่งต้องไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 – รายงาน โดยเจ้าของแฟรนไชส์ (franchisor)
- 15) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการลงทุน (Investments) เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่างๆ เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร และการลงทุนร่วมที่นอกเหนือจากการกำหนดขอบเขต ในปีที่รายงาน โดยต้องไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 หรือประเภทที่ 2

องค์กรจะต้องชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเภทที่ 3 ให้ครบถ้วน และรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะแหล่งปล่อยที่มีนัยสำคัญโดยองค์กรจะต้องจัดทำเกณฑ์การประเมินความมีนัยสำคัญของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเภทที่ 3 โดยพิจารณาตามภาคผนวกที่ 12 ข้อเสนอแนะสำหรับกระบวนการระบุค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่มีนัยสำคัญ

หมายเหตุ: รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก 4 ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของกิจกรรม

5.2.3 การปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรง (ประเภทที่ 1)

องค์กรต้องคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง โดยแยกชนิดของก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ และกลุ่มก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น ๆ (เช่น HFCs PFCs) ในหน่วยตัน (กิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า องค์กรควรคำนวณปริมาณการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

หมายเหตุ: การแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยและดูดกลับขององค์กรต้องแสดงด้วยตัวเลขจำนวนเต็ม ในกรณีที่มีตัวเลขทศนิยม การปัดเศษตัวเลขดังกล่าวเพื่อให้เป็นตัวเลขจำนวนเต็มควรเป็นไปตามที่ อบก. กำหนด

5.2.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (ประเภทที่ 2)

องค์กรต้องคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน

5.2.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (ประเภทที่ 3)

องค์กรต้องมีกระบวนการชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ (ประเภทที่ 3) ที่จะนำมารวมในบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก โดยกระบวนการดังกล่าวต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษร และระบุเกณฑ์ประเมินที่สำคัญที่ใช้ในการพิจารณา โดยคำนึงถึงการนำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกนั้นไปใช้งาน หากองค์กรเลือกที่จะไม่รายงาน ต้องมีเหตุผลรองรับ

องค์กรสามารถคัดกรองและกำหนดความสำคัญของแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ ตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมซึ่งถูกสันนิษฐานว่ามีปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมากอย่างมีนัยสำคัญ
- กิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรมีความสามารถในการตรวจติดตามและลดปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมนั้น
- กิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมซึ่งมีส่วนทำให้องค์กรได้รับความเสี่ยง
- กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกถือว่ามีความสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมที่กำลังพิจารณา ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือหรือแนวทางที่เฉพาะเจาะจงสำหรับอุตสาหกรรมนั้น
- กิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการจัดจ้างบุคคลหรือหน่วยงานภายนอกเข้ามาดำเนินกิจกรรมที่ถือว่าเป็นกิจกรรมหลักในการดำเนินธุรกิจขององค์กร
- กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่สามารถส่งเสริมให้เกิดการกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผ่านการลดการใช้พลังงาน หรือการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายใต้หลักคิดที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

หมายเหตุ: รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก 12 ช้อแนะนำสำหรับกระบวนการระบุค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่สำคัญ





6. การคำนวณการปล่อยและดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจก



6.1 ขั้นตอนในการคำนวณ

การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (ข้อ 6.2)
- 2) การคัดเลือกวิธีการคำนวณ (ข้อ 6.3)
- 3) การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ข้อ 6.4)
- 4) การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (ข้อ 6.5)
- 5) บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน (ข้อ 6.6)

6.2 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจก

องค์กรต้องระบุแหล่งปล่อยและแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่รวมอยู่ในขอบเขตการรายงานตามรายการกิจกรรม และจัดทำเป็นเอกสาร การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว ต้องเป็นไปตามประเภทแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในข้อที่ 5.2.5

องค์กรอาจไม่รวมแหล่งปล่อยและแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรอย่างมีนัยสำคัญ ในการคำนวณ และต้องชี้แจงเหตุผล

6.3 การคัดเลือกวิธีการคำนวณ

6.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

องค์กรต้องคัดเลือกและใช้ระเบียบวิธีในการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกเพื่อลดความไม่แน่นอน และมีความถูกต้อง สอดคล้อง และได้ผลลัพธ์เดิมเมื่อคำนวณซ้ำ แนวทางการคำนวณ ควรพิจารณาความเหมาะสม ทางด้านเทคนิคและด้านค่าใช้จ่าย

หมายเหตุ แนวทางการคำนวณ หมายถึง กระบวนการรับข้อมูลและกำหนดปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยและแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจก โดยวิธีการตรวจวัดหรือการพัฒนาแบบจำลอง

6.3.2 การคัดเลือกและเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

องค์กรต้องระบุแหล่งปล่อยแหล่งเก็บสะสม ของการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรงและทางอ้อม และจัดทำเป็นเอกสารโดยต้องกำหนดคุณลักษณะของข้อมูลแต่ละชนิดที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการคำนวณตามประเภท แหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในข้อที่ 5.2.5

หมายเหตุ: 1) ข้อมูลที่ใช้สำหรับการคำนวณ ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิ (รวมถึงข้อมูลเฉพาะแหล่ง) และข้อมูลทุติยภูมิตัวอย่างข้อมูลที่ใช้สำหรับการคำนวณอาจรวมถึง ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้โดยเฉลี่ยของรถบรรทุก และคุณลักษณะตามมาตรฐานในการกำหนดการคำนวณการเปลี่ยนแปลงเชื้อเพลิง
2) ในกรณีของโปรแกรมก๊าซเรือนกระจก โดยทั่วไปผู้ดำเนินงานของหน่วยงานจะเป็นผู้กำหนดคุณลักษณะของการใช้ข้อมูลในการคำนวณ

6.3.3 การเลือกหรือพัฒนาแบบจำลองการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก

หากไม่มีการตรวจวัด องค์กรต้องทำการเลือกและพัฒนาแบบจำลองการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยที่แบบจำลองที่พัฒนาขึ้น สามารถแสดงการใช้ข้อมูลแหล่งปล่อยหรือแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจก ในการคำนวณให้เป็นปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกได้ ทั้งนี้แบบจำลองคือการจำลองกระบวนการ ทางกายภาพ อย่างมีสมมติฐานและข้อจำกัด

องค์กรต้องอธิบายเหตุผลในการตัดสินใจเลือกหรือพัฒนาแบบจำลองและระบุเป็นลายลักษณ์อักษร โดยพิจารณา คุณสมบัติของแบบจำลองในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- 1) ความแม่นยำในการแสดงค่าการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของแบบจำลอง
- 2) ข้อจำกัดในการใช้แบบจำลอง
- 3) ความไม่แน่นอนและข้อกำหนดการใช้งานแบบจำลอง
- 4) ความสามารถในการคำนวณซ้ำของแบบจำลอง
- 5) การเป็นที่ยอมรับของแบบจำลอง
- 6) ที่มาและระดับการเป็นที่รู้จักของแบบจำลอง
- 7) ความสอดคล้องในการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย

หมายเหตุ: แบบจำลองหลายประเภท คำนวณโดยใช้ผลคูณของข้อมูลกิจกรรมกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

6.4 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

หากมีการใช้ข้อมูลกิจกรรมประกอบการคำนวณ องค์กรต้องคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่ประกอบด้วย

- ทราบแหล่งที่มา ซึ่งเป็นที่ยอมรับ
- มีความเหมาะสมกับแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแต่ละแหล่ง
- เป็นค่าปัจจุบันในขณะที่ใช้คำนวณ
- คำนึงถึงความไม่แน่นอนในการคำนวณ และนำมาใช้คำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
- ไม่ขัดแย้งกับการประยุกต์ใช้บัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจก

องค์กรต้องชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการคัดเลือกและพัฒนาค่าการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ แหล่งอ้างอิงข้อมูล ความเหมาะสมของการนำไปใช้ในการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก และหากมีการเปลี่ยนแปลงค่าการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากเดิม ต้องมีการชี้แจงและทำการคำนวณ บัญชีรายการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐานใหม่

ในกรณีที่ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบปฐมภูมิได้ สามารถเลือกใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรม และกระบวนการย่อยที่ไม่ได้อยู่ในการควบคุมโดยตรงขององค์กร หรือค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการเผยแพร่แล้วตามแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ โดยหากเรียงตามลำดับความสำคัญ ความน่าเชื่อถือและคุณภาพของข้อมูล ดังแสดงในภาคผนวก 9 และสามารถใช้อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากกิจกรรมทั่วไปแสดงอยู่ในภาคผนวก 10

6.5 การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

องค์กรต้องคำนวณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกให้เป็นไปตามวิธีการคำนวณที่เลือกไว้ในข้อ 6.3 และต้องรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ รวมถึงต้องแปลงปริมาณก๊าซเรือนกระจกแต่ละประเภทให้อยู่ในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าโดยใช้ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) ตามกรอบเวลา 100 ปี และตามที่ อบก กำหนด

องค์กรต้องคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตขององค์กร อย่างครบถ้วนเท่าที่จะทำได้และบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

องค์กรอาจไม่รวมแหล่งปล่อยและแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรอย่างมีนัยสำคัญ ในการคำนวณ และต้องชี้แจงเหตุผล

หมายเหตุ: ค่า GWP อาจเป็นส่วนหนึ่งในแบบจำลอง (รวมถึงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก)

6.6 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน (Base-year GHG inventory)

6.6.1 การเลือกและกำหนดปีฐาน (Selection and establishment of base-year)

องค์กรต้องกำหนดปีฐานสำหรับการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกเพื่อใช้เปรียบเทียบ หรือให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานขึ้นทะเบียนและรับรองข้อมูลก๊าซเรือนกระจก หรือ เป้าหมายการใช้บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ทั้งนี้อาจหาปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกปีฐานในช่วงเวลาที่กำหนดเป็นการเฉพาะ (เช่น เป็นปี หรือบางช่วงของปี ที่องค์กรดำเนินกิจกรรมตามฤดูกาล) หรือ ใช้ค่าเฉลี่ยจากหลายช่วงเวลา (เช่น การใช้ค่าเฉลี่ยข้อมูลจากหลายปี) หากไม่มีข้อมูลสารสนเทศของการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในอดีตอย่างเพียงพอ องค์กรอาจใช้บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกในปีแรกที่มีการคำนวณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกเป็นปีฐาน

ในการกำหนดปีฐาน

- องค์กรต้องหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน โดยใช้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนในขอบเขตการรายงานขององค์กรที่เป็นปัจจุบัน โดยปกติ ได้แก่ ข้อมูลปีเดียว ค่าเฉลี่ยข้อมูลต่อเนื่องหลายปี ค่าเฉลี่ยข้อมูลปีล่าสุด
- องค์กรต้องเลือกปีฐานซึ่งมีข้อมูลการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่สามารถทวนสอบได้
- องค์กรต้องชี้แจงรายละเอียดในการเลือกปีฐาน และ
- องค์กรต้องพัฒนาบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกของปีฐานที่สอดคล้องกับข้อบังคับต่างๆ ในเอกสารนี้

องค์กรอาจเปลี่ยนปีฐานได้ แต่ต้องอธิบายเหตุผลในการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดขึ้นกับปีฐาน

6.6.2 การทบทวนบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน (Review of base-year GHG inventory)

องค์กรต้องพัฒนา จัดทำเป็นเอกสาร และประยุกต์ใช้ขั้นตอนการทบทวนและคำนวณใหม่ เพื่อให้แน่ใจว่าบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน สามารถใช้เป็นข้อมูลตัวแทนได้ โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐานจาก

- การเปลี่ยนโครงสร้างการรายงานผลหรือขอบเขตขององค์กร (เช่น การควบรวมกิจการ การเข้าซื้อกิจการ หรือ การขายกิจการ) หรือ
- การเปลี่ยนวิธีการคำนวณหรือค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือ
- การค้นพบข้อผิดพลาดอย่างหนึ่งอย่างใด หรือ ข้อผิดพลาดสะสมที่รวมกันแล้วมีนัยสำคัญ

องค์กรไม่ต้องคำนวณบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐานใหม่สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการผลิตของหน่วยธุรกิจ การเปิดหรือปิดสิ่งอำนวยความสะดวก ทั้งนี้องค์กร ต้องมีการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐานที่มีการคำนวณใหม่เป็นลายลักษณ์อักษร



7. กิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก

7.1 มาตรการริเริ่มเพื่อลดการปล่อยและเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (GHG emission reduction and removal enhancement initiatives)

องค์กรอาจมีการวางแผนเพื่อลดหรือป้องกันการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมขององค์กรโดยตรงและนำไปสู่การปฏิบัติ โดยสามารถหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงหรือถูกดูดกลับจากกิจกรรมโดยตรงต่างๆ ขององค์กร ที่มีการนำไปสู่การปฏิบัติ โดยคิดแยกกันและแสดงอยู่ในบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ซึ่งจะต้องมีการบันทึกและจัดทำเป็นเอกสาร รวมถึงกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมโดยตรงแต่อาจอยู่นอกเหนือขอบเขตขององค์กร

หากมีการรายงานผลดังกล่าว องค์กรต้องรายงานปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมโดยตรงและที่เกี่ยวข้อง โดยมีการแยกกลุ่มและมีคำอธิบายที่ชัดเจนในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ลักษณะกิจกรรมขององค์กรโดยตรงที่เกิดขึ้น
- ขอบเขตของกิจกรรมขององค์กรโดยตรงทั้งในเชิงพื้นที่และเวลา
- แนวทางที่ใช้ในการหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่คิดแยกกัน และ
- วิธีการคำนวณปริมาณและจัดกลุ่มการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่คิดแยกกัน ทั้งประเภททางตรงทางอ้อม และประเภทอื่นๆ สืบเนื่องจากกิจกรรมขององค์กรโดยตรง

ตัวอย่าง กิจกรรมโดยตรงในที่นี้ อาจได้แก่ กิจกรรมดังต่อไปนี้



การบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า



การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ



การปรับปรุงเทคโนโลยีและกระบวนการ



การดักจับและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในแหล่งกักเก็บ



การจัดการการขนส่งสินค้าและเดินทางของพนักงาน



การเปลี่ยนประเภทเชื้อเพลิงหรือ การใช้สารทำความเย็นอื่นทดแทน



การปลูกป่า



การลดของเสียให้น้อยที่สุด



การใช้เชื้อเพลิงและวัตถุดิบทางเลือกเพื่อหลีกเลี่ยงการฝังกลบและการเผาทำลายของเสีย
การจัดการสารทำความเย็น

7.2 โครงการลดการปล่อยหรือเพิ่มการดูดกลืนก๊าซเรือนกระจก

หากองค์กรมีการซื้อเครดิตหรือพัฒนาโครงการเพื่อชดเชยคาร์บอน องค์กรต้องจัดทำรายการการชดเชยคาร์บอน แยกจากการดำเนินมาตรการริเริ่มด้านการลดก๊าซเรือนกระจก

7.3 เป้าหมายในการลดการปล่อยหรือเพิ่มการดูดกลืนก๊าซเรือนกระจก

องค์กรอาจกำหนดเป้าหมายเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และหากองค์กรมีรายงานเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะต้องระบุและรายงานข้อมูลสารสนเทศดังต่อไปนี้

- กรอบเวลาที่ครอบคลุมการดำเนินงานตามเป้าหมาย ได้แก่ ปีอ้างอิงเป้าหมายและปีที่เป้าหมายบรรลุผลโดยสมบูรณ์
- ประเภทของเป้าหมาย (แบบความเข้มข้นต่อหน่วย หรือแบบสัมบูรณ์)
- ประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้แผนดำเนินงานตามเป้าหมาย
- ปริมาณการลดและหน่วยที่ใช้ในการประเมินว่าเป็นผลตามเป้าหมายแต่ละประเภท

ในการกำหนดเป้าหมาย ควรคำนึงถึงเกณฑ์กำหนด ดังต่อไปนี้

- ความถูกต้องตามหลักวิชาการด้านวิทยาศาสตร์สภาพภูมิอากาศ
- ศักยภาพในการลด
- บริบทสากลและบริบทของประเทศ
- บริบทในระดับสาขา (เช่น พันธกรณีในภาคสมัครใจในระดับสาขา ผลกระทบเชื่อมโยงระหว่างสาขา)





8. การจัดการคุณภาพบัญชีรายการ ก๊าซเรือนกระจก (GHG inventory quality management)

8.1 การจัดการสารสนเทศก๊าซเรือนกระจก (GHG information management)

องค์กรต้องจัดทำและดำเนินการตามระเบียบปฏิบัติการจัดการสารสนเทศ
ด้านก๊าซเรือนกระจก

- เพื่อให้แน่ใจว่าสอดคล้องกับแนวทางการประเมินฯ ฉบับนี้
- เพื่อให้แน่ใจว่าสอดคล้องกับการนำข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกไปใช้งาน
- จัดให้มีการตรวจสอบอย่างเป็นประจำ เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกมีความแม่นยำและครบถ้วนสมบูรณ์
- ระบุข้อผิดพลาดและสิ่งที่ถูกละเว้น
- จัดทำเป็นเอกสาร และบันทึกข้อมูลรวมถึงการจัดการสารสนเทศด้านก๊าซเรือนกระจกอย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนการจัดการสารสนเทศก๊าซเรือนกระจกขององค์กร จะต้องจัดทำเป็นเอกสารและพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การระบุ และทบทวน อำนาจ หน้าที่ความรับผิดชอบ ของผู้เกี่ยวข้องในการพัฒนาบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก
- การระบุ การดำเนินการ และทบทวน การฝึกอบรมที่เหมาะสมสำหรับคณะทำงานในการพัฒนาบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก
- การระบุและทบทวนขอบเขตขององค์กร
- การระบุและทบทวนแหล่งกำเนิดและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
- การคัดเลือกและทบทวนวิธีการคำนวณปริมาณ รวมถึง ข้อมูลกิจกรรม และค่าการปล่อยและดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจก ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก
- ทบทวนวิธีการคำนวณเพื่อให้แน่ใจว่ามีความสอดคล้องในทุกหน่วยธุรกิจ
- การใช้ การบำรุงรักษาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดค่าต่าง ๆ (เมื่อมีการใช้เครื่องมือตรวจวัดนั้น)
- การพัฒนาและรักษาระบบการจับเก็บข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง
- การตรวจสอบความแม่นยำตามปกติ
- การตรวจประเมินภายในและการทบทวนทางเทคนิคตามช่วงเวลาที่กำหนด
- การทบทวนโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการจัดการสารสนเทศตามช่วงเวลาที่กำหนด

8.2 การเก็บรักษาเอกสารและจัดเก็บบันทึก

องค์กรต้องจัดทำและดำเนินการตามระเบียบปฏิบัติในการเก็บรักษาเอกสารและจัดเก็บบันทึก

องค์กรต้องเก็บรักษาเอกสารที่ใช้สนับสนุนการออกแบบ การพัฒนา และรักษาบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก เพื่อใช้ในการทวนสอบเอกสารดังกล่าว ทั้งที่เป็นรูปแบบกระดาษ ไฟล์อิเล็กทรอนิกส์หรือรูปแบบอื่น ๆ ต้องได้รับการดูแลให้สอดคล้องกับระเบียบปฏิบัติการจัดการข้อมูลก๊าซเรือนกระจกที่กำหนดสำหรับการเก็บรักษาเอกสาร และจัดเก็บบันทึก

การเก็บรักษาเอกสารและจัดเก็บบันทึก

- องค์กรต้องจัดทำและดำเนินการตามวิธีปฏิบัติการเก็บรักษาเอกสารและจัดเก็บบันทึก
- องค์กรต้องจัดเก็บและรักษาเอกสารที่ใช้สนับสนุนการออกแบบ การพัฒนาและการคงไว้ซึ่งข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่สามารถนำไปใช้ในการทวนสอบ และต้องได้รับการจัดการให้สอดคล้องกับวิธีปฏิบัติการจัดการข้อมูลก๊าซเรือนกระจกที่กำหนด
- การจัดทำเอกสารอาจจัดทำในรูปแบบกระดาษหรือไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ ที่สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการประเมินในระยะถัดไปขององค์กร หรือเพื่อการเผยแพร่สู่สาธารณะต่อไป

สำหรับแนวทางการสร้างให้เกิดการบริหารจัดการบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกอย่างมีคุณภาพ สามารถทำได้ดังนี้

- 1) การจัดทีมงานเพื่อจัดทำ และพัฒนาบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กรให้มีคุณภาพ โดยการคัดเลือกสมาชิกจากบุคลากรภายในองค์กร ซึ่งจำเป็นต้องมีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ และจัดให้มีการฝึกอบรมที่เหมาะสมแก่สมาชิกภายในทีม
- 2) พัฒนาแผนการจัดการบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกอย่างมีคุณภาพ ซึ่งแผนดังกล่าวควรมีการรวบรวมรายละเอียดที่สำคัญของขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลบัญชีก๊าซเรือนกระจกที่ครอบคลุมในทุกระดับขององค์กร
- 3) การตรวจสอบคุณภาพการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร เริ่มตั้งแต่การทบทวนหลักการประเมิน การกำหนดขอบเขตขององค์กรและแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก การตรวจสอบอุปกรณ์ และวิธีการคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และวิธีการคำนวณ เพื่อให้การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรมีความถูกต้องมากที่สุด
- 4) การระบุ และทบทวนความมีสาระสำคัญของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
- 5) การทวนสอบบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่จัดทำขึ้น โดยทีมผู้เชี่ยวชาญทั้งภายใน และภายนอกองค์กร
- 6) การทบทวนข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อนำสู่การกำหนดแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

8.3 การประเมินความไม่แน่นอน (Assessing uncertainty)

องค์กรต้องประเมินความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการคำนวณหาปริมาณ (เช่น ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณและแบบจำลอง) และทำการประเมินเพื่อหาความไม่แน่นอนของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก เมื่อไม่สามารถประมาณการความไม่แน่นอนในเชิงปริมาณหรือไม่มีประสิทธิภาพด้านต้นทุนในการดำเนินงานได้ ต้องมีการอธิบายเหตุผลชี้แจง และทำการประเมินในเชิงคุณภาพ

องค์กรอาจนำหลักการและระเบียบวิธีจากเอกสารอ้างอิง (ภาคผนวก 11) มาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินความไม่แน่นอนให้ครบถ้วนสมบูรณ์



9. การรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (GHG reporting)

9.1 ข้อกำหนดทั่วไป (General)

องค์กรควรจัดเตรียมรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับเป้าหมายในการใช้งานและเพื่อสนับสนุนการทวนสอบบัญชีรายการ อาทิ องค์กรอาจต้องใช้รายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก เพื่อร่วมดำเนินงานกับหน่วยงานขึ้นทะเบียนหรือรับรองข้อมูลก๊าซเรือนกระจก หรือเพื่อชี้แจงกับผู้ใช่ข้อมูลทั้งภายในหรือภายนอก

องค์กรต้องจัดเตรียมรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก หากองค์กรเลือกที่จะทวนสอบบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก หรือ ออกถ้อยแถลงการณ์ก๊าซเรือนกระจกซึ่งอ้างได้ว่าเป็นไปตามมาตรฐานฉบับนี้

รายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก ต้องสมบูรณ์ ไม่ขัดแย้ง ถูกต้อง ตรงประเด็น และโปร่งใส และมีแผนจัดทำรายงานที่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ 9.2

หากถ้อยแถลงการณ์ก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ได้รับการทวนสอบโดยหน่วยงานอิสระ องค์กรต้องจัดให้มีถ้อยแถลงการณ์ทวนสอบแก่กลุ่มเป้าหมายเมื่อมีการร้องขอ

หากมีการปิดบังข้อมูลที่เป็นความลับจากเนื้อหาที่ต้องรวมอยู่ในรายงาน ต้องมีการชี้แจงเหตุผล

หากองค์กรตัดสินใจที่จะจัดเตรียมรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก ให้นำข้อกำหนดที่ 9.2 และ 9.3 มาประยุกต์ใช้

9.2 การวางแผนจัดทำรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (Planning the GHG report)

ในการวางแผนจัดทำรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก องค์กรต้องอธิบายและจัดทำเป็นเอกสารในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของรายงานในบริบทของนโยบายด้านก๊าซเรือนกระจกขององค์กร กลยุทธ์ต่าง ๆ หรือแผนงานและหน่วยงานขึ้นทะเบียนและรับรองข้อมูลก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสม
- เป้าหมายในการใช้งานบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกและกลุ่มเป้าหมาย
- ความรับผิดชอบโดยทั่วไปและที่เป็นการเฉพาะ ในการจัดเตรียมและจัดทำรายงาน
- ความถี่ในการจัดทำรายงาน
- โครงสร้างและรูปแบบของรายงาน
- ข้อมูลและสารสนเทศที่อยู่ในรายงาน
- นโยบายเกี่ยวกับความพร้อมใช้งานและวิธีในการเผยแพร่รายงาน

9.3 องค์ประกอบของรายงานก๊าซเรือนกระจก (GHG report content) หรือ หัวข้อการรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก

9.3.1 สารสนเทศที่กำหนด (Required information) หรือ ข้อมูลที่จำเป็น

รายงานก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ต้องอธิบายบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร โดยองค์ประกอบของรายงานก๊าซเรือนกระจกอาจกำหนดเป็นโครงสร้างดังข้อเสนอแนะในภาคผนวก 15 หัวข้อของรายงานก๊าซเรือนกระจกต้องครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- คำอธิบายเกี่ยวกับองค์กรผู้รายงาน
- บุคคลหรือนิติบุคคลผู้รับผิดชอบรายงาน
- ช่วงเวลาที่รายงานผล
- การจัดทำเอกสารสนับสนุนขอบเขตขององค์กร (5.1)
- การจัดทำเอกสารสนับสนุนขอบเขตการรายงาน รวมถึงเกณฑ์ที่องค์กรจัดทำขึ้นเพื่อกำหนดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีนัยสำคัญ
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง ที่มีการหาปริมาณแยกประเภทสำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ และกลุ่มก๊าซเรือนกระจกอื่นตามความเหมาะสม (HFCs, PFCs, etc.) ในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂e) (5.2.2)
- คำอธิบายเกี่ยวกับวิธีการบำบัดการปล่อยและดูดกลับไปโอเจนิคคาร์บอนไดออกไซด์ในบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกและการหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับไปโอเจนิคคาร์บอนไดออกไซด์แยกประเภทก๊าซเรือนกระจกในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (รายละเอียดตั้งในภาคผนวก 13)
- ปริมาณการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรง (5.2.3) ในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (หากมีการคำนวณ)
- คำอธิบายเกี่ยวกับการแยกรายงานแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่มีนัยสำคัญจากการหาปริมาณ (5.2.5)
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่หาปริมาณแล้ว โดยแยกประเภทในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (5.2.4) (5.2.5)
- การเลือกปีฐานและบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน (6.6.1)
- คำอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดกับการคำนวณก๊าซเรือนกระจกในปีฐานหรือข้อมูลก๊าซเรือนกระจกในอดีต (6.6.2) หรือการจัดกลุ่มและการคำนวณก๊าซเรือนกระจกในปีฐานใหม่หรือบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกในอดีต และการจัดทำเอกสารสนับสนุนในเรื่องข้อจำกัดในการเปรียบเทียบผลการคำนวณใหม่
- เอกสารอ้างอิงหรือ คำอธิบายแนวทางการหาปริมาณ รวมถึงให้เหตุผลในการเลือกวิธีดังกล่าว (6.2)
- คำอธิบายเรื่องการเปลี่ยนแปลงแนวทางการคำนวณปริมาณที่เคยใช้ก่อนหน้านี้ (6.2)
- เอกสารอ้างอิง หรือการจัดทำเอกสารสนับสนุนเรื่องค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ (6.4)

- คำอธิบายเรื่องผลกระทบของความไม่แน่นอนเกี่ยวกับความถูกต้องของการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกต่อประเภทแหล่งปล่อยของก๊าซเรือนกระจก (8.3)
- คำอธิบายและผลการประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูล (8.3)
- ถ้อยแถลงการณ์ว่าได้จัดเตรียมรายงานก๊าซเรือนกระจกให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับนี้
- การเปิดเผยข้อชี้แจงว่าบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก รายงาน หรือถ้อยแถลงการณ์ได้ผ่านการทวนสอบรวมถึงข้อชี้แจงเรื่องประเภทของการทวนสอบและระดับการรับรองที่ได้รับ
- ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ที่ใช้ในการคำนวณรวมถึงแหล่งที่มาในกรณีที่ไม่ได้ใช้ค่า GWP จากรายงาน IPCC ฉบับล่าสุด รวมถึงค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือฐานข้อมูลอ้างอิงที่ใช้ในการคำนวณและแหล่งที่มาของข้อมูล

9.3.2 สารสนเทศที่เสนอแนะ (Recommended information) หรือ ข้อมูลที่เป็นข้อเสนอแนะ

องค์กรควรพิจารณาเพิ่มเติมข้อมูลในประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ในรายงานก๊าซเรือนกระจก

- คำอธิบายเกี่ยวกับนโยบายด้านก๊าซเรือนกระจก กลยุทธ์ หรือแผนงานขององค์กร
- คำอธิบายเกี่ยวกับการริเริ่มและแนวทางลดก๊าซเรือนกระจกและส่วนต่างที่เกิดขึ้นจากการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก รวมถึงที่อยู่นอกขอบเขตขององค์กร โดยหาปริมาณในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (7.1)
- ผลการลดก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ซื้อหรือพัฒนาจากโครงการลดก๊าซเรือนกระจกหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกโดยหาปริมาณในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (ข้อกำหนดที่ 7.2) (ถ้ามี)
- ข้อกำหนดของหน่วยงานขึ้นทะเบียนและรับรองข้อมูลก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรใช้ (ตามความเหมาะสม)
- การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ถูกรวมในระดับระบบสนับสนุน
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมทั้งหมดที่มีการหาปริมาณ
- คำอธิบายและนำเสนอตัวชี้วัดเพิ่มเติม เช่นค่าประสิทธิภาพหรือค่าความเข้มข้นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วยการผลิต)
- การประเมินสมรรถนะต่อการเทียบเคียงสมรรถนะภายใน และ/หรือภายนอกที่เหมาะสม
- คำอธิบายเกี่ยวกับการจัดการสารสนเทศก๊าซเรือนกระจกและขั้นตอนในการติดตามผล (8.1)
- การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากคาบเวลาการรายงานที่ก่อนหน้านี้
- การอธิบายความแตกต่างของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างบัญชีรายการปัจจุบันเทียบกับก่อนหน้านี้ (ตามความเหมาะสม)

องค์กรอาจรวมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงในรายงาน

9.3.3 ข้อมูลสารสนเทศที่เป็นทางเลือกในการรายงานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Optional information and associated requirements)

องค์กรอาจรายงานข้อมูลสารสนเทศทางเลือกอื่น ๆ โดยแยกจากที่บังคับในข้อกำหนดหรือที่เสนอแนะให้รายงาน ข้อมูลสารสนเทศที่เป็นทางเลือกในการรายงานแต่ละรายการ ดังอธิบายด้านล่างต้องรายงานแยกจากกลุ่มอื่น ๆ

องค์กรอาจรายงานผลของข้อผูกพันโดยสัญญาที่มีคุณลักษณะเกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก (กลไกตลาด) ให้อยู่ในหน่วย การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO₂e) รวมถึงในหน่วยที่มีการแปลงค่ามา (เช่น กิโลวัตต์-ชั่วโมง) องค์กรอาจรายงาน ปริมาณที่จัดซื้อมาเปรียบเทียบกับปริมาณที่ใช้ องค์กรอาจมีการรายงานการชดเชยคาร์บอนหรือ คาร์บอนเครดิต ชนิดอื่น ๆ ให้องค์กรดำเนินการดังต่อไปนี้

- ต้องเปิดเผยว่าได้รับการรับรองภายใต้ข้อกำหนดของหน่วยงานขึ้นทะเบียนและรับรองข้อมูล ด้านก๊าซเรือนกระจกใด
- อาจเพิ่มข้อมูลปริมาณการชดเชยคาร์บอนหรือคาร์บอนเครดิตประเภทอื่นพร้อมกันหากปริมาณเหล่านั้น ผ่านการรับรองภายใต้ข้อกำหนดของหน่วยงานขึ้นทะเบียนและรับรองข้อมูลด้านก๊าซเรือนกระจกเดียวกัน และมีช่วงเวลาการรับรองคาร์บอนเครดิตที่เหมาะสม
- ต้องไม่เพิ่มหรือลบเครดิตชดเชยหรือคาร์บอนเครดิตประเภทอื่นออกจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงและทางอ้อมที่อยู่ในบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

องค์กรอาจรายงานก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บอยู่ในแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจก





10. การทวนสอบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

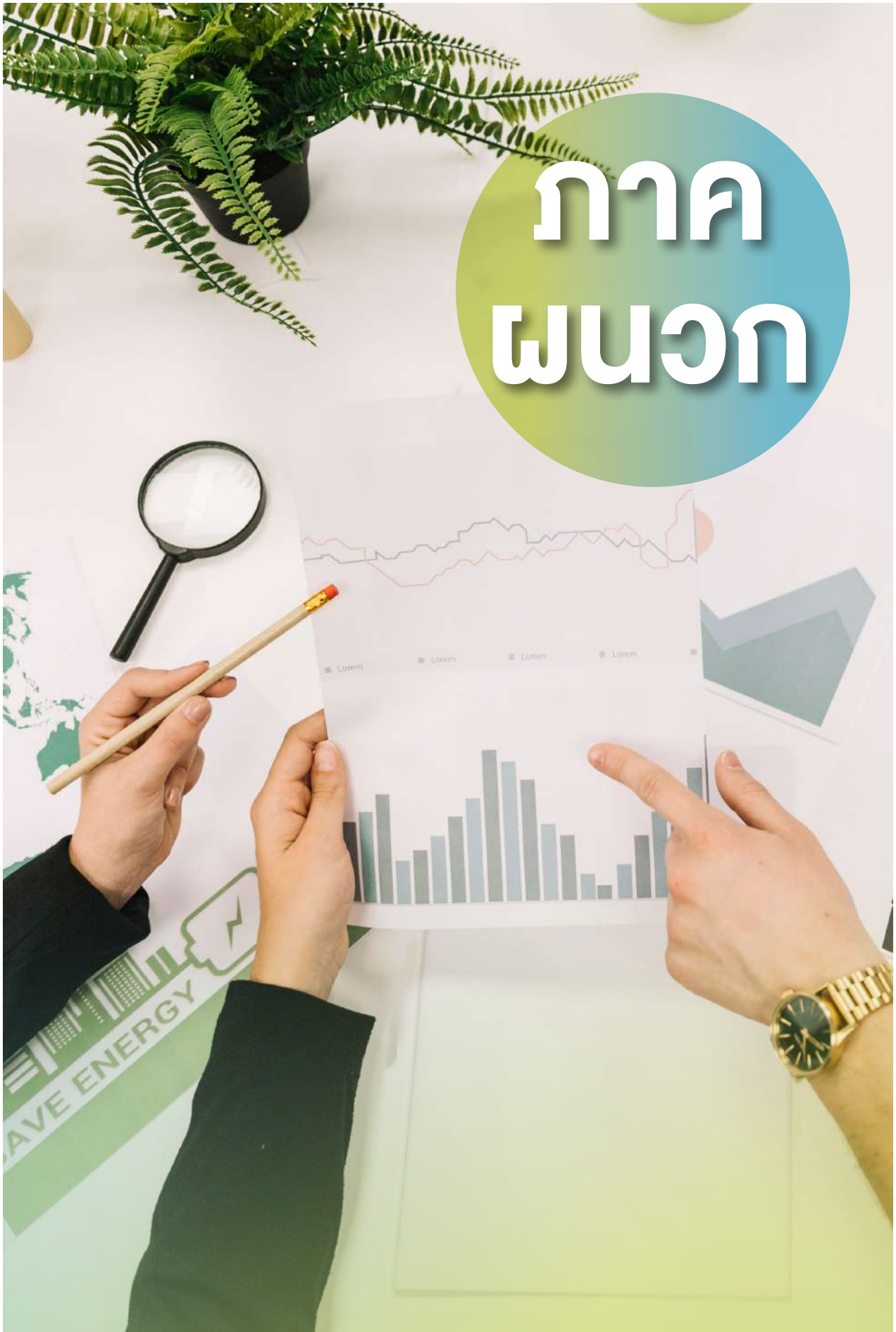


องค์กรอาจตัดสินใจดำเนินการทวนสอบค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรการทวนสอบเป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อตรวจสอบผลการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรได้รายงานไว้ให้มีความถูกต้องตามหลักการแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ได้แก่ ความตรงประเด็น ความสมบูรณ์ ความไม่ขัดแย้งกัน ความถูกต้อง และความโปร่งใส

เป้าหมายของการทวนสอบ คือ การทบทวนข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ การรายงานผล และการแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรว่ามีความสอดคล้องแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรอย่างเป็นกลางและอยู่บนพื้นฐานของข้อเท็จจริงหรือไม่ โดยทั่วไปองค์กรควรจะ

- 1) จัดเตรียมและจัดทำแผนการทวนสอบตามข้อกำหนดในเรื่องการเตรียมการและการจัดการทวนสอบตามแนวทางการทวนสอบคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรที่อบก. กำหนด
- 2) กำหนดระดับของการรับรองที่เหมาะสม โดยพิจารณาตามเกณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรกำหนด และสอดคล้องกับหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการขึ้นทะเบียนและให้การรับรองคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรที่อบก. กำหนด

ภาค ผนวก





ภาคผนวก 1

รายการก๊าซเรือนกระจก

และ ค่าศักยภาพการก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน

Industrial Designation or Common Name	Chemical Formular	GWP 100-yr (AR5)
Carbon dioxide	CO ₂	1
Methanec	CH ₄	28
Fossil methane	CH ₄	30
Nitrous oxide	N ₂ O	265
<i>Hydrofluorocarbons</i>		
HFC-23	CHF ₃	12,400
HFC-32	CH ₂ F ₂	677
HFC-41	CH ₃ F	116
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3,170
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1,120
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1,300
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	328
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	4,800
HFC-152	CH ₂ FCH ₂ F	16
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	138
HFC-161	CH ₃ CH ₂ F	4
HFC-227ea	CF ₃ CHF ₂ CF ₃	3,350
HFC-236cb	CH ₂ FCF ₂ CF ₃	1,210
HFC-236ea	CHF ₂ CHF ₂ CF ₃	1,330
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	8,060
HFC-245ca	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	716
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	858
HFC-365mfc	CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃	804
HFC-43-10mee	CF ₃ CHFCH ₂ CF ₂ CF ₃	1,650

Industrial Designation or Common Name	Chemical Formular	GWP 100-yr (AR5)
<i>Perfluorinated compounds</i>		
Sulphur hexafluoride	SF ₆	23,500
Nitrogen trifluoride	NF ₃	16,100
PFC-14	CF ₄	6,630
PFC-116	C ₂ F ₆	11,100
PFC-218	C ₃ F ₈	8,900
PFC-318	c-C ₄ F ₈	9,540
PFC-31-10	C ₄ F ₁₀	9,200
PFC-41-12	C ₅ F ₁₂	8,550
PFC-51-14	C ₆ F ₁₄	7,910
PFC-91-18	C ₁₀ F ₁₈	7,190
Trifluoromethyl sulphur pentafluoride	SF ₅ CF ₃	17,400
Perfluorocyclopropane	c-C ₃ F ₆	9,200
<i>Fluorinated ethers</i>		
HFE-125	CHF ₂ OCF ₃	12,400
HFE-134	CHF ₂ OCHF ₂	5,560
HFE-143a	CH ₃ OCF ₃	523
HCFE-235da2	CHF ₂ OCHClCF ₃	491
HFE-245cb2	CH ₃ OCF ₂ CF ₃	654
HFE-245fa2	CHF ₂ OCH ₂ CF ₃	812
HFE-347mcc3	CH ₃ OCF ₂ CF ₂ CF ₃	530
HFE-347pcf2	CHF ₂ CF ₂ OCH ₂ CF ₃	889
HFE-356pcc3	CH ₃ OCF ₂ CF ₂ CHF ₂	413
HFE-449sl (HFE-7100)	C ₄ F ₉ OCH ₃	421
HFE-569sf2 (HFE-7200)	C ₄ F ₉ OC ₂ H ₅	57
HFE-43-10pccc124 (H-Galden 1040x)	CHF ₂ OCF ₂ OC ₂ F ₄ OCHF ₂	2,820
HFE-236ca12 (HG-10)	CHF ₂ OCF ₂ OCHF ₂	5,350
HFE-338pcc13 (HG-01)	CHF ₂ OCF ₂ CF ₂ OCHF ₂	2,910

Industrial Designation or Common Name	Chemical Formular	GWP 100-yr (AR5)
HFE-227ea	$\text{CF}_3\text{CHFOCF}_3$	6,450
HFE-236ea2	$\text{CHF}_2\text{OCHF}_3$	1,790
HFE-236fa	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_3$	979
HFE-245fa1	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_3$	828
HFE 263fb2	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$	1
HFE-329mcc2	$\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_3$	3,070
HFE-338mcf2	$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CF}_3$	929
HFE-347mcf2	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CF}_3$	854
HFE-356mec3	$\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CHF}_3$	387
HFE-356pcf2	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CHF}_2$	719
HFE-356pcf3	$\text{CHF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$	446
HFE 365mcf3	$\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$	<1
HFE-374pc2	$\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	627
<i>Perfluoropolyethers</i>		
PFPME	$\text{CF}_3\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{OCF}_3$	9,710
<i>Hydrocarbons and other compounds - direct effects</i>		
Chloroform	CHCl_3	16
Methylene chloride	CH_2Cl_2	9
Methyl chloride	CH_3Cl	12
Halon-1201	CHBrF_2	376

ที่มา : The Working Group I contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Table 8.A.1 (2014)



ภาคผนวก 2 (ข้อเสนอแนะ)

กระบวนการรวบรวมข้อมูล (Process to consolidate data)

2.1 ก้าวไป (General)

มาตรฐานนี้สนับสนุนให้องค์กรอ้างอิงมาตรฐาน ISO TR 14069 เพิ่มเติมเข้ามามีสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดการกับปัญหาที่เกิดจากการนับซ้ำในการกำหนดขอบเขตองค์กร

องค์กรที่มีส่วนในการกำหนดขอบเขตองค์กร สิ่งแรกที่ต้องทำคือกำหนดผู้ใช้งาน (Intended uses) บัญชีรายการ ก๊าซเรือนกระจกโดยพิจารณาถึงนโยบาย กลยุทธ์หรือแผนงาน การดำเนินงานและระบบสนับสนุน (facilities) เพื่อกำหนดแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรสามารถควบคุมและอาจมีผลกระทบจากการควบคุม

ผู้ใช้งานบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกสามารถช่วยกำหนดขอบเขตของการดำเนินงานได้ (ดังในภาคผนวก 12) ในการพัฒนาการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและระบบการรายงานผลนั้น องค์กรควรทำให้แน่ใจว่าระบบ ข้อมูลใช้งานได้ในช่วงที่สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านการรายงาน ควรบันทึกและหาปริมาณข้อมูลก๊าซเรือนกระจก โดยพิจารณาตามแหล่งปล่อย แหล่งรับและประเภทก๊าซเรือนกระจกโดยอย่างน้อยที่สุดที่ระดับระบบสนับสนุน (facility level) โดยข้อมูลแต่ละชุดควรมีการจัดเก็บในรูปแบบที่แยกจำเพาะเพื่อให้ใช้งานได้อย่างยืดหยุ่นในช่วงเวลา ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านการรายงาน และมีการเก็บรวบรวมสารสนเทศที่เป็นไปตามข้อกำหนด

หากมีการหาปริมาณการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจกในระดับระบบสนับสนุน และเป็นไปตามเป้าหมาย ในการใช้งานบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก ควรเลือกแนวทางใดแนวทางหนึ่งใน 2 แนวทางตามที่เสนอในภาคผนวก 2.2 และ 2.3 ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบสนับสนุนไปสู่ระดับองค์กร (organization level)

หากสามารถดำเนินการได้ องค์กรควรดำเนินการตามขอบเขตขององค์กรที่กำหนดไว้ตามขอบเขตของการจัดทำ บัญชีทางการเงินที่มีการกำหนดไว้แล้ว โดยมีการอธิบายที่ชัดเจนและดำเนินงานอย่างไม่มีขัดแย้งกัน องค์กรควรยึดถือหลักการที่ให้ความสำคัญกับเนื้อหาสาระมากกว่ารูปแบบ เมื่อนำแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ นั่นคือ องค์กรควรหาปริมาณและรายงานการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เป็นไป ตามสาระสำคัญและสภาพทางเศรษฐกิจที่แท้จริงขององค์กร ไม่ใช่เพียงแค่นำรายงานให้สอดคล้องกับรูปแบบที่กำหนด ตามระเบียบข้อบังคับทางกฎหมาย

2.2 การรวบรวมข้อมูลบนพื้นฐานของการควบคุม (Consolidation based on control)

องค์กรจัดทำบัญชีการปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานที่ตนควบคุมร้อยละ 100 ภายใต้แนวทาง แบบควบคุมจะไม่นับรวมการปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงาน (operation) ที่ไม่อยู่ในขอบข่าย การควบคุม การควบคุมอาจหมายถึงทั้งด้านการเงินหรือการดำเนินงาน องค์กรอาจเลือกเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งระหว่าง แนวทางแบบควบคุมด้านการดำเนินงานหรือด้านการเงินเมื่อใช้แนวทางแบบควบคุม (control) ในการรวบรวมข้อมูล การปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจก

องค์กรที่มีการควบคุมด้านการเงินนั้น ในการปฏิบัติงาน จะสามารถนำนโยบายด้านการเงินไปกำหนดทิศทาง ในการดำเนินงานเพื่อผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมของตน องค์กรที่มีการควบคุมด้านการ ดำเนินงานนั้น ในการปฏิบัติงานนั้นจะมีอำนาจเต็มในการเสนอแนะและนำไปสู่การปฏิบัติที่ระดับการดำเนินงาน ในองค์กรหรือบริษัทย่อยในเครือ

2.3 การรวบรวมข้อมูลบนพื้นฐานของการแบ่งตามกรรมสิทธิ์ (Consolidation based on equity share)

การแบ่งตามกรรมสิทธิ์ คือร้อยละของหุ้นส่วนทางเศรษฐศาสตร์หรือผลประโยชน์ที่ได้รับ วิธีการรวบรวมแบบนี้มุ่งหวังจะเพิ่มความสามารถในการใช้งานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกสำหรับผู้ใช้ที่แตกต่างกันและมีเป้าหมายเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการที่นำมาใช้โดยวิธีการทางการบัญชีและมาตรฐานในการรายงานผลการแบ่งส่วนตามกรรมสิทธิ์นี้อาจเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับบริษัทข้ามชาติที่มีการดำเนินงานในหลายขอบเขตอำนาจที่แตกต่างกันโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดการแบ่งส่วนบัญชีของก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสม

การรวบรวมข้อมูลในระดับองค์กรบนพื้นฐานของการแบ่งตามกรรมสิทธิ์นั้นจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนการเป็นเจ้าของของแต่ละโรงงานและสัดส่วนทางบัญชีสำหรับการปล่อยหรือการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากระบบสนับสนุน (facility) นั้น ๆ ซึ่งรวมถึงการใช้ข้อตกลงในส่วนแบ่งของการผลิตด้วย





ภาคผนวก 3 (ข้อเสนอแนะ)

การแบ่งประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงและทางอ้อม (Direct and indirect GHG emissions categorization)

เนื้อหาส่วนนี้เป็นคำแปลจาก ISO 14064-1:2018 ซึ่งสามารถเทียบเคียงกับข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรของประเทศไทยดังตารางต่อไปนี้

CFO	ISO 14064-1:2018
ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร (SCOPE 1: Direct GHG emissions and removals)	ประเภทที่ 1: การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Category 1: Direct GHG emissions and removals)
ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (SCOPE 2: Energy indirect GHG emissions)	ประเภทที่ 2: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการนำเข้าพลังงานมาใช้ (Category 2: Indirect GHG emissions from imported energy)
ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (SCOPE 3: Other indirect emissions)	ประเภทที่ 3: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง (Category 3: Indirect GHG emissions from transportation)
	ประเภทที่ 4: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรใช้ (Category 4: Indirect GHG emissions from products used by organization)
	ประเภทที่ 5: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์จากองค์กร (Category 5: Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organization)
	ประเภทที่ 6: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแหล่งอื่นๆ (Category 6: Indirect GHG emissions from other sources)

3.1 หลักการทั่วไป (General)

การรวบรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้น จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการชี้แจงแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก และนำเสนอความไม่ขัดแย้งในการรายงานบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละประเภทอาจมีการแบ่งกลุ่มย่อยเพิ่มเติม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมายหรือความจำเป็นด้านอื่นๆ

3.2 ประเภทที่ 1: การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct GHG emissions and removals)

3.2.1 อธิบายเกี่ยวกับการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงโดยสังเขป

การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรง เกิดจากแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกภายในขอบเขตขององค์กร ที่องค์กรเป็นเจ้าของหรือมีอำนาจควบคุม แหล่งปล่อยเหล่านี้สามารถเป็นได้ทั้งแบบอยู่กับที่ (เช่น เครื่องทำความร้อน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระบวนการผลิตอุตสาหกรรม เป็นต้น) หรือเคลื่อนที่ (เช่น ยานพาหนะ เป็นต้น)

3.2.2 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มย่อยและการชี้แจงแหล่งปล่อยและดูดกลับที่เกี่ยวข้อง



- 1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากการเผาไหม้อยู่กับที่ คือ ผลของการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ (เชื้อเพลิงฟอสซิลหรือชีวมวล) ที่เผาไหม้ในอุปกรณ์ที่ตั้งอยู่กับที่ เช่น เครื่องทำความร้อน กังหันก๊าซ หม้อไอน้ำ เป็นต้น เพื่อผลิตความร้อน งานเชิงกล และไอน้ำ

- 2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากการเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ คือ การเผาไหม้เชื้อเพลิงในอุปกรณ์ขนส่ง เช่น ยานยนต์ รถบรรทุก เรือ เครื่องบิน รถไฟ รถฟอร์คลิฟท์ เป็นต้น

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางโดยยานพาหนะที่ไม่รวมอยู่ในขอบเขตขององค์กร ควรรายงานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการเดินทางเพื่อธุรกิจ การเดินทางของพนักงาน ลูกค้า หรือ ผู้เยี่ยมชม สิ้นทรัพย์ต้นน้ำที่มีการเช่า เป็นต้น



- 3) การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม (Direct process emissions and removals from industrial processes)

หมายเหตุ 1 ตัวอย่างกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากกระบวนการผลิต ได้แก่ การผลิตปูนซีเมนต์และปูนขาว การผลิตทางเคมี การผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคและสินค้าสำเร็จรูป การกลั่นน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ กระบวนการที่มีการเผาไหม้ที่เกี่ยวข้องกับการหลีกเลียง การปรับเปลี่ยน การกำจัด การย่อยสลาย หรือการบำบัด การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากอุตสาหกรรม (เช่น ไนโตรเจนออกไซด์ (N_2O) เป็นต้น) และกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ที่เกี่ยวข้องกับการดักเก็บและกักเก็บคาร์บอน (เช่น ระบบดักเก็บด้วยสารละลายเอมีน เป็นต้น)

- 4) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากการรั่วไหลในระบบที่ดำเนินงานโดยมนุษย์ ซึ่งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



หมายเหตุ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงจากการรั่วไหลสามารถเกิดจากระบบที่มีการสกัดแยก มีกระบวนการ มีการเก็บ และ มีการจัดส่งเชื้อเพลิงฟอสซิล (เช่น หน้าแปลน วาล์ว ข้อต่อเย็น และ ข้อต่อเกลียว) การรั่วไหลของอุปกรณ์ต่างๆ (เช่น ระบบระบายความร้อน เป็นต้น) จากกระบวนการเกษตร (เช่น การเน่าสลายและการหมัก มูลสัตว์ ปศุสัตว์ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน เป็นต้น) และจากการย่อยสลายกากของเสียจากแหล่งปล่อยที่ปราศจากการควบคุม เช่น สถานที่ฝังกลบ ระบบสนับสนุนที่มีกระบวนการหมักทำปุ๋ย การบำบัดน้ำเสีย หรือกระบวนการจัดการกากของเสียอื่นๆ เป็นต้น

หมายเหตุ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการเผาไหม้ (flaring) หรือระบาย (venting) ทั้งแบบที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ ควรกำหนดและหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง ดังตัวอย่าง ได้แก่ การปลดปล่อยก๊าซมีเทนหรือคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ หรือก๊าซไฮโดรคาร์บอน (ทั้งนี้ไม่รวม การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ของก๊าซไอเสีย (flue gas)) ผ่านซิล หรือท่อระบายสู่ชั้นบรรยากาศกระบวนการ blow down อุปกรณ์ในการซ่อมบำรุง และการระบายก๊าซโดยตรงที่ใช้ในอุปกรณ์ส่งกำลัง (เช่น อุปกรณ์นิวเมติก (pneumatic devices) เป็นต้น)

หมายเหตุ 4 การลดการดูดกลืนคาร์บอนโดยเจตนา เช่น การจุดไฟเผากลับ (back burning) เพื่อป้องกันไฟป่า เป็นต้น ควรหาปริมาณและรายงานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางชีวภาพที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ การดูดกลืนเชิงลบ (negative removal) โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดในภาคผนวก 13 (ข้อกำหนด) 5) การปล่อยและดูดกลืนก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และการป่าไม้ (Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)) นั้นครอบคลุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทุกชนิดจากการเปลี่ยนชีวมวลไปสู่สารอินทรีย์ในดิน สืบเนื่องจากรายงานของ IPCC [12] อาจประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินโดยแบ่งประเภทออกเป็น 6 กลุ่มหลัก (พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เพาะปลูก พืชหญ้า พื้นที่ชุ่มน้ำ การตั้งถิ่นฐานและการใช้ที่ดินแบบอื่นๆ) และแหล่งกักเก็บคาร์บอน (ชีวมวลเหนือพื้นดิน ชีวมวลใต้พื้นดิน ขากไม้ เศษใบไม้ ดิน สารอินทรีย์) การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมเกิดขึ้นเมื่อการใช้ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปสู่อีกประเภทหนึ่ง (เช่น การเปลี่ยนพื้นที่ป่าตามธรรมชาติไปสู่พื้นที่เพาะปลูก เป็นต้น) หรือ ภายในประเภทเดียวกัน (เช่น การเปลี่ยนป่าธรรมชาติไปสู่ป่าไม้ที่มีการจัดการเปลี่ยนพื้นที่เพาะปลูกไปสู่พื้นที่ที่ไม่มีการเพาะปลูก เป็นต้น) การดูดกลืนเกิดขึ้นเมื่อมีการเพิ่มปริมาณคาร์บอนสะสมในแหล่งกักเก็บ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกิดขึ้นเมื่อมีปริมาณคาร์บอนสะสมลดลงและเมื่อมีการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์

ทางเลือกสำหรับระเบียบวิธีที่ใช้ในการหาปริมาณ; การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂e) ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และการป่าไม้ เกิดขึ้นหลังจากมีการดำเนินการใดๆ ที่ทำให้ปริมาณคาร์บอนสะสมแตกต่างไปจากเดิม ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดคาบเวลาเพื่อพิจารณาไว้ที่ 20 ปี ดังนั้นองค์กรอาจหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวได้จาก (i) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานดังกล่าว (ส่วนต่างๆของปริมาณคาร์บอนสะสมทั้งหมด) หรือ (ii) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปี (พิจารณาจาก 1/20 ของส่วนต่างๆของปริมาณคาร์บอนสะสมทั้งหมด) หากองค์กรเลือกหาปริมาณในแบบที่ 2 ควรรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละครั้งทุกปีในระหว่างคาบเวลา 20 ปี

หมายเหตุ 5 สำหรับข้อมูลสารสนเทศการปล่อยและดูดกลืนก๊าซเรือนกระจกที่เชื่อมโยงกับพื้นที่ทางทะเลนั้นมีอยู่อย่างจำกัดมาก

3.3 ประเภทที่ 2: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการนำเข้าพลังงานมาใช้ (Indirect GHG emissions from imported energy)

3.3.1 คำอธิบายเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการนำเข้าพลังงานมาใช้โดยสังเขป

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทนี้ ครอบคลุมเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานขั้นสุดท้ายและสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น ไฟฟ้า ความร้อน ไอน้ำ น้ำเย็น และ อากาศอัด เป็นต้น ทั้งนี้ไม่รวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต้นน้ำ (from cradle to power plant gate) ที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการสร้างโรงงานผลิตไฟฟ้า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปันส่วนจากการขนส่ง และการสูญเสียในระบบกระจายกำลังไฟฟ้า

หมายเหตุ ภาคผนวก 14 (ข้อกำหนด (normative)) มีการอธิบายข้อกำหนดสำหรับแนวปฏิบัติในการนำเข้าและส่งออกไฟฟ้า

3.3.2 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มย่อยและการชี้บ่งแหล่งปล่อยและดูดกลืนที่เกี่ยวข้อง



1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการนำเข้าไฟฟ้า ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและบริโภคไฟฟ้าที่นำเข้ามาใช้โดยองค์กร

2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการนำเข้าพลังงาน ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานที่องค์กรนำมาใช้ผ่านโครงข่ายทางกายภาพ (ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น และอากาศอัด) ทั้งนี้ ไม่รวมไฟฟ้า



3.4 ประเภทที่ 3: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง (Indirect GHG emissions from transportation)

3.4.1 คำอธิบายเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่งโดยสังเขป

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่ตั้งอยู่นอกขอบเขตขององค์กร แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ เป็นแบบเคลื่อนที่และเกือบทั้งหมดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสืบเนื่องการเผาไหม้เชื้อเพลิงในอุปกรณ์ขนส่ง ซึ่งรวมถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

- การรั่วไหลของก๊าซที่เป็นสารทำความเย็น (เช่น การขนส่งแบบแช่เย็น เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น)
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต้นน้ำที่เกิดจากการผลิต และขนส่ง/จ่ายเชื้อเพลิง
- การก่อสร้างอุปกรณ์ขนส่ง (ยานพาหนะ และโครงสร้างพื้นฐาน)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมประเภทนี้ รวมถึงการขนส่งบุคคลและสินค้า ในทุกประเภทของการขนส่ง (ระบบราง ทางน้ำ ทางอากาศ และทางถนน)

หากองค์กรเป็นเจ้าของหรือมีอำนาจในการควบคุมอุปกรณ์ขนส่ง ต้องจัดประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเภท 3.1 นี่เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง

ทางเลือกสำหรับระเบียบวิธีที่ใช้ในการหาปริมาณ: สืบเนื่องจากแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่องค์กรเลือก การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากยานพาหนะที่องค์กรเช่าสามารถ รายงานได้ทั้ง (i) ในประเภทนี้ หรือ (ii) ในประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากบริการต่างๆ ที่องค์กรใช้

ตัวอย่าง เมื่อองค์กรผู้รายงานมีการเช่ายานพาหนะมาใช้ (องค์กรเป็นผู้เช่า)

- หากองค์กรเลือกแนวทางการควบคุมด้านการเงิน การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากยานพาหนะ ควรรายงานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม
- หากองค์กรเลือกแนวทางการควบคุมการดำเนินงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากยานพาหนะ ควรรายงานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง

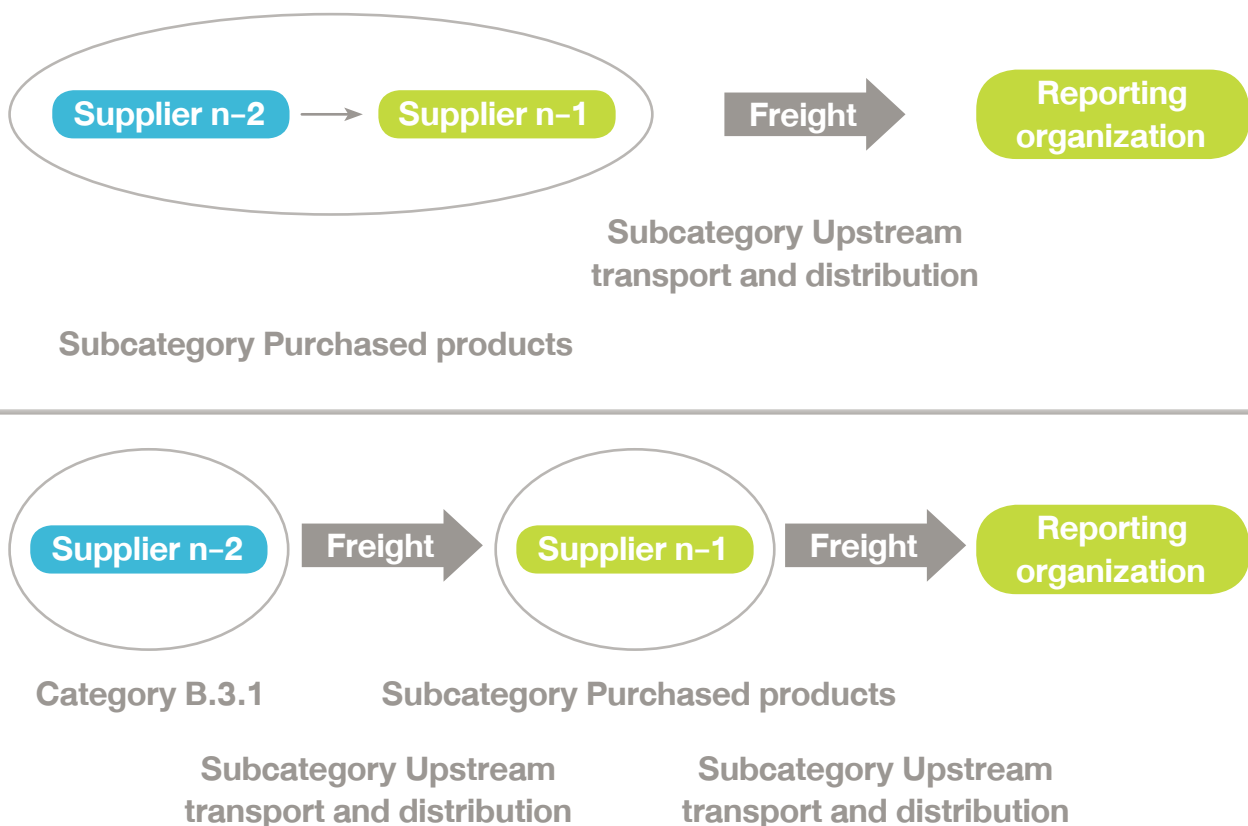
องค์กรควรคำนึงถึงประเด็นในเรื่องการละเว้น และการนับซ้ำ ในการพิจารณาว่าควรเลือกแนวทางแบบใด

หมายเหตุ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอากาศยาน ภายใต้ปัจจัยด้านการบินและระดับความสูงในบางภาวะ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้น จากก๊าซเรือนกระจกที่ทำปฏิกิริยาทั้งทางกายภาพและทางเคมีกับชั้นบรรยากาศ สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอากาศยาน ดังใน IPCC Guidelines [12]

3.4.2 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มย่อยและการขึ้นแบ่งแหล่งปล่อยและจุดกลับที่เกี่ยวข้อง

- 1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการขนส่งและกระจายสินค้าต้นน้ำจากบริการขนส่งสินค้าที่ออกค่าใช้จ่ายโดยองค์กร

ทางเลือกสำหรับระเบียบวิธีที่ใช้ในการหาปริมาณ: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทนี้ เป็นได้ทั้ง (i) กิจกรรมขนส่งช่วงสุดท้ายจากคู่ค้าที่ส่งมายังองค์กร หรือ (ii) กิจกรรมการขนส่งทั้งหมดตลอดห่วงโซ่อุปทาน หากองค์กรเลือกที่จะหาปริมาณและรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว องค์กรควรคำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทดังกล่าวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากสินค้าที่องค์กรใช้ (เช่น ประเด็นเรื่องการละเว้น หรือการนับซ้ำ)



รูป 3.1 แสดงตัวอย่างประเด็นเรื่องการนับซ้ำระหว่างการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่อยู่คนละประเภท

- 2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งปลายน้ำและการกระจายสินค้า ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากบริการขนส่งสินค้าที่จ่ายโดยผู้จัดซื้อรายแรก หรือผู้จัดซื้อรายอื่นๆ ตลอดห่วงโซ่อุปทาน แต่ไม่ได้จ่ายโดยองค์กรผู้รายงาน ในขณะที่การขนส่งและกระจายสินค้าต้นน้ำ นั้นให้พิจารณาแบบเดียวกัน

3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางของพนักงาน ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งพนักงานจากบ้านไปยังที่ทำงาน สำหรับการสื่อสารโทรคมนาคมนั้น อาจก่อให้เกิดการใช้พลังงานมากกว่าการใช้พลังงานเพื่อสร้างความร้อนหรือทำความเย็นจากการใช้พลังงานที่บ้านของพนักงาน ดังนั้นจึงควรถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มย่อยของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทนี้

4) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการขนส่งของลูกค้าหรือผู้เยี่ยมชม ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางของลูกค้าและผู้เยี่ยมชมมายังระบบสนับสนุนขององค์กรผู้รายงาน

5) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางเพื่อธุรกิจนั้น เกิดขึ้นสืบเนื่องจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของแหล่งปล่อยแบบเคลื่อนที่ ทั้งนี้อาจนับรวมการพักค้างคืนในโรงแรมเมื่อมีการเชื่อมโยงถึงการเดินทางเพื่อธุรกิจ เช่นการพักค้างแรมเพื่อรอต่อเที่ยวบินในการเดินทาง การเข้าร่วมประชุม หรือ เพื่อวัตถุประสงค์ทางธุรกิจอื่น เป็นต้น อนึ่ง ควรนับรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดขึ้นในระหว่างการเดินทางหากมีข้อมูลในการหาปริมาณและมีนัยสำคัญ

3.5 ประเภทที่ 4: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรใช้ (Indirect GHG emissions from products used by organization)

3.5.1 คำอธิบายเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรซื้อโดยสังเขป

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ตั้งอยู่ภายนอกขอบเขตขององค์กรซึ่งเกี่ยวข้องกับสินค้าที่องค์กรใช้ แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ อาจเป็นทั้งแบบอยู่กับที่หรือแบบเคลื่อนที่และมีความเกี่ยวข้องกับสินค้าทุกชนิดที่องค์กรผู้รายงานจัดซื้อ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นเกือบทั้งหมดนั้นเก็บรวบรวมข้อมูลตามแนวทางการประเมินวัฏจักรชีวิต (แบบ cradle to supplier output gate) โดยพิจารณา

- การได้มาซึ่งวัตถุดิบ และกิจกรรมทางด้านการเกษตร;
- การขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ระหว่างคู่ค้า;
- การผลิตและกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ

องค์กรควรคำนึงถึงการไม่นับซ้ำการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทนี้กับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภท/กลุ่มย่อยอื่นๆ เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งและการบริการที่องค์กรจัดหา เป็นต้น

3.5.2 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มย่อยและการชี้แบ่งแหล่งปล่อยและดูดกลับที่เกี่ยวข้อง

1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสินค้าที่องค์กรจัดซื้อ ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ซึ่งครอบคลุมผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในช่วงที่กว้าง ทั้งนี้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มย่อยอาจกำหนดได้โดยกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ข้อมูล เช่น กลุ่มย่อยที่จำแนกผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาจากชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ (เช่น เหล็กกล้า พลาสติก แก้ว อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น) หรือ พิจารณาจากฟังก์ชันในห่วงโซ่คุณค่า (การผลิตที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ เทียบกับ การผลิตที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับผลิตภัณฑ์) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มย่อยนี้ รวมถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานที่องค์กรซื้อ (เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต้นน้ำที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันและไฟฟ้า เป็นต้น) ทั้งนี้ไม่รวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากพลังงาน

2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสินค้าประเภททุน (Capital goods) ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสินค้าที่องค์กรซื้อและตัดจำหน่าย (amortized) รวมถึงสินค้าที่องค์กรใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ให้บริการ หรือ ขาย จัดเก็บ และจัดส่งสินค้า โดยทั่วไปสินค้าประเภททุนจะมีอายุการใช้งานนานและยังสามารถเปลี่ยนรูปหรือขายให้องค์กรหรือผู้บริโภครายอื่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มย่อยนี้ รวมถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต้นน้ำจากการผลิตสินค้าประเภททุนที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือได้มา

ตัวอย่างของสินค้าประเภททุน ได้แก่ อุปกรณ์ เครื่องจักร อาคาร ระบบสนับสนุน และยานพาหนะทั้งนี้ในบัญชีรายการด้านการเงิน สินค้าประเภททุนอาจถูกกำหนดให้เป็นสินทรัพย์ถาวร หรือ โรงงาน ที่ดินและอุปกรณ์

ทางเลือกสำหรับระเบียบวิธีที่ใช้ในการหาปริมาณ: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่จัดอยู่ในกลุ่มย่อยนี้ สามารถนับรวมได้ทั้งแบบ (i) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับสินค้าประเภททุน หรือ (ii) คัดเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนที่ถูกตัดจำหน่ายจากทั้งหมด (โดยพิจารณาจากกฎด้านการบัญชีหรืออายุการใช้งาน) หากองค์กรเลือกหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบที่ 2 องค์กรควรรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสัดส่วน (pro-rata) ในช่วงที่ตัดจำหน่าย

แนวปฏิบัติในการหาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่กักเก็บเป็นคาร์บอนอยู่ในสินค้า ณ ช่วงเวลาที่กำหนดดังในระเบียบวิธีที่กำหนดในมาตรฐาน ISO/TS 14067 [5]

3.5.3 คำอธิบายเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากงานบริการที่องค์กรใช้

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากงานบริการที่องค์กรใช้ เกิดจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ตั้งอยู่นอกขอบเขตขององค์กร แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ อาจครอบคลุมงานบริการและกระบวนการที่เกี่ยวข้องในช่วงที่กว้าง และควรคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าวโดยใช้แนวทางการประเมินวัฏจักรชีวิต (แบบ cradle to supplier output gate) กลุ่มเป้าหมายอาจใช้การจำแนกกลุ่มย่อยสำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว เพื่อให้เห็นความแตกต่างและหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เชื่อมโยงไปสู่งานบริการชนิดต่างๆ ที่องค์กรใช้ ดังอธิบายในตัวอย่างด้านล่าง

3.5.4 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มย่อยและการชี้แจงแหล่งปล่อยและดูดกลับที่เกี่ยวข้อง

- 1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดของเสียทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลว โดยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของเสีย และวิธีการบำบัด ซึ่งโดยทั่วไป ได้แก่ การฝังกลบ การเผาด้วยเตาเผา การบำบัดทางชีวภาพ หรือกระบวนการแปรใช้ใหม่ โดยก๊าซเรือนกระจกตัวหลัก ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซมีเทน และมีก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ซึ่งเกิดจากการเผาด้วยเตาเผาและการบำบัดทางชีวภาพเป็นก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องทางเลือกสำหรับระเบียบวิธีที่ใช้ในการหาปริมาณ: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งของเสีย (จากองค์กรไปสู่โรงงานกำจัดของเสีย) สามารถหาปริมาณโดย (i) ให้จัดกลุ่มไว้ในประเภทนี้ หรือ (ii) จัดกลุ่มไว้ในประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง หากองค์กรเลือกจัดกลุ่มแบบที่ 2 ต้องคำนึงถึงประเด็นเรื่องการละเว้น หรือการนับซ้ำ
- 2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการใช้สินทรัพย์ ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์ต่างๆ ที่องค์กรผู้รายงานเช่า ในปีที่มีการรายงาน การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มย่อยนี้ ครอบคลุมเฉพาะกรณีที่องค์กรมีการเช่าสินทรัพย์ (เช่น เป็นผู้เช่า เป็นต้น) การเช่าขึ้นอยู่กับธรรมชาติของสินทรัพย์ที่เช่า ระยะเวลาในการเช่า การจัดการด้านการเงินและสัญญา ซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ สัญญาเช่าการเงิน สัญญาเช่าดำเนินงาน และสัญญาจ้าง องค์กรควรตระหนักและทำให้แน่ใจว่าไม่มีการนับซ้ำกับแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (เช่น ยานพาหนะ รถโดยสาร เป็นต้น)

องค์กรที่ใช้แนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบควบคุมการดำเนินงาน อาจหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทนี้เป็นประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง

หมายเหตุ ตัวอย่างประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังแสดงใน 3.2.2

- 3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้บริการที่ไม่มีการอธิบายไว้ในกลุ่มย่อยของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนหน้านี้ ซึ่งได้แก่ การให้คำปรึกษา การทำความสะอาด การซ่อมบำรุง การส่งไปรษณีย์ การธนาคาร เป็นต้น

3.6 ประเภทที่ 5: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์จากองค์กร (Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organization)

3.6.1 คำอธิบายเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์จากองค์กรโดยสังเขป

การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์จากองค์กรนั้น เป็นผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่ขายในช่วงใช้งานหลังจากช่วงกระบวนการผลิตขององค์กร การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ อาจครอบคลุมงานบริการและกระบวนการที่เกี่ยวข้องในช่วงที่กว้าง

ในเกือบทุกกรณี องค์กรย่อมไม่ทราบเส้นทางผลิตภัณฑ์ตลอดวัฏจักรชีวิตของตนที่แท้จริง ดังนั้นองค์กรจึงควรบ่งชี้สถานการณ์แต่ละช่วงในวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่เชื่อถือได้ และควรมีการอธิบายถึงสถานการณ์ดังกล่าวในรายงาน

3.6.2 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่มย่อยและการชี้บ่งแหล่งปล่อยและดูดกลับที่เกี่ยวข้อง

- 1) การปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในช่วงการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตลอดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่มีการจำหน่าย การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มย่อยนี้เชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับสถานการณ์วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งโดยทั่วไป ยิ่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปยิ่งทำให้สามารถบ่งชี้สถานการณ์แต่ละช่วงในวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตรถยนต์สามารถบ่งชี้สถานการณ์ช่วงการใช้งานในวัฏจักรชีวิตของรถยนต์ (เพื่อประเมินการใช้พลังงานของรถยนต์) ได้ง่ายกว่าผู้ผลิตเหล็กซึ่งสถานการณ์การนำผลิตภัณฑ์ไปประยุกต์ใช้ในลักษณะต่างๆ ได้กว้างกว่า
- 2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเช่าสินทรัพย์ปลายน้ำ ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของสินทรัพย์ที่องค์กรผู้รายงานเป็นเจ้าของและให้องค์กรอื่นเช่าในช่วงปีรายงานผล การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มย่อยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกรณีผู้ให้เช่า (เช่น องค์กรที่ได้รับการจ่ายเงินจากผู้เช่า เป็นต้น)
- 3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุหลังการใช้งาน ได้แก่ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานทั้งหมดที่มีการจำหน่ายขององค์กรผู้รายงานในปีที่รายงานผล โดยปกติ แหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ดังอธิบายในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มย่อยที่ 3.4.1 (การกำจัดของเสียที่เป็นของแข็งและของเหลว) อย่างไรก็ตาม สำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลุ่มย่อยที่ 3.5.1 (ช่วงการใช้งานของผลิตภัณฑ์) องค์กรควรบ่งชี้สถานการณ์ในช่วงหมดอายุการใช้งานสืบเนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มย่อยนี้มีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับสถานการณ์ดังกล่าว
- 4) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการลงทุน โดยกำหนดเป้าหมายไว้ที่สถาบันการเงินทั้งจากภาครัฐและเอกชน ทั้งนี้ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว สามารถเกิดได้จากการดำเนินงาน 4 ประเภท ได้แก่ ธุรสารทุน ธุรสารหนี้ การเงินระดับโครงการ และอื่นๆ

3.7 ประเภทที่ 6: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแหล่งอื่นๆ (Indirect GHG emissions from other sources)

3.7.1 คำอธิบายเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแหล่งอื่นๆ โดยสังเขป

การกำหนดประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้ขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมการปล่อย (หรือดูดกลับ) ก๊าซเรือนกระจกที่มีคุณลักษณะเฉพาะขององค์กรที่ไม่สามารถรายงานในประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ สืบเนื่องมาจากวัตถุประสงค์ดังกล่าวจึงเป็นความรับผิดชอบขององค์กรในการบ่งชี้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทนี้



ภาคผนวก 4

ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทของกิจกรรม

ประเภท	ลำดับที่	กิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
ประเภท ที่ 1	1	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ที่อยู่กับที่	การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ รวมถึงการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวล
	2	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นจากเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่	การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้น จากแหล่งที่มีการเคลื่อนที่ได้ เช่น ยานพาหนะ เป็นต้น
	3	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยตรงจากกระบวนการ	กระบวนการผลิต และ/หรือ ปฏิกริยา ที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการผลิต ที่สามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก
	4	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหล และอื่นๆ	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วซึม เช่น การรั่วซึมของก๊าซจากอุปกรณ์ ข้อต่อ ถึงกักเก็บ และการขนส่ง เป็นต้น
	5	การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยตรงจากชีวมวล (ดินและป่าไม้)	ดิน ป่าไม้ ทุ่งหญ้า และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ
ประเภท ที่ 2	6	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากไฟฟ้า ที่ถูกนำเข้าจากภายนอกเพื่อใช้งาน ภายในองค์กร	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตไฟฟ้า ที่ส่งผ่าน และ/หรือซื้อมาโดยองค์กร
	7	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดจากพลังงานนำเข้าอื่นๆ เช่น ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการผลิตไอน้ำ ความร้อน หรือกระบวนการหล่อเย็น ที่ส่งผ่าน และ/หรือ ซื้อมาโดยองค์กร
ประเภท ที่ 3	8	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการ ซื้อวัตถุดิบ และบริการ (Purchased goods and services)	- ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสาขาเข้า ที่ใช้ (วัตถุดิบต่างๆ พลังงาน การบริการ) ในขั้นตอนการสกัด และกระบวนการผลิต ของวัตถุดิบที่องค์กรสั่งซื้อ เช่น ก๊าซเรือนกระจก จากการผลิตน้ำตาล ในโรงงานผลิต น้ำตาลลมก๊าซเรือนกระจกจากการ ผลิตเหล็ก ในโรงงานผลิตกระป๋อง - ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม ทางธุรกิจระหว่างองค์กรและผู้ผลิต ภายนอกองค์กร เช่น การว่าจ้าง การผลิต และบริการ

ประเภท	ลำดับที่	กิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
	9	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากสินค้า ประเภททุน (Capital goods)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการผลิต สินค้าทุนเช่น อุปกรณ์ เครื่องจักร อาคาร ระบบสนับสนุน และยานพาหนะ
	10	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจาก กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel- and energy related activities) • การได้มาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในองค์กร • การได้มาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต พลังงานที่ซื้อจากภายนอก • การสูญเสียจากสายส่งไฟฟ้า • การซื้อพลังงานไฟฟ้ามาเพื่อจำหน่าย	• การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอน การสกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิต เชื้อเพลิง ที่ใช้ในองค์กร เช่น การผลิตน้ำมันดีเซลที่ใช้ ในยานพาหนะในประเภทที่ 1 • การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการ สกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิต เชื้อเพลิง ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้า ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด • การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอน การสกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิตไฟฟ้า ที่การสูญเสียจากสายส่งไฟฟ้า การปล่อย ก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการสกัดวัตถุดิบ กระบวนการผลิตไฟฟ้าที่ซื้อมาเพื่อ จำหน่ายออก เช่น ปริมาณไฟฟ้าที่ขาย ให้บ้านพักพนักงาน
	11	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการ ขนส่ง และกระจายสินค้าต้นน้ำ (Upstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรม การขนส่งและกระจายสินค้า หรือบริการ รวมถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้า ซึ่งดูแลโดยผู้รับเหมาช่วงจากองค์กร เช่น การใช้น้ำมันดีเซลรถขนส่งสินค้า
	12	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการ กำจัดของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรม ขององค์กร (Waste generated in operations)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากขั้นตอนการกำจัด ของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรม ขององค์กร เช่น ฝังกลบการเผาทำลาย และการบำบัดน้ำเสีย รวมถึงการขนย้าย ของเสียที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขยะ ที่ส่งไปฝังกลบ
	13	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการ เดินทางเพื่อธุรกิจ (Business travel)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นการเดินทาง ของบุคลากรที่ดำเนินกิจกรรมขององค์กร ทั้งทางรถ เรือ เครื่องบิน รถไฟ ที่เป็น การจ้างเหมาภายนอก เช่น การเดินทาง โดยเครื่องบินของบุคลากร

ประเภท	ลำดับที่	กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
	14	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการเดินทางของพนักงาน (Employee commuting)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเดินทางไป-กลับ ระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน ซึ่งการเดินทางระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงานพิจารณาทั้งรถส่วนตัวของพนักงานเอง และรถที่องค์กรจ้างมาให้ เป็นสวัสดิการสำหรับรับ-ส่งพนักงาน รวมถึงผู้ที่มาติดต่อกับองค์กร เช่น การใช้น้ำมันดีเซลรถยนต์ส่วนตัวของพนักงาน
	15	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้สินทรัพย์ที่เช่า (Upstream leased assets)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเช่าสินทรัพย์ผู้อื่นและต้องไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 ที่มีการรายงานโดยผู้เช่า เช่น การใช้ไฟฟ้าของออฟฟิศที่องค์กรเช่าเหมาออฟฟิศ
	16	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง และกระจายสินค้า (Downstream transportation and distribution)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งผลิตภัณฑ์ (รวมถึงกิจกรรมในคลังสินค้า และการขายปลีก) ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานอื่น เช่น การใช้น้ำมันดีเซลรถขนส่งสินค้า
	17	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย (Processing of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกนี้เป็นผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ขององค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน โดยเป็นการนำผลิตภัณฑ์ไปผลิตต่อให้เป็นสินค้าและบริการอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่ นำไปอุปโภคหรือบริโภคโดยตรง เช่น การใช้ไฟฟ้าในกระบวนการขึ้นรูปท่อน้ำจากเม็ดพลาสติกPVC ที่องค์กรขายให้ลูกค้า
	18	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (Use of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่องค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน เช่น การใช้ไฟฟ้าของตู้เย็นที่องค์กรผลิต
	19	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย (End-of-life treatment of sold products)	ก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน เมื่อสิ้นอายุการใช้งาน เช่น การจัดการซากตู้เย็นหลังการใช้งาน

ประเภท	ลำดับที่	กิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ตัวอย่างกิจกรรม
	20	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร (Downstream leased assets)	ก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของทรัพย์สินที่เป็นของบริษัทที่รายงาน (ผู้ให้เช่า) และให้เช่าแก่หน่วยงานอื่น ในปีที่รายงานไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 รายงานโดยผู้ให้เช่า เช่น การใช้น้ำมันดีเซลของผู้เช่าที่มาเช่ารถขององค์กรผู้รายงาน
	21	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากแฟรนไชส์ (Franchises)	ก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของแฟรนไชส์ในปีที่รายงาน ซึ่งไม่รวมอยู่ในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 – รายงานโดยเจ้าของแฟรนไชส์(franchisor) เช่น การใช้ไฟฟ้าของแฟรนไชส์ที่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตขององค์กร
	22	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการลงทุน (Investments)	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่างๆ เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร และการลงทุนร่วมที่ไม่ได้จัดอยู่ในการกำหนดขอบเขต

ที่มา: ISO/TR 14069:2013, Greenhouse gases - Quantification and reporting of greenhouse gas emissions for organizations - Guidance for the application of ISO 14064-1





ภาคผนวก 5

วิธีการคำนวณกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทขององค์กร

ตาราง 5-1 ตัวอย่างกิจกรรมในองค์กรประเภทสถาบันการศึกษา

ประเภท ของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 1	การเดินทางภายในและภายนอก สถานการศึกษาด้วยยานพาหนะ ขององค์กร	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยตามประเภท ของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง / อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การทำปฏิกิริยาเคมีและการเผาไหม้ เชื้อเพลิงที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ในกิจกรรมการเรียนการสอน	1) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตามปริมาณมวลสาร สัมพันธ์ของปฏิกิริยาเคมี 2) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของเชื้อเพลิง
	การใช้สารทำความเย็น ของเครื่องปรับอากาศภายในองค์กร	ปริมาณสารทำความเย็น × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารทำความเย็น
	การใช้สารดับเพลิง	ปริมาณสารดับเพลิง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมีที่ใช้เป็นสารดับเพลิง
	การใช้ปุ๋ยเคมี	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีการใช้จริง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภท และสูตรของปุ๋ยที่ใช้
	การบำบัดน้ำเสียที่องค์กร เป็นผู้ดำเนินการ	1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC (2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)
ประเภทที่ 2	ไฟฟ้าที่ถูกนำเข้าจากภายนอก เพื่อใช้งานภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ประเภทที่ 3	การเดินทางไปกลับระหว่างองค์กร และที่พักของบุคลากร	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง / อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง

ประเภท ของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
	การเดินทางระหว่างคณะ ภายในองค์กรด้วยยานพาหนะส่วนตัว	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง / อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การเดินทางไปราชการ	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง / อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 4) ระยะทางที่เดินทาง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของการเดินทางโดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบิน โดยสาร)
	การใช้สารเคมีเพื่อทำความสะอาด โดยบริษัทจ้างเหมาช่วง	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมี
	การใช้น้ำประปา	ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของน้ำประปา
	การใช้วัสดุสำนักงาน และวัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษ	ปริมาณกระดาษที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของกระดาษ
	การใช้พลังงานไฟฟ้า และก๊าซหุงต้ม ของร้านค้าและร้านอาหารที่มาเช่า พื้นที่ภายในองค์กร	ปริมาณก๊าซหุงต้มที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของการเผาไหม้ก๊าซหุงต้ม
	การกำจัดขยะ	ปริมาณขยะแยกตามองค์ประกอบ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามองค์ประกอบของขยะ

ตาราง 5-2 ตัวอย่างกิจกรรมในองค์กรประเภทสำนักงาน

ประเภทของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 1	การเดินทางภายในและภายนอกสำนักงานด้วยยานพาหนะขององค์กร	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง / อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 4) ระยะทางที่เดินทาง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบินโดยสาร)
	การใช้สารเคมี	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของสารเคมี
	การใช้สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศภายในองค์กร	ปริมาณสารทำความเย็น × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของสารทำความเย็น
	การใช้สารดับเพลิง	ปริมาณสารดับเพลิง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของสารเคมีที่ใช้เป็นสารดับเพลิง
	การใช้ปุ๋ยเคมี	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีการใช้จริง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภท และสูตรของปุ๋ยที่ใช้
	การบำบัดน้ำเสียที่องค์กรเป็นผู้ดำเนินการ	1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC (2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)
ประเภทที่ 2	การใช้เชื้อเพลิงที่เกิดการเผาไหม้ภายในองค์กร	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของเชื้อเพลิง
	ไฟฟ้าที่ถูกลำเลียงเข้าจากภายนอกเพื่อใช้งานภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ประเภทที่ 3	การเดินทางไปสัมมนาดูงานติดต่อกันของพนักงานภายในองค์กร	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 4) ระยะทางที่เดินทาง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบินโดยสาร)
	การใช้ไฟฟ้าจากผู้เช่าพื้นที่ภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
	การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษ	ปริมาณกระดาษที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกระดาษ

ประเภท ของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
	การบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง	1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC (2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)
	การใช้น้ำประปา	ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของน้ำประปา
	การใช้ลิฟต์ของพนักงาน ภายในองค์กร	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อการใช้ลิฟต์หนึ่งครั้ง × จำนวนครั้ง ที่ใช้งานลิฟต์ภายในหนึ่งวันของพนักงานหนึ่งคน × จำนวน พนักงานที่ใช้ลิฟต์ทั้งหมดภายในชั้นที่ทำการประเมิน × จำนวน วันที่มีการใช้งานลิฟต์

ตาราง 5-3 ตัวอย่างกิจกรรมในองค์กรประเภทโรงงานอุตสาหกรรม

ประเภท ของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
ประเภทที่ 1	การผลิตไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำ ภายในองค์กร	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำ ภายในองค์กร × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามประเภทของพลังงานที่ใช้
	การเดินทางภายในและภายนอก สำนักงานด้วยยานพาหนะขององค์กร หรือเข้ามาจากภายนอกแต่องค์กร เป็นผู้รับผิดชอบค่าเชื้อเพลิง	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง / อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต	1) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตามปริมาณมวลสาร สัมพันธ์ของปฏิกิริยาเคมี 2) ปริมาณสารเคมีที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมี
	การใช้สารดับเพลิง	ปริมาณสารดับเพลิง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารเคมีที่ใช้เป็นสารดับเพลิง
	การใช้สารทำความเย็น ของเครื่องปรับอากาศภายในองค์กร	ปริมาณสารทำความเย็น × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของสารทำความเย็น
	การใช้เชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต หรือภายในองค์กร	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของเชื้อเพลิง
	การบำบัดน้ำเสียที่องค์กร เป็นผู้ดำเนินการ	1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC(2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)

ประเภท ของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
	ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นโดยตรง จากหน่วยผลิตย่อย ภายในกระบวนการผลิต	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น × ค่าศักยภาพ ในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
	การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจก จากหน่วยผลิตย่อยภายในโรงงาน	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่รั่วไหล × ค่าศักยภาพ ในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
ประเภทที่ 2	ไฟฟ้า ความร้อน ความเย็น อากาศอัด ที่ถูกนำเข้ามาจากภายนอก เพื่อใช้งานภายในองค์กร	ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
ประเภทที่ 3	การเดินทางของพนักงาน ด้วยรถโดยสารที่องค์กรจัดให้ จากการเหมารับช่วง	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง / อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การเดินทางไปกลับระหว่างองค์กร และที่พักของพนักงานภายในองค์กร ด้วยยานพาหนะส่วนตัว	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง / อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง
	การเดินทางเพื่อติดต่อธุรกิจ ขององค์กร	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้ 3) (ระยะทาง/อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง) × ค่าการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก แยกตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 4) ระยะทางที่เดินทาง × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของการเดินทางโดยเครื่องบิน (กรณีเดินทางด้วยเครื่องบินโดยสาร)
	การใช้เชื้อเพลิงจากผู้เช่าพื้นที่ ภายในองค์กร เช่นร้านค้าภายใน ร้านอาหาร	ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของเชื้อเพลิง
	การจ้างเหมารับช่วงของการขนส่ง วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้

ประเภท ของกิจกรรม	ตัวอย่างกิจกรรม ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	วิธีการคำนวณ
	การบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง	1) การคำนวณอ้างอิงตาม UNFCCC(2006) 2) การคำนวณอ้างอิงตาม IPCC (2006)
	การจ้างเหมารับช่วงของการขนส่ง และการกำจัดของเสีย	1) ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ระยะทาง × น้ำหนักบรรทุก × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของพาหนะที่ใช้
	การใช้น้ำประปา	ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของน้ำประปา
	การใช้วัสดุสำนักงาน และวัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษ	ปริมาณกระดาษที่ใช้ × ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของกระดาษ





ภาคผนวก 6

ตัวอย่างแนวทางการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณการปล่อยและการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำเนินงานต่าง ๆ ภายในองค์กร สามารถดำเนินการตามข้อแนะนำ แยกตามลักษณะแหล่งปล่อยดังนี้

6.1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

ในกรณีที่องค์กรมีการผลิตไฟฟ้า และ/หรือความร้อนใช้เองในองค์กร หรือเพื่อส่งขาย ณ สถานที่ภายในองค์กร ให้คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าหรือความร้อนนั้นๆ

ในกรณีที่องค์กรมีการซื้อไฟฟ้า ความร้อน และ/หรือ ไอน้ำมาจากภายนอก ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้คำนวณควรประกอบด้วย

- 1) กรณีของไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำที่ถูกส่งมาจากเพียงแหล่งเดียว ให้ใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับแหล่งนั้นๆ
- 2) กรณีของไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำที่ถูกส่งมาจากระบบพลังงานแบบผสม เช่นไฟฟ้าแบบ Grid mix ให้ใช้ค่าเฉลี่ยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำจากค่ากลางของประเทศ

สำหรับข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าขององค์กร ให้ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจริงจากองค์กร โดยสามารถใช้ค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ระบุในใบเสร็จค่าไฟฟ้าขององค์กร ในกรณีที่องค์กรไปเช่าสถานที่ร่วมกับองค์กรอื่น ๆ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดมีการใช้ร่วมกับองค์กรอื่น ซึ่งในใบเสร็จค่าไฟฟ้ามีการระบุร่วมกับองค์กรอื่น ให้ทำการประมาณปริมาณการใช้ไฟฟ้าขององค์กรโดยวิธีการปันส่วนที่เหมาะสม อาทิ ปันส่วนจากค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดที่องค์กรมีการใช้งานจริงคูณด้วยระยะเวลาการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดนั้นๆ

6.2 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทาง และขนส่งด้วยรถประเภทต่างๆ

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางรถ สามารถทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

- 1) ในกรณีที่ทราบข้อมูลปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทาง หรือขนส่ง ให้นำปริมาณที่ใช้ไปคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ (ค่าแฟกเตอร์การเผาไหม้เชื้อเพลิง)
- 2) กรณีที่ไม่มีข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิง ให้เลือกใช้วิธีการคำนวณ โดยเลือกจากวิธีต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1) กรณีมีข้อมูลระยะทางในการเดินทางและประเภทของน้ำมันเชื้อเพลิง: ให้นำข้อมูลระยะทางที่เก็บมาได้มาคำนวณเป็นปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้¹

2.2) กรณีมีข้อมูลระยะทางในการเดินทางและประเภทของยานพาหนะให้นำข้อมูลระยะทางที่เก็บมาได้มาคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของยานพาหนะ โดยอ้างอิงจากแหล่งอ้างอิงที่เหมาะสม เช่น รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาความเหมาะสมในการดำเนินโครงการตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด, สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร เป็นต้น

¹ อ้างอิงคำอธิบายการสันเปลี่ยนเชื้อเพลิงจากแหล่งอ้างอิงที่เหมาะสม อาทิ Compendium of Greenhouse Gas Emission Methodology for the Oil and Gas Industry (API, 2004)

6.3 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางด้วยเครื่องบิน

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางโดยเครื่องบิน สามารถทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

- 1) กรณีมีข้อมูลระยะทาง ให้คำนวณจากระยะทางที่เดินทางคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบิน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลเมตร)
- 2) กรณีไม่มีข้อมูลระยะทาง ให้คำนวณจากจำนวนเที่ยวในการเดินทาง คูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเดินทางโดยเครื่องบินต่อเที่ยว (กรณีเดินทางเที่ยวละไม่เกิน 1,500 กิโลเมตร)

6.4 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้สารเคมี

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารเคมีสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี ได้แก่

- 1) กรณีที่สารเคมีไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกภายในกระบวนการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างใช้งาน ให้นำปริมาณสารเคมีที่ใช้ไปคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดของสารเคมีที่ใช้ (ในกรณีที่ไม่สามารถหาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารเคมีที่ใช้ได้ ให้พิจารณาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากประเภทคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี ของสารเคมีที่มีลักษณะใกล้เคียงมาใช้คำนวณแทน)
- 2) กรณีที่สารเคมีสามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกภายในกระบวนการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างใช้งาน ให้ทำการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีดังกล่าว โดยอาศัยหลักมวลสารสัมพันธ์ แล้วนำไปรวมกับค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกของปริมาณสารเคมีนั้นๆ คูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามชนิดสารเคมีที่ใช้

6.5 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ย

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยเคมีทำได้โดยนำปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีการใช้จริงคูณกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภท และสูตรของปุ๋ยที่ใช้

6.6 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดของเสีย

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการกำจัดของเสีย ในกรณีที่องค์กรมีระบบการกำจัดของเสีย การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ใช้ข้อมูลตามวิธีการกำจัดจริงหรือข้อมูลปฐมภูมิของระบบการกำจัดของเสียขององค์กร ทั้งนี้หากไม่มีข้อมูลปฐมภูมิขององค์กรให้

โดยให้พิจารณารายวัสดุที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ ดังตารางที่ 1 โดยประเมินตามอัตราการรีไซเคิลของแต่ละวัสดุควบคู่กับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามประเภทของวัสดุในตารางที่ 2 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกในช่วงการกำจัดซากผลิตภัณฑ์เท่ากับ



$$EEoL = \sum [(1-R_{R,i}) \times E_{d,i}] + EtW$$

E_{EoL} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในช่วงการจัดการซากผลิตภัณฑ์

$R_{R,i}$ = อัตราการรีไซเคิลวัสดุประเภท i (ค่าในตารางที่ 1)

$E_{d,i}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการจัดการของเสียขั้นสุดท้ายของวัสดุประเภท i

E_{tW} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่งซากผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 1 อัตราการรีไซเคิลของเสียในภาคอุตสาหกรรม

ประเภท	อัตราการรีไซเคิล
กระดาษ	77
พลาสติก	87
ยาง	44

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2559

ของเสียที่เป็นวัสดุอื่นๆ หรือส่วนเหลือจากการนำไปรีไซเคิลตามตารางที่ 1 คำนวณโดยกำหนดให้ใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดของเสียแบบฝังกลบ (Landfill) โดยใช้ข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบดิน (tCO₂e ต่อตันมูลฝอย) ของ 2006 IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories-Volume 5: Waste ดังตารางที่ 2 โดยในการคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการกำจัดของเสีย คิดจากการนำปริมาณของเสียแยกตามองค์ประกอบแล้วคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของวัสดุในตารางที่ 2 สำหรับของเสียที่เป็นวัสดุอื่นนอกเหนือจากตารางที่ 2 และมีองค์ประกอบของคาร์บอนให้ใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 2.32 tCO₂e ต่อตันมูลฝอย หากของเสียเป็นวัสดุที่ไม่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ ให้คิดเป็นศูนย์

ตารางที่ 2 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบดิน

องค์ประกอบของของเสีย	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
ของเสียอื่น ๆ ที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน	2.32*

หมายเหตุ : อ้างอิงความขึ้นของกองขยะแบบดินของ IPCC

*คำนวณจากข้อมูลที่ได้โดย The Joint Graduate School of Energy and Environment (JGSEE).

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

6.7 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งของเสียไปกำจัด

การประเมินก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งของเสียไปกำจัด ณ แหล่งกำจัดใด หากมีข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงหรือระยะทางที่ใช้ในการขนส่งให้ทำการคำนวณตามแนวทางการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเดินทางและขนส่ง (ข้อ 2) แต่หากไม่มีข้อมูลดังกล่าว ให้คำนวณโดยการตั้งสมมติฐานของการขนส่งของเสียโดยการประมาณระยะทางจากองค์กรไปยังสถานที่กำจัดของเสียของเมืองหรือจังหวัด ขนไปกำจัดด้วยรถบรรทุกขยะ 10 ล้อ ขนาด 16 ตัน บรรทุกแบบน้ำหนักเต็ม และให้พิจารณาการขนส่งจากกลับที่เป็นรถบรรทุกเปล่าด้วยโดยใช้ระยะทางในการขนส่ง 40 กิโลเมตร

6.8 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ลิฟต์ภายในอาคาร

การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้ลิฟต์ภายในอาคารสามารถคำนวณได้จากปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่อการใช้ลิฟต์หนึ่งครั้ง จากการคำนวณหาปริมาณไฟฟ้าที่ใช้โดยตรง หรืออ้างอิงจากแหล่งอ้างอิงที่เหมาะสม² คูณด้วยจำนวนครั้งที่ใช้งานลิฟต์ภายในหนึ่งวันของพนักงานหนึ่งคน (ในกรณีที่ไม่มีทราบข้อมูลสามารถตั้งสมมติฐานเพื่อการประเมินเป็นจำนวน 4 ครั้งต่อพนักงานหนึ่งคน) แล้วนำมาคูณด้วยจำนวนพนักงานที่ใช้ลิฟต์ทั้งหมดภายในชั้นที่ทำการประเมิน และจำนวนวันที่มีการใช้งานลิฟต์

6.9 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการบำบัดน้ำเสีย

ในกรณีที่องค์กรไม่มีการเก็บรวบรวมปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง สามารถใช้สมมติฐานในการประมาณค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

- กรณีองค์กรประเภทโรงงานอุตสาหกรรม ให้ประมาณค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำที่ใช้จริงทั้งหมดภายในโรงงาน
- กรณีองค์กรประเภทสำนักงาน และสถานศึกษา ให้ประมาณค่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับปริมาณน้ำที่มีการใช้จริงทั้งหมดภายในองค์กร

การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบำบัดน้ำเสีย สามารถทำได้โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ซึ่งเรียงลำดับความสำคัญของวิธีการคำนวณ ดังนี้

- 1) กรณีที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านการบำบัด ให้ทำการคำนวณอ้างอิงตามสมการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย³ ดังนี้



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

เมื่อ	PE _y	คือ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียในระหว่างปี y (tCO ₂ e)
	PE _{y,power}	คือ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานไฟฟ้า หรือเชื้อเพลิงในการบำบัดน้ำเสียในระหว่างปี y
	PE _{y,ww,treated}	คือ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ประเภทคาร์บอนภายในกระบวนการบำบัดน้ำเสียในระหว่างปี y
	PE _{y,s,final}	คือ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายแบบไม่เต็มอากาศของกากตะกอนที่ถูกผลิตในขั้นสุดท้ายในปี y (ตัวแปรนี้สามารถตัดออกได้หากกากตะกอนที่เกิดขึ้นมีการกำจัดด้วยวิธีการเผา ฝังกลบ หรือนำไปใช้เป็นปุ๋ย)
	PE _{y,fugitive}	คือ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการรั่วซึมของระบบ capture และ flare
	PE _{y,dissolved}	คือ	ปริมาณก๊าซมีเทนที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย

² เช่น รายงานผลการวิจัยร่วมบริษัทซีซี คอร์ปอเรชั่น จำกัด และห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

³ อ้างอิงจาก UNFCCC, Methane recovery in waste water treatment-Version 16.0, Method number AMS-III H, 2006

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

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

2.2) นำค่าปริมาณสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ทั้งหมดมาลบด้วยปริมาณกากตะกอนที่เกิดขึ้นจากการบำบัดแล้วนำไปคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยแยกตามประเภทของการบำบัดน้ำเสีย

2.3) ในกรณีที่มีการดักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดให้นำปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้ในหน่วยของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า มาลบออกจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คำนวณได้จากการบำบัดน้ำเสียในข้อ 2

6.10 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารดับเพลิง

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้สารดับเพลิงคำนวณได้จากปริมาณสารดับเพลิงที่มีการใช้จริงคูณด้วยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารเคมีแต่ละประเภทที่บรรจุอยู่ภายในถังดับเพลิง

6.11 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสารทำความเย็นในระหว่างการซ่อมบำรุง

การประเมินก๊าซเรือนกระจกคำนวณได้จากการรายงานใช้หรือเติมสารทำความเย็นจากการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศหรือระบบทำความเย็นหรือใช้ค่าปริมาณสารทำความเย็นที่รั่วไหลจากตารางที่ 3 คูณกับค่าศักยภาพการเกิดภาวะโลกร้อน (ดังภาคผนวก 1)

ตารางที่ 3 ค่าประมาณการปล่อยสารทำความเย็นจากระบบทำความเย็นแบบต่าง ๆ

ประเภทของอุปกรณ์	ขนาดบรรจุ (kg)	ค่าการปล่อยก๊าซ สำหรับช่วง การติดตั้งอุปกรณ์ (ร้อยละของ ขนาดบรรจุ)	ค่าการปล่อยก๊าซ สำหรับช่วง การใช้ยานอุปกรณ์ (ร้อยละของ ขนาดบรรจุ/ปี)	สัดส่วน สารทำความเย็น ที่เหลืออยู่ ในช่วงของการ ทำจัดถึงอุปกรณ์ (ร้อยละของ ขนาดบรรจุ)	ประสิทธิภาพ ในการนำสาร ทำความเย็น กลับมาใช้ (ร้อยละ ของที่เหลืออยู่)
เครื่องทำความเย็น สำหรับใช้ในครัวเรือน (Domestic Refrigeration)	0.05-0.5	1	0.50	80	70
เครื่องทำความเย็น/ เครื่องปรับอากาศ (Stand-Alone Commercial Applications)	0.2-6	3	15	80	70

ประเภทของอุปกรณ์	ขนาดบรรจุ (kg)	ค่าการปล่อยก๊าซ สำหรับช่วง การติดตั้งอุปกรณ์ (ร้อยละของ ขนาดบรรจุ)	ค่าการปล่อยก๊าซ สำหรับช่วง การใช้งานอุปกรณ์ (ร้อยละของ ขนาดบรรจุ/ปี)	สัดส่วน สารทำความเย็น ที่เหลืออยู่ ในช่วงของการ กำจัดทิ้งอุปกรณ์ (ร้อยละของ ขนาดบรรจุ)	ประสิทธิภาพ ในการนำสาร ทำความเย็น กลับมาใช้ (ร้อยละ ของที่เหลืออยู่)
ระบบความเย็นเชิงพาณิชย์ ขนาดกลางและขนาดใหญ่ (Medium and Large Commercial refrigeration)	50-2,000	3	35	100	70
ระบบทำความเย็นสำหรับการขนส่ง (Transport Refrigeration)	-3-8	1	50	50	70
ระบบทำความเย็น ในอุตสาหกรรม หมายถึง รวมกระบวนการแปรรูป อาหารและแช่เย็น (Industrial Refrigeration including Food Processing and Cold Storage)	10-10,000	3	25	100	90
ระบบчилเลอร์ (Chillers)	10-2,000	1	15	100	95
ระบบปรับอากาศ และระบบปั๊มความร้อน ที่ใช้สำหรับครัวเรือน และในเชิงพาณิชย์ (Residential and Commercial A/C, including Heat Pumps)	0.5-100	1	10	80	80
ระบบปรับอากาศ ในยานพาหนะ (Mobile Air Conditioners)	0.5-1.5	0.5	20	50	50

ที่มา : IPCC, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006), Volume 3: Industrial Processes Use, Table 7.9

ข้อสำคัญ : ค่าการปล่อยก๊าซที่แสดงในตารางเป็นช่วงของค่าสูงสุดที่ IPCC ให้ไว้ที่จะไม่ทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซที่ประมาณได้มีค่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยคำนวณจากขนาดบรรจุที่แสดงไว้มีค่าเป็นช่วง ซึ่งองค์กรควรที่จะใช้คำนวณขนาดบรรจุของอุปกรณ์ตามความเป็นจริง แต่หากองค์กรไม่ทราบขนาดบรรจุที่แท้จริง องค์กรควรที่จะใช้ค่าสูงสุดของช่วงที่แสดงไว้ (ตัวอย่างเช่นถ้าเป็นчилเลอร์ให้เลือกใช้ 2,000 kg)

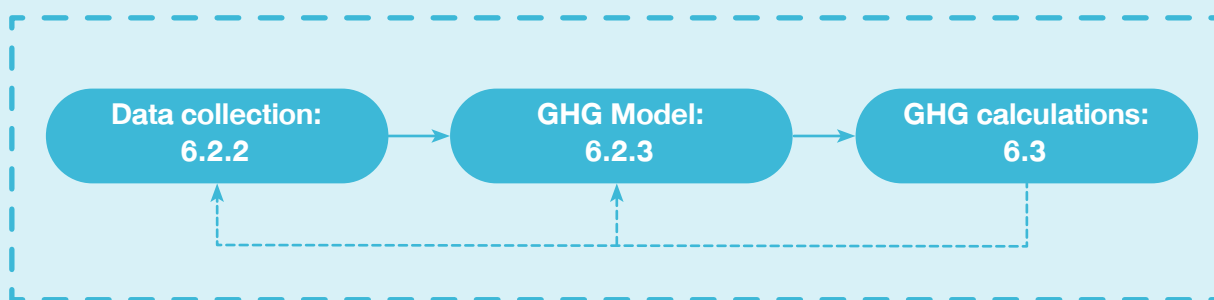


ภาคผนวก 7 (ข้อเสนอแนะ)

ข้อเสนอแนะในการคัดเลือก เกือบรวบรวม และใช้ข้อมูลสำหรับ แนวทางในการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง

7.1 หลักการทั่วไป

ภาคผนวก 7 (ข้อเสนอแนะ) อธิบายแนวทางการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (ดังในรูป 7.1) สืบเนื่องจากข้อกำหนดที่ 6 ในมาตรฐานฉบับนี้โดยมีตัวอย่างแสดงแนวปฏิบัติหลากหลายที่องค์กรมักใช้ในการนำไปสู่การปฏิบัติ



7.2 ข้อเสนอแนะในการเลือกแนวทางในการหาปริมาณ (Guidance on the selection of quantification approach (6.2))

แนวทางการหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก คือ กระบวนการได้มาซึ่งข้อมูลและใช้หาปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยหรือแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจก ซึ่งอาจหาได้จากการตรวจวัดหรือการใช้แบบจำลองในการประเมิน ซึ่งเป็นข้อมูลตัวแทนการรายงานในระดับสูง (ดังในภาพ 7.1) แนวทางการหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกนั้นต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่จำเพาะเจาะจง

องค์กรอาจใช้แนวทางในการหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่แตกต่างกันมากกว่า 1 แนวทางในการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก โดยยังมีขั้นตอนที่เป็นเกี่ยวเนื่องและพึ่งพากัน รวมถึงมีความหลากหลาย สืบเนื่องจากการคัดเลือกเกือบรวบรวม และใช้ข้อมูลที่ต่างชนิดกันขององค์กรตามแบบจำลองเพื่อหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของตน นอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับข้อพิจารณาว่าการคำนวณในขั้นตอนสุดท้ายนั้น ยังคงเป็นไปตามเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับความถูกต้องและการแปรผลซ้ำได้หรือไม่ ซึ่งองค์กรอาจต้องเปลี่ยนแบบจำลองในการหาปริมาณและการเกือบรวบรวมข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (ดังรายละเอียดใน ISO 14033 [8]) การคำนวณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกนั้นคือ ขั้นตอนการนำข้อมูลมาใช้ร่วมกับแบบจำลองการประเมินอย่างเหมาะสม เพื่อทำการคำนวณและรวบรวมปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่กำหนด

แบบจำลองการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงได้แก่ การทำสมดุลมวล การวัดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบไม่ต่อเนื่อง การประมาณค่า และตามแนวทางมาตรฐาน เป็นต้น การหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามแนวทางการตรวจวัด ได้แก่ ระบบตรวจติดตามปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบต่อเนื่อง (Continuous Emissions Monitoring Systems (CEMS)) ระบบติดตามปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบทำนายผลล่วงหน้า (Predictive Emissions Monitoring Systems (PEMS)) เป็นต้น

หมายเหตุ แบบจำลองประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง สามารถใช้ในการตรวจติดตามหรือตรวจวัด โดยการพัฒนาแบบจำลองร่วมกับการออกแบบและการปฏิบัติงานของอุปกรณ์ทางเทคนิคในการตรวจวัด

ข้อมูล สามารถจำแนกออกเป็นข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ (ขึ้นอยู่กับว่าใครคือผู้ที่เก็บข้อมูลจากต้นกำเนิด) และข้อมูลเฉพาะแหล่งและข้อมูลที่ไม่เฉพาะแหล่ง (ขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลเหล่านั้นเก็บจากแหล่งปล่อยหรือดูดกลับต้นกำเนิด) ประเภทของข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมนั้นขึ้นอยู่กับความเฉพาะเจาะจงของแบบจำลองก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ ซึ่งความเฉพาะเจาะจงของแบบจำลองยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น ข้อกำหนดเรื่องระดับความไม่แน่นอนของข้อมูลที่สามารถยอมรับได้ในขั้นสุดท้าย ข้อมูลที่มีอยู่ ค่าใช้จ่าย ข้อมูลหรือเหตุผลอื่นที่มีอยู่ก่อน โดยทั่วไปประเภทของข้อมูลที่ใช้ในระเบียบวิธีการหารปริมาณก๊าซเรือนกระจกต่างๆ เช่น

- 1) ข้อมูลกิจกรรม – เช่น มวล ปริมาณ พลังงาน หรือมูลค่าทางการเงิน
- 2) ค่าความร้อน – ทั้งแบบสุทธิหรือแบบทั้งหมด มักถูกนำเข้าเพื่อใช้ในการคำนวณการเผาไหม้ที่ต้องการความแม่นยำสูง และการคำนวณจากข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลเฉพาะแหล่ง
- 3) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก – โดยปกติแสดงผลในรูปตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO_2e) ต่อปริมาณข้อมูลกิจกรรม
- 4) ข้อมูลองค์ประกอบ (composition data) – โดยปกติ แสดงผลในรูปองค์ประกอบคาร์บอน และมักใช้ในการคำนวณที่ต้องการความแม่นยำสูงและใช้ในการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลเฉพาะแหล่ง
- 5) ค่าแฟกเตอร์ออกซิเดชัน (oxidation factors)
- 6) ค่าแฟกเตอร์แปลงหน่วย (conversion factors)
- 7) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก – โดยปกติ คิดเป็นมวลต่อคาบเวลาอ้างอิง (เช่น ต่อชั่วโมง เป็นต้น)
- 8) มูลค่าทางการเงิน – โดยปกติ ใช้กับผลิตภัณฑ์ วัสดุ หรืองานบริการ

ข้อมูลเหล่านี้ บางส่วนมักฝังตัวอยู่กับสมมติฐานของแบบจำลอง และบางครั้งเป็นการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ ณ สถานประกอบการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดเรื่องระดับความไม่แน่นอนของข้อมูลที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ระดับความถูกต้องของข้อมูล (tier) ที่แตกต่างกันในแบบจำลอง (ดังในกรอบข้อความที่ 1)

Box 1: ตัวอย่างที่น่าสนใจ

การเผาไหม้ เป็นกระบวนการโดยทั่วไป ที่นำไปสู่การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทางตรง แต่แนวทางการหาปริมาณที่เกิดจากการเผาไหม้นั้นสามารถดำเนินการได้ด้วยวิธีการที่ง่ายจนถึงวิธีการที่มีความซับซ้อนมาก ซึ่งมักสะท้อนให้เห็นในระบบความถูกต้องของข้อมูล (tier) ที่แสดงให้เห็นทางเลือกที่องค์กรตัดสินใจเลือกแนวทางในการหาปริมาณ ดังตัวอย่างด้านล่างที่แสดงความแตกต่างกันระหว่างแบบเรียบง่ายกับแบบที่ซับซ้อน

การหาปริมาณแบบง่าย (Simple tier): โดยเก็บข้อมูลกิจกรรม (ปริมาณเชื้อเพลิง) จากใบเสร็จค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิงที่รวบรวมข้อมูลเป็นรายปี และคำนวณโดยใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงจากค่าที่กำหนดตาม IPCC โดยไม่พิจารณาปริมาณคาร์บอนที่ไม่เกิดการเผาไหม้ หรือจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น (เช่น ก๊าซมีเทน เป็นต้น) ผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้จากผลคูณของปริมาณการใช้เชื้อเพลิงรายปีจากใบเสร็จกับค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่กำหนด

การหาปริมาณแบบซับซ้อน (Complex tier): โดยตรวจติดตามปริมาณการไหลของก๊าซธรรมชาติอย่างต่อเนื่องผ่านอุปกรณ์ตรวจวัดค่าอุณหภูมิและความดันของแก๊สที่เข้ากังหัน ควบคู่กับการตรวจวัดโดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แปลงค่าการตรวจวัดเป็นปริมาณก๊าซ (Nm³) โดยค่าความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยรวมน้อยกว่าร้อยละ 1.5 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหาจากระบบที่ใช้เทคนิค gas chromatograph ที่ถูกออกแบบให้แยกและบ่งชี้องค์ประกอบของตัวอย่างก๊าซธรรมชาติ ระบบนี้จะเก็บตัวอย่างจำนวน 4 ถึง 8 ตัวอย่างต่อชั่วโมงและเป็นไปตามมาตรฐาน ISO 10715 มีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นรายชั่วโมงและรายวัน (tCO₂/Net Calorific Value) จากการตรวจวัดองค์ประกอบเป็นร้อยละของสาร CH₄ และก๊าซอื่นๆ อีก 10 ชนิดจากการไหลของเชื้อเพลิง ระบบการตรวจวัดทั้งหมดมีการสอบเทียบรายวันด้วยตัวเอง และมีการตรวจสอบการสอบเทียบเครื่องมือรายเดือน ก๊าซมาตรฐานที่ใช้ในการสอบเทียบได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 17025 และการตรวจวัดด้วยเทคนิค gas chromatograph นี้ปฏิบัติงานโดยหน่วยงานที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 นอกจากนี้ ยังมีการตรวจสอบความใช้ได้ประจำปีของระบบ gas chromatograph ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 10723 โดยห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองระบบงานตามมาตรฐาน ISO 17025

ในการหาความสอดคล้องกับหลักการเรื่องความตรงประเด็น (relevance) ของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกองค์กรควรพิจารณาถึงหลักการทุกข้อ ดังในข้อกำหนดที่ 4 ของมาตรฐานฉบับนี้ ทั้งนี้คำตอบของคำถามดังต่อไปนี้ควรบ่งชี้ว่าแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรพิจารณามีความสอดคล้องกับหลักการดังกล่าว ซึ่งได้แก่

- **ความตรงประเด็น (relevance):** แหล่งปล่อยหรือดูดกลับนั้น จำเป็นต้องหาปริมาณและรายงานเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ทั้งกรณีเฉพาะแหล่งปล่อยนั้น หรือที่รวมอยู่กับแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกอื่นหรือไม่
- **ความสมบูรณ์ (completeness):** แหล่งปล่อยหรือดูดกลับนั้น จำเป็นต้องนับรวมอยู่ในบัญชีรายการสำหรับบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่ต้องนับรวมแหล่งปล่อยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดหรือไม่

- **ความไม่ขัดแย้ง (consistency):** หากไม่นับรวมแหล่งปล่อยหรือดูดกลับนั้น ผู้ใช้จะไม่สามารถเปรียบเทียบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจกกับบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกของตนหรือกับบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กรอื่นๆ ตามแนวปฏิบัติในการจัดทำบัญชีรายการและการรายงานผลได้หรือไม่
- **ความถูกต้อง (accuracy):** แหล่งปล่อยหรือดูดกลับทั้งกรณีเฉพาะแหล่งปล่อยหรือดูดกลับนั้นหรือที่รวมอยู่กับแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกอื่น จำเป็นต่อความเป็นอิสระจากความไม่แน่นอนของข้อมูลอย่างสมเหตุสมผลสำหรับบัญชีรายการทั้งหมดหรือไม่
- **ความโปร่งใส (transparency):** การไม่นับรวมแหล่งปล่อยหรือดูดกลับ หรือแหล่งปล่อยหรือดูดกลับเชิงซ้อน โดยปราศจากการเปิดเผยข้อมูลและข้อชี้แจงนั้น เป็นการกีดกันกลุ่มเป้าหมายจากข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจด้วยความเชื่อมั่นที่สมเหตุสมผลหรือไม่ การเปิดเผยสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจกนั้นเหมาะสมและเพียงพอที่จะทำให้กลุ่มเป้าหมายใช้ในการตัดสินใจด้วยความเชื่อมั่นที่สมเหตุสมผลหรือไม่

7.3 ข้อเสนอแนะในการคัดเลือกและเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้สำหรับการหาปริมาณ (Guidance on data selection and collection used for quantification (6.2.2))

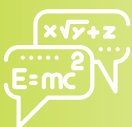
การเลือกคุณลักษณะของข้อมูลที่ใช้ อาจให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติของบริษัท แนวปฏิบัติของอุตสาหกรรม แนวปฏิบัติที่ดี หรือข้อกำหนดของหน่วยงานอิสระที่เคยใช้อยู่ หรืออาจบังคับใช้ด้วยระเบียบข้อบังคับของหน่วยงานกำกับดูแลที่เกี่ยวข้อง องค์กรควรใช้ข้อมูลกิจกรรมปฐมภูมิหรือข้อมูลพื้นฐาน เพื่อพัฒนาข้อมูลกิจกรรมเฉพาะแหล่ง ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดคุณลักษณะให้มีคุณภาพข้อมูลที่สูงกว่า หากไม่มีข้อมูลกิจกรรมเฉพาะแหล่ง (หรือข้อมูลพื้นฐาน) ควรใช้ข้อมูลกิจกรรมจากการประมาณการที่ได้จากการค้นคว้าจากบทความวิจัยหรือฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ

องค์กรควรจัดทำเป็นเอกสาร เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ และรักษารายงานขั้นตอนดำเนินงานที่ปรากฏเป็นลายลักษณ์อักษรสำหรับการถ่ายโอนข้อมูลในการตรวจติดตามและรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และทำให้แน่ใจว่ารายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายปีเป็นผลสืบเนื่องจากการถ่ายโอนข้อมูลที่มีชุดต่อข้อเท็จจริงและสอดคล้องกับการจัดทำเอกสารตามที่กำหนดในข้อที่ 5.1 (รายละเอียดตั้งในมาตรฐาน ISO 14033 [8]) การจัดทำขั้นตอนดำเนินงานที่ระบุเป็นลายลักษณ์อักษรสำหรับกิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูลนั้นควรครอบคลุมสาระสำคัญต่าง ๆ ดังนี้



1) การชี้บ่งแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ

2) การถ่ายโอนของข้อมูลแต่ละขั้นตอน จากข้อมูลปฐมภูมิไปจนถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รายปีที่สะท้อนให้เห็นลำดับขั้นและปฏิสัมพันธ์ระหว่างแต่ละกิจกรรมในการถ่ายโอนข้อมูล



3) การดำเนินขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูลเฉพาะ ซึ่งได้แก่ สูตรในการคำนวณ และข้อมูลที่ใช้ในการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- 4) กระบวนการประมวลผลและระบบจัดเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างแต่ละระบบกับการนำเข้าข้อมูลในรูปแบบอื่น ซึ่งได้แก่ การป้อนข้อมูลโดยผู้ปฏิบัติงาน



- 5) คำอธิบายที่เกี่ยวข้องกับวิธีที่ใช้ในการบันทึกผลผลิตที่เกิดจากกิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

7.4 ข้อมูลเฉพาะแหล่ง (Site-specific data)

ข้อมูลเฉพาะแหล่ง เป็นข้อมูลตัวแทนการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงของกระบวนการ/สินทรัพย์ที่อยู่ในขอบเขตขององค์กรที่กำหนดตามแนวทางการควบคุมด้านการเงินหรือการดำเนินงานขององค์กรในการศึกษาการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่ควรเก็บรวบรวม

ในการจัดทำบัญชีรายการและรายงาน ควรใช้ข้อมูลเฉพาะแหล่ง สำหรับกระบวนการที่มีการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมด้านการเงินหรือการดำเนินงานขององค์กรเท่าที่จะสามารถดำเนินการได้

หมายเหตุ ข้อมูลเฉพาะแหล่งใช้อ้างอิง ได้ทั้งกรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (หาจากการติดตามผลโดยตรง ปริมาณสารสัมพันธ์ การทำสมดุลมวล หรือ ระเบียบวิธีที่คล้ายกัน) ข้อมูลกิจกรรม (การนำเข้าและส่งออกของกระบวนการที่ส่งผลให้เกิดการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก) หรือ ค่าตัวประกอบในการคำนวณ เช่น ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และค่าแฟกเตอร์ออกซิเดชัน เป็นต้น

ข้อมูลเฉพาะแหล่ง สามารถเก็บรวบรวมได้จากระบบสนับสนุนหรืออุปกรณ์ หรือใช้ค่าเฉลี่ยจากระบบสนับสนุนที่ปฏิบัติการในลักษณะที่คล้ายกัน อีกทั้งยังสามารถหาโดยการตรวจวัดหรือใช้แบบจำลอง

7.4.1 การวิเคราะห์และสุ่มตัวอย่าง (Analyses and sampling)

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะแหล่ง องค์กรควรทำให้แน่ใจว่า การวิเคราะห์ สุ่มตัวอย่าง สอบเทียบ และตรวจสอบความใช้ได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใช้ในการหาปริมาณนั้น ใช้วิธีการที่อยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานสากลหรือมาตรฐานระดับประเทศที่เป็นที่ยอมรับหากไม่มีมาตรฐานที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ควรใช้ร่างมาตรฐานที่เหมาะสม แนวปฏิบัติที่ดีของอุตสาหกรรม หรือระเบียบวิธีอื่นๆ ที่ผ่านการพิสูจน์ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อจำกัดความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่างและการตรวจวัด.

ในการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ ควรคำนึงถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้ผลดังกล่าว เช่น ผลการวิเคราะห์ควรใช้สำหรับชุดของเชื้อเพลิงหรือวัสดุที่มีการสุ่มตัวอย่างมาเพื่อใช้เป็นตัวแทนเท่านั้น ทั้งนี้สามารถรวมผลการวิเคราะห์ต่าง ๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อใช้หาค่าพารามิเตอร์เฉพาะที่ใช้คำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น โรงงานปูนซีเมนต์อาจเก็บตัวอย่างหินปูนที่ใช้เป็นวัตถุดิบตามระเบียบวิธีพื้นฐานในเดือนที่กำหนด และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของสารแคลเซียมออกไซด์ (CaO) และใช้ค่าเฉลี่ยของผลวิเคราะห์ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปฏิกิริยาแคลซิเนชันของหินปูนที่เกิดขึ้นทั้งหมดสำหรับเดือนเก็บตัวอย่าง

ในกรณีที่มีการหาข้อมูลเฉพาะแหล่งด้วยการวิเคราะห์ การบันทึกแผนการสุ่มตัวอย่างเป็นแบบฟอร์มที่แสดงขั้นตอน เป็นลายลักษณ์อักษรสำหรับเชื้อเพลิงหรือวัตถุดิบแต่ละชนิดถือเป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการนำไปใช้ ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ควรมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวิธีสำหรับการเตรียมตัวอย่าง ได้แก่ รายละเอียดเกี่ยวกับความรับผิดชอบ ของผู้ที่เกี่ยวข้อง ตำแหน่งที่ตั้ง ความถี่และปริมาณ รวมถึงระเบียบวิธีสำหรับการจัดเก็บและขนส่งตัวอย่าง ตัวอย่าง ที่นำมาวิเคราะห์ควรเป็นตัวแทนที่สอดคล้องกับเชื้อเพลิงหรือวัสดุที่เก็บหรือช่วงเวลาที่ยังมอดและปราศจาก ความคลาดเคลื่อน หากผลวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าเชื้อเพลิงหรือวัตถุดิบนั้นๆ ไม่มีความเป็นเนื้อเดียวกันสูง อย่างมีนัยสำคัญ อาจจำเป็นต้องปรับแผนการสุ่มตัวอย่าง ในการกำหนดความถี่ในการสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์ขั้นตานั้น ควรคำนึงถึงระดับความถูกต้องของข้อมูลที่ต้องการสำหรับแนวทางการหาปริมาณ คุณลักษณะของควมถี่ขั้นต่ำ ที่กำหนดอาจจำเป็นต้อง มีการศึกษาโดยเฉพาะเพื่อประเมินความหลากหลายของวัตถุดิบ หรือ พิจารณาข้อมูลในอดีต ที่สามารถบ่งชี้คุณลักษณะทางธรรมชาติ ระเบียบข้อบังคับที่กำหนด และข้อตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญ

7.4.2 ห้องปฏิบัติการ (Laboratories)

องค์กรควรดำเนินการให้แน่ใจว่าห้องปฏิบัติการที่ใช้วิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลเฉพาะแหล่งนั้นใช้ระเบียบวิธีวิเคราะห์ ที่ถูกต้องและได้รับการรับรองระบบงานตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องในบางครั้ง การใช้ห้องปฏิบัติการที่ผ่านการรับรอง ระบบงานแบบตามเกณฑ์ที่กำหนด หากไม่สามารถดำเนินการได้ หรือก่อให้เกิดภาระค่าใช้จ่ายที่ไม่สมเหตุผล ให้มีการแสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการที่เลือกใช้นั้นมีความเชี่ยวชาญซึ่งเป็นเทคนิคเฉพาะทางที่สามารถวิเคราะห์ผล ข้อมูลเฉพาะแหล่งได้อย่างถูกต้อง

7.4.3 การสอบเทียบ (Calibration)

องค์กรควรดำเนินการให้แน่ใจว่า เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดนั้นได้รับการสอบเทียบอย่างน้อยที่สุดตามความถี่ ขั้นต่ำที่ผู้ผลิตเครื่องมือกำหนด เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยไม่มีข้อผิดพลาดและเสนอผลอยู่ในช่วงความไม่แน่นอน ของข้อมูลที่ยอมรับได้

7.4.4 ความไม่พร้อมของข้อมูล (Data gaps)

ความตรงประเด็นของข้อมูลการปล่อยหรือดูดกลับจากแหล่งปล่อยหรือสะสมก๊าซเรือนกระจกที่หายไปควรใช้ระเบียบวิธี ในการประมาณค่าที่เหมาะสมเพื่อหาข้อมูลตัวแทนตามหลักอนุรักษนิยมในช่วงเวลาและในช่วงค่าพารามิเตอร์ ที่หายดังกล่าว แนวปฏิบัติที่ดีที่มีการนำมาใช้คือการจัดทำระเบียบวิธีประมาณค่าที่มีการแสดงขั้นตอนปรากฏ เป็นลายลักษณ์อักษร

7.4.5 การเก็บบันทึก (Record Keeping)

แนวปฏิบัติที่ดี ในการเก็บบันทึกข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ที่ใช้ตามแนวทางการหาปริมาณตามที่กำหนด ในข้อที่ 8.2 เรื่องการเก็บรักษาเอกสารและการเก็บบันทึกนั้น อาจจัดเก็บข้อมูลสำคัญ ได้แก่

- 1) ข้อมูลกิจกรรม
- 2) รายการค่าโดยปริยายที่ใช้ทั้งหมด
- 3) ผลการสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์ค่าข้อมูลเฉพาะแหล่งครบชุด
- 4) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงแนวทางการหาปริมาณที่สำคัญ
- 5) ผลการสอบเทียบและซ่อมบำรุงเครื่องมือตรวจวัด
- 6) เอกสารข้อชี้แจงที่เกี่ยวข้องกับการเลือกแนวทางในการหาปริมาณ

- 7) การประเมินความไม่แน่นอน เท่าที่สามารถทำได้ รวมถึงข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของข้อมูลตามแนวทางการหาปริมาณที่กำหนด
- 8) คำอธิบายรายละเอียดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับระบบตรวจวัดแบบต่อเนื่องที่มีการใช้งาน
- 9) ข้อมูลดิบและผลรวมของข้อมูลจากระบบตรวจวัดแบบต่อเนื่อง ได้แก่ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงระบบในช่วงเวลาต่างๆ สมุดบันทึกการทดสอบระบบ ข้อมูลการหยุดทำงาน การสอบเทียบข้อมูลงานบริการ และซ่อมบำรุง และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงใดๆ ของระบบตรวจวัดแบบต่อเนื่อง

องค์กร อาจกำหนดระยะเวลาเก็บบันทึกเอกสารเป็นจำนวนปีที่แน่นอน หากกำหนดให้ต้องรายงานบัญชีรายการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกฎหมาย ซึ่งแนวปฏิบัติโดยปกตินั้นจะเก็บรักษาสารสนเทศดังกล่าวไว้ 10 ปี

7.5 ข้อมูลแบบไม่เฉพาะแหล่ง (Non site-specific data)

บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก ควรใช้ข้อมูลที่ลดความคลาดเคลื่อนและความไม่แน่นอนเท่าที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยใช้ข้อมูลคุณภาพดีที่สุดที่มี ซึ่งจากแนวคิดดังกล่าว โดยทั่วไปจะใช้ข้อมูลเฉพาะแหล่งมากกว่าข้อมูลแบบไม่เฉพาะแหล่ง

เมื่อไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะแหล่ง ควรใช้ข้อมูลปฐมภูมิที่คิดจากค่าเฉลี่ยของโลกหรือภูมิภาค ซึ่งเก็บโดยองค์กรสากลหรือระดับภูมิภาค ที่ผ่านการทวนสอบโดยหน่วยงานอิสระ

การใช้ข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิที่ไม่ใช่ข้อมูลเฉพาะแหล่ง ควรใช้ในกรณีที่ไม่มีกรเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะแหล่งไว้ หรือ สำหรับกระบวนการที่มีความสำคัญรองลงมา ทั้งนี้ข้อมูลแบบไม่เฉพาะแหล่งนี้อาจรวมถึงข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม (เช่น ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยปริยาย เป็นต้น) ข้อมูลจากการคำนวณ ประมาณการ หรือข้อมูลตัวแทนอื่นๆ

กรณีที่ใช้ข้อมูลแบบไม่เฉพาะแหล่ง องค์กรควรเก็บบันทึกค่าตัวเลขและแหล่งที่มาของค่าแฟกเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณอย่างละเอียด (ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ค่าแฟกเตอร์ออกซิเดชัน ค่า GWP) รวมถึงเหตุผลที่เลือกใช้ตามที่กำหนดไว้ใน ข้อที่ 6.2 (การจัดทำเอกสารของแนวทางการหาปริมาณ)

7.6 คำแนะนำในการเลือกหรือพัฒนาแบบจำลองเพื่อหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Guidance on the selection or development of GHG quantification model) (6.2.3)

การกำหนดว่าจะเลือกใช้แบบจำลอง ขึ้นอยู่กับระดับของความถูกต้อง และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการหาปริมาณการปล่อยหรือดูดกลืนก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งที่มีนัยสำคัญซึ่งพิจารณาแล้วเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ความถูกต้อง และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น มักเป็นปัจจัยที่แปรผกผันต่อกัน (แต่ไม่เสมอไป) ระดับความถูกต้องที่เพิ่มขึ้นเป็นตัวกำหนดให้ต้องนำการปรับปรุงแก้ไขไปสู่การปฏิบัติที่แพงขึ้น อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองนั้นไม่ได้เป็นไปในแบบเชิงเส้น และการปรับปรุงระดับความถูกต้องนั้น มักมีขอบเขตที่กว้างขวางให้สามารถดำเนินงานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ได้แก่

- 1) ระบบตรวจติดตามเดิมที่มีอยู่ก่อนกระบวนการเพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการ (pre-existent practices);
- 2) ข้อกำหนดด้านคุณภาพของข้อมูลที่ต้องบรรลุตามเกณฑ์ประเมินความไม่แน่นอนข้อมูลโดยใช้แบบจำลองตามแนวทางการหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กำหนด
- 3) เงื่อนไขด้านการตลาด เช่น จำนวนบริษัทคู่ค้าที่มีอยู่ในพื้นที่ที่สามารถทำธุรกิจร่วมกันได้ด้วยค่าใช้จ่ายที่สมเหตุสมผล การสอบเทียบ การซ่อมบำรุง และการซ่อมแซมอุปกรณ์

โดยทั่วไป แนวปฏิบัติที่ดีในเรื่องดังกล่าว คือ การดำเนินการตามระเบียบข้อบังคับที่กำหนดไว้เป็นการเฉพาะ สำหรับการติดตามผลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในระดับประเทศและภูมิภาค ซึ่งข้อกำหนดเหล่านี้ได้ผ่านการประเมินและพิจารณาความสมดุระหว่างแนวปฏิบัติระดับประเทศของอุตสาหกรรมและระดับความถูกต้องของข้อมูลที่จำเป็นอย่างเหมาะสมในการหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในบริบทประเทศโดยผู้เชี่ยวชาญ

อย่างไรก็ตาม ความเป็นไปได้ที่ระบบอุตสาหกรรมมีการกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อควบคุมกระบวนการหรือเพื่อเหตุผลด้านสุขภาพและความปลอดภัยที่ไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติที่เป็นระเบียบข้อบังคับมาตรฐานในระดับประเทศสืบเนื่องจากกรณีดังกล่าว จำเป็นต้องมีการตรวจพินิจความเข้มงวดของแนวปฏิบัติที่มีอยู่เพื่อประเมินความไม่แน่นอนของแนวทางการหาปริมาณที่กำหนดเพื่อยืนยันว่าแนวปฏิบัติที่โรงงานใช้สามารถเทียบเท่ากับระเบียบข้อบังคับมาตรฐานในระดับประเทศ องค์การอาจประยุกต์ใช้หลักการและระเบียบวิธีดังเอกสารอ้างอิง [10 และ 11] ในการประเมินความไม่แน่นอนของข้อมูล การใช้ความแม่นยำระดับสูงนั้นเป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไป และควรมีการชี้แจงหากใช้ความแม่นยำในระดับต่ำ เช่น กรณีที่เกี่ยวข้องกับภาระค่าใช้จ่ายที่ไม่สมเหตุผล

ในการเลือกแบบจำลอง ควรคำนึงถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าข้อมูลต่างๆ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น



- 1) ความถูกต้อง:** ความถูกต้องของข้อมูลที่เก็บ ควรสะท้อนให้เห็นถึงแบบจำลองก๊าซเรือนกระจกที่ใช้และความไม่แน่นอนขั้นสุดท้ายที่กำหนดในแนวทางการหาปริมาณ

- 2) ความถี่:** ควรเก็บข้อมูลที่มีความถี่ที่เหมาะสม ครอบคลุมความหลากหลายของกระบวนการที่อาจนำไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่แตกต่างกัน



- 3) กำหนดเวลา:** ควรเก็บข้อมูลที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของช่วงเวลาจริงที่เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือ ควรบันทึกสมมติฐานหรือการประมาณค่าที่ใช้

- 4) ความสมบูรณ์:** ชุดของข้อมูลในช่วงที่มีการตรวจสอบ ควรมีอยู่ครบถ้วน ตามความถี่ในการเก็บรวบรวมที่กำหนด



- 5) การควบคุม:** คือ ผู้ใช้ที่ควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัด และอาจใช้สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์นั้น (หากเป็นไปได้)

- 6) ความเที่ยงตรง:** ข้อมูลนั้นมีความเที่ยงตรง หากเป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะที่วางไว้ ความเที่ยงตรงของข้อมูลนั้นสามารถกำหนดได้โดยการทวนสอบจากภายนอก เช่น เครื่องวัดจะรายงานผลที่เชื่อถือได้ เมื่อทำงานอยู่ในช่วงปฏิบัติงานที่กำหนด หากทำงานนอกเหนือจากช่วงการตรวจวัดที่กำหนดจะไม่พิจารณาว่าข้อมูลที่ได้นั้นมีความเที่ยงตรง



ประเด็นต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น มีผลกระทบต่อ ความถูกต้อง ค่าใช้จ่าย ความเหมาะสมทางเทคนิค และความสามารถ ในการทำซ้ำให้ได้ผลเหมือนเดิมของแนวทางการหาปริมาณ เช่น มีหลายกรณีที่ แหล่งก๊าซเรือนกระจกขนาดเล็ก ที่อาจใช้เพียงใบเสร็จที่มีข้อมูลคุณลักษณะทางกายภาพของเชื้อเพลิง เพื่อจัดเก็บเป็นเอกสารสำหรับข้อมูลกิจกรรม ในกรณีดังกล่าวผู้ปฏิบัติงานอาจไม่ได้ควบคุมอุปกรณ์ตรวจวัดที่ใช้ในการติดตามผลข้อมูลกิจกรรม การควบคุมอุปกรณ์ ตรวจวัดจึงเป็นความรับผิดชอบของบริษัทผู้ค้า หรือผู้ผลิตเชื้อเพลิง

เมื่อมีการซื้อขายกันอย่างถูกต้องตามกฎหมาย อาจสมมติได้ว่าการวัดปริมาณใดๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นไปตามมาตรฐาน และเกณฑ์ปฏิบัติขั้นต่ำสำหรับความไม่แน่นอนในการตรวจวัด การสอบเทียบ เสถียรภาพ ตามที่รัฐกำหนดแนวปฏิบัตินี้ ขึ้นอยู่กับระบบตรวจวัดของบริษัทผู้ค้าและลดค่าใช้จ่ายได้มาก รวมถึงเพิ่มความเหมาะสมทางเทคนิคในการหาปริมาณ และรายงานผลก๊าซเรือนกระจก

ทั้งนี้ มีการอาจพิจารณาสถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นในเรื่องค่าใช้จ่ายและความเหมาะสม ได้แก่

- การเปลี่ยนค่าการคำนวณโดยปริยายไปสู่การคำนวณโดยใช้ข้อมูลเฉพาะแหล่ง
- การเพิ่มความถี่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลต่อแหล่งปล่อยหรือดูดกลับ
- ในกรณีที่เป้าหมายที่ทำการตรวจวัดไม่เป็นไปตามการควบคุมภายใต้กฎระเบียบทางด้านมาตรวิทยา ของประเทศและมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ตรวจวัดที่เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับทางด้านมาตรวิทยา ของที่ประเทศกำหนดแทนอุปกรณ์เดิม
- การลดระยะเวลาในการสอบเทียบและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ตรวจวัด
- การใช้ห้องปฏิบัติการทดสอบที่พิสูจน์ให้เห็นได้ว่ามีความเชี่ยวชาญและขีดความสามารถในการเสนอ ผลทดสอบที่เที่ยงตรง หรือห้องปฏิบัติการภายนอกที่ผ่านการรับรองระบบงานในการวิเคราะห์หาข้อมูล เฉพาะแหล่ง
- การปรับปรุงกิจกรรมการไหลของข้อมูลและกิจกรรมการควบคุมเพื่อลดความเสี่ยงโดยตามธรรมชาติ และความเสี่ยงจากการควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

7.7 การคำนวณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (ข้อกำหนดที่ 6.3) (Calculation of GHG emissions and removals (clause 6.3))

องค์กรควรกำหนดเกณฑ์ความไม่แน่นอนเฉพาะ ของปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขั้นสุดท้าย ให้อยู่ในค่าที่จำกัด องค์กรควรหาความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการหาปริมาณที่ใช้ (ข้อมูลที่ใช้หาปริมาณ และแบบจำลอง) และทำการประเมินความไม่แน่นอนของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่ระดับประเภทของการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก ตามที่กำหนดในข้อกำหนดที่ 7.3 (การประเมินและลดความไม่แน่นอนของข้อมูล) ทั้งนี้แหล่ง ของความไม่แน่นอนของข้อมูล ได้แก่

- 1) ความไม่แน่นอนจากค่าพารามิเตอร์ (หรือค่าแฟกเตอร์ในการคำนวณ) เช่น ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ข้อมูลกิจกรรม เป็นต้น
- 2) ความไม่แน่นอนจากเงื่อนไขสถานการณ์เช่น เงื่อนไขสถานการณ์ในช่วงการใช้งาน หรือช่วงหมดอายุหลังการใช้งาน เป็นต้น
- 3) ความไม่แน่นอนจากแบบจำลอง



ภาคผนวก 8

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการบำบัดน้ำเสีย

ตาราง 8-1 ค่าประมาณความต้องการออกซิเจนทางเคมีของน้ำเสียขาเข้าระบบ (Chemical Oxygen Demand influent; COD) ของอุตสาหกรรมแต่ละประเภท

ประเภทอุตสาหกรรม	ปริมาณ COD เฉลี่ย	ช่วง COD
	(กิโลกรัม COD ต่อลบ.ม.)	(กิโลกรัม COD ต่อลบ.ม.)
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

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	$0.025 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารอินทรีย์ภายในแหล่งน้ำ
กรณีน้ำเสียได้รับการบำบัด		
แบบเติมอากาศ	0	
แบบเติมอากาศ	$0.075 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแลและมีการทำงานเกินความจุ
การกำจัดสลัดจ์แบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
Reactor แบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
บ่อบำบัดต้นแบบไม่เติมอากาศ	$0.050 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ความลึกไม่เกิน 2 เมตร
บ่อบำบัดลึกแบบไม่เติมอากาศ	$0.200 \times [(Wi \times COD/1000)-S]$	ความลึกมากกว่า 2 เมตร

หมายเหตุ : กรณีที่ระบบบำบัดเสียมีการต่อกันหลายระบบ ให้พิจารณาทีละระบบ โดยการแทนค่า COD จะต้องใช้ COD removal (CODin-CODout)



ภาคผนวก 9

ข้อแนะนำในการเลือกใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ให้พิจารณาเรียงตามลำดับความสำคัญ ความน่าเชื่อถือและคุณภาพของข้อมูล ดังต่อไปนี้

ลำดับที่
1

ฐานข้อมูลที่ทำการศึกษาและเผยแพร่โดยองค์กรภายในประเทศ
ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมนั้นๆ

ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย
(Thai LCI Database) ซึ่งรวบรวมและจัดการโดยสถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อ
การพัฒนาที่ยั่งยืน (สทสย.) หรือ TIIS (ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ <http://www.thailcidatabase.net>)

ลำดับที่
2

ลำดับที่
3

ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศ
ซึ่งผ่านการกรองแล้ว (Peer-Reviewed Publications)

ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมิน
วัฏจักรชีวิต (LCA Software) ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม
หรือฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศที่มี

ลำดับที่
4

ลำดับที่
5

ข้อมูลที่ดีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น คณะกรรมการระหว่างรัฐบาล
ว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel
on Climate Change: IPCC) องค์กรของสหประชาชาติ



ภาคผนวก10

อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากการเดินทางด้วยรถประเภทต่างๆ

ตาราง 10-1 อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากการเดินทางด้วยรถประเภทต่าง ๆ

ประเภทรถยนต์	เชื้อเพลิง	หน่วย	อัตรา การสิ้นเปลือง เชื้อเพลิง	แหล่งข้อมูลอ้างอิง
รถยนต์ขนาดเล็ก (1500 cc)	เบนซิน	km/L	17.770	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถยนต์ขนาดกลาง (1600 cc)	เบนซิน	km/L	15.238	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถยนต์ขนาดกลาง (1800 cc)	เบนซิน	km/L	13.796	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถยนต์ขนาดใหญ่(2000 cc)	เบนซิน	km/L	12.248	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถยนต์เฉลี่ยทุกขนาด	เบนซิน	km/L	14.763	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถกระบะบรรทุกทุกเฉลี่ย	ดีเซล	km/L	6.369	American Petroleum Institute, 2004
รถกระบะส่วนบุคคลขนาด 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
รถตู้โดยสาร	ดีเซล	km/L	10.204	American Petroleum Institute, 2004
รถโดยสารประจำทาง	ดีเซล	km/L	2.850	American Petroleum Institute, 2004
รถจักรยานยนต์ 4 จังหวะเครื่องยนต์ ขนาดเล็กกว่า 125 cc	เบนซิน	km/L	36.625	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถจักรยานยนต์4 จังหวะเครื่องยนต์ขนาด 125 cc	เบนซิน	km/L	38.655	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถจักรยานยนต์2 จังหวะเครื่องยนต์ขนาด 120cc	เบนซิน	km/L	37.245	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถจักรยานยนต์2 จังหวะเครื่องยนต์ขนาด 150cc	เบนซิน	km/L	27.625	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถจักรยานยนต์4 จังหวะเฉลี่ยทุกขนาด	เบนซิน	km/L	37.640	กรมควบคุมมลพิษ, 2551
รถจักรยานยนต์2 จังหวะเฉลี่ยทุกขนาด	เบนซิน	km/L	32.435	กรมควบคุมมลพิษ, 2551



ภาคผนวก 11

ตัวอย่างวิธีการประเมินความไม่แน่นอน

บริษัท A ทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยมีรายละเอียดของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกดังนี้

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

ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูล และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้ โดยการกำหนดคะแนนไว้ตามตาราง

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล		
ลักษณะการเก็บข้อมูล	X=6 คะแนน	Y=3 คะแนน	Z=1 คะแนน
	เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ด้วยการติดตั้งระบบ อัตโนมัติ	เก็บข้อมูลจากมิเตอร์ และใบเสร็จ	เก็บข้อมูล จากการประมาณค่า

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
ลักษณะการเก็บข้อมูล	A=4 คะแนน	B=3 คะแนน	C=2 คะแนน	D=1 คะแนน
	EF จากการวัด ที่มีคุณภาพ	EF จากผู้ผลิต หรือ EF ระดับประเทศ	EF ระดับภูมิภาค	EF ระดับสากล

จากนั้น กำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน ตามตาราง

ระดับ	ระดับคะแนนโดยรวมของข้อมูล	คำอธิบาย
1	1 - 6	มีความไม่แน่นอนสูงคุณภาพของข้อมูลไม่ดี
2	7 - 12	มีความไม่แน่นอนเล็กน้อย คุณภาพของข้อมูลปานกลาง
3	13 - 18	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดี
4	19 - 24	มีความไม่แน่นอนต่ำ คุณภาพของข้อมูลดีเยี่ยม

นำคะแนนที่ได้ของการเก็บข้อมูล มาคูณกับคะแนนของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดลำดับคุณภาพตามระดับคะแนน

ประเภทของกิจกรรม	รายการ	คะแนนการเก็บข้อมูล (A)	คะแนนค่า EF (B)	ผลการประเมิน (AxB)	ระดับคุณภาพ
1	การใช้น้ำมันเตา	X (6)	B (3)	18	3
2	การใช้ไฟฟ้า	Y (3)	C (2)	6	1
3	การใช้น้ำมันเบนซินจากการเดินทางของพนักงาน	Z (1)	D (1)	1	1

จากตัวอย่าง จะเห็นได้ถึงระดับคุณภาพของข้อมูลในแต่ละชุดที่องค์กรสามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาบทวนเพื่อการวางแผนการจัดการความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกสำหรับการประเมินในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น





ภาคผนวก 12

ข้อแนะนำสำหรับกระบวนการระบุค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่มีนัยสำคัญ (Guidance for the process of identifying significant indirect GHG emissions) (ข้อกำหนด 5.2.5)

12.1 กว้างไป

องค์กรควรใช้กระบวนการต่อไปนี้ (12.2 – 12.4) เพื่อชี้แจงประเมินและคัดเลือกการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่มีนัยสำคัญ

12.2 ระบุเป้าหมายในการใช้งาน (Intended use) ข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (GHGs inventory)

เป้าหมายในการใช้งาน (Intended use) นี้อาจหมายถึงรวมถึง

- เป็นการเปิดเผยข้อมูลตามกฎหมายระเบียบข้อบังคับหรือเป็นการเปิดเผยข้อมูลโดยสมัครใจภายใต้โครงการต่าง ๆ
- เป็นไปตามข้อตกลงสาธารณะ (public commitment)
- เพื่อใช้สำหรับระบบการซื้อขายสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (emissions trading scheme)
- เพื่อใช้สำหรับระบบติดตามการประเมินสมรรถนะและความก้าวหน้าในการลดปริมาณการปล่อยและ/หรือการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
- เพื่อใช้สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจก
- เพื่อใช้สำหรับการจัดทำรายงานประจำปีขององค์กร
- เพื่อใช้สำหรับเป็นข้อมูลให้กับนักลงทุน
- เพื่อใช้สำหรับการระบุความเสี่ยงหรือโอกาสที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยคาร์บอน
- เพื่อใช้สำหรับการจัดทำรายงานการสอบทานทางธุรกิจ (Due Diligence Report)

12.3 กำหนดเกณฑ์ในการประเมินความมีนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการนำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกไปใช้งานที่ระบุไว้

12.3.1 พิจารณาแนวทางในการนำหลักการ (principles) เหล่านี้ไปปรับใช้เพื่อกำหนดเกณฑ์

- **ความตรงประเด็น (Relevance)**

พิจารณาว่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมรายการใดที่ต้องถูกนำมาประเมินเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ที่นำข้อมูลไปใช้ (ตัวอย่างผู้ที่นำข้อมูลไปใช้ เช่น ลูกค้า, คู่ค้า/คู่ธุรกิจ: suppliers, นักลงทุน, ภาครัฐ, องค์กรอิสระ) โดยพิจารณาทั้งแบบแยกรายกิจกรรมหรือพิจารณาหลายกิจกรรมร่วมกัน

- **ความครบถ้วนสมบูรณ์ (Completeness)**

พิจารณาว่าการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมรายการใดที่ต้องถูกนำมารวมอยู่ในบัญชีรายการ (Inventory) เพื่อให้บัญชีรายการดังกล่าวครอบคลุมแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกพิจารณาแล้วว่ามีความตรงประเด็นได้ครบถ้วนทั้งหมด

- **ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency)**

พิจารณาว่าการรวมการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมรายการเหล่านั้นเป็นสิ่งจำเป็นหรือไม่สำหรับผู้ใช้ข้อมูลที่ต้องการนำข้อมูลไปทำการเปรียบเทียบที่มีความหมาย(เช่น การเปรียบเทียบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่ในบัญชีรายการ) โดยพิจารณาทั้งแบบแยกรายกิจกรรมหรือพิจารณาหลายกิจกรรมร่วมกัน

- **ความถูกต้อง (Accuracy)**

พิจารณาว่าการรวมการปล่อยและดุดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมรายการเหล่านั้นเป็นสิ่งจำเป็นหรือไม่ต่อการทำให้ผลรวมของบัญชีรายการปราศจากความไม่แน่นอนอย่างสมเหตุสมผล

- **ความโปร่งใส (Transparency)**

พิจารณาว่าการยกเว้นการปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมรายการเหล่านั้น (โดยไม่มี การเปิดเผยข้อมูลและไม่มี การให้เหตุผล) ส่งผลให้ผู้ใช้อ้างอิงข้อมูลไม่สามารถตัดสินใจด้วยความเชื่อมั่นอย่างสมเหตุสมผลหรือไม่

12.3.2 เกณฑ์ที่ถูกนำมาใช้สำหรับการประเมินความมีนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอาจประกอบไปด้วย

- **ขนาด (Magnitude):** เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมซึ่งถูกสันนิษฐานว่ามีปริมาณการปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมากอย่างมีนัยสำคัญ
- **ระดับของแรงจูงใจ (Level of influence):** เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรมีความสามารถในการตรวจติดตามและลดปริมาณการปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมนั้น(ตัวอย่างเช่นเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพพลังงาน การออกแบบเชิงนิเวศ เศรษฐกิจ, เกี่ยวข้องกับข้อตกลงที่มีกับลูกค้า, เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดขอบเขตงานจากผู้ว่าจ้าง)
- **ความเสี่ยงหรือโอกาส (Risk or opportunity):** เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดุดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมซึ่งมีส่วนทำให้องค์กรได้รับความเสี่ยง (ตัวอย่างของความเสี่ยงที่มีความเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ความเสี่ยงทางการเงิน, ความเสี่ยงทางด้านกฎระเบียบ ข้อบังคับ, ความเสี่ยงตลอดห่วงโซ่อุปทาน, ความเสี่ยงเกี่ยวกับสินค้าและลูกค้า, ความเสี่ยงเกี่ยวกับการดำเนินคดี และ ความเสี่ยงด้านชื่อเสียง) หรือได้รับโอกาสต่างๆ ทางธุรกิจ (เช่น การเข้าสู่ช่องทาง ตลาดใหม่ การเข้าสู่ระบบธุรกิจในรูปแบบใหม่)
- **มีข้อแนะนำที่เฉพาะเจาะจงสำหรับอุตสาหกรรมที่กำลังพิจารณา:** เป็นกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกถือว่ามีนัยสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมที่กำลังพิจารณา ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือหรือแนวทางที่เฉพาะเจาะจงสำหรับอุตสาหกรรมนั้น

- **เป็นการจัดจ้างบุคคลหรือหน่วยงานภายนอก (Outsourcing):** เป็นกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการจัดจ้างบุคคลหรือหน่วยงานภายนอกเข้ามาดำเนินกิจกรรมที่ถือว่าเป็นกิจกรรมหลักในการดำเนินธุรกิจขององค์กร
- **เป็นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของพนักงาน (Employee engagement):** เป็นกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่สามารถส่งเสริมให้เกิดการกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผ่านการลดการใช้พลังงาน หรือการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายใต้หลักคิดที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เช่น การสร้างแรงจูงใจในการอนุรักษ์พลังงาน, การเดินทางโดยใช้รถร่วมกัน, การประเมินราคาคาร์บอนภายในองค์กร เป็นต้น)

12.4 การชี้แจงและประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม

ทำการชี้แจงและประเมินกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมในแต่ละหมวดหมู่ โดยอาศัยขั้นตอนของการคัดกรองโดยที่ยังไม่ต้องทำการคำนวณโดยละเอียด ด้วยการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ เช่น ผู้เชี่ยวชาญภายในองค์กร, ผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกองค์กร, แนวทางการประเมินก๊าซเรือนกระจกแยกรายสาขา, การทบทวนวรรณกรรมหรือฐานข้อมูลภายนอก

หมายเหตุ : ขนาดของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจัดเป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาในขั้นตอนของการคัดกรอง

องค์กรอาจทำการจัดทำแผนภาพห่วงโซ่คุณค่า (value chain) ที่แสดงลำดับกิจกรรมขององค์กรเพื่อทำการระบุกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมในหมวดหมู่ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 5.2.4 และหมวดหมู่ย่อยที่กำหนดไว้ในภาคผนวก 3

12.5 การประยุกต์ใช้เกณฑ์เพื่อเลือกการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่สำคัญ

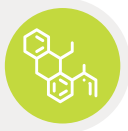
จากที่ได้อธิบายไว้ในข้อ 5.2.3 เมื่อองค์กรกำหนดความมีนัยสำคัญของการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมโดยใช้เกณฑ์ที่ระบุไว้ก่อนหน้านี้พบว่าในกรณีส่วนใหญ่การใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถกำหนดได้อย่างชัดเจนว่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแต่ละรายการนั้นมีนัยสำคัญหรือไม่ได้อย่างชัดเจน

แต่ก็มีในบางกรณี (เช่น ถ้าเกณฑ์ที่ระบุไว้นั้นเป็นเกณฑ์เชิงคุณภาพมากกว่าเกณฑ์เชิงปริมาณ) การประยุกต์ใช้เกณฑ์อาจไม่สามารถกำหนดได้อย่างชัดเจนว่าแหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทุกรายการนั้นมีนัยสำคัญหรือไม่ ดังนั้นเพื่อให้เกณฑ์สามารถช่วยกำหนดความมีนัยสำคัญของการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแต่ละรายการให้ชัดเจนขึ้น จึงควรมีการวิเคราะห์เกณฑ์ที่นำมาใช้ในเชิงลึก

ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (เช่น สินค้าที่ถูกนำมาใช้โดยองค์กร) ได้รับการประเมินว่ามีค่าประมาณ 10% ของผลรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมทั้งหมดขององค์กร โดยพบว่าการได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการประเมินนี้อาจมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก ในขณะที่ความถูกต้องของการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้อาจมีความถูกต้องต่ำมาก

องค์กรควรที่จะหาจุดสมดุลของเกณฑ์ระหว่างขนาดของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมื่อเทียบกับความถูกต้องและค่าใช้จ่ายในการได้มาซึ่งข้อมูล พร้อมไปกับการนำเกณฑ์อื่น ๆ เข้ามาพิจารณาร่วมด้วย (เช่น ความเสี่ยงและโอกาส, ความต้องการของผู้ใช้ข้อมูล) ในการกำหนดว่าแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมรายการดังกล่าวเป็นแหล่งที่มีนัยสำคัญหรือไม่

องค์กรควรมีการชี้แจงเหตุผลในการกำหนดว่าการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมใด ๆ มีนัยสำคัญหรือไม่



ภาคผนวก 13

(ข้อกำหนด) การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการดูดกลับ CO₂ ของ Biogenic

ภาคผนวก 13 ชี้แจงข้อกำหนดและแนวทางสำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไบโอเจนิค และการดูดกลับของคาร์บอนไดออกไซด์

การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางชีวภาพ ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Anthropogenic biogenic GHG) (เช่น CO₂, CH₄ และ N₂O) อาจเกิดได้จากการเผาไหม้ชีวมวลและกระบวนการอื่นๆ (เช่น การหมักแบบใช้อากาศ และไม่ใช้อากาศของชีวมวลและอินทรีย์วัตถุในดิน)

การปล่อยและการดูดกลับของไบโอเจนิคคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (Anthropogenic biogenic CO₂) ต้องถูกคำนวณและรายงานแยกจากการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์อื่นๆ โดยการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกไบโอเจนิคอื่นๆที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (เช่น CH₄, N₂O) จะต้องคำนวณและรายงานเป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกไบโอเจนิคและไบโอเจนิคคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ (เช่น ไฟป่า, การรบกวนจากแมลง) หรือวิวัฒนาการทางธรรมชาติ (เช่น การเจริญเติบโต, การย่อยสลาย) อาจทำการคำนวณได้ซึ่งหากทำการคำนวณจะต้องรายงานแยก

ภาคผนวก 3 ได้เสนอแนวทางการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะ และแนวทางสำหรับ sector



ภาคผนวก 14

(ข้อกำหนด) ไฟฟ้า



14.1 กว๊ไป

ภาคผนวก E ชี้แจงข้อกำหนดและแนวทางสำหรับไฟฟ้าที่รับมาและถูกใช้ในองค์กร และการไฟฟ้าที่ผลิตโดยองค์กร และส่งออกใช้ภายนอก

ข้อกำหนดและแนวทางที่กล่าวถึงไฟฟ้านี้ สามารถประยุกต์ใช้สำหรับการ นำเข้าและส่งออก ความร้อน ไอน้ำ ความเย็น และระบบอากาศอัด ด้วย

14.2 การรับไฟฟ้าเข้า

14.2.1 กว๊ไป

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรับไฟฟ้าที่ถูกใช้ในองค์กรต้องทำการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยวิธี location-based approach ซึ่งสามารถใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุด (ได้แก่ สายส่งเฉพาะ, ค่าเฉลี่ยค่าปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งในระดับท้องถิ่น ระดับภูมิภาค หรือค่าเฉลี่ยในระดับชาติ) ค่าเฉลี่ยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งควรมาจากค่าสำหรับปีที่รายงาน (หากมี) หรือจากข้อมูลที่มีล่าสุดทั้งนี้ค่าเฉลี่ยค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับไฟฟ้ารับเข้า จะต้องคิดเฉลี่ยตามสัดส่วนผสมจากการใช้ไฟฟ้าที่ใช้งานในโครงข่าย

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอาจสามารถรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตไฟฟ้า เช่น

- การสูญเสียจากระบบสายส่ง และการจ่ายกำลังไฟ (Transmission and distribution losses)
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากช่วงอื่นๆ ในวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าเช่น การได้มาของวัตถุดิบ การขนส่ง และกระบวนการผลิตเชื้อเพลิง และ/หรือกระบวนการในการผลิตเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

โดยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการผลิตไฟฟ้าดังกล่าว ควรทำการคำนวณบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรและรายงานแยก (อ้างอิงเพิ่มเติม 3.4.1)

หมายเหตุวิธี location-based approach เป็นวิธีประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากพลังงานบนพื้นฐานค่าเฉลี่ยของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อระบุลักษณะการผลิตไฟฟ้าตามที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และขอบเขตระดับชาติ

14.2.2 ข้อมูลเพิ่มเติม

ในกรณีที่ใช้การจัดซื้อไฟฟ้าตามสัญญา องค์กรอาจสามารถใช้วิธี market-based approach ที่มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดคุณภาพ ดังนี้

- มีข้อมูล ปริมาณหน่วยของไฟฟ้าที่ส่งพร้อมทั้งชนิดหรือลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- มีการอ้างสิทธิ์เฉพาะเจาะจง
- สามารถมีการติดตาม ส่งคืน หมดยุ หรือ ยกเลิก ในนามของหน่วยงานที่รายงาน
- มีระยะเวลาใกล้เคียงกับช่วงเวลาที่อยู่ในระยะเวลาที่คู่สัญญาระบุ และประกอบด้วยช่วงเวลาที่สุดคอลล่งกันกับการประเมิน
- มีการผลิตภายในประเทศหรือภายในขอบเขตที่การใช้งานเกิดขึ้น หากมีการเชื่อมโยงโครงข่ายระบบสายส่ง

สำหรับการผลิตไฟฟ้าในประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นหมู่เกาะขนาดเล็ก (Small island developing states (SIDS)) อาจใช้วิธี market-based approach ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการใช้ไฟฟ้าในกระบวนการ โดยไม่คำนึงถึงการเชื่อมโยงระบบสายส่ง

หมายเหตุ1 ประเทศกำลังพัฒนาที่เป็นหมู่เกาะขนาดเล็ก (Small island developing states (SIDS)) ตามที่สหประชาชาติกำหนด

หากองค์กรใช้สัญญาซื้อขาย (Contractual instruments) ในการระบุปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งการรับรองพลังงานหมุนเวียน การซื้อขายไฟฟ้านี้จำเป็นต้องทำการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรและรายงานแยก (พิจารณา ข้อ 9)

หมายเหตุ2 สัญญา (Contractual instruments) เป็นสัญญาระหว่างสองฝ่ายเพื่อซื้อขายพลังงาน และคุณลักษณะที่ใช้ในการผลิตพลังงาน หรืออ้างสิทธิ์

ตัวอย่าง สัญญา (Contractual instruments) อาจรวมถึง Energy attribute certificates, RECs, GOs, PPAs, Green energy certificates, อัตราการปล่อยเฉพาะของผู้ผลิต (Supplier specific emission rates) และอื่น ๆ

หมายเหตุ3 วิธี market-based approach เป็นวิธีการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากพลังงาน สำหรับองค์กรที่ต้องการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตขององค์กรที่มีสัญญาการซื้อขายไฟฟ้าของคู่ค้า หรือตามสัญญาขององค์กรเอง

14.3 การส่งออกไฟฟ้า

การส่งออกไฟฟ้า หมายถึงไฟฟ้าที่ถูกส่งจากองค์กรไปยังผู้ใช้ไฟฟ้านอกขอบเขตองค์กร

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากการผลิต ส่งออก หรือ กระจายไฟฟ้า โดยองค์กรสามารถรายงานแยกได้ แต่ไม่สามารถหักออกจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงทั้งหมดขององค์กร



ภาคผนวก 15

เนื้อหาสำคัญของรายงานผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

การรายงานผลปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กรประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

1. ข้อมูลองค์กร

ประกอบด้วยรายละเอียด โดยทั่วไปขององค์กรที่ทำการรายงานผล ได้แก่ ชื่อองค์กร ที่อยู่ ลักษณะประเภทขององค์กร และอื่น ๆ เช่น จำนวนพนักงาน ลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือบริการ เป็นต้น

2. การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 วัตถุประสงค์และเกณฑ์ของการจัดทำรายงาน

2.1 ขอบเขตและการดำเนินงานขององค์กรประกอบด้วย รายละเอียดที่อธิบายถึงการกำหนดขอบเขตขององค์กรเพื่อการประเมินและรายงานผลปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ซึ่งได้แก่

- 1) การกำหนดขอบเขตการรวบรวมแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก โดยระบุว่าเป็นแบบควบคุม (ทางการดำเนินงาน หรือทางการเงิน) หรือ แบบปันส่วนตามกรรมสิทธิ์
- 2) พื้นที่ หรือหน่วยผลิตภายในองค์กรที่กำหนดเป็นขอบเขตในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก และการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (ควรระบุขอบเขตทางกายภาพ เช่น พื้นที่ จำนวนอาคาร หรือกระบวนการผลิต ที่ต้องการกำหนดเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างชัดเจน)
- 3) พื้นที่ หรือหน่วยผลิตภายในองค์กรที่ไม่ได้ถูกระบุเป็นขอบเขตในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก และการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก พร้อมระบุเหตุผลของการยกเว้นดังกล่าว
- 4) หากเป็นองค์กรในลักษณะของโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบด้วยกระบวนการและหน่วยผลิต ควรแสดงรายละเอียดของแผนผังกระบวนการผลิตที่ประกอบด้วยหน่วยผลิตต่าง ๆ รวมถึงการระบุสารขาเข้าและขาออกภายในกระบวนการดังกล่าวด้วย

2.3 โครงสร้างขององค์กร และหน้าที่รับผิดชอบ ได้แก่ โครงสร้างโดยทั่วไปขององค์กรทั้งโครงสร้างทางกายภาพ (จำนวนบริษัทในเครือ หรือบริษัทร่วมทุน) และโครงสร้างทางการบริหาร รวมถึงหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน โดยเฉพาะหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

2.4 ปีฐาน และระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล ระบุช่วงระยะเวลาของการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร รายละเอียดและคำอธิบายถึงการได้มาซึ่งปีฐานสำหรับการเปรียบเทียบ รวมถึงคำอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นกับช่วงระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือ ปีฐานซึ่งมีความแตกต่างจากเอกสารการรายงานผลการประเมินก่อนหน้านี้

2.5 การทวนสอบรายงานผลการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจก อธิบายวิธีการทวนสอบและระดับของการรับรอง

3. การรายงานข้อมูลของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

ควรประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- 3.1 แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วยเนื้อหารายละเอียดที่อธิบายถึงแหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในองค์กร แยกตามประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
- 3.2 สรุปรีมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกแยกตามชนิดของก๊าซเรือนกระจก และผลรวมของปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในหน่วยน้ำหนัก (ตันหรือกิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ตลอดจนปริมาณก๊าซเรือนกระจกแยกตามประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
- 3.3 วิธีที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 1) รายละเอียดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล อาทิเช่น แหล่งที่มาข้อมูล และวิธีการได้มาซึ่งข้อมูลที่ใช้ทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกแยกตามกลุ่ม และประเภทของกิจกรรมที่มีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
 - 2) รายละเอียดวิธีการคำนวณ การตั้งสมมติฐานการคำนวณ และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
 - 3) คำอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่เกิดขึ้นกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และ/หรือ วิธีการคำนวณ และ/หรือ การตั้งสมมติฐานการคำนวณซึ่งมีความแตกต่างจากเอกสารการรายงานผลการประเมินก่อนหน้านี้อย่างไร
- 3.4 เอกสารอ้างอิงของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แจกแจงรายละเอียดแหล่งที่มาของการสืบค้น และเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้อ้างอิง ซึ่งสามารถตรวจสอบย้อนกลับเพื่อความน่าเชื่อถือของการจัดทำเอกสารการรายงานผลการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรได้
- 3.5 การจัดการความไม่แน่นอน ได้แก่ การประเมินและอธิบายถึงความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น รวมถึงแนวทางการจัดการความไม่แน่นอนดังกล่าวที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการคำนวณ การตั้งสมมติฐานการคำนวณ และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้

4. ข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆ

เป็นส่วนที่องค์กรสามารถเพิ่มเติมลงในเอกสารการรายงานผลการประเมินการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก นอกเหนือจากส่วนอื่นๆข้างต้นดังที่กล่าวไปแล้ว ตัวอย่างเช่น

- 4.1 ข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ ที่อยู่ในกิจกรรมประเภทที่ 3 นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
- 4.2 รายละเอียดแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกแยกตามสาธารณูปโภคที่อยู่ภายในขอบเขตของการประเมิน
- 4.3 รายละเอียดแสดงการนำผลลัพธ์ที่ได้จากประเมินไปประยุกต์ใช้ต่อ เช่นการนำไปใช้เปรียบเทียบกับค่าตัวเลขที่สะท้อนถึงมิติเศรษฐกิจ หรือตัวเลขที่สะท้อนถึงปริมาณการผลิตหรือบริการขององค์กร เพื่อแสดงถึงประสิทธิภาพขององค์กร
- 4.4 นโยบาย และ/หรือ แนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมภายในองค์กร

เพื่อส่งเสริมให้เกิดการรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก ที่สมบูรณ์ ไม่ขัดแย้ง ถูกต้อง ตรงประเด็น และโปร่งใส องค์กรควรพิจารณาถึงการจัดการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้สอดคล้องกับภาคผนวกนี้

บทที่ 1 คำอธิบายทั่วไปของเป้าหมายขององค์กรและวัตถุประสงค์ในการจัดทำบัญชีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในบทนี้จะให้คำอธิบายเกี่ยวกับองค์กรที่รายงาน ผู้รับผิดชอบ และจุดประสงค์ของรายงาน กลุ่มเป้าหมาย เผยแพร่ นโยบาย คาบเวลาและความถี่ที่รายงาน ข้อมูลและสารสนเทศที่มีอยู่รายงาน (รายการ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกนับรวมและการชี้แจงที่เกี่ยวข้อง) และถ้อยแถลงการณ์ที่ออกให้โดยหน่วยงาน ทวนสอบ

บทที่ 2 ขอบเขตองค์กร ในบทนี้เป็นการอธิบายและชี้แจงขอบเขตองค์กรและวิธีการที่เลือกในการกำหนด ขอบเขต

บทที่ 3 ขอบเขตการรายงาน ในบทนี้เป็นการอธิบายและชี้แจงของประเภทของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่พิจารณา

บทที่ 4 คำนวนบัญชีการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ในบทนี้แสดงผลการคำนวณการปล่อย และดูดกลับก๊าซเรือนกระจกตามประเภทของแหล่งปล่อยและดูดกลับ คำอธิบายวิธีการประเมิน และข้อมูลกิจกรรมที่ใช้ เอกสารอ้างอิงและ/หรือคำอธิบาย และ/หรือ การจัดทำเอกสารสนับสนุนเกี่ยวกับ ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกความไม่แน่นอนและความแม่นยำที่กระทบต่อของผลการประเมิน การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (ที่ไม่ถูกนับรวมในระดับหน่วยสาธณูปโภค) และคำอธิบาย ที่เกี่ยวกับแผนการดำเนินการเพื่อลดความไม่แน่นอนสำหรับการจัดทำบัญชีรายการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในอนาคต

บทที่ 5 การริเริ่มและแผนงานการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการติดตามผลภายในองค์กร อาจรายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการริเริ่มการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรและผลจากการติดตาม การดำเนินงานดังกล่าว ตัวอย่างภาพประกอบรูปแบบของรายงานเพื่อเป็นกรอบของการรายงานข้อมูล แสดงดังด้านล่าง

Recommended format for consolidated statement of GHG emissions (values shown for illustration only)

REPORTING COMPANY				NAME	CONTACT											
Person or Entity responsible for the report				NAME	CONTACT											
Reporting period covered				From	MM/DD/YYYY	To	MM/DD/YYYY									
Organisational boundaries				Attached document												
Reporting boundaries				Attached document												
EMISSIONS				Notes	20xx CO ₂ e	TOTAL (Tonnes p.a.)	Carbon dioxide (CO ₂)	Methane (CH ₄)	Nitrous oxide (N ₂ O)	Hydrofluoro-carbons (weighted average) (HFCs)	Perfluoro-carbons tonnes (weighted average) (PFCs)	Sulfur hexafluoride (SF ₆)	Nitrogen trifluoride (NF ₃)	Quantitative uncertainty	Qualitative uncertainty	
						GWP	1	30	265	5 000	4 000	23 500	16 100			
1	Category 1 : Direct GHG emissions and removals in tonnes CO ₂ e (1)					83 205	83 050	149	6	0	0	0	0			
1.1	Direct emissions from stationary combustion					2 050	2 050	0	0	0	0	0	0	7%		
1.2	Direct emissions from mobile combustion					81 005	81 000	5	0	0	0	0	0	7%		
1.3	Direct process emissions and removals arise from industrial processes					0	0	0	0	0	0	0	0			
1.4	Direct fugitive emissions arise from the release of greenhouse gases in anthropogenic systems					0	0	0	0	0	0	0	0			
1.5	Direct emissions and removals from Land Use, Land Use Change and Forestry					0	0	0	0	0	0	0	0			
Direct emissions in tonnes of CO ₂ from biomass						718	718									
Indirect Emissions in tonnes CO ₂ e (2)				S/NS[*]	4 157 450											
2	Category 2 : Indirect GHG emissions from imported energy (4)					70 000										
2.1	Indirect emissions from imported electricity					60 000										
2.2	Indirect emissions from imported energy					10 000										
3	Category 3 : Indirect GHG emissions from transportation					614 950										
3.1	Emissions from Upstream transport and distribution for goods					153 200										
3.2	Emissions from Downstream transport and distribution for goods					320 000										
3.3	Emissions from Employee commuting includes emissions					12 200										
3.4	Emissions from Client and visitor transport					NS										
3.5	Emissions from Business travels					129 550										
4	Category 4: Indirect GHG emissions from products used by organization					3 372 500										
4.1	Emissions from Purchased goods					3 202 500										
4.2	Emissions from Capital goods					125 000										
4.3	Emissions from the disposal of solid and liquid waste					45 000										
4.4	Emissions from the use of assets					NS										
4.5	Emissions from the use of services that are not described in the above subcategories (consulting, cleaning, maintenance, mail delivery, bank, etc.)					NS										
5	Category 5: Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organization					100 000										
6.1	Emissions or removals from the use stage of the product					100 000										
6.2	Emissions from downstream leased assets					NS										
6.3	Emissions from end of life stage of the product					NS										
6.4	Emissions from investments					NS										
6	Category 6: Indirect GHG emissions from other sources					NS										
REMOVALS (5)																
Direct removals in tonnes CO ₂ e						100	100	0	0	0	0	0	0		C	
STORAGE (6), (7), (8)																
Total storage as of year end in tonnes CO ₂ e						10	10	0	0	0	0	0	0		C	
CARBON FINANCIAL INSTRUMENTS (9)																
Total Renewable Electricity purchased in kWh						575 000	kWh	Market based emission factors compliant with ISO 14064-1 annex E								
Renewable Electricity purchased in kWh with contractual instruments compliant with ISO 14064-1 annex E						150 000	kWh	13 gCO ₂ e/kWh	1,9 tCO ₂ e	See attached document						
Renewable Electricity purchased in kWh with contractual instruments compliant with ISO 14064-1 annex E						45 000	kWh	6 gCO ₂ e/kWh	0,2 tCO ₂ e	See attached document						
Renewable Electricity purchased in kWh with contractual instruments compliant with ISO 14064-1 annex E						375 000	180 000	kWh	15 gCO ₂ e/kWh	2,7 tCO ₂ e	See attached document					
Renewable Electricity purchased in kWh with contractual instruments <u>not</u> compliant with ISO 14064-1 annex E criteria						200 000	kWh									
Offsets from GHG Scheme AA in tonnes CO ₂ e						95 000	CO ₂ e									
Credits from GHG Scheme BB in tonnes CO ₂ e						125 000	CO ₂ e									
Other related information																
Performance tracking (emissions and removals by metric, e.g. tonnes CO ₂ e per annual revenue)										See attached document						
Base year GHG emissions, removals, and stocks; and adjustments to base year										See attached document						
Disclosure of most significant sources, sinks, and reservoirs										See attached document						
Statements of emissions (CO ₂ e) per unit of relevant units										See attached document						
Statement of emission reduction initiatives										See attached document						
Significance criteria										See attached document						
Uncertainty assessment										See attached document						



หมายเหตุของรูปแบบรายงาน

หมายเหตุทั่วไป (General note) สำหรับตัวอย่างภาพประกอบรูปแบบรายงานเพื่อเป็นกรอบของการรายงานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้เป็นส่วนที่กำหนดให้มีในกรอบการรายงาน รายละเอียดของข้อมูลที่กำหนดในแต่ละประเภทเป็นทางเลือก ในการรายงานที่สำคัญตามมาตรฐานสากลและแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดทำบัญชีรายการขององค์กรผู้รายงาน

- 1) ประเภทที่ 1 (การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง) ให้จัดกลุ่มย่อยตามที่กำหนดในข้อเสนอแนะดังในภาคผนวก 3
- 2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม ให้จัดกลุ่มย่อยตามที่เป็นไปตามข้อเสนอแนะดังในภาคผนวก 3 และปรับให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในมาตรฐานทั้งหมด
- 3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทนี้ อาจรวมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งและกระจายสินค้า
- 4) แนวทางฉบับนี้ไม่ได้เสนอข้อเสนอแนะหรือข้อกำหนดสำหรับการดุดกลับก๊าซเรือนกระจก
- 5) การกักเก็บคาร์บอนไม่ได้ถูกกล่าวถึงในมาตรฐานนี้ (ไม่มีข้อเสนอแนะหรือข้อกำหนด) การรายงานผลก๊าซเรือนกระจกประเภทนี้กำหนดให้เป็นทางเลือก
- 6) ก๊าซเรือนกระจกที่จัดอยู่ในประเภทการกักเก็บนี้ ได้แก่ ก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งรับและกักเก็บ ซึ่งอาจพิจารณาให้เป็นแหล่งสะสมของคาร์บอน (“pools” of carbon) ซึ่งมีความหมายตรงข้ามกับการถ่ายเทคาร์บอน (fluxes of carbon) ทั้งนี้อาจพิจารณาคาร์บอนที่กักเก็บในดินในเชิงธรณีวิทยา หรือตามที่คุณรายงานพิจารณาให้เป็นก๊าซเรือนกระจกในประเภทอื่นหรือเพิ่มเติมขึ้นมา
- 7) ผู้รายงานอาจรวมก๊าซเรือนกระจกประเภทที่มีการกักเก็บในอุปกรณ์ทำความเย็นและอยู่ในเชื้อเพลิง รวมถึงคาร์บอนที่กักเก็บอยู่ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ (เช่น เฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้ เป็นต้น)
- 8) หากองค์กรมีการรายงานเกี่ยวกับเครื่องมือด้านการเงินคาร์บอน ข้อมูลดังกล่าวจะไม่มีรายงานเพิ่ม หรือหักออกจากบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ตามที่กำหนดในข้อกำหนดที่ 9.3.3



ภาคผนวก 16

(ข้อมูล) คำแนะนำภาคเกษตรและป่าไม้

16.1 คำแนะนำทั่วไป

ในระดับโลก พบว่า กิจกรรมการเกษตรและผลิตอาหารมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประจำปีอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีแหล่งปล่อยหลักจากการเกษตรกรรม คือ ก๊าซมีเทนจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบวนการหมักในลำไส้ (enteric fermentation) ก๊าซมีเทนจากการจัดการมูลสัตว์ ก๊าซมีเทนจากการปลูกข้าว ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้งนี้ การเกษตรกรรมเกี่ยวข้องกับการปลูกพืช ปศุสัตว์ สัตว์ปีก รา แมลง และอื่นๆ สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร

ภาคผนวกนี้ จัดทำขึ้นเพื่อช่วยผู้ผลิตพืชและสัตว์ ตลอดจน องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตระดับฟาร์ม ในการประเมินปริมาณและรายงานปริมาณการปล่อยและการดักกลับ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กรผลิตต้นน้ำและปลายน้ำ ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนจากกิจกรรมภาคเกษตรกรรมโดยตลอดห่วงโซ่มูลค่า เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกัน ภาคผนวกนี้จะบูรณาการข้อมูลจากเอกสารแนวทางการปฏิบัติสำหรับภาคเกษตรกรรม เพื่อบริหารจัดการและการจัดทำรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก หรือ ก๊าซเรือนกระจก Protocol Agricultural Guidance ซึ่งจัดทำโดย World Resources Institute (WRI) และ The World Business Council for Sustainable Developmentครอบคลุมคำอธิบายที่ในหัวข้อที่ 1 ขอบเขต หัวข้อที่ 2 นิยามศัพท์ และ หัวข้อที่ 3 หลักการ ซึ่งจะประยุกต์ใช้กับภาคผนวกคำแนะนำภาคเกษตรและป่าไม้

16.2 ขอบเขตข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (ดู clause 5) และ การประเมินปริมาณ และรายงานปริมาณการปล่อยและการดักกลับ (ดู clause 6)

ในการประเมินปริมาณและรายงานปริมาณการปล่อยและการดักกลับ จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลจากหลายกิจกรรม ได้แก่ กระบวนการหมักในลำไส้ การจัดการมูลสัตว์ การใช้ปุ๋ยสังเคราะห์ ของเสียจากปศุสัตว์ ของเสียจากการปลูกพืช การปลูกข้าว การจัดทำพื้นที่รับน้ำฝนและไหลระบายออกสู่ที่ลุ่มและการไถพรวนเพื่อจัดการดิน การเผาของเสียจากการปลูกพืชในที่โล่งเพื่อจัดเตรียมพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินหรือพื้นที่อื่นๆตามระบุ

ทั้งนี้ ควรมีการจัดทำเอกสารอย่างโปร่งใสหากมีการประยุกต์ใช้ข้อมูลจำเพาะแหล่ง หากมีการใช้แนวทางดำเนินงานระดับชาติ ควรใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาที่ผ่านการทวนสอบ ผ่านการทำพินิจพิจารณา (peer review) หรือ หลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์คล้ายคลึงกันโดยควรจัดทำเป็นเอกสาร

16.3 การจัดทำบัญชีการเก็บสะสมคาร์บอน

การเก็บสะสมคาร์บอน ขึ้นกับ ปริมาณของคาร์บอนที่เก็บสะสมในแหล่งดูดซับและกักเก็บคาร์บอน รวมทั้ง คาร์บอนที่เก็บสะสมในอินทรีย์วัตถุในดิน มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและใต้พื้นดิน ชากอินทรีย์วัตถุ ผลิตภัณฑ์ไม้โดยการเก็บสะสมคาร์บอนนี้สามารถผันกลับได้และในที่สุดจะปล่อยกลับสู่บรรยากาศ ซึ่งเป็นประเด็นพิจารณาในการจัดทำบัญชีการเก็บสะสมคาร์บอนในบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ควรมีการรายงานคาร์บอนจากแหล่งชีวภาพแยกต่างหาก โดย ฟลักส์ก๊าซเรือนกระจกสุทธิ หมายถึง ผลรวมของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศและดูดกลับจากบรรยากาศ

การเปลี่ยนแปลงการเก็บสะสมคาร์บอน สามารถประเมินโดยใช้ข้อมูล (1) ขนาดของพื้นที่เก็บสะสมคาร์บอน ของสองจุดในระยะเวลา (ตัวอย่างเช่น เมตริกต้นต่อแกลกเมตร) และ (2) สมดุลการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก จากพื้นที่เก็บสะสมคาร์บอนในหน่วยน้ำหนักก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในทางปฏิบัติ องค์กรต้องใช้วิธีการ และระดับความลึกของดินเดียวกันในการประเมินทั้งสองอย่าง หากองค์กรมีการรายงานปริมาณการเก็บสะสมคาร์บอน สามารถเปลี่ยนเป็นข้อมูลพลักส์สุทธิได้ด้วยการคูณปริมาณการเปลี่ยนแปลงการเก็บสะสมคาร์บอนกับ 44/12 (สัดส่วนน้ำหนักโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอน) หากมีการพิจารณาจัดทำกรเก็บสะสมคาร์บอน ในพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีดินพรุ อัตราการเก็บสะสมคาร์บอนจะเป็นไปค่อนข้างช้าและสามารถกำหนดสมมุติฐานได้ว่า มีปริมาณน้อยมาก จึงไม่นับรวม ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้กับกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงการเก็บสะสมคาร์บอนจากการรบกวน ทางธรรมชาติ การจ่ายค่าตอบแทนการให้บริการของระบบนิเวศ (payments for ecosystem services) ซึ่งหมายถึง การเก็บผลประโยชน์จากผู้ได้รับประโยชน์จากนิเวศบริการ และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่จากการจัดตั้ง เพื่อการอนุรักษ์ ด้วยเช่นกัน

16.4 การเปลี่ยนแปลงทีละน้อยของการเก็บสะสมคาร์บอนในแต่ละช่วงระยะเวลา

การเปลี่ยนวิธีการจัดการ เช่น ไม่มีการไถพรวน อาจส่งผลต่อการเก็บสะสมคาร์บอนในระยะยาว การเปลี่ยนแปลง ทีละน้อยของการเก็บสะสมคาร์บอนในแต่ละช่วงระยะเวลาอาจเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการในช่วงเวลา พลักส์คาร์บอนไดออกไซด์ อาจมีการเปลี่ยนแปลงทีละน้อยของการเก็บสะสมคาร์บอนจากการสะสมมวลชีวภาพ ในเนื้อไม้ การสะสมอินทรีย์วัตถุในดินอนินทรีย์ (mineral soils) การปล่อยอินทรีย์วัตถุในดินอนินทรีย์ และการปล่อยคาร์บอนจากมวลชีวภาพในเนื้อไม้ ส่วนการประเมินการเปลี่ยนแปลงทีละน้อยของการเก็บสะสมคาร์บอน จากกระบวนการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุเป็นทางเลือก องค์กรอาจกำหนดสมมุติฐาน ในการประเมินปริมาณ การเปลี่ยนแปลงทีละน้อยของการเก็บสะสมคาร์บอนของซากอินทรีย์วัตถุและอินทรีย์วัตถุในดินอนินทรีย์ ในแต่ละช่วงระยะเวลา เป็นระยะเวลา 20 ปี (ระยะเวลาที่กำหนดในการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก ระดับชาติ ที่ต้องจัดส่งตามกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ)

16.4.1 ปีฐาน

ในการกำหนดปีฐานในภาคเกษตร แนะนำให้ประเมินค่าเฉลี่ยของพลักส์ก๊าซเรือนกระจกกำหนดเป็นช่วงระยะเวลา หลายปี อย่างน้อย 3 ปี ซึ่งจะเป็นตัวแทนที่ดี หากมีการกำหนดปีฐานจากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการที่ไม่มีกิจกรรมการเกษตรกรรม สามารถกำหนดปีฐานแบบเป็นช่วงระยะเวลาหลายปีจากปีดังกล่าว ต้องมีการคำนวณใหม่ หากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลกิจกรรมในปีฐานหรือมีการพัฒนาที่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลฐาน เช่น การเปลี่ยนผู้ครอบครองที่ดิน หรือ การเปลี่ยนวิธีการคำนวณ

16.4.2 หัวเรื่องก๊าซเรือนกระจก

ปริมาณการปล่อยและการดักกลับก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรถูกรายงานไว้ใน (1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง (2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยอ้อม (3) การปล่อยและดักกลับก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งชีวภาพ (รายงานแยก) พลักส์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่บนพื้นฐานของการพิจารณาแหล่งปล่อยและแหล่งดักกลับ

หัวเรื่องและหัวเรื่องย่อยของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงในภาคเกษตร ต้องแยกระหว่าง การใช้เครื่องกล การเกษตร กับ การใช้เครื่องกลการเกษตร (ดูตาราง G.1) หัวเรื่องจะถูกแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย โดยมีพลักส์ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละหัวเรื่องย่อยแตกต่างกันออกไปจากความแตกต่างของข้อมูลบัญชีก๊าซเรือนกระจก นอกเหนือจากการรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยอ้อม และการปล่อย และดักกลับก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งชีวภาพ แล้ว องค์กรอาจพิจารณารายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม ต้นน้ำและกิจกรรมปลายน้ำ (เป็นทางเลือก) ตัวอย่างหัวเรื่องและหัวเรื่องย่อยของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยอ้อม ระบุในตาราง G.2 และ G. 3 ส่วนหัวเรื่องย่อยของการปล่อยและดักกลับก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งชีวภาพอธิบายไว้ ในตาราง G.4 และยกตัวอย่างก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ควรรายงานไว้ในตาราง G.5

16.4.3 การกักเก็บคาร์บอนในผลิตภัณฑ์เกษตร

ผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารส่วนใหญ่ ได้แก่ เมล็ดพืช ผลไม้ ผัก ปศุสัตว์ สัตว์ปีก มักจะมีอายุสั้นและถูกนำไปบริโภคโดยเร็วหลังเก็บเกี่ยว สำหรับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกให้พิจารณาการปล่อยหรือดูดกลับตั้งแต่เริ่มต้นการประเมิน ในขณะเดียวกัน ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนในระยะเวลาอันยาวนานกว่า เช่น ถั่วเหลือง ที่อาจรวมอยู่ในผลิตภัณฑ์กระดาษ สิ่งทอ เสื้อผ้า พลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ วัสดุก่อสร้าง และ ฝ้าย ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์สิ่งทอ (ข้อกำหนดและคำแนะนำเกี่ยวกับการกักเก็บคาร์บอนในผลิตภัณฑ์เกษตรอธิบายไว้ใน ISO 14067 [5])

16.4.4 กิจกรรมการลดผลกระทบ (ดู clause 7)

ตัวอย่างของกิจกรรมและการปฏิบัติที่สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและปรับปรุงสมรรถนะของฟาร์ม ได้แก่ การกักเก็บและจัดเก็บคาร์บอนในดิน การปลูกพืชคลุมดิน การไถพรวนเพื่อการอนุรักษ์ การปลูกพืชบังลม การเกษตรแม่นยำสูงด้วยระบบการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (การจัดการปุ๋ย) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสัตว์เคี้ยวเอื้อง การเปลี่ยนไปใช้พลังงานหมุนเวียน (แสงอาทิตย์ ลม ไฮโดร และ แก๊สชีวภาพ) การเปลี่ยนไปใช้ระบบทำน้ำร้อนหมุนเวียน การเปลี่ยนไปใช้ระบบน้ำท่วมซึ่งเป็นระยะๆในข้าว การใช้พลังงานชีวภาพในการดักเก็บและกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

16.4.5 การรายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก (ดู clause 9)

อ้างอิง clause 9 ขอบมาตรฐานนี้ว่าด้วยข้อกำหนดในการรายงาน ครอบคลุม ขอบเขตการรายงาน ระยะเวลา ในครอบคลุมในรายงาน ปีฐาน ข้อมูลปีฐานแยกตามหัวเรื่อง แหล่งปล่อยหรือการดำเนินการที่ไม่นับรวม การรายงาน ให้รายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกในหน่วยของเมตริกตันของก๊าซเรือนกระจกและเมตริกตันของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตาราง 16.1 การรายงานข้อมูลแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากภาคการเกษตรกรรม

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก หมวดหลัก-หมวดย่อย	ตัวอย่าง	รายงานก๊าซเรือนกระจก – ใช้หน่วยจำเพาะ
ประเภทที่ 1: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง		
1.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงจากการเผาไหม้อยู่กับที่		
เครื่องจักรกลหรือเครื่องมือ ที่ตั้งอยู่ที่ - ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	เครื่องปั่นไฟ, หม้อต้ม, ปั๊มน้ำ, เครื่องสีข้าว, เครื่องอบข้าว, เครื่องสูบน้ำ (ระบบชลประทาน)	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
เครื่องจักรกลหรือเครื่องมือ ที่ตั้งอยู่ที่ - ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ	เหมือนข้างต้น	CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
1.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงที่เกิดจากการเผาไหม้ ที่มีการเคลื่อนที่		
เครื่องจักรกลหรือเครื่องมือ ที่มีการเคลื่อนที่ - ใช้เชื้อเพลิง ฟอสซิล	การเตรียมดิน, การปลูก, การเก็บเกี่ยว, การขนส่ง	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก หมวดหลัก-หมวดย่อย	ตัวอย่าง	รายงานก๊าซเรือนกระจก – ใช้หน่วยจำเพาะ
เครื่องจักรกลหรือเครื่องมือ ที่มีการเคลื่อนที่ - ใช้เชื้อเพลิง ชีวภาพ	เหมือนข้างต้น	CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
1.4 การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจก ทางตรงที่เกิดจากการกระทำ ของมนุษย์		
ตู้เย็น, เครื่องปรับอากาศ	ตู้แช่แข็ง, ห้องเย็น, อุปกรณ์ ทำความเย็น...	HFCs, PFCs (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การใส่ปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน	ปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของสารเคมี เช่น แอมโมเนียมไนเตรท, ยูเรีย...	N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก ที่มีส่วนประกอบหลัก เป็นของเสียจากการเลี้ยงสัตว์	ปุ๋ยมูลสัตว์	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การไถกลบวัสดุเหลือทิ้ง ทางการเกษตร	ซังข้าวโพด หรือ ตอซังข้าว	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การปรับสภาพพื้นที่ เพื่อทำการเกษตร	การพรวนดิน, การยกทรง	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การใส่หินปูน/ปูนขาวลงไปในดิน		CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การเพาะปลูกข้าวในพื้นที่น้ำท่วม (นาฉ่ำน้ำ)		CH ₄ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การเผาในที่โล่ง - พืชหญ้า, เศษวัสดุเหลือทิ้งในพื้นที่ เกษตรกรรม, ซากพืชหรือซากสัตว์		CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การย่อยสลายในสภาพไร้อากาศ		CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การทำปุ๋ยหมักจากขยะอินทรีย์ หรือขยะชีวภาพ		CH ₄ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
1.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรง และการดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจาก การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และป่าไม้		

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก หมวดหลัก-หมวดย่อย	ตัวอย่าง	รายงานก๊าซเรือนกระจก – ใช้หน่วยจำเพาะ
การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการเปลี่ยนแปลงของ - จากพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่ปศุสัตว์ หรือพื้นที่เกษตรกรรม - จากพื้นที่ชุ่มน้ำไปเป็นพื้นที่ เกษตรกรรม	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)

ตาราง 16.2 การรายงานข้อมูลแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากภาคการเกษตรกรรม

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก หมวดหลัก-หมวดย่อย	ตัวอย่าง	รายงานก๊าซเรือนกระจก – ใช้หน่วยจำเพาะ
ประเภทที่ 2: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม จากการใช้ไฟฟ้า		
2.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางอ้อมจากการใช้ไฟฟ้า	อ้างอิงโดยใช้มาตรฐานการคำนวณ สำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการผลิตไฟฟ้า	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต้นน้ำและปลายน้ำจากภาคเกษตรเป็นทางเลือก แต่สนับสนุนให้ดำเนินการ

ตาราง 16.3 การรายงานขององค์กร (ต้นน้ำ / ปลายน้ำ) การปล่อยมลพิษจากการเกษตร

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก หมวดหลัก-หมวดย่อย	ตัวอย่าง	รายงานก๊าซเรือนกระจก – ใช้หน่วยจำเพาะ
หมวดที่ 3: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการขนส่ง		
3.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก การขนส่งและการกระจายสินค้า ต้นน้ำ	ขนส่ง, คลังสินค้า	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
3.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก การขนส่งและการกระจายสินค้า ปลายน้ำ	ขนส่ง, คลังสินค้า	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
หมวดที่ 4: การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กร		
4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก สินค้าที่ซื้อ		
การผลิตพลังงาน	เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การผลิตปุ๋ย	ไนโตรเจน, ยูเรีย, ฟอสฟอรัส, โพแทช	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก หมวดหลัก-หมวดย่อย	ตัวอย่าง	รายงานก๊าซเรือนกระจก – ใช้หน่วยจำเพาะ
การผลิตอาหารสัตว์	การบด, การตากแห้ง	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การผลิตเคมีเกษตร	สารกำจัดศัตรูพืช, สารกำจัดวัชพืช, สารฆ่าเชื้อรา	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O (หน่วยเป็น CO ₂ e)

ตาราง 16.4 ไบโอจินิคคาร์บอนจากการเกษตร

การปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจก หมวดหลัก-หมวดย่อย	ตัวอย่าง	รายงานก๊าซเรือนกระจก – ใช้หน่วยจำเพาะ
หมวดที่ 1: การปล่อยและดึงกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรง		
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงและการดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจก จากการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงที่ดิน และป่าไม้	การจัดการการใช้ที่ดิน	
	ฟลักซ์ คาร์บอนไดออกไซด์ต่อ/ จาก การกักเก็บคาร์บอน ในดิน	CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
	ฟลักซ์ คาร์บอนไดออกไซด์ต่อ/ จากส่วนที่อยู่เหนือและใต้ พื้นดินของไม้ (เช่น ผลไม้ ที่เป็นไม้ยืนต้น สวนองุ่น และระบบวนเกษตร)	CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
	ฟลักซ์ คาร์บอนไดออกไซด์ต่อ/ จากซากวัตถุดินทรีย์	CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
	การเผาไหม้ของเศษพืชผล ที่ไม่ได้ใช้เพื่อเป็นแหล่ง พลังงาน	CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
	ป่าไม้ที่มีการจัดการ (เช่น แนวต้นไม้ (treestrips), แนวต้นไม้กั้นลม (timberbelts))	CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)

การปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจก หมวดหลัก-หมวดย่อย		ตัวอย่าง	รายงานก๊าซเรือนกระจก - ใช้หน่วยจำเพาะ
	การแยกของคาร์บอน จากการเปลี่ยนแปลง การใช้ที่ดิน	การดึงกลับ CO ₂ จากดิน และชีวมวล อันเนื่องมา จากการเปลี่ยนที่ดิน เป็นป่าไม้	CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงจากการเผาไหม้ แบบเคลื่อนที่	การเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวภาพ	อุปกรณ์เคลื่อนที่: การไถพรวน การหว่าน การเก็บเกี่ยว การขนส่ง	CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงจากการเผาไหม้ แบบอยู่กับที่		อุปกรณ์อยู่กับที่: เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อไอน้ำระบบผลิตไฟฟ้า -ความร้อนร่วม เครื่องสี เครื่องอบ ระบบชลประทาน	CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทางตรงจากการรั่วไหล จากกิจกรรมของมนุษย์	กระบวนการหมักของเสีย ที่เป็นสารอินทรีย์		CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)
	กระบวนการออกซิเดชัน จากชีวมวลที่ใช้ ในการเพาะปลูก (horticultural growing media)		CO ₂ (หน่วยเป็น CO ₂ e)

ในกรณีที่ได้รับการบวกรวมทางธรรมชาติ ฟลักซ์ก๊าซเรือนกระจกอาจจะรายงานแยกออกจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรง การปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยอ้อม การปล่อยและดึงกลับก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งชีวภาพ

องค์กร ไม่ควรรายงานข้อมูลต่อไปนี้

ตาราง 16.5 ก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ต้องรายงาน

หมวดหลัก-หมวดย่อย	ตัวอย่าง	ไม่รายงานก๊าซเรือนกระจก
การดูดกลับคาร์บอนไดออกไซด์ จากการปลูกพืชผัก	พืชล้มลุก พืชสองปี หรือ ไม้ยืนต้น ที่ไม่มีเนื้อไม้	ไม่รายงาน
ฟลักซ์คาร์บอนไดออกไซด์ต่อ/ จากสัตว์	คาร์บอนที่เป็นส่วนของเนื้อเยื่อสัตว์ หรือจากการหายใจของสัตว์ ไม่ต้องรายงานในบัญชีรายการ	

16.5 พื้นที่นอกเหนือการพิจารณาในภาคผนวกนี้

ภาคผนวกนี้

- ไม่พิจารณาวิธีการประเมินระดับโครงการ
- ไม่พิจารณาการกักเก็บคาร์บอนในดินอย่างถาวร แต่พิจารณาฟลักส์ ไปยัง/จาก การสะสมคาร์บอน ซึ่งรายงานตามเกิดจริง (หรือ คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้น) ซึ่งควรอ้างอิง คำแนะนำตามที่ระบุใน ISO 14064-2
- ไม่พิจารณาวิธีการประเมินระดับผลิตภัณฑ์ (PCR) ซึ่งควรอ้างอิง คำแนะนำตามที่ระบุใน ISO 14067
- ไม่ครอบคลุมวิธีการประเมินการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยอ้อม (iLUC)
- ไม่ครอบคลุมวิธีการชดเชยคาร์บอนจากดิน มวลชีวภาพ หรือ แหล่งอื่นๆ จากฟาร์ม การปลูกป่า การฟื้นฟูพื้นที่ที่ถูกทำลาย หรือ การเปลี่ยนแหล่งวิธีการจัดการปุ๋ย
- ไม่พิจารณาการชดเชยคาร์บอนในภาคเกษตรและโครงการพลังงานหมุนเวียนที่อาจมีศักยภาพ เป็นแหล่งคาร์บอนเครดิต
 - กังหันลม แผงโซลาร์ เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์กระบวนการย่อยสลายแบบไร้อากาศ สำหรับระบบการผลิตไฟฟ้า-ความร้อนร่วม การผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กำลังน้ำที่ผลิตได้ไม่เกิน 100 กิโลวัตต์
 - การปลูกต้นไม้ การปลูกป่าแบบหมุนเวียน หรือ แหล่งชีวภาพอื่นๆ
 - การติดตั้งระบบการย่อยสลายแบบไร้อากาศเพื่อผลิตก๊าซมีเทนสำหรับเป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานไฟฟ้า หรือความร้อน
- ไม่พิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่นๆ (ได้แก่ การปล่อยมลสารทางอากาศ ผลกระทบด้านน้ำ และจากการใช้น้ำ การเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) ในแหล่งน้ำจากการมีปริมาณธาตุอาหารจำพวกสารประกอบฟอสฟอรัสและไนโตรเจนที่สูงขึ้น ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงสุขภาพ และอื่นๆ) นอกเหนือจาก ฟลักส์ก๊าซเรือนกระจกในขณะเดียวกัน ภาคผนวกนี้ไม่สามารถใช้แบบเดียว ในการประเมินโอกาสในการเพิ่ม-ลด ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม อื่น ๆ จากกิจกรรมฟาร์ม การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยอ้อม (iLUC) ควรมีการพิจารณาในการศึกษา CFP หากมีข้อตกลงเกี่ยวกับวิธีการประเมินที่ชัดเจนในระดับสากลการกำหนดตัวเลือกและสมมติฐานทั้งหลายต้องแสดงเหตุผลสนับสนุนและจัดทำเอกสาร (หมายเหตุ กำลังมีการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการประเมิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยอ้อม (iLUC) ในการรายงานก๊าซเรือนกระจก)



สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 นครราชสีมา

องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา (เขตนครราชสีมา)

120 หมู่ที่ 3 ตำบล 9 อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ถนนพหลโยธิน

แขวงเมืองนครราชสีมา เขตเมืองเก่า กรุงเทพมหานคร 10210

โทรศัพท์ : 0 2141 9830-31, 0 2141 9834 โทรสาร : 0 2141 8403

Website : www.tgo.or.th, <http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/>