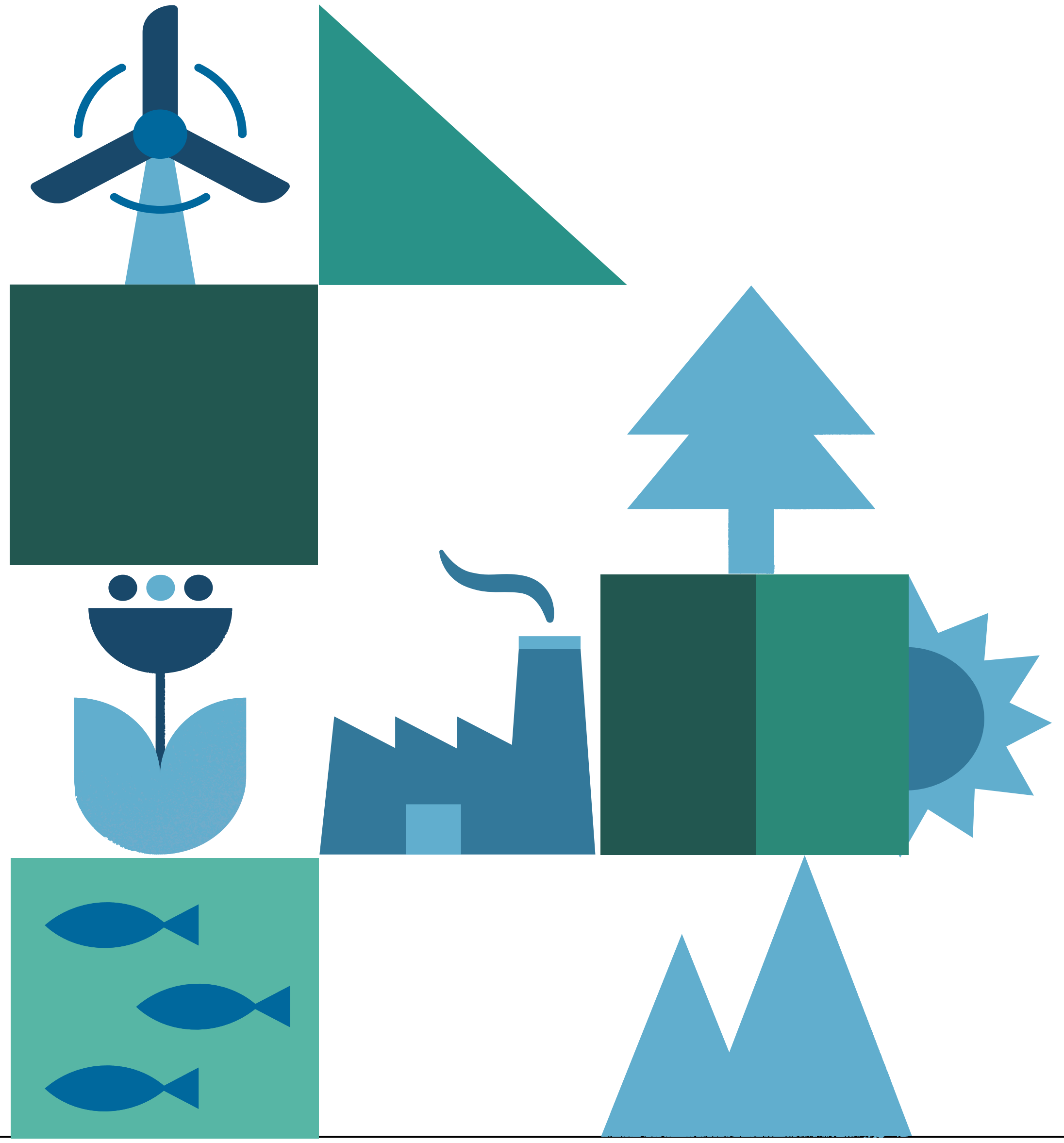
สัมมนาออนไลน์เพื่อพัฒนาวิชาชีพด้านวิศวกรรม “โครงการเพิ่มพูนความรู้ผ่านวิทยากรของสมาคมวิชาชีพ”
วันที่ 8 กันยายน 2566

แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อความยั่งยืน

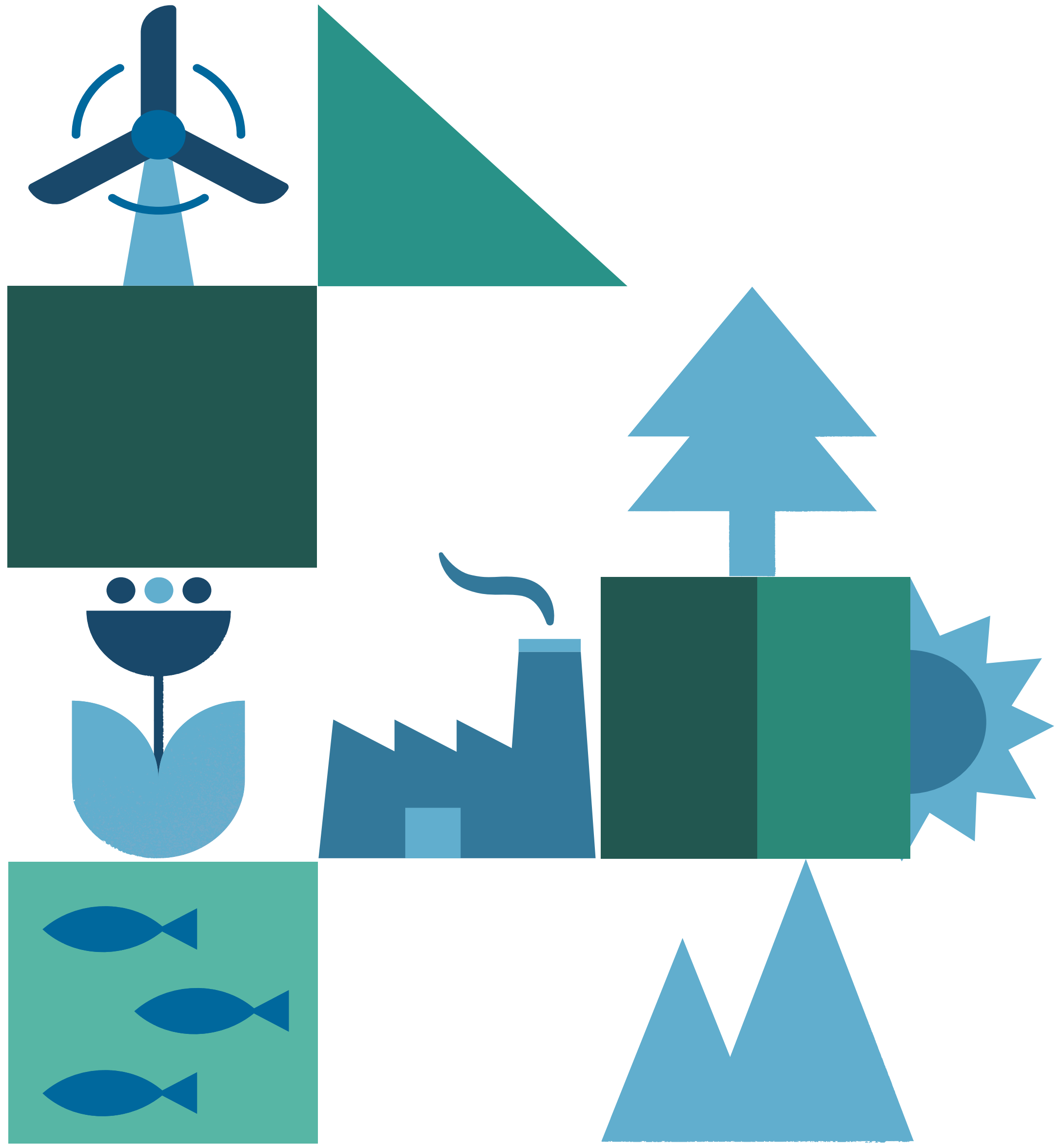
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนทิยา กรีธาชาติ
Asst.Prof. Nathiya Kreetachat, D.Eng.

SCHOOL OF ENERGY AND ENVIRONMENT
UNIVERSITY OF PHAYAO

SEEN
School of Energy and Environment
University of Phayao



00 บทนำ



ข้อตกลงระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก

กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความตกลงปารีส

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE UK 2021
IN PARTNERSHIP WITH ITALY

กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

(UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE: UNFCCC)

UNFCCC

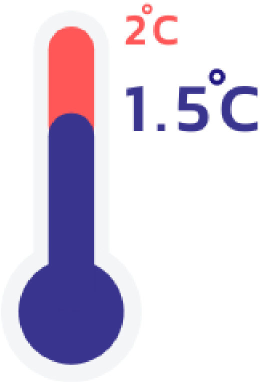
เป้าหมาย “บรรลุถึงการรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศให้คงที่ และปลอดภัยจากการแทรกแซงของมนุษย์ที่เป็นอันตรายต่อระบบภูมิอากาศ ต้องดำเนินการในระยะยาวเพียงพอที่จะทำให้ระบบนิเวศปรับตัว โดยไม่คุกคามต่อการผลิตอาหารของมนุษย์และการพัฒนาทางเศรษฐกิจเป็นไปอย่างยั่งยืน”

PARIS AGREEMENT

ความตกลงปารีส (PARIS AGREEMENT)

มีผลใช้บังคับเมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2559

เป้าหมาย
“ควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส และพยายามไม่ให้เกิน 1.5 องศาเซลเซียส”



ครอบคลุม การลดก๊าซเรือนกระจก การปรับตัวต่อผลกระทบทางลบจาก CLIMATE CHANGE การสนับสนุนทางการเงิน การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี การเสริมสร้างศักยภาพของประเทศกำลังพัฒนา กรอบการรายงานข้อมูลการดำเนินงานและการให้การสนับสนุนอย่างโปร่งใส และการทบทวนสถานการณ์และการดำเนินงานระดับโลก

Source: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ข้อตกลงระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจก

พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ให้ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ 7 ชนิด คือ CO_2, CH_4 , N_2O, HFCs, PFCs, SF_6 และ NF_3

ความตกลงปารีส (Paris Agreement) ว่าด้วยการมุ่งที่จะจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกให้ไม่เกิน 1.5°C และพยายามรักษาการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกที่ 2°C

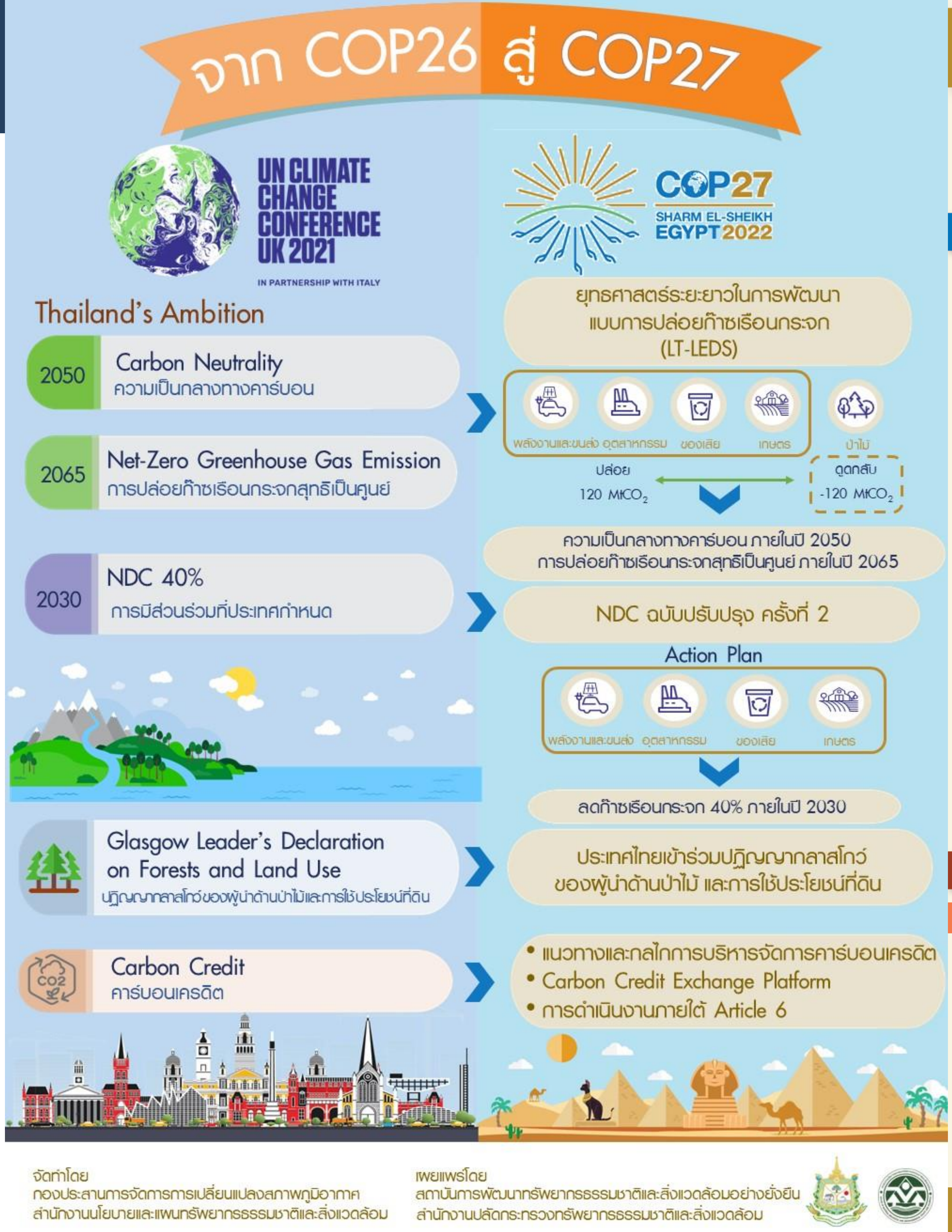
COP26 (UN Climate Change Conference UK 2021) ก่อให้เกิดแนวนโยบายของประเทศไทยเพื่อบรรลุข้อตกลงจากการประชุม

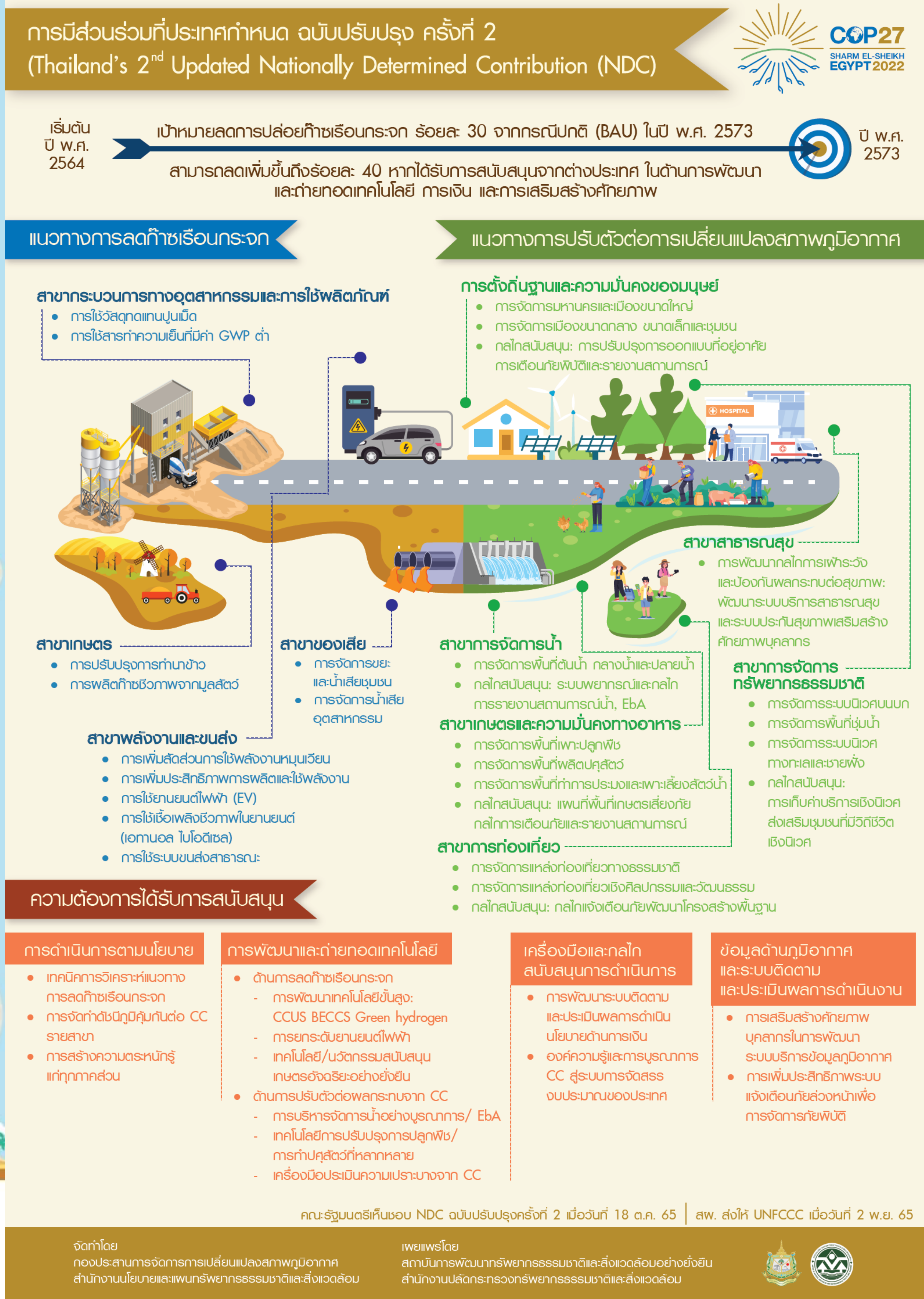
- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศลง 40% (Nationally Determined Contribution, NDC) ภายในปี 2030
- มุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี 2050
- ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Greenhouse Gas Emission) ภายในปี 2065

COP27 (UN Climate Change Conference Egypt 2022) มุ่งประเด็นข้อตกลงเกี่ยวกับการจัดตั้งกองทุนเพื่อชดเชย “ความสูญเสียและเสียหาย (Loss and Damage)” ที่ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนและภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงขึ้น

SEEN
School of Energy and Environment
University of Phayao

จัดการประชุมเพื่ออัพเดตการดำเนินการรับมือปรากฏการณ์โลกร้อน (UNFCCC Conference of Parties, COPs) ทุกปี





การรายงานก๊าซเรือนกระจกในระดับต่างๆ

การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกระดับประเทศ/เมือง

ipcc climate change

Energy	IPPU	AFOLU
Waste	Other	

รายงาน Direct GHG Emissions จาก 5 ภาคส่วน

National Greenhouse Gas Inventory Report

การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกระดับองค์กร

GREENHOUSE GAS PROTOCOL

Direct & Indirect Emissions

Scope 1, 2 & 3

International Organization for Standardization

14064-1

องค์กร
rganization

Carbon Footprint of Organization (CFO)

การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกระดับผลิตภัณฑ์

International Organization for Standardization

14067

Carbon Footprint of Products (CFP)

การรายงานก๊าซเรือนกระจกในระดับองค์กร

CARBON FOOTPRINT FOR ORGANIZATION

"คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร" คือ การประเมินปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กรทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยแสดงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในหน่วยของตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี

INTERNATIONAL STANDARD

ISO 14064-1

Second edition
2018-12

Greenhouse gases —

Part 1:
Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

Gaz à effet de serre —

Partie 1: Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre

อบก
TGO

ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงาน
คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

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

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน): อบก.

"องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน): อบก." จัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2550 ในสังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานกลางของประเทศไทยในการดำเนินโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาดตามพิธีสารเกียวโต (Designated National Authority of Clean Development Mechanism: DNA-CDM) ของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change) มีบทบาทหน้าที่ในการวิเคราะห์ กลั่นกรองโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism:CDM) ซึ่งเป็นโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภายใต้ พิธีสารเกียวโต และออกหนังสือให้การรับรอง (Letter of Approval: LoA) ว่าเป็นโครงการที่ส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนในประเทศไทย รวมทั้งการพัฒนาและส่งเสริมธุรกิจเกี่ยวกับการลดก๊าซเรือนกระจก (Carbon Business)

อบก. TGO

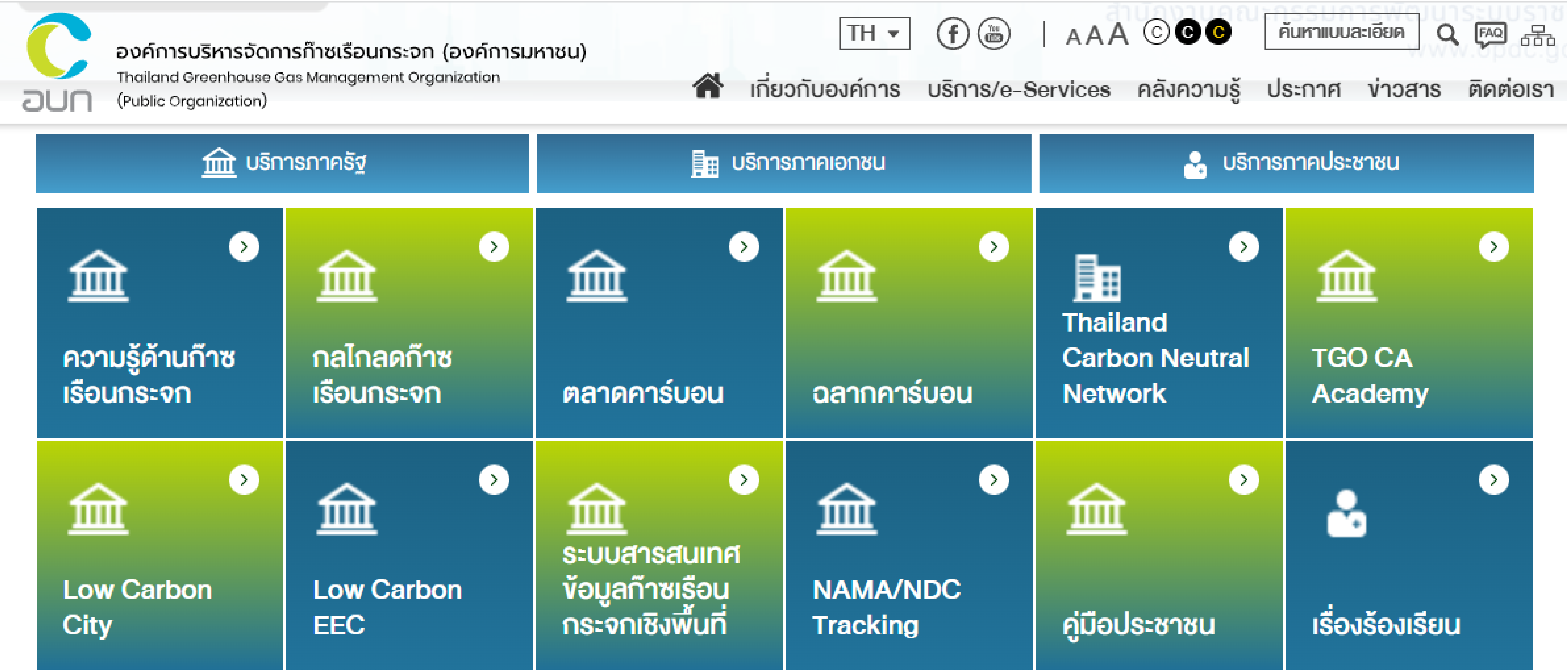
วัตถุประสงค์การจัดตั้ง อบก. เพื่อให้มีภารกิจและบทบาทดังนี้

1. วิเคราะห์ กลั่นกรอง และทำความเห็นเกี่ยวกับการให้คำรับรองโครงการ ตลอดจนติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับคำรับรอง
2. ส่งเสริมการพัฒนาโครงการ และการตลาดซื้อขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง
3. เป็นศูนย์กลางข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานการณ์ดำเนินงานด้านก๊าซเรือนกระจก
4. จัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับคำรับรอง และการขายปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง ทั้งนี้ ตามนโยบายที่คณะกรรมการแห่งชาติและคณะกรรมการกำหนด
5. ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพ ตลอดจนให้คำแนะนำแก่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเกี่ยวกับการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก
6. เผยแพร่และประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการจัดการก๊าซเรือนกระจก
7. ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

เว็บไซต์ TGO | http://www.tgo.or.th/

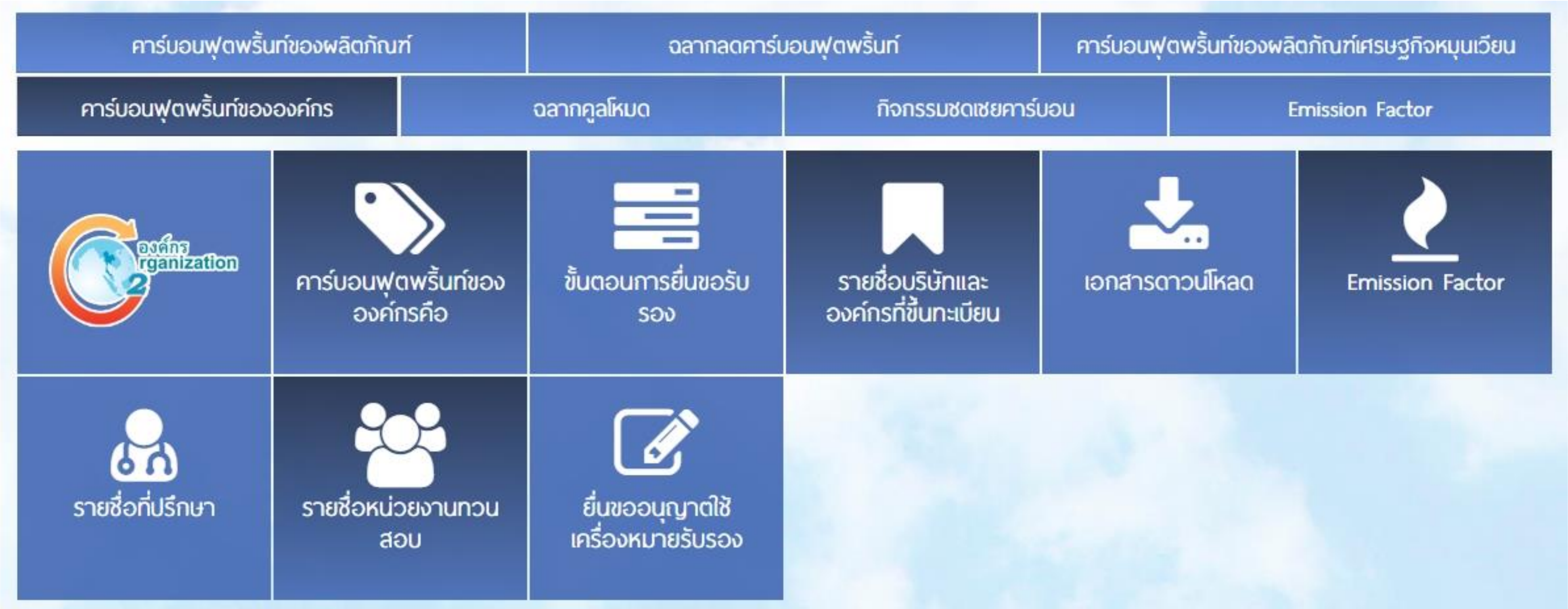


SEEN School of Energy and Environment University of Phayao

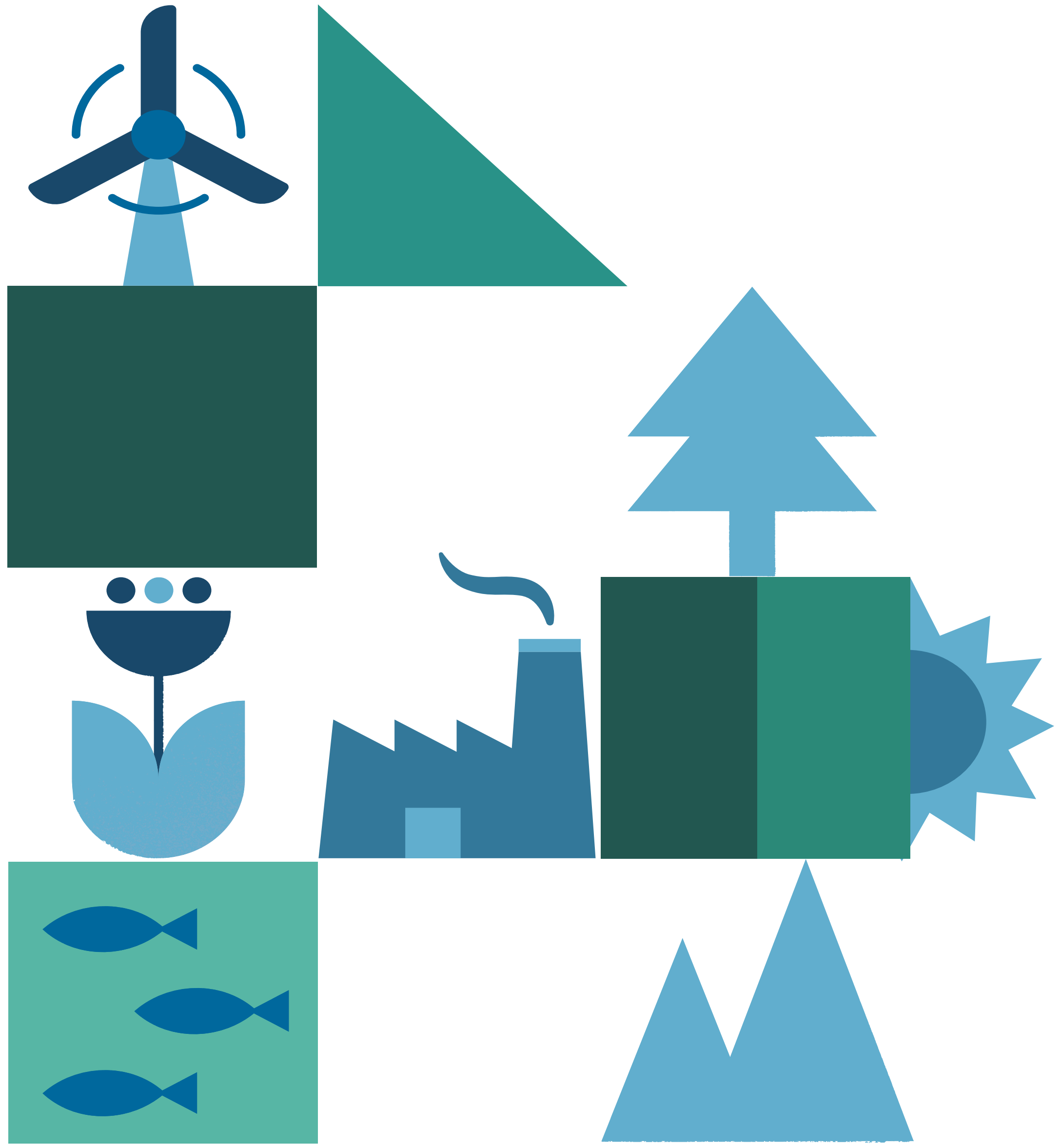
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

เว็บไซต์ TGO | ฉลากคาร์บอน http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/



01 เอกสารอ้างอิง

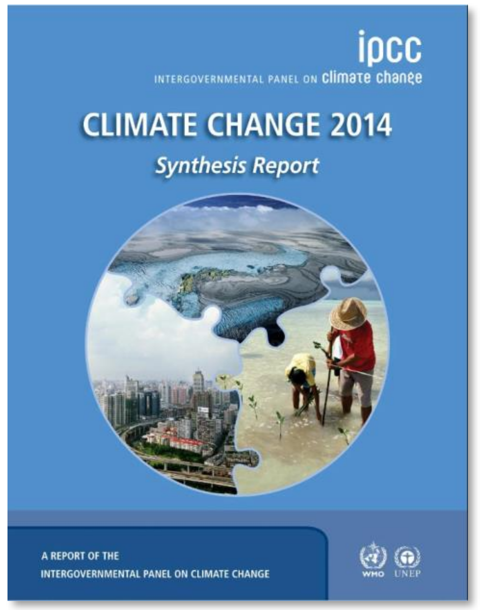


เอกสารอ้างอิง

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

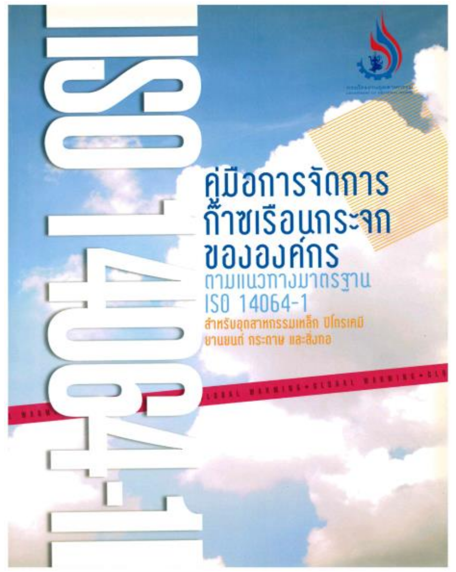
ISO 14064-3:2019 Greenhouse Gases – Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements.

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), 2014



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรพิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6, กรกฎาคม 2565)

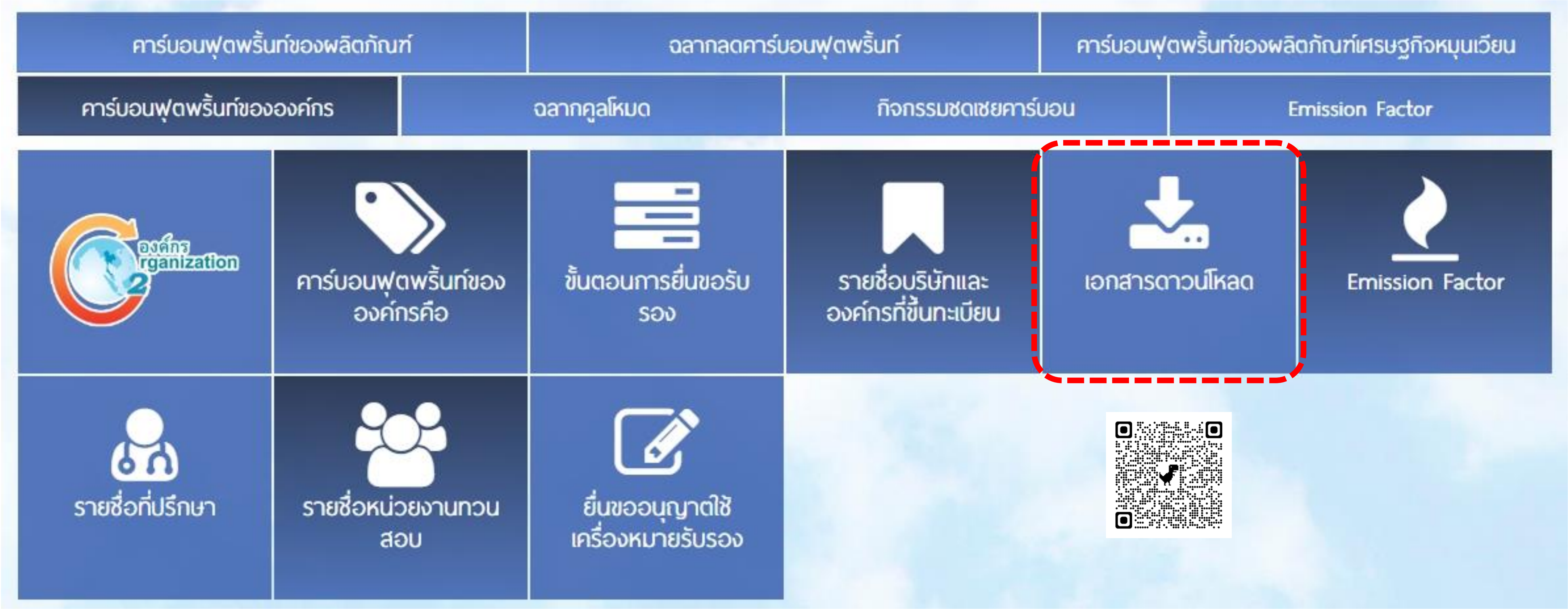
กรมโรงงานอุตสาหกรรม คู่มือการจัดการก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ตามแนวทางมาตรฐาน ISO 14064-1



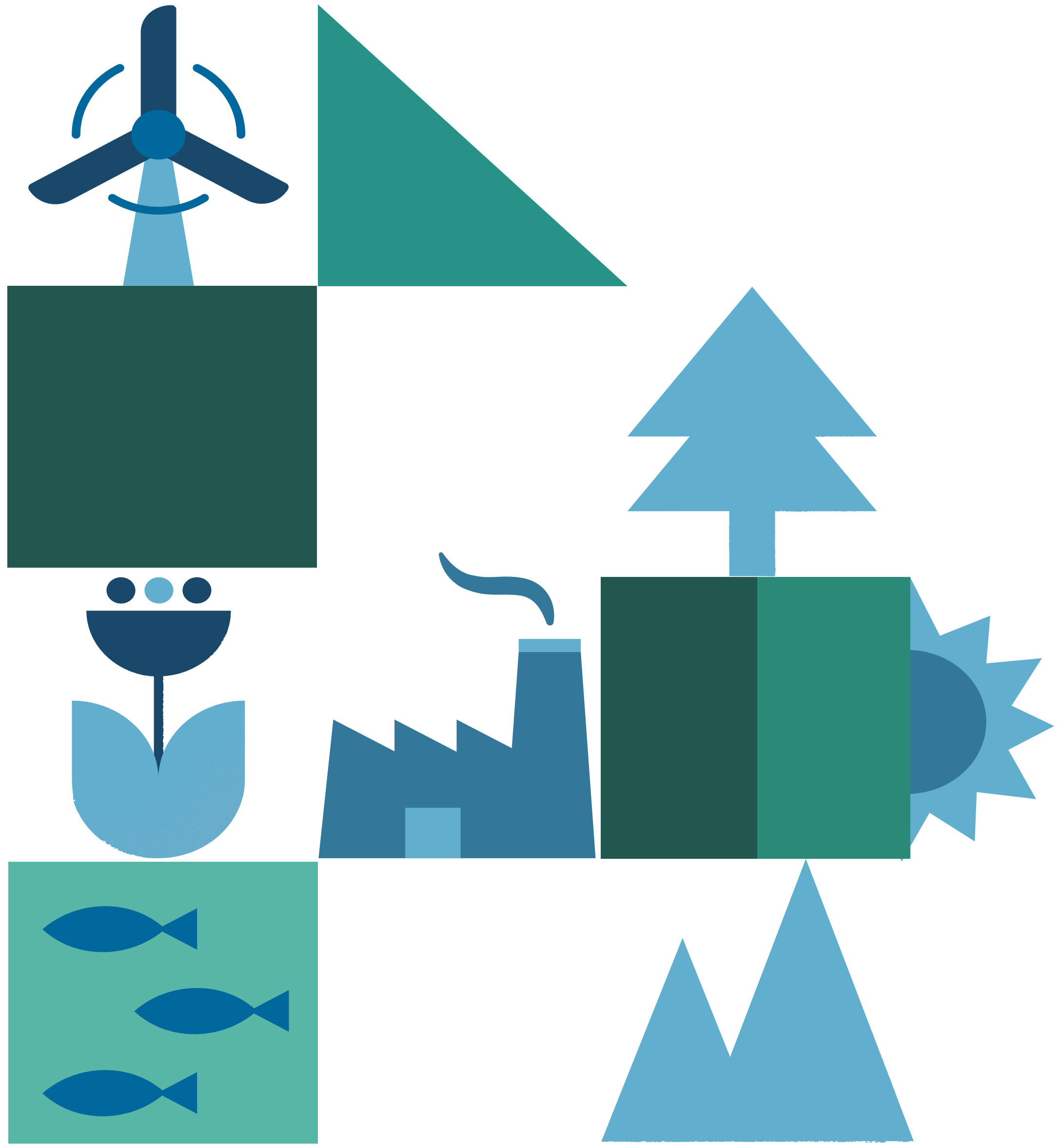
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับ CFO ของ อบก.

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคาร์บอนฟุตพริ้นขององค์กร ของ อบก. ตรวจสอบ/ดาวน์โหลด เอกสาร Update

เว็บไซต์ TGO | เอกสารดาวน์โหลด http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgyUnZkMjVzYjJGaw



02 คำศัพท์และบทนิยาม



คำศัพท์และบทนิยาม (terms and definitions)

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ “ก๊าซเรือนกระจก”

(1) ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHG)

สารประกอบในรูปก๊าซในบรรยากาศ ทั้งที่มีอยู่ในธรรมชาติและสร้างขึ้นโดยมนุษย์ ซึ่งสามารถดูดซับและปล่อยรังสีที่ความยาวคลื่นเฉพาะในช่วงอินฟาเรด ที่ถูกปล่อยจากพื้นผิวโลก ชั้นบรรยากาศ และก้อนเมฆ

(2) แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG Source)

แหล่งหรือกระบวนการที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ

(3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ

(4) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG emission factor)

ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกิจกรรมกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

(5) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (direct GHG emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรเป็นเจ้าของหรือมีอำนาจควบคุม

(6) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (indirect GHG emissions)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นผลมาจากการดำเนินงานและกิจกรรมขององค์กร แต่ไม่ได้เกิดจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรเป็นเจ้าของหรือมีอำนาจควบคุม

(7) ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global warming potential: GWP)

ค่าศักยภาพของก๊าซเรือนกระจกในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนซึ่งขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนและอายุของก๊าซนั้นๆ ในบรรยากาศ โดยคิดเทียบกับการแผ่รังสีความร้อนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

(8) ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon dioxide Equivalent: CO_2e)

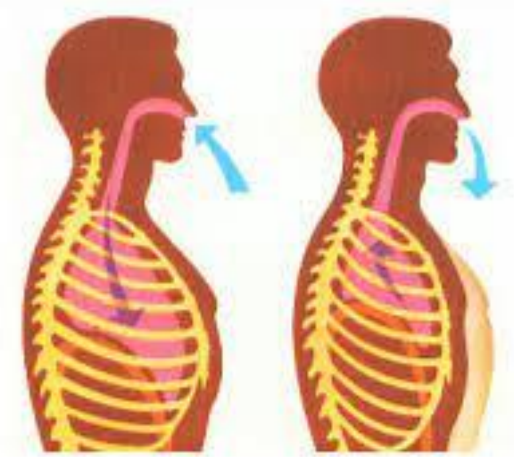
ค่าแสดงความสามารถในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนเมื่อเทียบในรูปของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งคำนวณได้จากมวลของก๊าซเรือนกระจกคูณด้วยค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

7 GHGs ที่พิจารณาในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (ตามพิธีสารเกียวโต)

① ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ

- ภูเขาไฟระเบิด
- การหายใจของสิ่งมีชีวิต



จากการกระทำของมนุษย์

- การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (การขนส่ง การผลิตไฟฟ้า)
- การเผาป่าเพื่อใช้พื้นที่อยู่อาศัยหรือทำการเกษตร หรือเผาหญ้าเผาฟางหลังการเก็บเกี่ยว

7 GHGs ที่พิจารณาในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (ตามพิธีสารเกียวโต)

② ก๊าซมีเทน (CH_4)

- เป็นก๊าซที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากมูลสัตว์เลี้ยง
- การเผาไหม้เชื้อเพลิงถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ
- ปล่อยจากนาข้าว/ พืชที่ขังน้ำ
- การย่อยสลายของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์
- การย่อยสลายของอินทรียวัตถุในดินโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน
- แหล่งทิ้ง/กำจัดขยะ

7 GHGs ที่พิจารณาในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (ตามพิธีสารเกียวโต)

3

ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O)

เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

- ฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ภูเขาไฟระเบิด ปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ในดิน การใช้ปุ๋ย มูลสัตว์ที่ย่อยสลาย

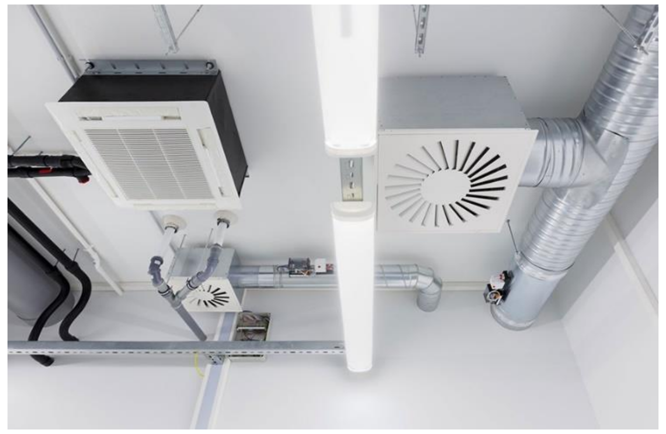
การกระทำของมนุษย์

- การเผาผลาญเชื้อเพลิง
- อุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต เช่น อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมพลาสติกบางชนิด อุตสาหกรรมผลิตเส้นใยไนลอน อุตสาหกรรมกรดไนตริก กรดกำมะถัน การชุบโลหะ และการทำวัตถุระเบิด เป็นต้น

7 GHGs ที่พิจารณาในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (ตามพิธีสารเกียวโต)

④ ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs)

- สารทำความเย็นในอุปกรณ์ทำความเย็น เช่น เครื่องปรับอากาศ
- สารขยายตัวของโฟม ตัวทำละลาย สารสำหรับการดับเพลิง และตัวเร่งละอองของเหลว (แอโรซอล)
- การใช้และผลิต HFCs ใช้เป็นสารทำความเย็นแทนสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) ซึ่งเป็นสารทำลายชั้นโอโซนที่ถูกสั่งให้ค่อยๆ เลิกใช้โดยพิธีสารมอนทรีออล



⑤ เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs)

- ก๊าซสังเคราะห์ที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท (ผลพลอยได้จากการหลอมอะลูมิเนียม)
- นำมาใช้แทนสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) ซึ่งเป็นสารทำความเย็นที่ใช้อยู่ในเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น สเปรย์ และน้ำยาดับเพลิง
- ใช้ผลิตสารกึ่งตัวนำไฟฟ้า

7 GHGs ที่พิจารณาในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (ตามพิธีสารเกียวโต)

⑥ ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (Sulfur Hexafluoride: SF_6)

- เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากที่สุด (อ้างอิงตาม Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)
- ถูกนำไปใช้ในด้านต่างๆ เช่น ฉนวนไฟฟ้า การผลิตสารกึ่งตัวนำไฟฟ้า อุตสาหกรรมแมกนีเซียม ยางรถยนต์ เป็นต้น

⑦ ก๊าซไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF_3)

- ก๊าซนี้ไม่ได้เกิดขึ้นตามธรรมชาติ แต่ภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ใช้ในกระบวนการผลิต โดยใช้ในการทำความสะอาด Chamber ที่ใช้สำหรับทำให้ไอสารเคมีเกาะติดบนแก้วหรือซิลิคอน-เวฟเฟอร์
- มีค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนสูงกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 17,200 เท่า

ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP)

ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	สูตรเคมี	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) เทียบกับ CO_2		อายุคงอยู่ในชั้นบรรยากาศ (ปี) AR5 (2014)
		AR4 (2007)	AR5 (2014)	
คาร์บอนไดออกไซด์	CO_2	1	1	100
มีเทน (มีเทนฟอสซิล)	CH_4	25	28 (30)	12
ไนตรัสออกไซด์	N_2O	298	265	114
ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน	HFCs	124-14,800	4-12,400	1.4-270
เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน	PFCs	7,390-12,200	6,630-11,100	<1,000-50,000
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์	SF_6	22,800	23,500	3,200
ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์	NF_3	17,200	16,100	740

ที่มา: https://www.ipcc.ch

ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP)

④ ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs)

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_2O	265
Hydrofluorocarbons		
HFC-23	CHF_3	12,400
HFC-32 (Refrigerant R32)	CH_2F_2	677
HFC-41	CH_3F	116
HFC-125 (สารดับเพลิงส่วนผสมใน Halotron II)	CHF_2CF_3	3,170
HFC-134	CHF_2CHF_2	1,120
HFC-134a (Refrigerant R134a)	CH_2FCF_3	1,300
HFC-143	CH_2FCHF_2	328
HFC-143a	CH_3CF_3	4,800
HFC-152	CH_2FCH_2F	16
HFC-152a	CH_3CHF_2	138
HFC-161	CH_3CH_2F	4
HFC-227ea (สารดับเพลิง FM200)	CF_3CHFCF_3	3,350
HFC-236cb	$CH_2FCF_2CF_3$	1,210
HFC-236ea	CHF_2CHFCF_3	1,330
HFC-236fa (สารดับเพลิง BF2000 ยี่ห้อ Chemours)	$CF_3CH_2CF_3$	8,060
HFC-245ca	$CH_2FCF_2CHF_2$	716
HFC-245fa	$CHF_2CH_2CF_3$	858
HFC-365mfc	$CH_3CF_2CH_2CF_3$	804
HFC-43-10mee	$CF_3CHFCHFCF_2CF_3$	1,650

⑤ เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs)

Industrial Designation or Common Name	Chemical Formular	GWP 100-yr (AR5)
Perfluorinated compounds		
Sulphur hexafluoride	SF_6	23,500
Nitrogen trifluoride	NF_3	16,100
PFC-14	CF_4	6,630
PFC-116	C_2F_6	11,100
PFC-218	C_3F_8	8,900
PFC-318	$c\text{-}C_4F_8$	9,540
PFC-31-10	C_4F_{10}	9,200
PFC-41-12	C_5F_{12}	8,550
PFC-51-14	C_6F_{14}	7,910
PFC-91-18	$C_{10}F_{18}$	7,190
Trifluoromethyl sulphur pentafluoride	SF_5CF_3	17,400
Perfluorocyclopropane	$c\text{-}C_3F_6$	9,200

ที่มา: ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรพิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6, กรกฎาคม 2565), อบก. (ภาคผนวก 1)

คำศัพท์และบทนิยาม (terms and definitions)

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ “กระบวนการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก”

(1) ข้อมูลกิจกรรมก๊าซเรือนกระจก (GHG activity data)

การวัดเชิงปริมาณของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

(2) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)

ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดโดยตรง หรือคำนวณจากการตรวจวัดโดยตรง

(3) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data)

ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ นอกเหนือจากข้อมูลปฐมภูมิ

(4) บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (GHG Inventory)

รายการของแหล่งปล่อย แหล่งเก็บสะสม และปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก หรือ ปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

(5) ถ้อยแถลงปริมาณก๊าซเรือนกระจก (GHG Statement)

คำประกาศที่แสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เป็นจริงขององค์กร โดยผู้ทวนสอบภายนอก

(6) รายงานก๊าซเรือนกระจก (GHG Report)

รายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร เพื่อใช้สื่อสารให้กับกลุ่มเป้าหมายที่นำข้อมูลไปใช้งาน

(7) ปีฐาน (Base Year)

ระยะเวลาที่ถูกกำหนด เพื่อจุดประสงค์ในการเปรียบเทียบ การปล่อยและดูดกลับปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยอาจเป็นหนึ่งปีหรือเป็นค่าเฉลี่ยจากการเก็บข้อมูลหลายปีก็ได้

คำศัพท์และบทนิยาม (terms and definitions)

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ “วัสดุทางชีวภาพ”

(1) ชีวมวล/มวลชีวภาพ (Biomass)

สารอินทรีย์ทุกรูปแบบที่เกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต แต่ไม่รวมวัตถุที่ถูกทับถมจนเป็นฟอสซิลหรือมีต้นกำเนิดจากฟอสซิล

(2) ไบโอจินิกคาร์บอน (Biogenic carbon)

คาร์บอนที่มาจากชีวมวล/มวลชีวภาพ

(3) ไบโอจินิกคาร์บอนไดออกไซด์ (Biogenic CO_2)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของไบโอเจนิกคาร์บอน

คำศัพท์และบทนิยาม (terms and definitions)

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ “องค์กร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการทวนสอบ”

(1) องค์กร (Organization)

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

(2) ระบบอำนวยความสะดวก (Facility)

อุปกรณ์เชิงเดี่ยว ชุดอุปกรณ์ หรือกระบวนการผลิต (อยู่กับที่ หรือ เคลื่อนที่) ที่สามารถระบุอยู่ในขอบเขตทางภูมิศาสตร์ที่เดียวกัน หน่วยขององค์กร หรือกระบวนการผลิต

(3) ขอบเขตขององค์กร (Organizational boundary)

กิจกรรม หรือ ระบบอำนวยความสะดวก ที่องค์กรควบคุมการดำเนินงาน หรือควบคุมทางการเงิน หรือมีการปันส่วนตามกรรมสิทธิ์

(4) ขอบเขตการรายงาน (Reporting boundary)

ปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่รายงานภายในขอบเขตขององค์กร

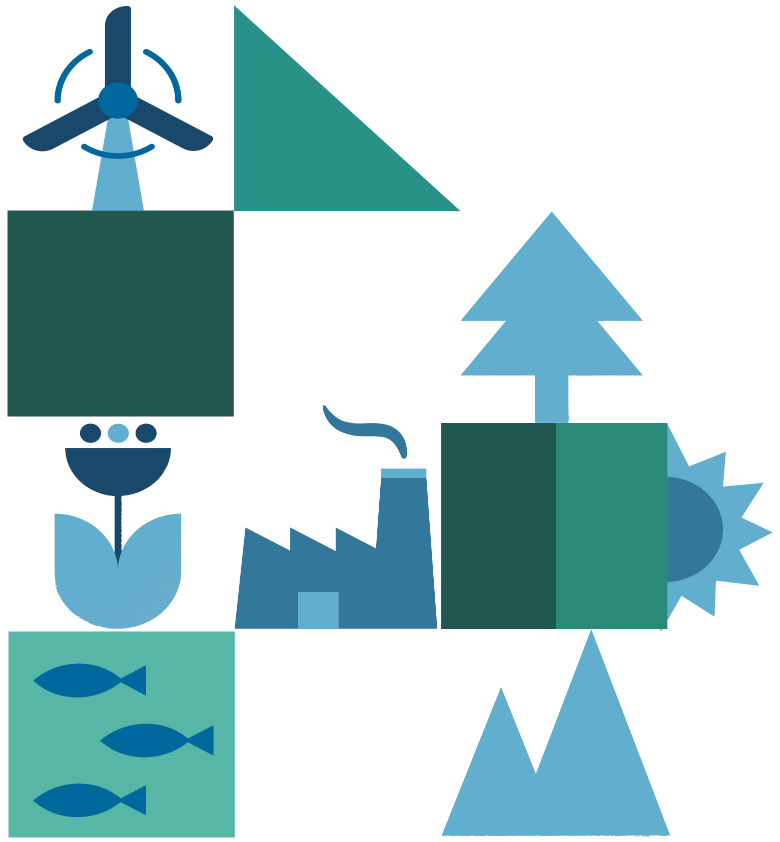
(5) การทวนสอบ (Verification)

กระบวนการที่ทำอย่างเป็นระบบ มีความเป็นอิสระ และบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อประเมินการแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกว่ามีความถูกต้องอย่างมีสาระสำคัญ และสอดคล้องกับข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

(6) ผู้ทวนสอบ (Verifier)

บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่ดำเนินการทวนสอบปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

03 หลักการแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (CFO)



หลักการแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (CFO)

ความตรงประเด็น (Relevance)

คัดเลือกแหล่งปล่อย เก็บสะสม กักเก็บ ข้อมูล และระเบียบวิธีที่<u>เหมาะสมกับความต้องการ</u>ของกลุ่มเป้าหมาย

ความสมบูรณ์ (Completeness)

รวมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก<u>ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง</u>

ความไม่ขัดแย้งกัน (Consistency)

สามารถนำข้อมูลก๊าซเรือนกระจกมา<u>เปรียบเทียบแล้วไม่ขัดแย้ง</u> สอดคล้องเชื่อมโยง และเทียบเคียงกันได้

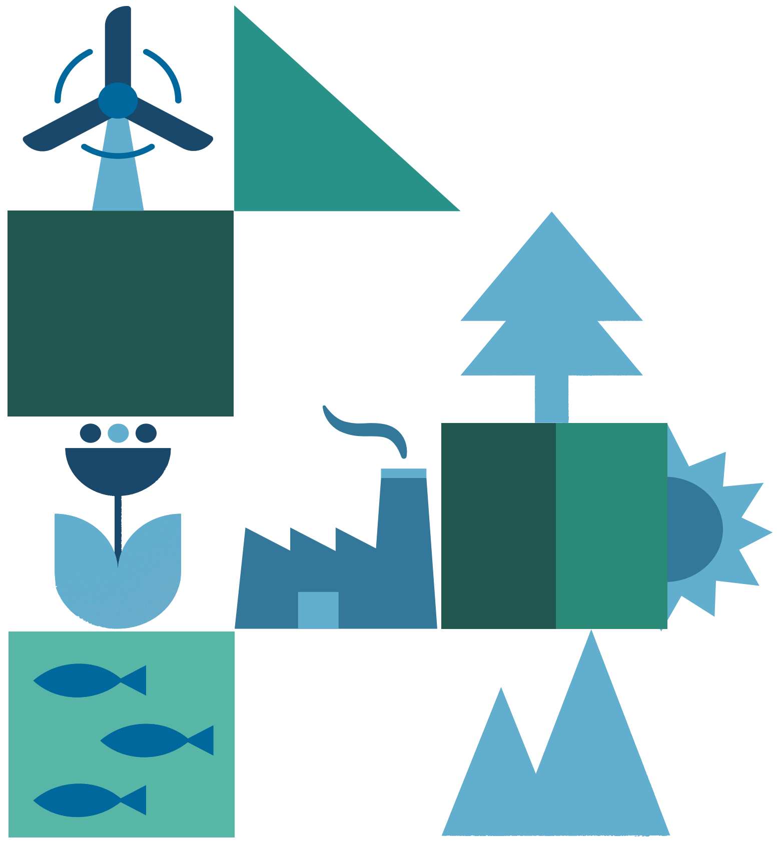
ความถูกต้อง (Accuracy)

<u>ลดอคติและความไม่แน่นอน</u>ให้มากที่สุดเท่าที่จะปฏิบัติได้

ความโปร่งใส (Transparency)

<u>เปิดเผยข้อมูล</u>ก๊าซเรือนกระจกอย่าง<u>เพียงพอและเหมาะสม</u> เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

04 ขั้นตอนการประเมินและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (CFO)



04 ขั้นตอนการประเมินและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (CFO)

1. การกำหนด**ขอบเขตการรายงาน**
2. การกำหนด**ขอบเขตองค์กร**
3. การกำหนด**ขอบเขตการดำเนินงาน**
4. การ**คำนวณ**ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
5. การ**จัดทำเอกสาร**เพื่อรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
6. การ**ทวนสอบ**คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
7. การ**ขึ้นทะเบียน**คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรกับ อบก.

1 การกำหนดขอบเขตการรายงาน (Reporting boundaries)

องค์กรกำหนด**ขอบเขตขององค์กรที่ต้องการรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**

ที่ 10091[redacted]

สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกลาง
กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หนังสือรับรอง

ขอรับรองว่าบริษัทนี้ ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ เมื่อวันที่ 5 มกราคม 2558 ทะเบียนนิติบุคคลเลขที่ [redacted] ปรากฏข้อความในรายการตามเอกสารทะเบียนนิติบุคคล ณ วันออกหนังสือนี้ ดังนี้

1. ชื่อบริษัท บริษัท [redacted] จำกัด
2. กรรมการของบริษัทมี 2 คน ตามรายชื่อดังต่อไปนี้
   1. [redacted] 2. [redacted]
3. จำนวนหรือชื่อกรรมการซึ่งลงชื่อผูกพันบริษัทได้คือ กรรมการหนึ่งคนลงลายมือชื่อและประทับตราสำคัญของบริษัท/
4. ทุนจดทะเบียน 3,000,000.00 บาท / สามล้านบาทถ้วน/
5. สำนักงานแห่งใหญ่ ตั้งอยู่เลขที่ [redacted] อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช/
   สำนักงานสาขา ตั้งอยู่ (1) [redacted] อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช/
6. วัตถุที่ประสงค์ของบริษัทมี 18 ข้อ ดังปรากฏในสำเนาเอกสารแนบท้ายหนังสือรับรองนี้ จำนวน 2 แผ่น โดยมีลายมือชื่อนายทะเบียนซึ่งรับรองเอกสารเป็นสำคัญ

ออกให้ ณ วันที่ 26 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566

(นางสาว[redacted])
นายทะเบียน

คำเตือน : ผู้ใช้ควรตรวจสอบข้อความจากหนังสือรับรองฉบับนี้ทุกครั้ง

DBD กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ Department of Business Development Ministry of Commerce

จัดพิมพ์ เมื่อเวลา 11:22 น. Ref:6610091220[redacted] 1/4

ร.ง. 4
ลำดับที่ 1

ทะเบียนโรงงานเลขที่ 3-[redacted]

ใบแทน

ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ที่ [redacted]/2564 กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่ 30 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564

อนุญาตให้ บริษัท [redacted] สัญชาติ ไทย

อยู่บ้าน/สำนักงานเลขที่ [redacted] ตรอก/ซอย [redacted] ถนน [redacted]

หมู่ที่ 4 ตำบล/แขวง หนองระลอก อำเภอ/เขต บ้านค่าย จังหวัด ระยอง

ชื่อโรงงาน บริษัท [redacted]

ประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 106

ประกอบกิจการ ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ นำกากตะกอนชีวภาพ (Biological Sludge) จากอุตสาหกรรมอาหาร เกษตรแปรรูป และกระดาษ ... เป็นส่วนประกอบของเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรเพื่อทำปุ๋ย

กำลังเครื่องจักร 515.00 แรงม้า จำนวนคนงาน 13 คน

ตั้งอยู่ ณ เลขที่ [redacted] ตรอก / ซอย - ถนน สาย 331

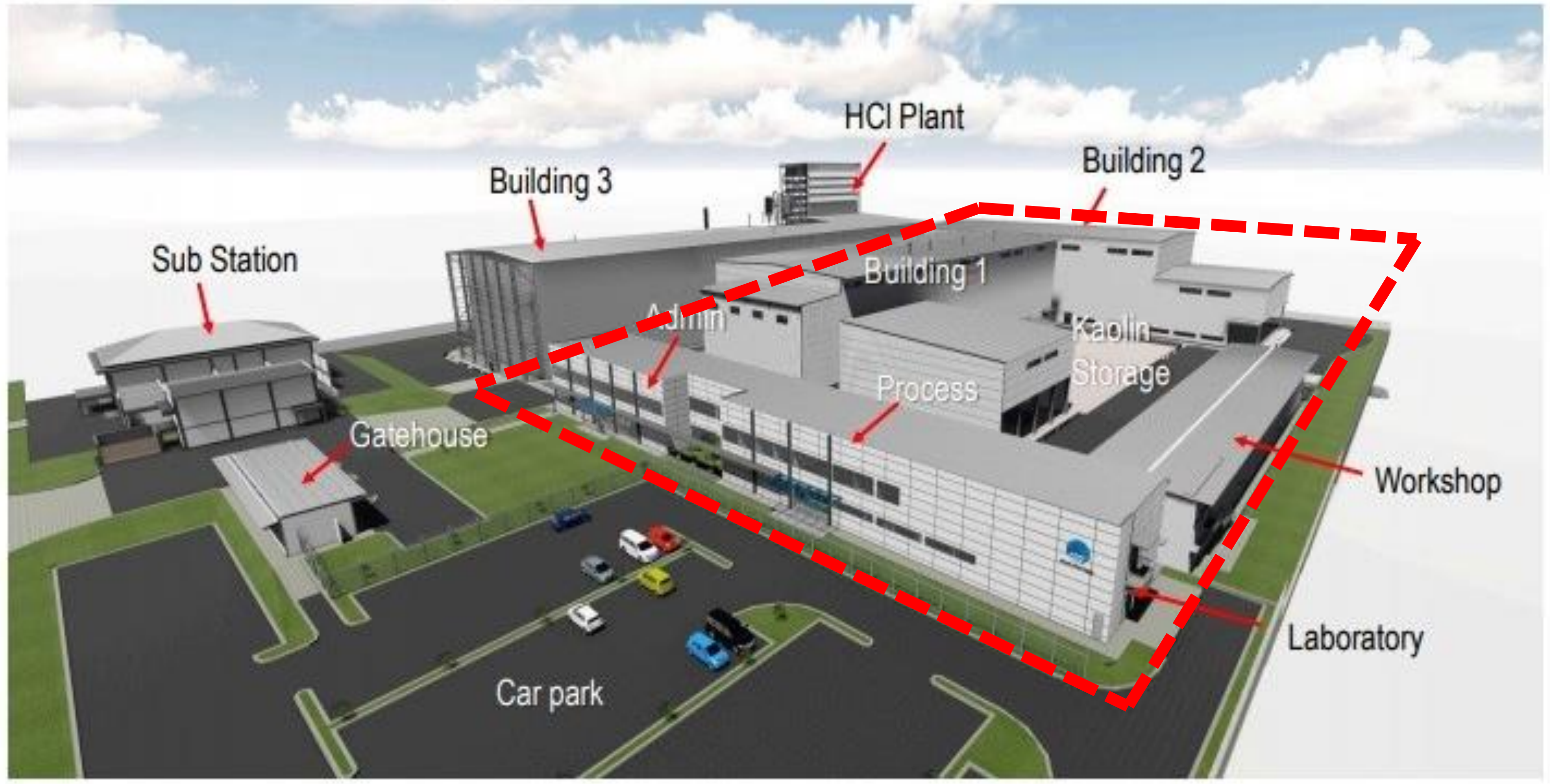
หมู่ที่ 11 คลอง - แม่น้ำ - ตำบล/แขวง หัวสำโรง

อำเภอ/เขต แปลงยาว จังหวัด ฉะเชิงเทรา

ประกอบกิจการได้โดยให้เริ่มประกอบกิจการโรงงานภายในกำหนด 360 วัน นับแต่บัดนี้เป็นต้นไป ทั้งนี้มีรายการสาระสำคัญ ดังต่อไปนี้

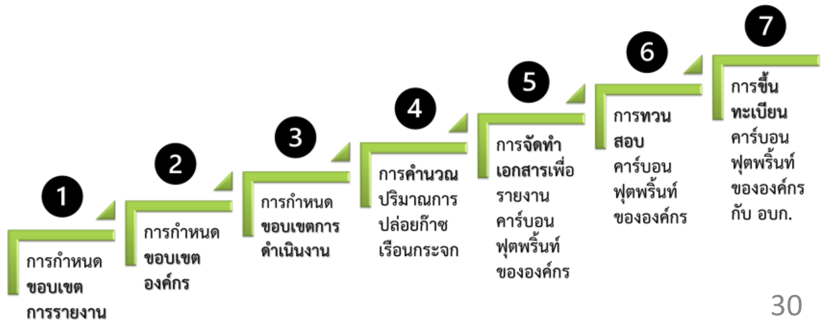
(๑) เงื่อนไขการอนุญาตให้ประกอบกิจการโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข	แสดงไว้ในลำดับที่ ๒
(๒) การแจ้งประกอบกิจการโรงงาน กำหนดสิ้นอายุใบอนุญาต และการต่ออายุใบอนุญาต	แสดงไว้ในลำดับที่ ๓
(๓) ใบอนุญาตขยายโรงงาน	แสดงไว้ในลำดับที่ ๔
(๔) เงื่อนไขการอนุญาตให้ขยายโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข	แสดงไว้ในลำดับที่ ๕
(๕) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย	แสดงไว้ในลำดับที่ ๖
(๖) บันทึกการเปลี่ยนแปลงต่างๆ	แสดงไว้ในลำดับที่ ๗
(๗) การอนุญาตโอนการประกอบกิจการโรงงาน	แสดงไว้ในลำดับที่ ๘
(๘) บันทึกการชำระค่าธรรมเนียมรายปี	แสดงไว้ในลำดับที่ ๙
(๙) ลำดับและจำนวนของเอกสาร	แสดงไว้ในลำดับที่ ๑๐

ลงชื่อ ผู้อนุญาต
( )



อาจพิจารณาตามเอกสารยืนยันขอบเขตองค์กร เช่น

- หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล และ/หรือ
- ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) และ/หรือ
- สัญญาเช่าพื้นที่/สัญญาเช่าที่ดินพร้อมสิ่งปลูกสร้าง/สัญญาเช่าคลังสินค้า เป็นต้น



2 การกำหนดขอบเขตองค์กร (Organizational boundaries)

องค์กรกำหนด**ขอบเขตองค์กร** ที่ประกอบด้วยหน่วยผลิตหนึ่งระบบหรือมากกว่า ซึ่งมีแหล่งปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกหนึ่งแหล่งหรือมากกว่า การกำหนดขอบเขตขององค์กรในการประเมิน CFO สามารถทำได้โดยวิธีการแบบใดแบบหนึ่ง ดังนี้

1) แบบควบคุม (Control Approach)

>> ควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control) ประเมินและรวบรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของแต่ละหน่วยงานในองค์กร โดย<u>องค์กรเป็นเจ้าของและมีอำนาจควบคุมการดำเนินงานได้โดยตรง</u>

>> ควบคุมทางด้านการเงิน (Financial Control) ประเมินและรวบรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นของแต่ละหน่วยงานในองค์กร โดย<u>องค์กรมีอำนาจควบคุมทางการเงินโดยตรงและสามารถกำหนดนโยบายการดำเนินงานขององค์กรเพื่อให้ได้ผลตอบแทนทางธุรกิจ พิจารณาตามสัดส่วนทางการเงินที่เกิดขึ้นจริงและมีการระบุไว้ในรายงานทางการเงินขององค์กร</u>เป็นหลัก

2) แบบการแบ่งตามกรรมสิทธิ์ (Equity Share)

ประเมินและรวบรวมปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร โดย<u>ปันส่วนตามสัดส่วนความเป็นเจ้าของในการดำเนินธุรกิจ ลักษณะการร่วมทุน หรือลงทุนในอุปกรณ์หรือหน่วยผลิตนั้น ๆ</u>

2 การกำหนดขอบเขตองค์กร (Organizational boundaries)

วิธีการ	คำอธิบาย	การรายงาน GHGs
ควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control)	- องค์กรเป็นเจ้าของ - มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน - กำหนดนโยบายดำเนินงาน	เข้าข่าย = รายงาน 100% ไม่เข้าข่าย = ไม่ต้องรายงาน
ควบคุมทางด้านการเงิน (Financial Control)	- มีอำนาจควบคุมทางการเงิน - กำหนดนโยบายผลประโยชน์ทางธุรกิจ	เข้าข่าย = รายงาน 100% ไม่เข้าข่าย = ไม่ต้องรายงาน ถ้ามีการร่วมทุน = รายงานตาม %การถือหุ้น
แบ่งตามกรรมสิทธิ์ (Equity Share)	- สัดส่วนความเป็นเจ้าของ (สัดส่วนการถือหุ้น)	รายงานตาม %ความเป็นเจ้าของ (การถือหุ้น)

2 การกำหนดขอบเขตองค์กร (Organizational boundaries)

ตัวอย่าง การกำหนดขอบเขตขององค์กร

- บริษัท X มีบริษัทในเครือ 3 บริษัท คือ บริษัท A บริษัท B และ บริษัท C โดยที่ >>>
- การรายงานปริมาณ GHGs ของ บริษัท X แต่ละวิธีกำหนดขอบเขตองค์กร

บริษัท A

บริษัท X ถือหุ้น 25%

ไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน

ไม่มีอำนาจควบคุมทางการเงิน

บริษัท B

บริษัท X ถือหุ้น 50%

มีอำนาจควบคุมการดำเนินงานโดยตรง

ไม่มีอำนาจควบคุมทางการเงิน

บริษัท C

บริษัท X ถือหุ้น 100%

มีอำนาจควบคุมการดำเนินงานโดยตรง

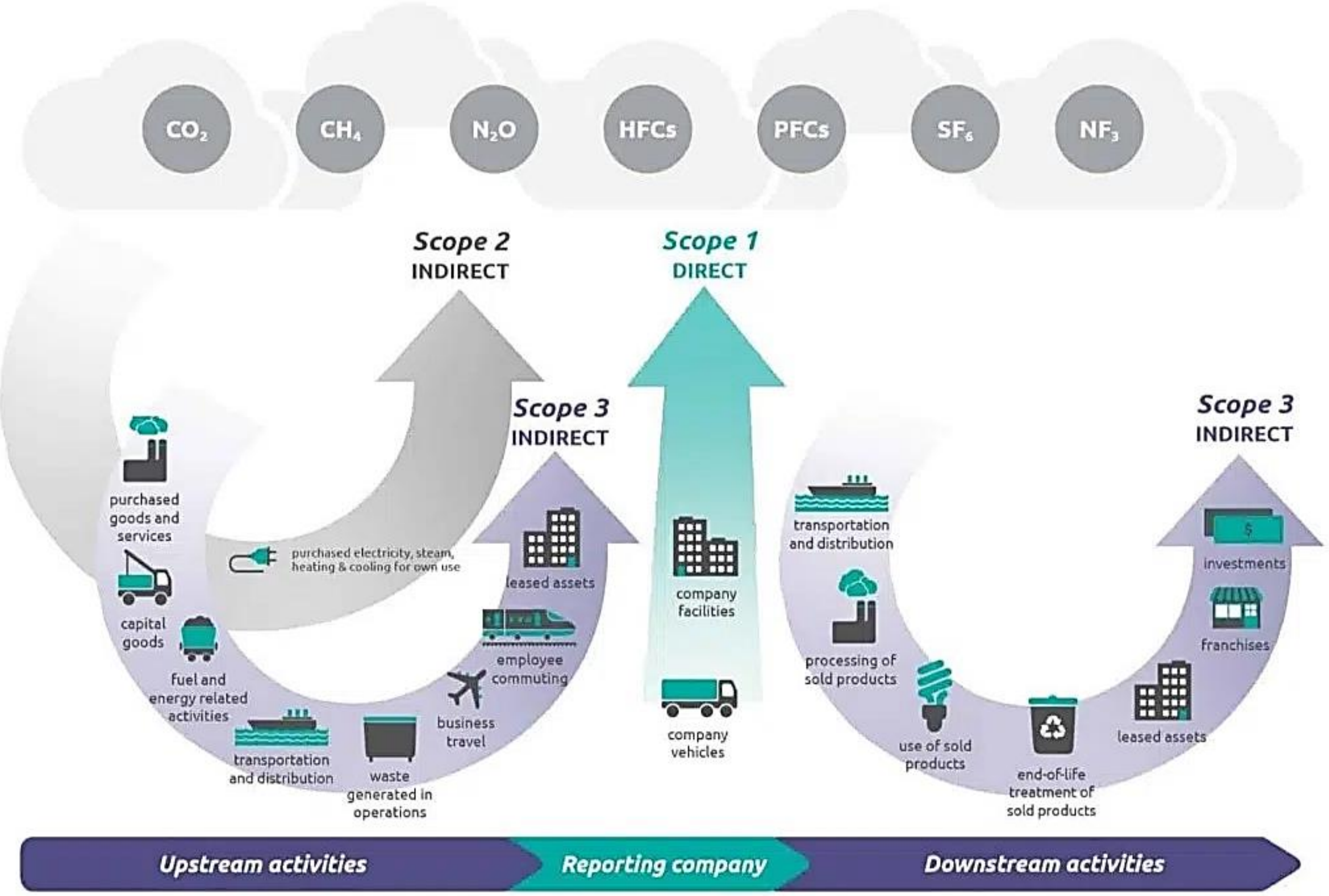
มีอำนาจควบคุมทางการเงินโดยตรง

การรายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจกของ บริษัท X แต่ละวิธีกำหนดขอบเขตขององค์กร

บริษัทในเครือของ บริษัท X	Control Approach		Equity Share
	Operational control	Financial control	
บริษัท A	ไม่รายงาน	ไม่รายงาน	รายงาน 25%
บริษัท B	รายงาน 100%	ไม่รายงาน	รายงาน 50%
บริษัท C	รายงาน 100%	รายงาน 100%	รายงาน 100%

3 การกำหนดขอบเขตการดำเนินงาน

การแบ่งประเภท**<u>แหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก</u>**จากการดำเนินงานขององค์กร 3 ประเภท



ที่มา: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, GHG Protocol

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก<u>ทางตรง</u>ขององค์กร
(Scope 1: Direct GHG emissions and removals)

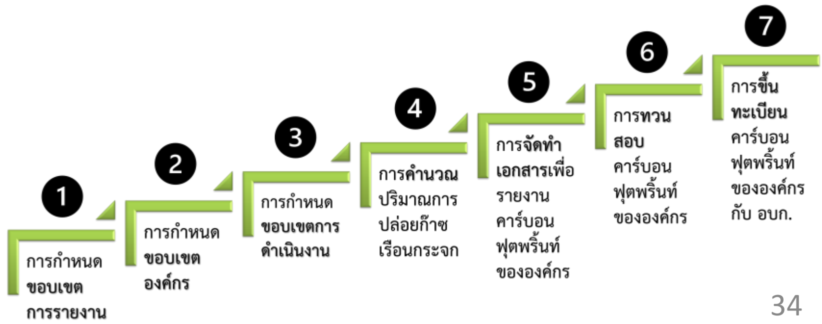
1) การเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary combustion)
2) การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile combustion)
3) กระบวนการผลิต (Process emission)
4) การรั่วไหล (Fugitive emission) และอื่น ๆ

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก<u>ทางอ้อม</u>จากการใช้พลังงาน
(Scope 2: Energy indirect GHG emissions)

1) การใช้พลังงานไฟฟ้าที่นำเข้าจากภายนอกองค์กร
2) การใช้พลังงานนำเข้าอื่น ๆ เช่น ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก<u>ทางอ้อม</u>อื่น ๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

กิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2



ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร
(Scope 1: Direct GHG emissions and removals)

1) การเผาไหม้อยู่กับที่ (Stationary combustion)

- การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากการใช้งานของอุปกรณ์และ/หรือเครื่องจักรที่องค์กรเป็นเจ้าของ หรือ เช่าเหมามาแต่องค์กรรับผิดชอบค่าใช้จ่ายของน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ องค์กรมีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน เช่น Boiler, Burner, Rotary Kiln, Generator, Fire Pump และเครื่องตัดหญ้า
- การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำ เพื่อใช้เองภายในองค์กร และ/หรือ เพื่อการส่งออก หรือ แจกจ่ายให้แก่ผู้ใช้งานนอกองค์กรและการสูญเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างการส่งผ่านพลังงานไฟฟ้า ความร้อน หรือไอน้ำ
- การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการหุงต้มอาหารภายในองค์กร โดยองค์กรเป็นผู้รับผิดชอบการดำเนินงานหรือรับผิดชอบค่าก๊าซหุงต้ม
- การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในงานซ่อมบำรุง เช่น งานเชื่อม/งานตัดโลหะที่ใช้แก๊สอะเซติลีน

เชื้อเพลิงที่เผาไหม้ เช่น ดีเซล, เบนซิน, LPG, NGV, Acetylene
ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ ได้แก่ CO_2, CH_4, N_2O

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร

(Scope 1: Direct GHG emissions and removals)

2) การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile combustion)

การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะขององค์กร หรือยานพาหนะที่เช่าเหมาโดยองค์กรรับผิดชอบค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

- Mobile Source (On-road): เช่น รถยนต์ รถกระบะ รถตู้ และรถบรรทุก
- Mobile Source (Off-road): เช่น Forklift รถขุด รถตัก และรถตัดหญ้า
- ขนส่งอื่นๆ: เช่น รถไฟ เรือ เครื่องบิน และเฮลิคอปเตอร์

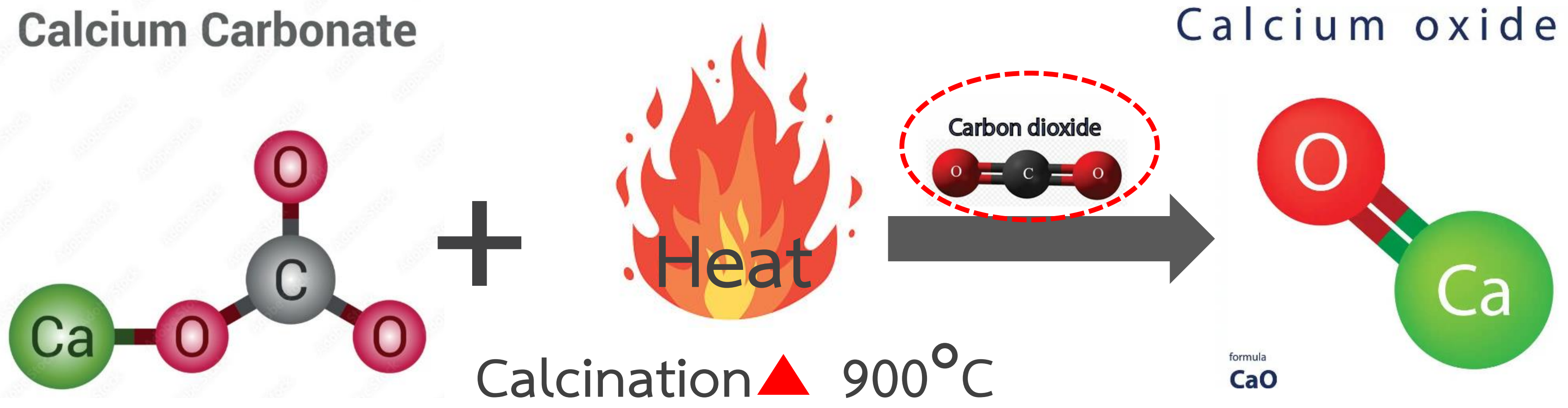
เชื้อเพลิงที่เผาไหม้ เช่น ดีเซล, เบนซิน, LPG, NGV
ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ ได้แก่ CO_2, CH_4, N_2O

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร (Scope 1: Direct GHG emissions and removals)

3) กระบวนการผลิต (Process emissions)

การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกระบวนการขององค์กร ได้แก่ กระบวนการอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมีภายในกระบวนการผลิต เช่น กระบวนการ Calcinations ของการผลิตปูนซีเมนต์

ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมี เช่น CO_2, N_2O



ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร (Scope 1: Direct GHG emissions and removals)

4) การรั่วไหล และอื่น ๆ (Fugitive emissions)

- การรั่วซึมของก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศภายนอกที่เกิดขึ้น ณ บริเวณรอยเชื่อมข้อต่อท่อของอุปกรณ์ที่ตั้งอยู่ภายในองค์กร เช่น การรั่วไหลของสารทำความเย็น (เช่น R32, R134a, R404a, R410a, R507a) หรือก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ จากอุปกรณ์ต่างๆ (เช่น Air, Chiller, Air dryer, ตู้เย็น/ตู้แช่, ตู้กดน้ำ) ในขณะทำการบำรุงรักษา
- การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยผลิตย่อยภายในโรงงาน เช่น การรั่วไหลของก๊าซซัลเฟอร์เฮ็กซาฟลูโอไรด์ (SF_6) จาก Switchgear
- การใช้อุปกรณ์ดับเพลิงประเภทที่สามารถก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกได้ เช่น ถังดับเพลิง CO_2, FM200 (HFC227ea), Halotron II (HFC134a/HFC125/CO_2), BF2000 ยี่ห้อ Chemours (HFC236fa)
- ก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย (เช่น Anaerobic pond, Septic tank) และหลุมฝังกลบของเสียที่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบ (ภายในองค์กร)
- ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการใช้ปุ๋ย (N_2O) หรือสารเคมีเพื่อการซักล้างหรือทำความสะอาดภายในองค์กร

ก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น เช่น CO_2, HFCs, PFCs, NF_3, SF_6, N_2O

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก<u>ทางตรง</u>ขององค์กร
(Scope 1: Direct GHG emissions and removals)

4) การรั่วไหล และอื่น ๆ (Fugitive emissions)

สารดับเพลิง

ระบบ Septic tank

CH_4 ระบบบำบัดน้ำเสีย

N_2O จากการใช้ปุ๋ย

ระบบปรับอากาศ / สารทำความเย็น R134a

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Scope 2: Energy indirect GHG emissions)

การใช้พลังงานไฟฟ้าที่ถูกนำเข้าจากภายนอก
เพื่อใช้งานภายในองค์กร

การใช้พลังงานนำเข้าอื่นๆ
เช่น ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด

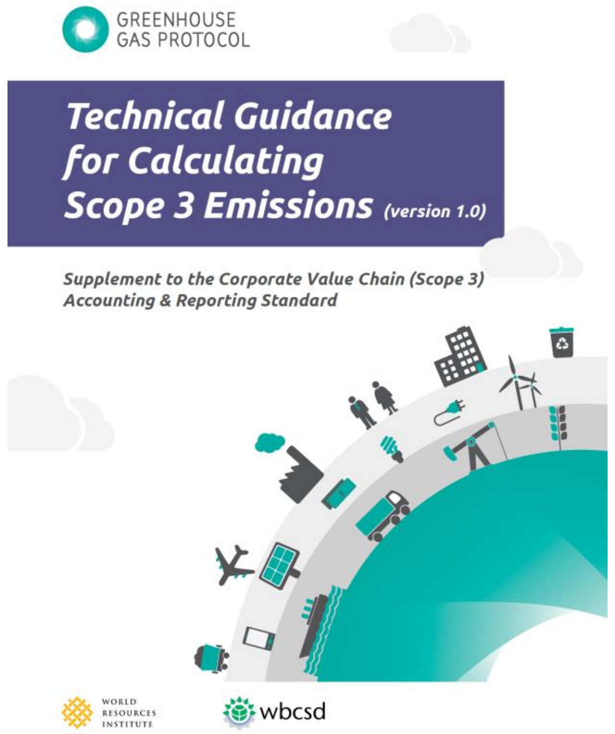
การใช้พลังงานทดแทน*

* รายงานปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจาก Solar cell แต่ไม่ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

องค์กรต้องมีกระบวนการชี้บ่งแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ (ประเภทที่ 3) ที่จะนำมารวมในบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

โดยกระบวนการดังกล่าวต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษร และระบุเกณฑ์ประเมินนัยสำคัญที่ใช้ในการพิจารณา โดยคำนึงถึงการนำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกนั้นไปใช้งาน หากองค์กรเลือกที่จะไม่รายงานต้องมีเหตุผลรองรับ



GREENHOUSE GAS PROTOCOL

Upstream or downstream	Scope 3 category
Upstream scope 3 emissions	1. Purchased goods and services 2. Capital goods 3. Fuel- and energy-related activities (not included in scope 1 or scope 2) 4. Upstream transportation and distribution 5. Waste generated in operations 6. Business travel 7. Employee commuting 8. Upstream leased assets
Downstream scope 3 emissions	9. Downstream transportation and distribution 10. Processing of sold products 11. Use of sold products 12. End-of-life treatment of sold products 13. Downstream leased assets 14. Franchises 15. Investments

อ้างอิง: Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0) https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

Category 1
การซื้อวัตถุดิบ และบริการ
(Purchased goods and services)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัตถุดิบและบริการที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือมีการใช้ในปีที่รายงาน โดยอาจพิจารณาเฉพาะวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์หลัก

พิจารณา (ให้เหตุผลประกอบการพิจารณา)
- วัตถุดิบหลักที่องค์กรซื้อหรือใช้ในกระบวนการผลิต พิจารณาจากสัดส่วนเทียบกับวัตถุดิบทั้งหมด เช่น สัดส่วนน้ำหนัก หรือ มูลค่า หรือ ปริมาณการปล่อย GHGs มากกว่า 50%
- กรณีองค์กรที่เป็นภาคบริการ อาจพิจารณาวัสดุสิ้นเปลืองที่ซื้อหรือใช้ในการบริการ จากสัดส่วนตามจำนวน หรือ ปริมาณ หรือ มูลค่า


ปริมาณการใช้กระดาษ A4


ปริมาณการใช้กระดาษทิชชู


ปริมาณการใช้น้ำประปา

ปริมาณการใช้หมึกพิมพ์ ผงหมึก

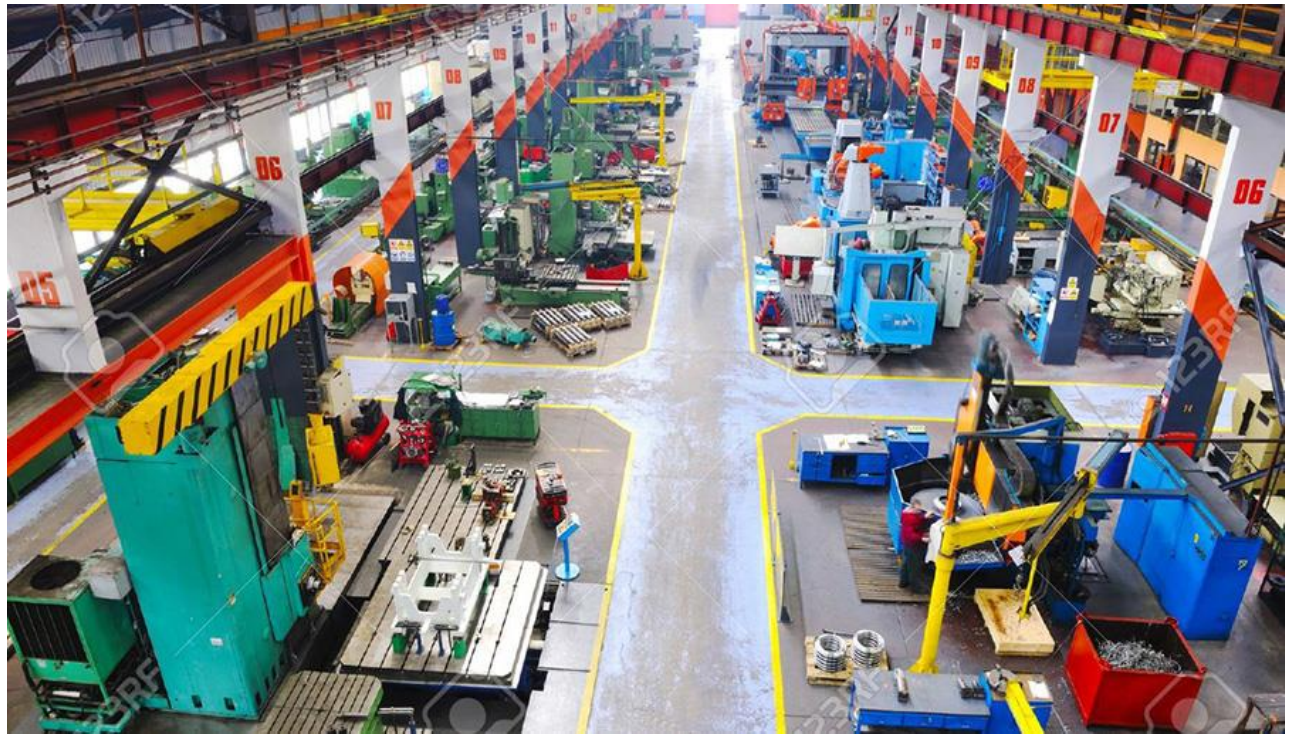

วัตถุดิบหลัก (การได้มา)


การว่าจ้าง Messenger ภายนอก ส่งเอกสาร

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

Category 2
สินค้าประเภททุน
(Capital goods)

- เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสินค้าทุนที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือได้มาในปีที่รายงานโดยทั่วไป
- สินค้าทุน หมายถึง สิ่งที่มีอายุการใช้งานนาน เช่น อุปกรณ์ เครื่องจักร อาคารสิ่งปลูกสร้าง ระบบสนับสนุน และยานพาหนะ เป็นต้น



พิจารณา

- ปัจจุบันประเทศไทย ยังอนุโลมให้ไม่คำนวณสินค้าประเภททุนได้จนกว่าจะมี EF ที่เหมาะสม

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

Category 3

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน

(Fuel-and energy related activities)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงและพลังงานที่สัมพันธ์กับกิจกรรมขององค์กรที่องค์กรผู้รายงานซื้อหรือได้มาในปีที่รายงาน โดยไม่นับรวมการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รายงานในขอบเขตที่ 1 และ 2 แล้ว

1) การได้มาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในองค์กร (Scope 1)
2) การได้มาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตพลังงานที่ซื้อจากภายนอก (Scope 2)
3) การสูญเสียจากสายส่งไฟฟ้า
4) การซื้อพลังงานไฟฟ้ามาเพื่อจำหน่าย




การได้มาของน้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน NGV, LPG / การได้มาของพลังงานไฟฟ้า

พิจารณา

1) ประเมินการปล่อย GHG จากขั้นการผลิตเชื้อเพลิง (สกัด ผลิต ขนส่งเชื้อเพลิง) คำนวณโดยใช้ค่า EF CFP ของเชื้อเพลิงนั้นๆ

2) ประเมินการปล่อย GHG จากการได้มาซึ่งเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานไฟฟ้า

*กรณีไฟฟ้า จากการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค คำนวณโดยใช้ EF ไฟฟ้า CFP (0.5986) – EF ไฟฟ้า CFO (0.4999) = 0.0987

*กรณีซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเอกชนโดยตรง ต้องขอค่า CFP ของโรงไฟฟ้าเอกชนนั้น แล้วนำค่าเฉพาะขั้นการได้มาซึ่งวัตถุดิบมาใช้เป็น EF ในการคำนวณ

3) พิจารณา Transmission and distribution loss จากการได้มาซึ่งพลังงานไฟฟ้า

*กรณีไฟฟ้า จากการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นับรวมอยู่ในค่า EF แล้ว

*กรณีซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเอกชน คำนวณจากปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ (Gross generation) ลบด้วย ปริมาณไฟฟ้าที่จำหน่ายทั้งหมด (Net generation)

4) ประเมินปริมาณการปล่อย GHG จากการผลิตไฟฟ้าที่ขายต่อให้หน่วยงานอื่น โดยใช้ค่า EF CFP ของไฟฟ้า

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ

(Scope 3: Other indirect emissions)

Category 4

การขนส่งและกระจายสินค้าต้นน้ำ

(Upstream transportation and distribution)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานภายนอกที่ดำเนินการขนส่งและกระจายสินค้าระหว่างคู่ค้าระดับ 1 กับองค์กรผู้รายงานซื้อมาในปีที่รายงาน หรือ เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากจากหน่วยงานภายนอกที่ดำเนินการการขนส่งและกระจายสินค้าตลอดห่วงโซ่อุปทานขององค์กรผู้รายงานซื้อมาในปีที่รายงาน ซึ่งข้อมูลนี้จะต้องไม่นับซ้ำกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รายงานในขอบเขตที่ 1

การขนส่งวัตถุดิบ

พิจารณา

แนวทางที่ 1 หากทราบประเภทและปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่ง ให้คำนวณจาก EF CFO การเผาไหม้เชื้อเพลิง mobile combustion

แนวทางที่ 2 หากไม่ทราบปริมาณเชื้อเพลิง แต่ทราบข้อมูลการขนส่งจริง (ระยะทาง ประเภทรถ จำนวนเที่ยว และ %Loading) ให้คำนวณการขนส่งตาม % Loading จริง โดยใช้ EF CFP กลุ่มการขนส่งโดยรถบรรทุก

แนวทางที่ 3 หากไม่ทราบปริมาณเชื้อเพลิงและข้อมูลการขนส่งจริง ให้คำนวณเบื้องต้นตามหลัก Conservation ที่ 50% Loading ก่อน หากมีนัยสำคัญให้พิจารณาปริมาณน้ำหนักของสินค้าที่ขนส่งตามความเหมาะสมของประเภทสินค้า ดังนี้

- สินค้าที่มีน้ำหนักเบา เช่น สำลี ฟองน้ำ นุ่น ให้คำนวณที่ 50% Loading
- สินค้าปกติทั่วไป ให้คำนวณที่ 100% Loading

กรณีการขนส่งทางเรือและขนส่งทางอากาศ พิจารณาการคำนวนเที่ยวเดียว คือ เที่ยวขามา

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ

(Scope 3: Other indirect emissions)

Category 5

การจัดการของเสียที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมขององค์กร

(Waste generated in operations)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการของเสียจากการดำเนินงานขององค์กรในปีที่รายงาน ซึ่งของเสียดังกล่าวอาจมาจากขั้นตอนการทิ้งและการบำบัด รวมถึงการขนย้ายของเสียออกไปดำเนินการกำจัดโดยหน่วยงานอื่น ซึ่งกิจกรรมการกำจัดของเสียครอบคลุมการฝังกลบ การฝังกลบที่มีการนำ LFG ไปใช้ การนำไปรีไซเคิล การเผาทำลาย การนำไปทำปุ๋ย การนำไปผลิตไฟฟ้า และการบำบัดน้ำเสีย

พิจารณา

- เฉพาะกรณีที่ผู้ดำเนินการจัดการของเสียเป็น 3^{rd} Party (ถ้าดำเนินการด้วยตัวเอง จะเป็น Scope 1 และ 2) และต้องรายงานทุกวิธีการกำจัด อย่างไรก็ตามปัจจุบันสามารถไม่ต้องพิจารณารายงานของเสียที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ (เช่น รีไซเคิล หรือทำปุ๋ย)

***ปัจจุบันอนุโลมให้ประเมินเฉพาะของเสียที่ต้องนำไปกำจัดเท่านั้น

- Optional จะรายงานการขนส่งของเสียหรือไม่รายงานก็ได้*



การบำบัดน้ำเสีย การเผาของเสีย การขนส่งของเสียไปกำจัด*

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก<u>ทางอ้อม</u>อื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

Category 6

การเดินทางเพื่อธุรกิจ

(Business travel)

พิจารณา<u>การเดินทางของบุคลากรที่ดำเนินกิจกรรมขององค์กรที่เป็นการจ้างเหมาภายนอก</u> (เช่น จ้างเหมารถตู้รวมค่าน้ำมัน การเดินทางโดยเครื่องบิน การเดินทางโดยรถไฟ) ซึ่งข้อมูลนี้จะต้องไม่นับซ้ำกับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รายงานในขอบเขตที่ 1 <u>อาจนับรวมการพักค้างคืน</u>ในโรงแรมเมื่อมีการเชื่อมโยงถึงการเดินทางเพื่อธุรกิจ เช่น การพักค้างแรมเพื่อรอต่อเที่ยวบินในการเดินทาง หรือการเข้าร่วมประชุม

รถโดยสารสาธารณะ / ระบบขนส่งสาธารณะ

<u>**พิจารณา**</u>

- ระยะทาง (km) หรือ ค่าเดินทาง (บาท)
- ประเภทเชื้อเพลิงของยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง ทั้งนี้ให้ระวังเรื่องการนับซ้ำกรณีที่มีการคำนวณแล้วใน Scope 1 (mobile combustion)

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (Scope 3: Other indirect emissions)

รถยนต์ส่วนตัวของพนักงาน

รถบัสรับส่งจ้างเหมาโดยองค์กร

พิจารณา

กรณีที่ 1: เดินทางโดยใช้ยานพาหนะส่วนตัว หรือยานพาหนะประจำทาง

- ระยะทาง (km) จากที่พักอาศัยมายังองค์กร
- ประเภทเชื้อเพลิงของยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง
- จำนวนวันทำงาน

กรณีที่ 2: เดินทางโดยใช้ยานพาหนะที่องค์กรจ้างเหมา Outsource

- ระยะทาง (km) ตามแต่ละจุดรับ-ส่ง
- กรณีไม่มีระยะทาง ใช้เป็นค่าเดินทาง (บาท)
- จำนวนเที่ยวต่อเดือน
- ประเภทเชื้อเพลิงของยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง

Category 7

การเดินทางของพนักงาน

(Employee commuting)

หมายถึงก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการเดินทางไป-กลับระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน ซึ่งการเดินทางระหว่างองค์กรและที่พักของพนักงาน พิจารณาทั้งรถส่วนตัวของพนักงานเอง และรถที่องค์กรจ้างเหมาให้เป็นสวัสดิการสำหรับรับ-ส่งพนักงาน รวมถึงผู้ที่มาติดต่อกับองค์กร

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก<u>ทางอ้อม</u>อื่นๆ (Scope 3: Other indirect emissions)

องค์กรเป็นผู้เช่า

Category 8
การใช้สินทรัพย์ที่เช่า
(Upstream leased assets)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการ<u>เช่าสินทรัพย์ผู้อื่น</u>และต้องไม่รวมอยู่ในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 ที่มีการรายงานโดยผู้เช่า

การเช่าเครื่องถ่ายเอกสาร

รถยกที่เช่ามา

<u>พิจารณา</u> 2 ประเด็น

การกำหนดขอบเขตองค์กรในการประเมิน: Operational control, Financial control และ Equity share

ประเภทสัญญาเช่าสินทรัพย์: Finance or capital lease และ Operating lease

ผู้เช่ามีฐานะเสมือนเจ้าของสินทรัพย์ที่เช่า

ผู้เช่าใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์โดยไม่เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์

สัญญาเช่า / ขอบเขตองค์กร	Finance or capital lease (สัญญาเช่าการเงิน)	Operating lease (สัญญาเช่าการดำเนินงาน)
Financial control หรือ Equity share	ผู้เช่ามีความเป็นเจ้าของและควบคุมทางการเงิน **รายงานใน Scope 1 และ 2**	ผู้เช่าไม่มีความเป็นเจ้าของหรือไม่สามารถควบคุมทางการเงิน **รายงานใน Scope 3**
Operational control	ผู้เช่ามีการควบคุมการดำเนินงาน **รายงานใน Scope 1 และ 2**	ผู้เช่ามีการควบคุมการดำเนินงาน **รายงานใน Scope 1 และ 2**

**ข้อมูลที่ต้องจัดเก็บ คือ ข้อมูล Scope 1 และ Scope 2 ของสินทรัพย์ที่เช่า

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)


การขนส่งผลิตภัณฑ์ขององค์กร


พิจารณา การขนส่ง หรือ การจัดเก็บสินค้า ได้แก่
- คลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า
- สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการค้าปลีก
- การขนส่งทางอากาศ ทางรถไฟ ทางถนน และ/หรือ ทางทะเล

Category 9
การขนส่งและกระจายสินค้า
(Downstream transportation and distribution)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานภายนอกดำเนินการขนส่งและการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขององค์กรผู้รายงาน โดยเป็นการดำเนินงานระหว่างองค์กรและผู้ซื้อรายแรก หรือผู้ซื้อรายอื่น ๆ ตลอดห่วงโซ่อุปทานในปีที่รายงานซึ่งข้อมูลนี้จะต้องไม่นับซ้ำกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้รายงานในขอบเขตที่ 1

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

การผลิตสินค้าของลูกค้า
โดยใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กร

<u>พิจารณา</u>

- เก็บข้อมูล Scope 1 และ scope 2 ของบริษัทลูกค้าที่นำผลิตภัณฑ์องค์กรไปแปรรูป
- ในกรณีเข้าถึงข้อมูลของบริษัทลูกค้าไม่ได้ อนุโลมให้ไม่ต้องคำนวณได้ จนกว่าจะมี EF ที่เหมาะสม แต่ต้องเขียนอธิบาย/ชี้แจง

Category 10

การแปรรูปสินค้าที่องค์กรจำหน่าย

(Processing of sold products)

เป็นผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ขององค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน โดยเป็นการ<u>นำผลิตภัณฑ์ไปผลิตต่อให้เป็นสินค้าและบริการอีกอย่างหนึ่ง</u> ซึ่งไม่ใช่นำไปอุปโภคหรือบริโภคโดยตรง เช่น เหล็ก หรือเม็ดพลาสติก ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายลักษณะ ดังนั้นองค์กรจึงควรบ่งชี้สถานการณ์แต่ละช่วงในวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่เชื่อถือได้ และควรมีการอธิบายถึงสถานการณ์ดังกล่าวในรายงาน

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

การใช้ผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่มีการใช้พลังงาน

Category 11
การใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย
(Use of sold products)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมจากช่วงการใช้งานผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตลอดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่องค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน

พิจารณา
เก็บข้อมูลการปล่อย GHG ของขั้นตอนการใช้งานผลิตภัณฑ์ขององค์กรที่ขายตลอดอายุการใช้งาน

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ

(Scope 3: Other indirect emissions)

การจัดการซากผลิตภัณฑ์โดยการฝังกลบ / การจัดการซากบรรจุภัณฑ์โดยการฝังกลบ

Category 12

การจัดการซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่าย

(End-of-life treatment of sold products)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการซากผลิตภัณฑ์ที่องค์กรจำหน่ายในปีที่รายงาน เมื่อสิ้นอายุการใช้งาน

พิจารณา

แม้ว่าจะเป็น intermediate product (ไม่ใช่ final product) หากมีการทิ้งซาก ก็ต้องรายงาน

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ

(Scope 3: Other indirect emissions)

องค์กรเป็นผู้ให้เช่า

Category 13

การปล่อยเช่าสินทรัพย์ขององค์กร

(Downstream leased assets)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของทรัพย์สินที่เป็นของบริษัทที่รายงาน (ผู้ให้เช่า) และให้เช่าแก่หน่วยงานอื่นในปีที่รายงานไม่รวมอยู่ในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 รายงานโดยผู้ให้เช่า

การใช้ไฟฟ้าของผู้เช่า (เช่าอาคารขององค์กร) /
การใช้เชื้อเพลิงของผู้เช่า (เช่ารถขององค์กร)

พิจารณา 2 ประเด็น

การกำหนดขอบเขตองค์กรในการประเมิน: Operational control, Financial control และ Equity share

ประเภทสัญญาเช่าสินทรัพย์: Finance or capital lease และ Operating lease

ผู้เช่ามีฐานะเสมือนเจ้าของสินทรัพย์ที่เช่า

ผู้เช่าใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์โดยไม่เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์

สัญญาเช่า / ขอบเขตองค์กร	Finance or capital lease (สัญญาเช่าการเงิน)	Operating lease (สัญญาเช่าการดำเนินงาน)
Financial control หรือ Equity share	ผู้ให้เช่าไม่มีกรรมสิทธิ์หรือการควบคุมทางการเงิน **รายงานใน Scope 3**	ผู้ให้เช่ามีความเป็นเจ้าของและควบคุมทางการเงิน **รายงานใน Scope 1 และ 2**
Operational control	ผู้ให้เช่าไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน **รายงานใน Scope 3**	ผู้ให้เช่าไม่มีอำนาจควบคุมการดำเนินงาน **รายงานใน Scope 3**

**ข้อมูลที่ต้องจัดเก็บ คือ ข้อมูล Scope 1 และ Scope 2 ของสินทรัพย์ที่ปล่อยให้เช่า

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

Category 14
แฟรนไชส์ (Franchises)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินงานของแฟรนไชส์ในปีที่รายงาน ซึ่งต้องไม่รวมอยู่ในขอบเขตที่ 1 และขอบเขตที่ 2 รายงานโดยเจ้าของแฟรนไชส์ (franchisor)

กิจกรรมของแฟรนไชส์

- แฟรนไชส์เซอร์ (Franchisor) ผู้ให้สิทธิ์และได้รับค่าตอบแทน
- แฟรนไชส์ซี (Franchisee) ผู้รับสิทธิ์ในการประกอบธุรกิจ

พิจารณา

- ใน Scope 3 Category 14 จะรายงานสำหรับกิจกรรมของ Franchisor เท่านั้น
- วิธีการประเมินทำได้โดย
  1) เฉพาะ (ทั้งหมดหรือสุ่ม) และ
  2) เฉลี่ย (สร้าง EF เฉลี่ย)
- Franchisor เก็บข้อมูลการปล่อย GHG Scope 1 และ 2 ของ Franchisee

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

Category 15

การลงทุน (Investments)

เป็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานเพื่อการลงทุนต่างๆ

เช่น การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร และการลงทุนร่วมที่นอกเหนือจากการกาหนดขอบเขตในปีที่รายงาน โดยต้องไม่รวมอยู่ในขอบเขตที่ 1 หรือขอบเขตที่ 2

พิจารณาสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสัดส่วนการลงทุนที่มีการถือหุ้นบริษัท

ตัวอย่าง

พิจารณาสัดส่วนการปล่อย GHG จากสัดส่วนการลงทุนที่มีการถือหุ้นบริษัทในรูปแบบต่างๆ ได้แก่

- กลุ่มบริษัท / บริษัทย่อย ที่มีความเป็นเจ้าของ > 50%
- บริษัทในเครือ ที่มีความเป็นเจ้าของ 20 - 30%
- กิจการร่วมค้า (Joint venture)
- บริษัทอื่น ๆ ที่มีความเป็นเจ้าของ < 20%

แนวทางการคำนวณ ดังนี้

วิธีที่ 1: ขอข้อมูลการปล่อย GHG scope 1 และ 2 ของบริษัทที่ลงทุน (ส่วน scope 3 เป็นทางเลือก)

วิธีที่ 2: ประเมินรายได้ของบริษัทที่ลงทุน ร่วมกับค่า EF จาก Environmentally extended input–output (EEIO)

*ข้อจำกัด คือ ยังไม่มีค่า EF ที่ใช้ในการประเมินตามประเภทธุรกิจที่ไปลงทุน

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

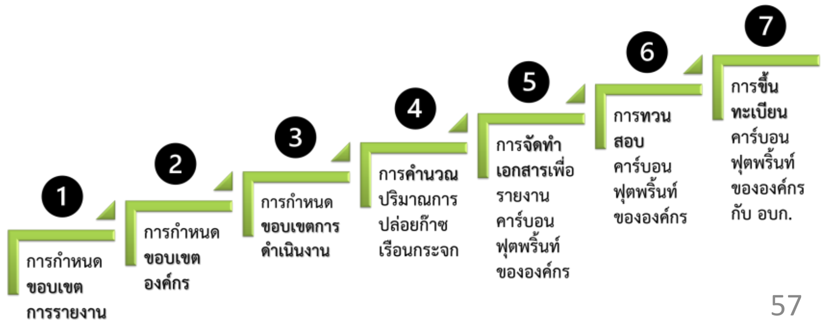
4.1 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

4.4 การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

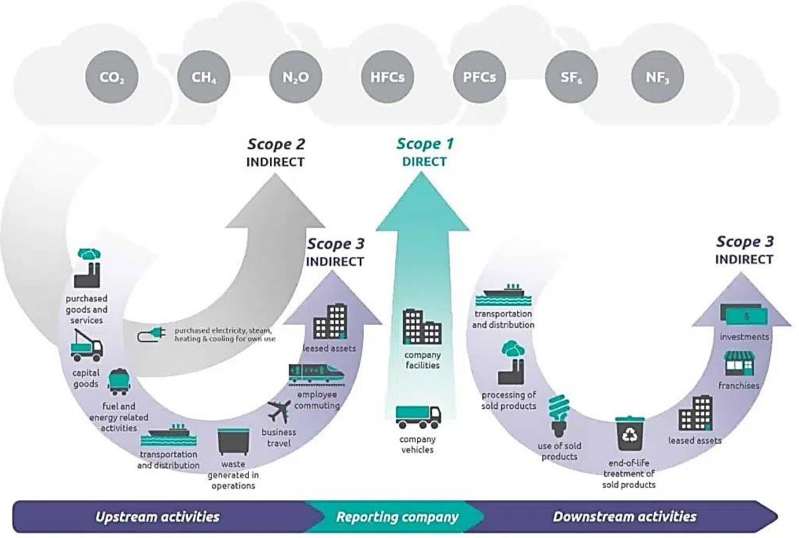
4.5 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก



4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.1 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

- ✓ องค์กร**ต้องระบุแหล่งปล่อยและแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องทั้งหมด**ที่รวมอยู่ในขอบเขตการรายงานตามรายกิจกรรม และจัดทำเป็นเอกสาร การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจกต้อง**เป็นไปตามประเภท**แหล่งปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (ทางตรงประเภทที่ 1 ทางอ้อมประเภทที่ 2 และ 3)
- ✓ องค์กร**อาจไม่รวม**แหล่งปล่อยและแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่**ไม่ส่งผลกระทบ**ต่อปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร**อย่างมีนัยสำคัญ** ในการคำนวณ และต้องชี้แจงเหตุผล



ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร
(Scope 1: Direct GHG emissions and removals)

1) การเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary combustion)
2) การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile combustion)
3) กระบวนการผลิต (Process emission)
4) การรั่วไหล (Fugitive emission) และอื่น ๆ

Scope 1

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน
(Scope 2: Energy indirect GHG emissions)

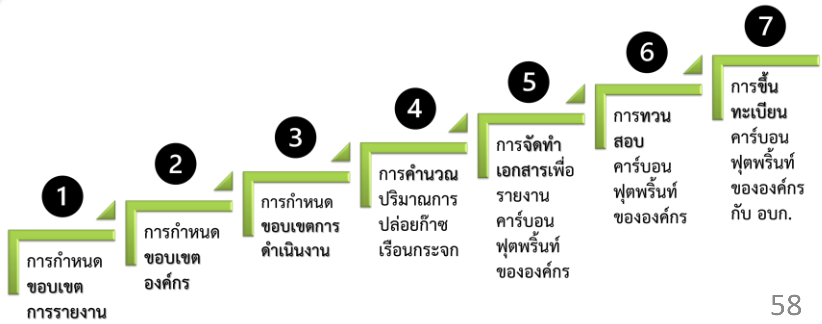
Scope 2

1) การใช้พลังงานไฟฟ้าที่นำเข้าจากภายนอกองค์กร
2) การใช้พลังงานนำเข้าอื่น ๆ เช่น ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด

ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

กิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2

Scope 3

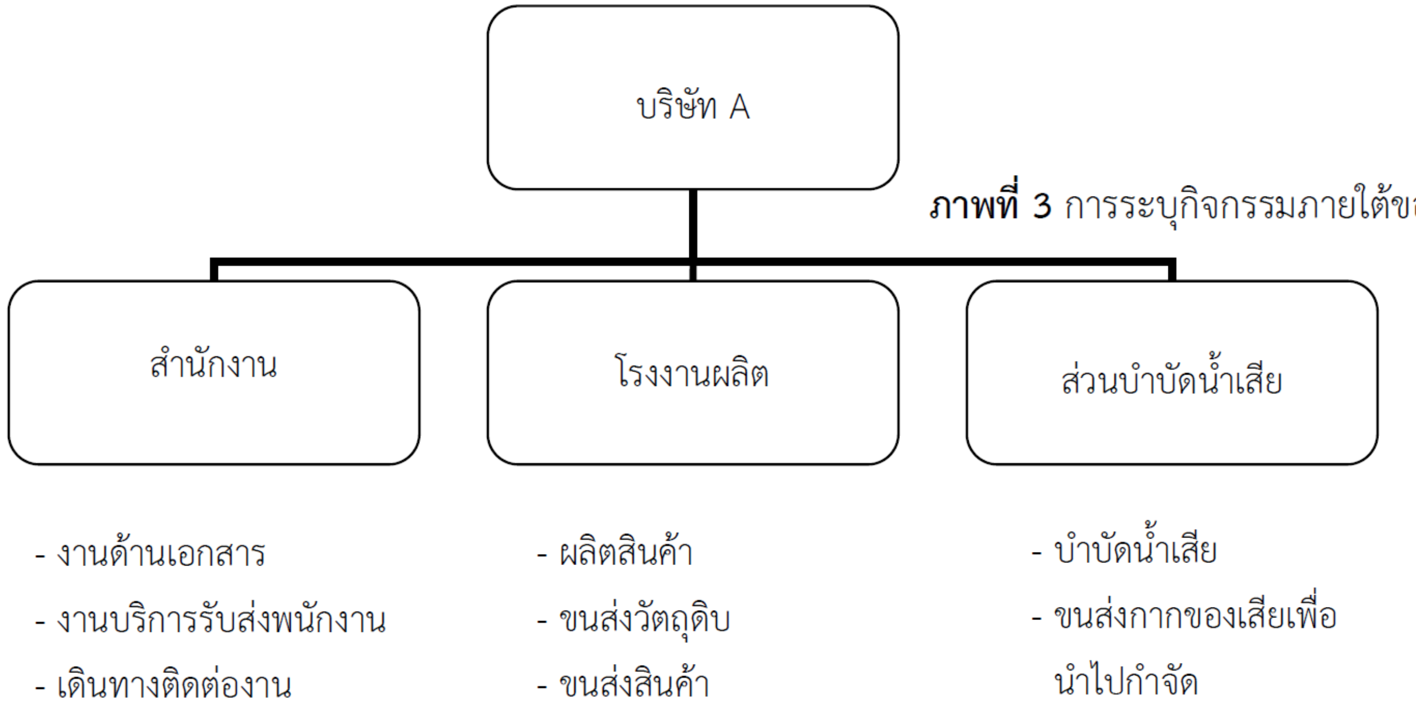


4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตัวอย่างการระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกิจกรรม

หน่วยงาน	กิจกรรม	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก
สำนักงาน	งานด้านเอกสาร	- การใช้ไฟฟ้าจากเครื่องใช้สำนักงาน - การใช้กระดาษ
	งานบริการรับส่งพนักงาน	- การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะ
	เดินทางติดต่องาน	- การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะ
โรงงานผลิต	ผลิตสินค้า	- การใช้ไฟฟ้าจากเครื่องจักร อุปกรณ์ - การเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ใช้ในเครื่องจักร อุปกรณ์ - การใช้ไอน้ำในกระบวนการผลิต - การใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก
	ขนส่งวัตถุดิบ	- การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะ
	ขนส่งผลิตภัณฑ์	- การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะ
ส่วนบำบัดน้ำเสีย	บำบัดน้ำเสีย	- การใช้ไฟฟ้าจากเครื่องจักร อุปกรณ์ - การรั่วไหลของก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย
	ขนส่งกากของเสียไปกำจัด	- การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะที่ขนส่งกากของเสียไปกำจัด



ภาพที่ 3 การระบุกิจกรรมภายใต้ขอบเขตองค์กร

ตารางที่ 5 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละกิจกรรม

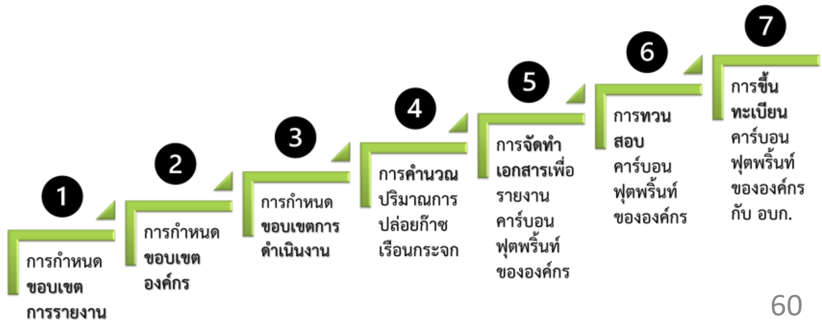
หน่วยงาน	ประเภท 1					ประเภท 2		ประเภท 3					
	Stationary Combustion	Mobile Combustion	Chemical or Physical Processing	Fugitive Emission	Combustion of Biomass	Purchased electricity	Purchased steam	การเดินทางของพนักงาน	การเดินทางติดต่อธุรกิจ	การกำจัดของเสีย	การบำบัดน้ำเสีย	การใช้น้ำประปา	การใช้กระดาษ
สำนักงาน				×		×		×	×			×	×
โรงงานผลิต	×	×	×	×		×	×						
ส่วนบำบัดน้ำเสีย			×			×				×	×		
XXX													
XXX													

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.1 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

✓ องค์กรสามารถคัดกรองและกำหนดความสำคัญของแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (ประเภทที่ 3) ตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- กิจกรรมที่คาดว่ามีปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมากอย่างมีนัยสำคัญ
- กิจกรรมที่องค์กรมีความสามารถในการตรวจติดตามและลดปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมนั้น
- กิจกรรมที่มีส่วนทำให้องค์กรได้รับความเสี่ยง
- กิจกรรมที่ถือว่ามีนัยสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมที่กำลังพิจารณาตามที่กำหนดไว้ในคู่มือหรือแนวทางที่เฉพาะเจาะจงสำหรับอุตสาหกรรมนั้น
- กิจกรรมที่เกิดจากการจัดจ้างบุคคลหรือหน่วยงานภายนอกเข้ามาดำเนินกิจกรรมที่ถือว่าเป็นกิจกรรมหลักในการดำเนินธุรกิจขององค์กร
- กิจกรรมที่สามารถส่งเสริมให้เกิดการกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



เกณฑ์การประเมินความมีนัยสำคัญของ Scope 3 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ

	ประเด็นที่ต้องพิจารณา	คำอธิบาย
	Source of GHG	องค์กรมีแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้หรือไม่
ขนาด	Size	เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมซึ่งถูกสันนิษฐานว่ามีปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมากอย่างมีนัยสำคัญ
ระดับของแรงจูงใจ	Level of influence (Reduction of potential)	เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรมีความสามารถในการตรวจติดตามและลดปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมนั้น(ตัวอย่างเช่นเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพพลังงาน การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ, เกี่ยวข้องกับข้อตกลงที่มีกับลูกค้า, เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดขอบเขตงานจากผู้ว่าจ้าง)
ความเสี่ยงหรือโอกาส	Risk or opportunity	เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมซึ่งมีส่วนทำให้องค์กรได้รับความเสี่ยง (ตัวอย่างของความเสี่ยงที่มีความเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ความเสี่ยงทางด้านการเงิน, ความเสี่ยงทางด้านกฎระเบียบข้อบังคับ, ความเสี่ยงตลอดห่วงโซ่อุปทาน, ความเสี่ยงเกี่ยวกับสินค้าและลูกค้า, ความเสี่ยงเกี่ยวกับการดำเนินคดี และ ความเสี่ยงด้านชื่อเสียง) หรือได้รับโอกาสต่างๆ ทางธุรกิจ (เช่น การเข้าสู่ช่องทางตลาดใหม่ การเข้าสู่ระบบธุรกิจในรูปแบบใหม่)
ข้อแนะนำเฉพาะเจาะจง	Sector Guidance	เป็นกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกถือว่ามีนัยสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมที่กำลังพิจารณา ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือหรือแนวทางที่เฉพาะเจาะจงสำหรับอุตสาหกรรมนั้น
การจัดจ้างบุคคลภายนอก	Outsourcing	เป็นกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการจัดจ้างบุคคลหรือหน่วยงานภายนอกเข้ามาดำเนินกิจกรรมที่ถือว่า เป็นกิจกรรมหลักในการดำเนินธุรกิจขององค์กร
การมีส่วนร่วมของพนักงาน	Employee engagement	เป็นกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่สามารถส่งเสริมให้เกิดการกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผ่านการลดการใช้พลังงาน หรือการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายใต้หลักคิดที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เช่น การสร้างแรงจูงใจในการอนุรักษ์พลังงาน, การเดินทาง โดยใช้รถร่วมกัน, การประเมินราคาคาร์บอนภายในองค์กร เป็นต้น)

อ้างอิง: แนวทางในการพิจารณา Scope 3, อบก. http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/download/ts_65da35c1da.pdf **และ** ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรพิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6, กรกฎาคม 2565), อบก. (ภาคผนวก 12)

ตารางการประเมิน Scope 3 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ

	Category	Source of GHG	Size	Level of influence (Reduction potential)	Risk or opportunity	Sector Guidance	Outsourcing	Employee engagement	Remark
			ประเด็นพิจารณาสำคัญ			ประเด็นพิจารณาเพิ่มเติม			
1	Purchased goods and services								
2	Capital goods								
3	Fuel- and energy related activities								
4	Upstream transportation and distribution								
5	Waste generated in operations								
6	Business travel								
7	Employee commuting								
8	Upstream leased assets								
9	Downstream transportation and distribution								
10	Processing of sold products								
11	Use of sold products								
12	End-of-life treatment of sold products								
13	Downstream leased assets								
14	Franchises								
15	Investments								

ตัวอย่าง การกำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมิน Scope 3

ประเด็นที่ต้องพิจารณา	ผลประเมิน	ระดับคะแนน					น้ำหนักประเด็นที่พิจารณา
		1	2	3	4	5	
Size	% GHG (เทียบ Scope 1+2+3)	<10%	10%<GHG≥20%	20%<GHG≥30%	30%<GHG≥40%	>40%	60%
Level of influence (Reduction of potential)	%การปล่อย GHG (เทียบภายใน CAT) ของแหล่งปล่อยที่ศักยภาพที่สามารถลดการปล่อย GHG ได้	<10%	10%<GHG≥20%	20%<GHG≥30%	30%<GHG≥40%	>40%	20%
Risk	%การปล่อย GHG (เทียบภายใน CAT) ของแหล่งปล่อยที่ความเสี่ยง	<5%	5%<GHG≥10%	10%<GHG≥15%	15%<GHG≥20%	>20%	10%
opportunity	%การปล่อย GHG (เทียบภายใน CAT) ของแหล่งปล่อยที่ความโอกาศ	<5%	5%<GHG≥10%	10%<GHG≥15%	15%<GHG≥40%	>20%	10%
Sector Guidance	√ or X	ถ้ามีใน Sector Guidance แนะนำใช้ประเมิน ถือว่า Category นั้น มีนัยสำคัญ					
Outsourcing	√ or X	องค์กรไม่พิจารณาประเด็นนี้					
Employee engagement	√ or X	องค์กรไม่พิจารณาประเด็นนี้					

ผลการประเมิน ≥3 คะแนน เป็นแหล่งปล่อยที่มีนัยสำคัญ นับรวมในขอบเขตการประเมิน

ผลการประเมิน <3 คะแนน เป็นแหล่งปล่อยที่ไม่มีนัยสำคัญ ไม่นับรวมในขอบเขตการประเมิน

No	Category	Source of GHG	Size	Level of influence (Reduction of potential)	Risk	opportunity	Total	Remark	แหล่งปล่อยที่มีนัยสำคัญ
1	Purchased goods and services	√	5	1	1	1	3.4		✓
2	Capital goods	√	N/A	1	1	1	N/A		
3	Fuel- and energy related activities	√	1	5	1	1	1.8		
4	Upstream transportation and distribution	√	1	1	1	1	1		
5	Waste generated in operations	√	1	1	1	1	1		
6	Business travel	√	1	1	1	1	1		
7	Employee commuting	√	1	1	1	1	1		
8	Upstream leased assets	X							
9	Downstream transportation and distribution	√	1	1	1	1	1		
10	Processing of sold products	X							
11	Use of sold products	X							
12	End-of-life treatment of sold products	X	1	1	1	1	1		
13	Downstream leased assets	X							
14	Franchises	X							
15	Investments	X							

ตัวอย่าง การกำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมิน Scope 3

หลักเกณฑ์	ระดับความมีนัยสำคัญ	คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
Magnitude (ขนาด)	มาก	5	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก > 40% (เทียบ Scope 1+2) และ 5% (เทียบ Scope 3)
	ปานกลาง	3	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 5-40% (เทียบ Scope 1+2) และ 1-5% (เทียบ Scope 3)
	น้อย	1	สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก < 5% (เทียบ Scope 1+2) และ < 1% (เทียบ Scope 3)
Reduction (ศักยภาพในการลด GHG)	มาก	5	องค์กรมีเป้าประสงค์ในการลดก๊าซเรือนกระจก
	ปานกลาง	3	องค์กรยังไม่มีเป้าประสงค์ในการลดก๊าซเรือนกระจก แต่มีแนวทางในการลดก๊าซเรือนกระจกที่อาจประยุกต์ใช้ได้
	น้อย	1	องค์กรไม่มีเป้าประสงค์ในการลดก๊าซเรือนกระจก
Risk or opportunity (ความเสี่ยงหรือโอกาสทางธุรกิจ)	มาก	5	เป็นประเด็นความเสี่ยงทางธุรกิจในประเด็นข้อบังคับทางกฎหมาย/ มาตรการทางการค้า
	ปานกลาง	3	เป็นโอกาสทางธุรกิจ
	น้อย	1	ไม่เป็นประเด็น

จากนั้นนำผลรวมของหลักเกณฑ์มาพิจารณาระดับความมีนัยสำคัญ ดังนี้

คะแนน 7 – 15 คะแนน เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีนัยสำคัญที่นำมาพิจารณา

คะแนน 3 – 6 คะแนน เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่มีนัยสำคัญที่นำมาพิจารณา

Size		เกณฑ์การพิจารณาความมีนัยสำคัญ			
GHG เบื้องต้น (tCO2e)	สัดส่วน (%) (SCOPE 1+2)	Size	Reduction potential	Risk or opportunity	Total
30,000.00	80,000.00	5 ส่ดส่วน >40% 3 สัดส่วน 5-40% 1 สัดส่วน <5%	5 มีเป้าหมายลด 3 ยังไม่มีเป้าหมาย แต่มีแนวทางในการลด 1 ไม่มีเป้าหมายลด	5 เป็นประเด็นข้อบังคับทางกฎหมาย/มาตรการทางการค้า 3 อาจเป็นประเด็นในอนาคต 1 ไม่เป็นประเด็น	7-15 = Significant ✓ 3-6 = Not significant
6,000.00	7.50%	3	5	3	11 ✓
4,000.00	5.00%	1	3	1	5
20.00	0.03%	1	1	1	3

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

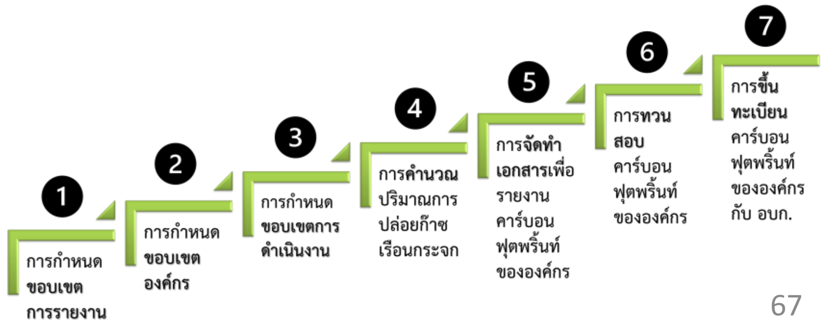
4.1 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

4.2 **การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ**

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

4.4 การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

4.5 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก



4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

ข้อกำหนดทั่วไป

องค์กรต้องคัดเลือกและใช้ระเบียบวิธีในการคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกเพื่อลดความไม่แน่นอน และมีความถูกต้อง สอดคล้อง และได้ผลลัพธ์เดิมเมื่อคำนวณซ้ำ แนวทางการคำนวณ ควรพิจารณาความเหมาะสมทางด้านเทคนิคและด้านค่าใช้จ่าย

หมายเหตุ แนวทางการคำนวณ หมายถึง กระบวนการรับข้อมูลและกำหนดปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยและแหล่งเก็บสะสมก๊าซเรือนกระจกโดยวิธีการตรวจวัดหรือการพัฒนาแบบจำลอง

วิธีการคำนวณ 3 วิธี

1) การตรวจวัด (Direct measurement)

2) การคำนวณ (Calculation)

- นำข้อมูลกิจกรรม (Activity data) คูณกับ ค่า Emission factor และแสดงผลในรูปตัน (หรือกิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent)
- ดุลมวลสารหรือดุลสมการเคมี (Stoichiometric calculation)

3) การตรวจวัดร่วมกับการคำนวณ

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

วิธีการคำนวณ 3 วิธี

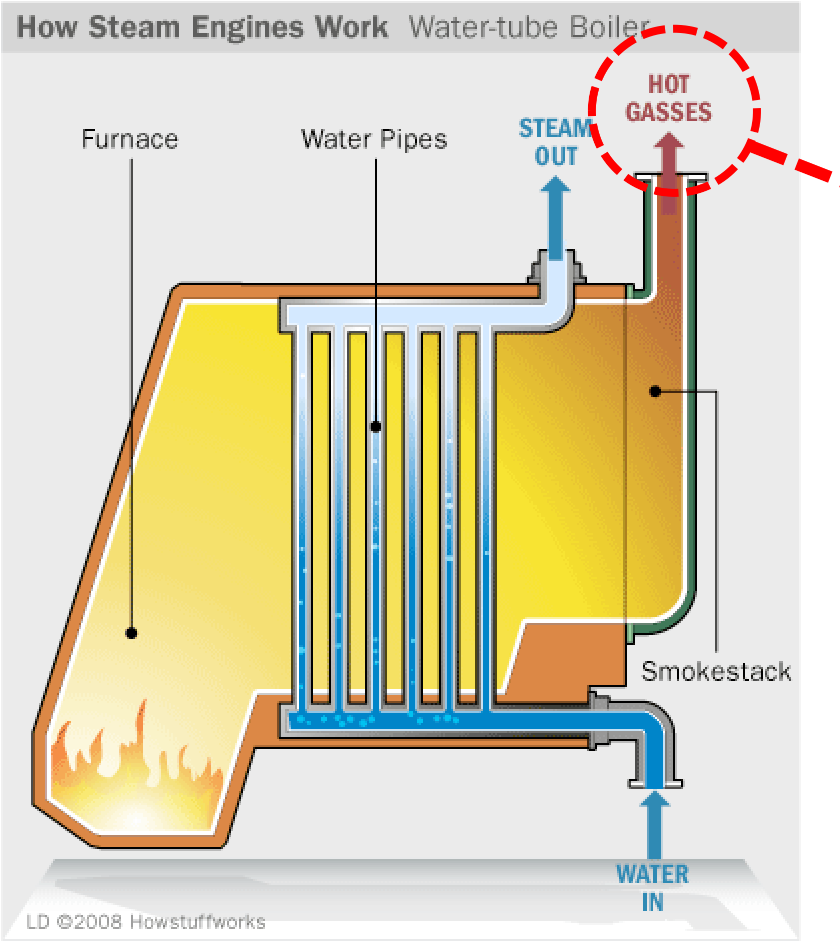
1) การตรวจวัด (Direct measurement)

2) การคำนวณ (Calculation)

- นำข้อมูลกิจกรรม (Activity data) คูณกับ ค่า Emission factor และแสดงผลในรูป ตัน (หรือกิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent)
- ดุลมวลสารหรือดุลสมการเคมี (Stoichiometric calculation)

3) การตรวจวัดร่วมกับการคำนวณ

ตัวอย่าง การตรวจวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของหม้อต้มไอน้ำ



หม้อต้มไอน้ำ (Boiler)

เครื่องวัดก๊าซ CO_2, CH_4, N_2O

ปริมาณ g หรือ kg

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

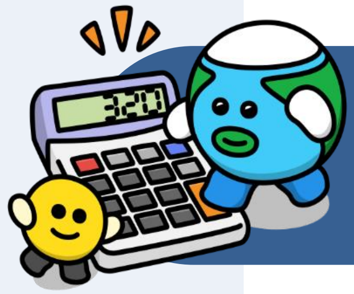
วิธีการคำนวณ 3 วิธี

1) การตรวจวัด (Direct measurement)

2) การคำนวณ (Calculation)

- นำข้อมูลกิจกรรม (Activity data) คูณกับ ค่า Emission factor และแสดงผลในรูป ตัน (หรือกิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent)
- ดุลมวลสารหรือดุลสมการเคมี (Stoichiometric calculation)

3) การตรวจวัดร่วมกับการคำนวณ



หน่วยต้องสัมพันธ์กัน

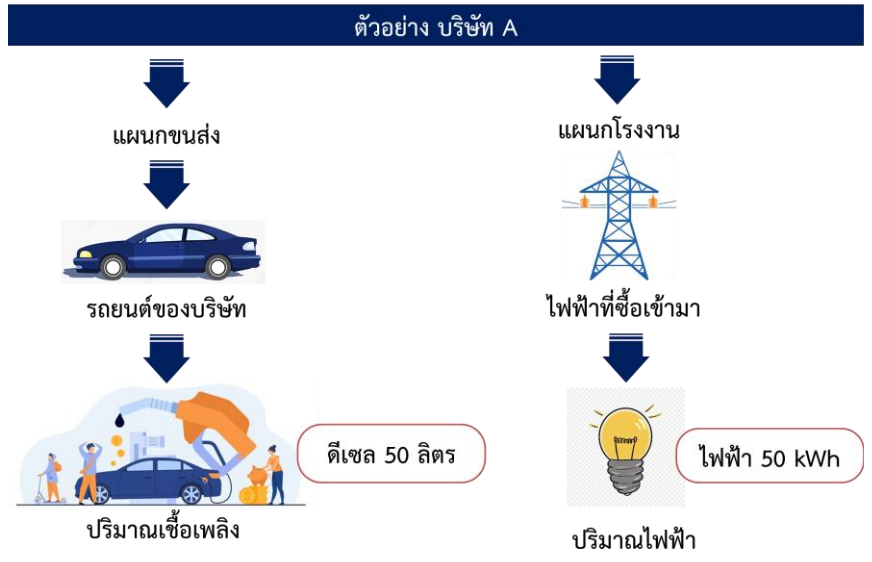
ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission) = ข้อมูลกิจกรรม (Activity data: AD) × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Emission factor: EF)

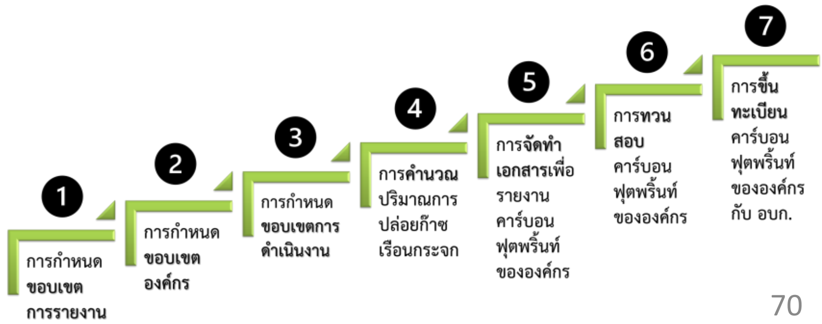
137.03 $kgCO_2e$ = ดีเซล 50 L x 2.7406 $kgCO_2e/L$

ตัวอย่าง การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซลของรถยนต์ (Scope 1)

24.995 $kgCO_2e$ = ไฟฟ้า 50 kWh x 0.4999 $kgCO_2e/kWh$

ตัวอย่าง การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า (Scope 2)

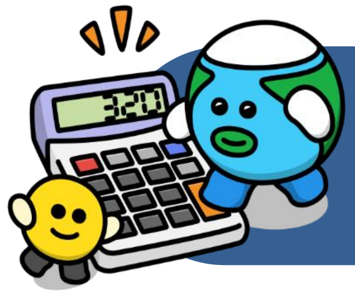




4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	สูตรเคมี	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) เทียบกับ CO_2		อายุคงอยู่ในชั้นบรรยากาศ (ปี)
		AR4 (2007)	AR5 (2014)	AR5 (2014)
คาร์บอนไดออกไซด์	CO_2	1	1	100
มีเทน (มีเทนฟอสซิล)	CH_4	25	28 (30)	12
ไนตรัสออกไซด์	N_2O	298	265	114
ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน	HFCs	124-14,800	4-12,400	1.4-270
เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน	PFCs	7,390-12,200	6,630-11,100	<1,000-50,000
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์	SF_6	22,800	23,500	3,200
ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์	NF_3	17,200	16,100	740

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

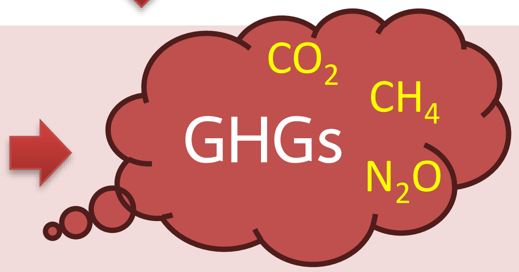


ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก x ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

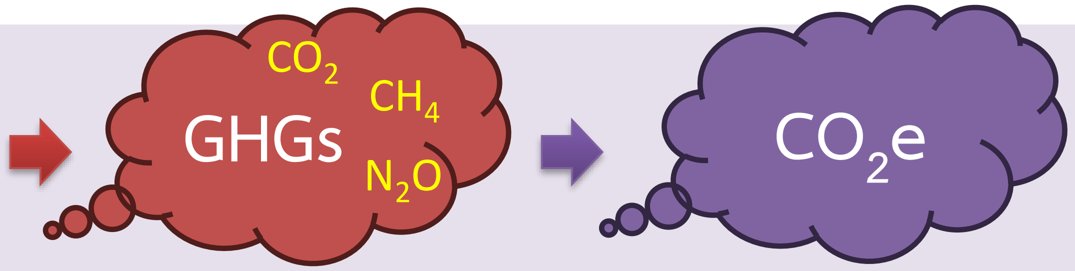
(GHG Emission, CO_2e) (Activity data: AD) (Emission factor: EF) (Global Warming Potential: GWP)

Activity data: ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้

Emission factor: แปลงปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงเป็น GHG



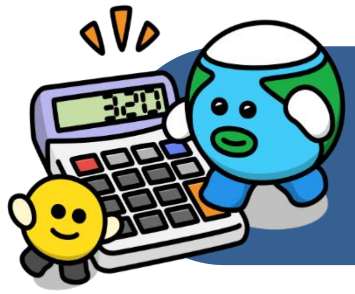
GWP: แปลง GHG เป็นปริมาณที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ในหน่วยปริมาณ CO_2e



4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	สูตรเคมี	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP) เทียบกับ CO_2		อายุคงอยู่ในชั้นบรรยากาศ (ปี) AR5 (2014)
		AR4 (2007)	AR5 (2014)	
คาร์บอนไดออกไซด์	CO_2	1	1	100
มีเทน (มีเทนฟอสซิล)	CH_4	25	28 (30)	12
ไนตรัสออกไซด์	N_2O	298	265	114
ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน	HFCs	124-14,800	4-12,400	1.4-270
เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน	PFCs	7,390-12,200	6,630-11,100	<1,000-50,000
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์	SF_6	22,800	23,500	3,200
ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์	NF_3	17,200	16,100	740

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ



ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก x ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

(GHG Emission, CO_2e) (Activity data: AD) (Emission factor: EF) (Global Warming Potential: GWP)

137.03 $kgCO_2e$

134.94 $kgCO_2e$	=	ดีเซล 50 L	x	2.6987 $kgCO_2/L$	x	1	CO_2
0.21 $kgCO_2e$	=	ดีเซล 50 L	x	0.000142 $kgCH_4/L$	x	30	CH_4
1.88 $kgCO_2e$	=	ดีเซล 50 L	x	0.000142 kgN_2O/L	x	265	N_2O

ตัวอย่าง การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงดีเซลของรถยนต์ (Scope 1)

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

วิธีการคำนวณ 3 วิธี

1) การตรวจวัด (Direct measurement)

2) การคำนวณ (Calculation)

- นำข้อมูลกิจกรรม (Activity data) คูณกับ ค่า Emission factor และแสดงผลในรูป ตัน (หรือกิโลกรัม) คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent)
- ดุลมวลสารหรือดุลสมการเคมี (Stoichiometric calculation)

3) การตรวจวัดร่วมกับการคำนวณ

ตัวอย่าง คำนวณการเผาไหม้ก๊าซ Acetylene 5 kg ในการซ่อมบำรุง เกิดเป็น CO_2 ดังสมการ

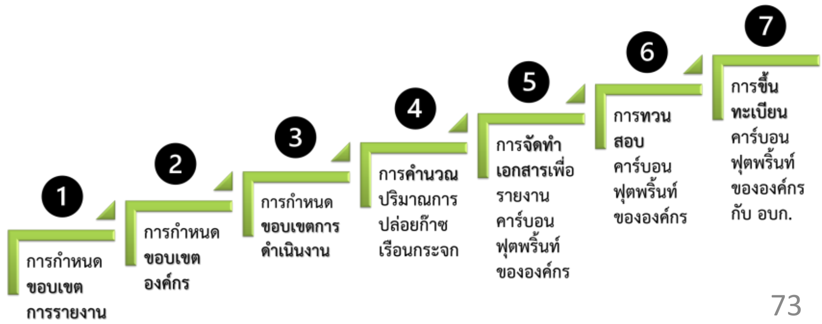
$$C_2H_2\ (g) + 2.5\ O_2\ (g) \longrightarrow 2\ CO_2\ (g) + H_2O\ (g)$$

C_2H_2 (mol)	CO_2 (mol)
1	2
C_2H_2 (kg)	CO_2 (kg)
26	88

→

kg CO_2/kg C_2H_2
3.3846

16.9231 $kgCO_2e$ = Acetylene 5 kg x 3.3846 $kgCO_2/kgC_2H_2$



4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

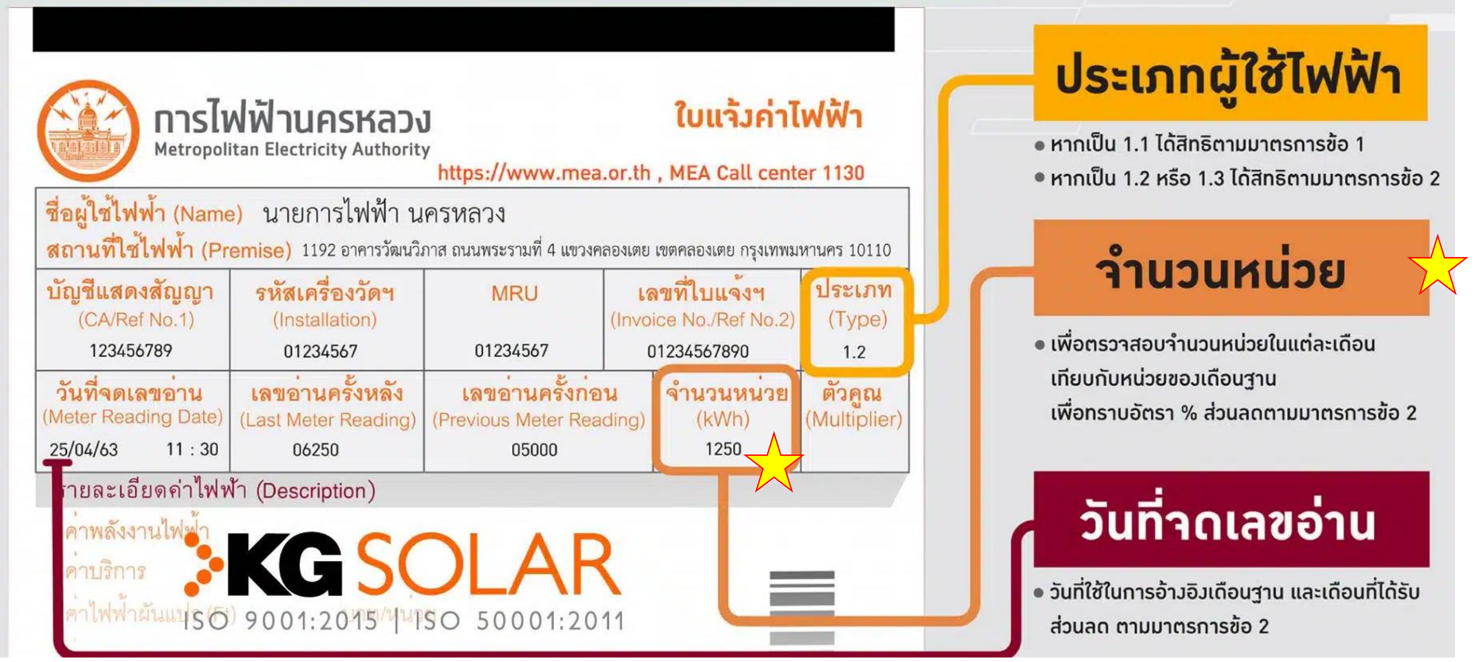
การเก็บข้อมูลกิจกรรม (Activity data) มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดรายละเอียดข้อมูลที่จะเก็บเพื่อนำมาประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น ชนิดเชื้อเพลิง, ชนิดสารทำความเย็น, ไฟฟ้าจาก กฟภ./กฟน. หรือจาก Solar cell
- ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ปริมาตรเชื้อเพลิงเป็น L, น้ำหนักสารทำความเย็นเป็น kg, ปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็น kwh

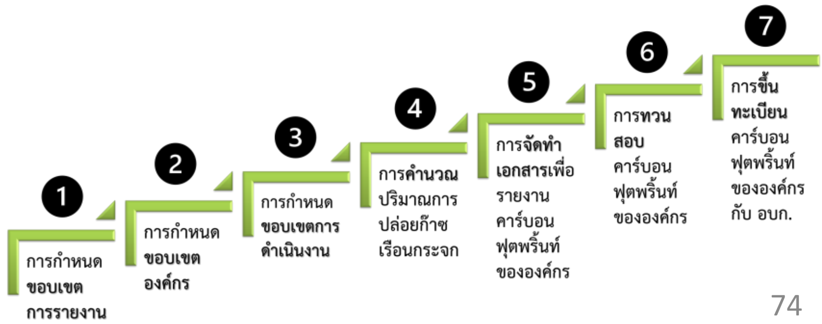
2) เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) เช่น ใบเสร็จรับเงินค่าน้ำมัน หรือ Fleet card, PM (Preventive maintenance) report ของ Chiller
- ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) เช่น ระยะทาง km ที่พนักงานมาเบิกค่าเดินทาง, ความจุสารทำความเย็นของ Chiller



ปริมาณการใช้ไฟฟ้า .... kwh/เดือน

รวมปริมาณการใช้ไฟฟ้า .... kwh/ปี



4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

ตัวอย่างแหล่งที่มาของข้อมูลกิจกรรม (Activity data)

กิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งที่มาของข้อมูล	หน่วยวัด
ประเภทที่ 1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร		
การใช้เชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำภายในองค์กร	บันทึกปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้	ลิตร, กิโลกรัม, Standard cubic feet (scf)
การใช้เชื้อเพลิงภายในกระบวนการผลิต	บันทึกปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้	ลิตร, กิโลกรัม, Standard cubic feet (scf)
การใช้สารเคมีภายในกระบวนการผลิต	บันทึกปริมาณสารเคมีที่ใช้ บันทึกการเบิกจ่าย	ลิตร, กิโลกรัม
การเดินทางของบุคลากรขององค์กรด้วยพาหนะขององค์กร หรือเช่าจากภายนอก แต่องค์กรรับผิดชอบค่าเชื้อเพลิง	บันทึกปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกระยะทาง บันทึกน้ำหนักบรรทุก บันทึกชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกประเภทของพาหนะที่ใช้ ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร หรือกิโลกรัม กิโลเมตร ตัน และ % โหลด
การเติมสารทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศหรือระบบทำความเย็น	บันทึกปริมาณสารทำความเย็นที่เติม บันทึกชนิดสารทำความเย็นที่เติม	กิโลกรัม

กิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งที่มาของข้อมูล	หน่วยวัด
ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน		
การใช้พลังงานไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำที่นำเข้ามาจากภายนอก	บันทึกปริมาณไฟฟ้า ความร้อน และไอน้ำที่ใช้ ใบเสร็จรับเงิน	กิโลวัตต์-ชั่วโมง กิโลจูลส์
ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ		
การเดินทางของบุคลากรขององค์กรด้วยพาหนะที่รับเหมาช่วงจากภายนอก	บันทึกปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกระยะทาง บันทึกชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกประเภทของพาหนะที่ใช้ ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร หรือกิโลกรัม กิโลเมตร
การเดินทางไปกลับของบุคลากรจากที่พักถึงองค์กรด้วยพาหนะส่วนตัว หรือพาหนะในระบบสาธารณะ	บันทึกปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกระยะทาง บันทึกชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกประเภทของพาหนะที่ใช้ ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร หรือกิโลกรัม กิโลเมตร
การเดินทางเพื่อติดต่อธุรกิจขององค์กร	บันทึกปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกระยะทาง บันทึกชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกประเภทของพาหนะที่ใช้ ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร หรือกิโลกรัม กิโลเมตร
การจ้างเหมาช่วงขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์	บันทึกปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกระยะทาง บันทึกน้ำหนักบรรทุก บันทึกชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ บันทึกประเภทของพาหนะที่ใช้ ใบเสร็จรับเงิน	ลิตร หรือกิโลกรัม กิโลเมตร ตัน และ % โหลด
การใช้วัสดุสำนักงานและวัสดุสิ้นเปลือง เช่น กระดาษ	บันทึกปริมาณวัสดุที่ใช้ บันทึกการเบิก-จ่ายวัสดุ ใบเสร็จรับเงิน	กิโลกรัม
การใช้น้ำประปา	บันทึกปริมาณน้ำประปาที่ใช้ ใบเสร็จรับเงิน	ลูกบาศก์เมตร

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

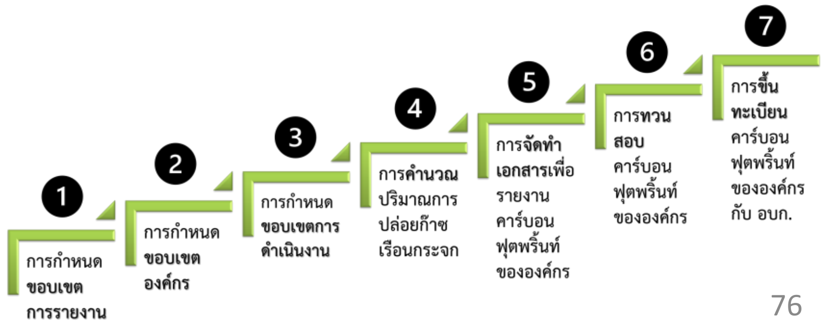
4.1 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

4.4 การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

4.5 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

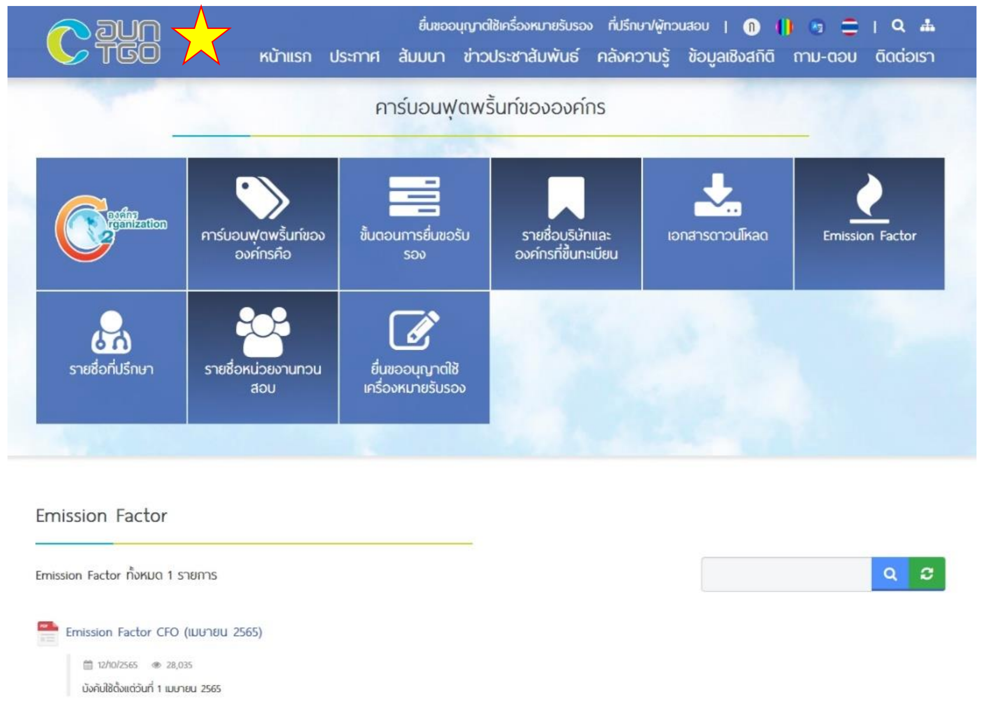


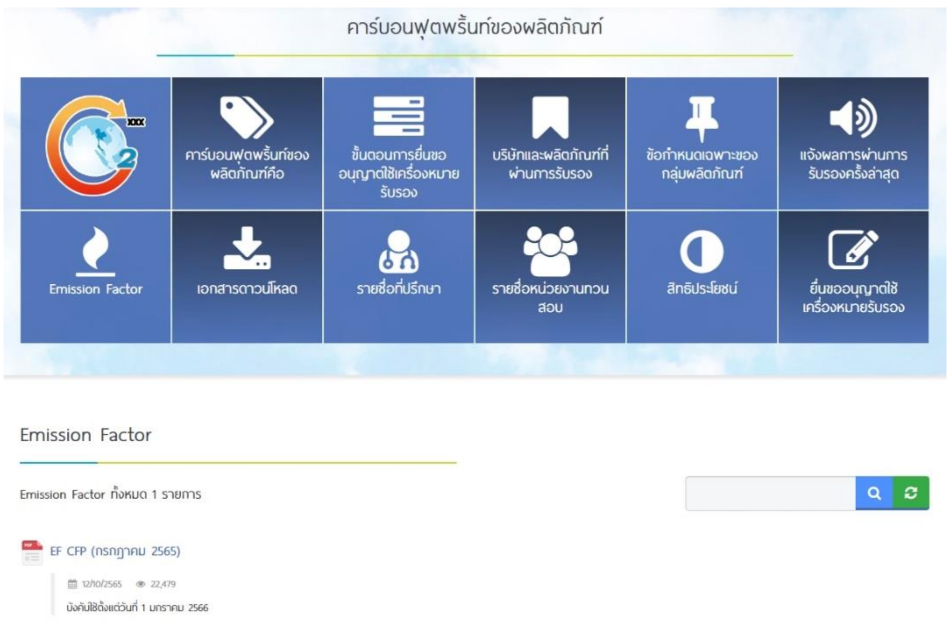
4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

หากมีการใช้ข้อมูลกิจกรรมประกอบการคำนวณ องค์กรต้องคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่ประกอบด้วย

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





ข้อแนะนำในการเลือกใช้ค่า EF โดยเรียงลำดับความสำคัญ ความน่าเชื่อถือ และคุณภาพ ดังนี้

ลำดับที่ 1 ฐานข้อมูลที่ทำการศึกษาและเผยแพร่โดยองค์กรภายในประเทศที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมนั้นๆ ☆

ลำดับที่ 2 ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย (Thai LCI Database) ซึ่งรวบรวมและจัดการโดยสถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (สทสย.) หรือ TIIS (ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ http://www.thailcidatabase.net)

ลำดับที่ 3 ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศซึ่งผ่านการกรองแล้ว (Peer-Reviewed Publications)

ลำดับที่ 4 ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA Software) ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม หรือฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศที่มี

ลำดับที่ 5 ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) องค์กรของสหประชาชาติ

อ้างอิง: อบก. Emission factor CFO (เมษายน 2565) http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgyVnRhWE56YVc5dQ
อบก. Emission factor CFP (กรกฎาคม 2565) http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y0hKdlpIVmpkSE5mWlcxcGMzTnBiMjQ9

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

TGO EF CFO

สามารถใช้ได้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป และเริ่มบังคับใช้ 1 เมษายน 2565

☆ UPDATE: เมษายน 2565

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) รวบรวมมาจากข้อมูลทุติยภูมิ สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

	ชื่อ	Units	EMISSION FACTORS				แหล่งอ้างอิงข้อมูล
			CO_2 [$kgCO_2$/unit]	CH_4 [$kgCH_4$/unit]	N_2O [kgN_2O/unit]	Total [$kgCO_2eq$/unit]	
Stationary Combustion							
1	Natural gas	scf	5.72E-02	1.02E-06	1.02E-07	0.0573	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
2	Natural gas	MJ	5.61E-02	1.00E-06	1.00E-07	0.0562	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
3	Lignite	kg	1.06E+00	1.05E-05	1.57E-05	1.0619	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
4	Fuel oil A	litre	3.21E+00	1.24E-04	2.49E-05	3.2200	IPCC Vol.2 table 2.2, PTT
5	Fuel oil C	litre	3.24E+00	1.25E-04	2.51E-05	3.2457	IPCC Vol.2 table 2.2, PTT
6	Gas/Diesel oil	litre	2.70E+00	1.09E-04	2.19E-05	2.7078	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
7	Anthracite	kg	3.09E+00	3.14E-05	4.71E-05	3.1000	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
8	Sub-bituminous coal	kg	2.53E+00	2.64E-05	3.96E-05	2.5454	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
9	Jet Kerosene	litre	2.47E+00	1.04E-04	2.07E-05	2.4775	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
10	LPG	litre	1.68E+00	2.66E-05	2.66E-06	1.6812	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
11	LPG	kg	3.11E+00	4.93E-05	4.93E-06	3.1134	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE LPG 1 litre = 0.54 kg
12	Motor gasoline	litre	2.18E+00	9.44E-05	1.89E-05	2.1894	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
13	FUEL WOOD	kg		4.80E-04	6.40E-05	0.0304	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
14	Bagasse	kg		2.26E-04	3.01E-05	0.0143	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
15	Palm kernel shell	kg		5.56E-04	7.41E-05	0.0352	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
16	Cob	kg		5.03E-04	6.71E-05	0.0319	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
17	Biogas	m3		2.09E-05	2.09E-06	0.0011	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
18	FUEL WOOD (CO2only)	kg	1.79E+00			1.7909	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
19	Bagasse (CO2only)	kg	7.53E-01			0.7530	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
20	Palm kernel shell (CO2only)	kg	1.85E+00			1.8530	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
21	Cob (CO2only)	kg	1.68E+00			1.6780	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
22	Biogas (CO2only)	m3	1.14E+00			1.1428	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
Mobile Combustion (On road)							
23	Motor Gasoline - uncontrolled	litre	2.18E+00	1.04E-03	1.01E-04	2.2394	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
24	Motor Gasoline - oxydation catalyst	litre	2.18E+00	7.87E-04	2.52E-04	2.2719	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
25	Motor Gasoline - low mileage light duty vihicle vintage 1995 or later	litre	2.18E+00	1.20E-04	1.79E-04	2.2327	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
26	Gas/ Diesel Oil	litre	2.70E+00	1.42E-04	1.42E-04	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
27	Compressed Natural Gas	kg	2.13E+00	3.49E-03	1.14E-04	2.2609	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, PTT
28	Liquified Petroleum Gas	litre	1.68E+00	1.65E-03	5.32E-06	1.7306	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
29	Liquified Petroleum Gas	kg	3.11E+00	3.06E-03	9.86E-06	3.2049	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE LPG 1 litre = 0.54 kg
Mobile Combustion (Off road)							
	Diesel						
30	- Agriculture	litre	2.70E+00	1.51E-04	1.04E-03	2.9793	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
31	- Forestry	litre	2.70E+00	1.51E-04	1.04E-03	2.9793	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
32	- Industry	litre	2.70E+00	1.51E-04	1.04E-03	2.9793	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
33	- Household	litre	2.70E+00	1.51E-04	1.04E-03	2.9793	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
	Motor Gasoline - 4 stroke						
34	- Agriculture	litre	2.18E+00	2.52E-03	6.30E-05	2.2738	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
35	- Forestry	litre	2.18E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.1816	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
36	- Industry	litre	2.18E+00	1.57E-03	6.30E-05	2.2455	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
37	- Household	litre	2.18E+00	3.78E-03	6.30E-05	2.3116	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
	Motor Gasoline - 2 stroke						
38	- Agriculture	litre	2.18E+00	4.41E-03	1.26E-05	2.3171	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
39	- Forestry	litre	2.18E+00	5.35E-03	1.26E-05	2.3454	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
40	- Industry	litre	2.18E+00	4.09E-03	1.26E-05	2.3077	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
41	- Household	litre	2.18E+00	5.67E-03	1.26E-05	2.3549	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
Electricity, grid mix (ไฟฟ้า)							
42	ไฟฟ้าแบบ grid mix ปี 2016-2018; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kWh	0.4954	6.10E-05	1.04E-05	0.4999	Thai National LCI Database, TIISMTEC-NSTDA, AR5 (with TGO electricity 2016-2018)
Refrigerants (สารทำความเย็น)							
43	R-22 (HCFC-22)	kg	-	-	-	1,760.0000	IPCC 2013, AR5
44	R-32	kg	-	-	-	677.0000	IPCC 2013, AR5
45	R-125	kg	-	-	-	3,170.0000	IPCC 2013, AR5
46	R-134	kg	-	-	-	1,120.0000	IPCC 2013, AR5
47	R-134a	kg	-	-	-	1,300.0000	IPCC 2013, AR5
48	R-143	kg	-	-	-	328.0000	IPCC 2013, AR5
49	R-143a	kg	-	-	-	4,800.0000	IPCC 2013, AR5

ทั้งนี้ สำหรับ Emission Factor ใน Scope 3 สามารถค้นหาได้ที่ http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y0hKdlpIVmpkSE5mWlcxcGMzTnBiMjQ9

อ้างอิง: อบก. Emission factor CFO (เมษายน 2565) http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgyVnRhWE56YVc5dQ

4

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

TGO EF CFP

ตัวที่มีการเปลี่ยนแปลง ตัวที่มีการเพิ่มเติม UPDATE: กรกฎาคม 2565

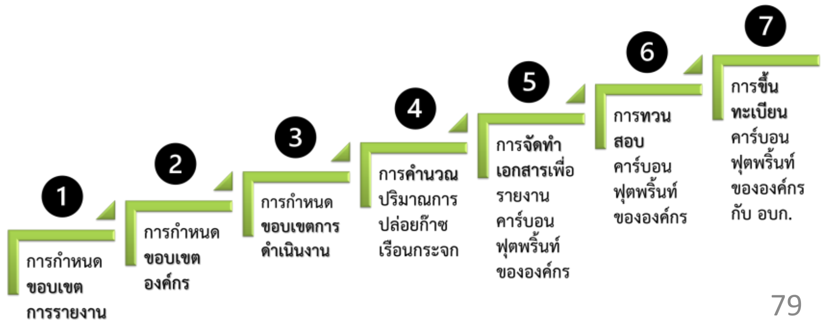
UPDATE: กรกฎาคม 2565 (บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2566 เป็นต้นไป)

ค่า Emission Factor แบ่งตามประเภทกลุ่มอุตสาหกรรม **ตัวที่มีการเปลี่ยนแปลง** **ตัวที่มีการเพิ่มเติม**

ลำดับที่	ชื่อ	รายละเอียด	หน่วย	ค่าแฟคเตอร์ ($kgCO_2e$/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	วันที่อัพเดท
1. กลุ่มปิโตรเคมี						
1.	Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS)	ผลิตจากกระบวนการอัลคิลเลชันของเบนซีนและเอทีลีน; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	4.1597	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
2.	General Purposed Polystyrene (GPPS)	ผลิตจาก Styrene และ Ethylbenzene; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	3.2281	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
3.	High Density Polyethylene (HDPE)	ผลิตจาก Ethylene โดยมี 1-Butene และ Propylene เป็น Comonomer; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	6.7071	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
4.	High Impact Polystyrene (HIPS)	ผลิตจาก Styrene และ Polybutadiene rubber; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	3.6843	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
5.	Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)	ผลิตจากกระบวนการที่เป็น Solution phase และ Gas phase; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	2.1356	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_July2022
6.	Low Density Polyethylene (LDPE)	ผลิตจากกระบวนการที่เป็น Solution phase และ Gas phase; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	2.6258	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
7.	Polypropylene (PP)	ผลิตจากกระบวนการที่เป็น Liquid phase และ Gas phase; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	1.8814	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_July2022
8.	Ployvinyl Chloride (PVC)	ผลิตจากกระบวนการ Suspension และ Emulsion; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	2.1331	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
9.	P-xylene	ผลิตจากกระบวนการ PAREX / ISOMAR; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	0.9226	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
10.	Styrene Monomer (SM)	ผลิตจากกระบวนการอัลคิลเลชันของเบนซีนและเอทีลีน; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	2.3705	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
11.	Styrene Acrylonitrile (SAN)	ผลิตจากกระบวนการอัลคิลเลชันของเบนซีนและเอทีลีน; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	3.0008	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019

ตัวที่มีการเปลี่ยนแปลง ตัวที่มีการเพิ่มเติม UPDATE: กรกฎาคม 2565

ลำดับที่	ชื่อ	รายละเอียด	หน่วย	ค่าแฟคเตอร์ ($kgCO_2e$/หน่วย)	แหล่งข้อมูลอ้างอิง	วันที่อัพเดท
53.	Kerosene / Jet oil (น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันเครื่องบิน)	น้ำมันก๊าดหรือน้ำมันเครื่องบินที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	0.3284	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
54.	Fuel oil (น้ำมันเตา)	น้ำมันเตาที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	0.3743	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
55.	Diesel (น้ำมันดีเซล / น้ำมันโซล่าร์)	น้ำมันดีเซลที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	0.3522	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
56.	ซัลเฟอร์	ซัลเฟอร์ที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kg	0.2390	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
57.	Charcoal (ถ่านไม้)	Charcoal, at plant	kg	1.0054	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	Update_24Sep12
58.	การผลิตถ่านหิน	Lignite coal, at surface mine	kg	0.1187	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	Update_24Sep12
4.กลุ่มไฟฟ้า						
59.	Electricity, grid mix (ไฟฟ้า)	ไฟฟ้าแบบ grid mix ปี 2016-2018; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kWh	0.5986	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
5.กลุ่มน้ำประปาและน้ำอุตสาหกรรม (Tap water)						
60.	น้ำประปา-การประปานครหลวง	ผลิตโดยใช้น้ำผิวดิน; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	m3	0.7948	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
61.	น้ำประปา-การประปาส่วนภูมิภาค	ผลิตโดยใช้น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำทะเล; ครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนการสูบน้ำดิบ การผลิตน้ำประปา จนถึงการส่งน้ำประปาผ่านระบบท่อ กปภ. สู่ผู้ใช้น้ำ; ข้อมูลการผลิตปีงบประมาณ 2561; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	m3	0.5410	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_July2022
62.	น้ำประปา-การนิคมอุตสาหกรรม	ผลิตโดยใช้น้ำผิวดิน และน้ำประปา; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	m3	0.2575	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_Dec2019
63.	น้ำอ่อนสำหรับหม้อไอน้ำ	ผลิตโดยใช้น้ำประปา; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	m3	1.0301	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	Update_July2022



อ้างอิง: อบก. Emission factor CFO (เมษายน 2565) http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgyVnRhWE56YVc5dQ

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจากการเดินทางด้วยรถประเภทต่างๆ

กรณี - ทราบระยะทาง (km) ที่มาเบิกค่าน้ำมันกับองค์กร

- ทราบชนิดรถ และชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง

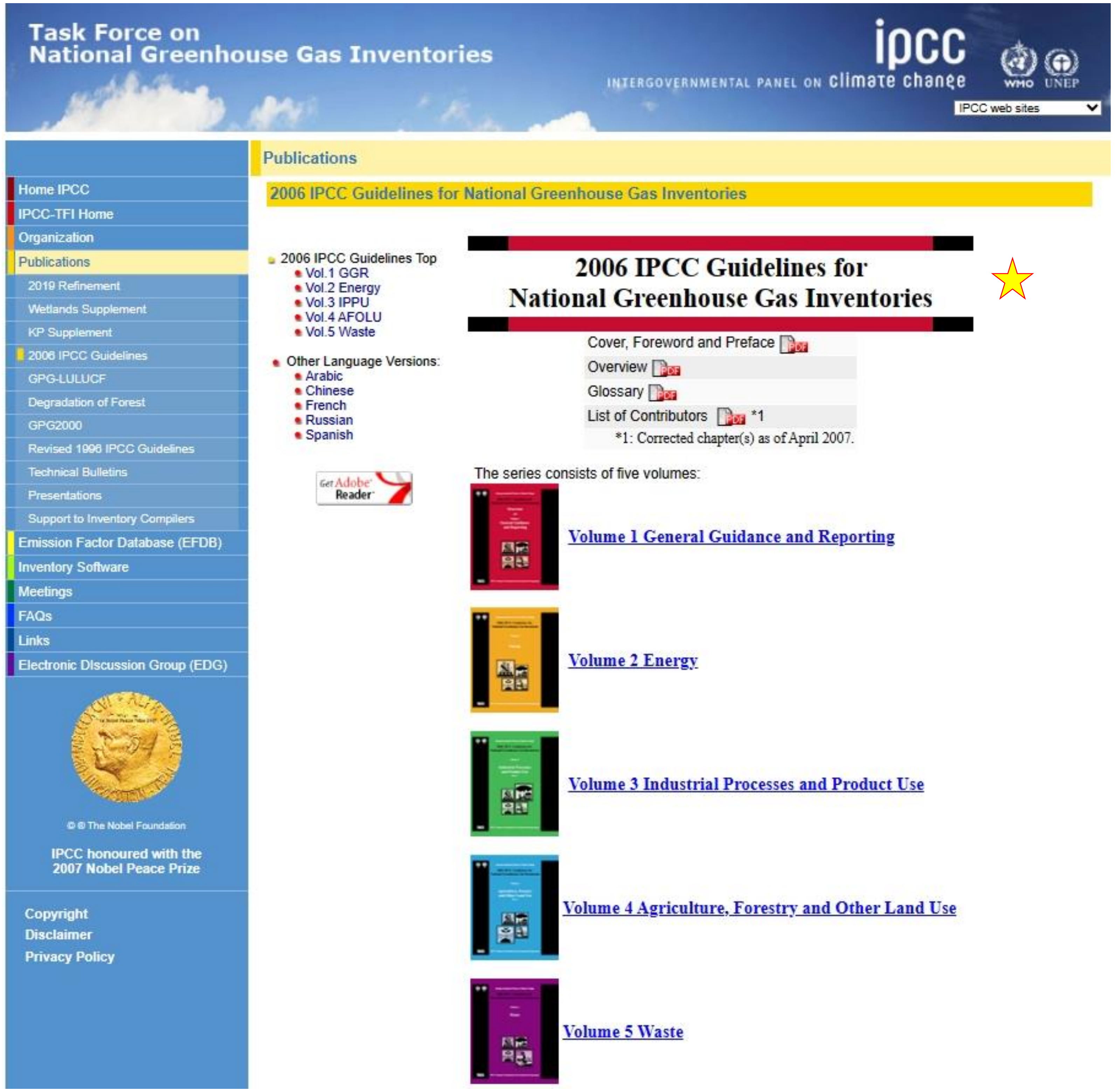
$$\text{ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (L)} = \frac{\text{ระยะทาง (km)}}{\text{อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (km/L)}}$$

ประเภทรถยนต์	เชื้อเพลิง	หน่วย	อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	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
รถกระบะบรรทุกเฉลี่ย	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 จังหวะเครื่องยนต์ขนาดเล็กกว่า 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

อ้างอิง: ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรพิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6, กรกฎาคม 2565), อบก. (ภาคผนวก 10)

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)



ข้อแนะนำในการเลือกใช้ค่า EF โดยเรียงลำดับความสำคัญ ความน่าเชื่อถือ และคุณภาพ ดังนี้

ลำดับที่ 1 ฐานข้อมูลที่ทำการศึกษาและเผยแพร่โดยองค์กรภายในประเทศ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมนั้นๆ

ลำดับที่ 2 ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย (Thai LCI Database) ซึ่งรวบรวมและจัดการโดยสถาบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (สทสย.) หรือ TIIS (ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ http://www.thailcidatabase.net)

ลำดับที่ 3 ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศ ซึ่งผ่านการกรองแล้ว (Peer-Reviewed Publications)

ลำดับที่ 4 ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA Software) ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม หรือฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศที่มี

ลำดับที่ 5 ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) องค์กรของสหประชาชาติ

อ้างอิง: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

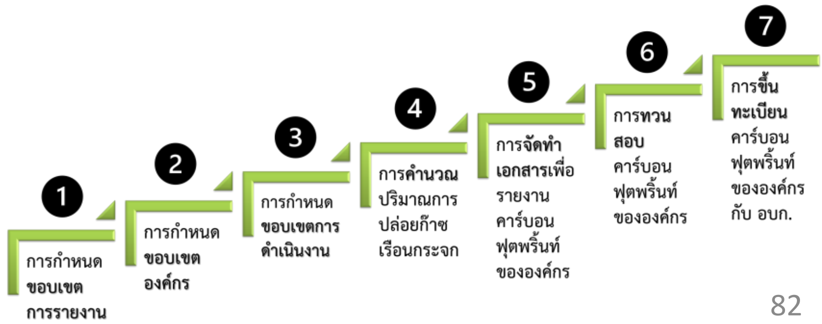
4.1 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

4.4 **การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก**

4.5 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก



4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.4 การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

ประเภทที่ 1 การปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางตรงขององค์กร
(Scope 1: Direct GHG emissions and removals)

1) การเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary combustion)
2) การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile combustion)
3) กระบวนการผลิต (Process emission)
4) การรั่วไหล (Fugitive emission) และอื่น ๆ

Scope 1

ประเภทที่ 2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน
(Scope 2: Energy indirect GHG emissions)

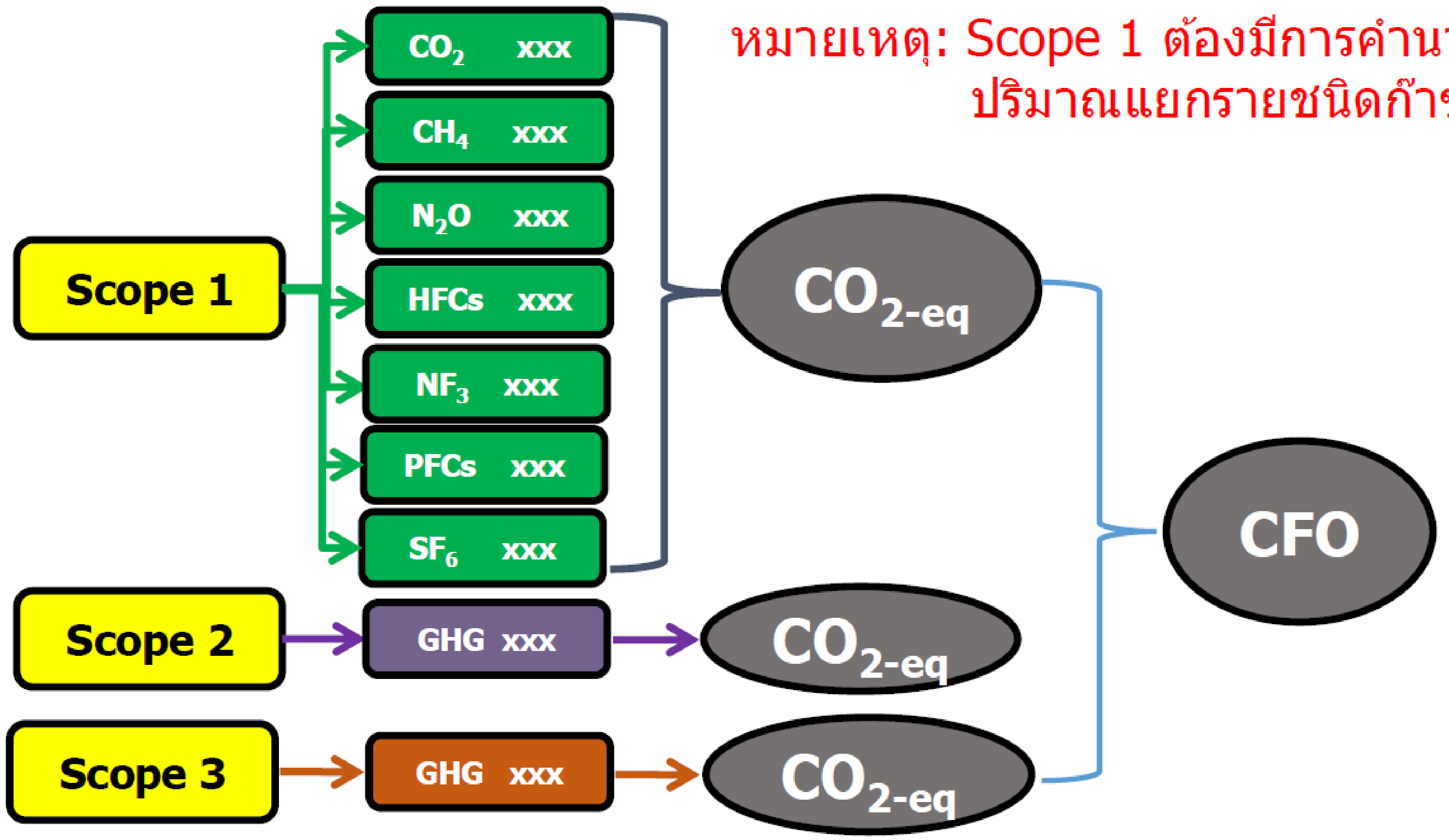
Scope 2

1) การใช้พลังงานไฟฟ้าที่นำเข้าจากภายนอกองค์กร
2) การใช้พลังงานนำเข้าอื่น ๆ เช่น ไอน้ำ ความร้อน ความเย็น อากาศอัด

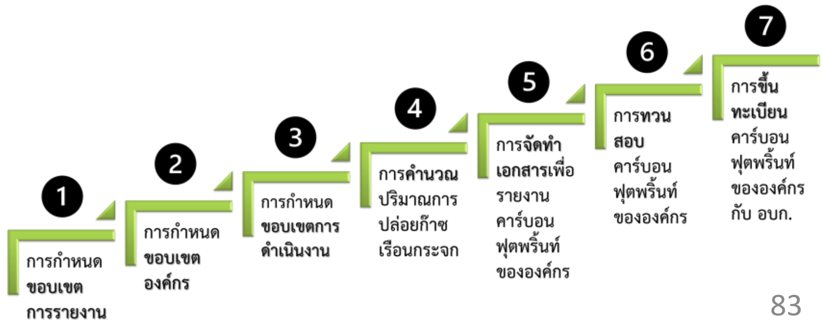
ประเภทที่ 3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่น ๆ
(Scope 3: Other indirect emissions)

กิจกรรมต่างๆ นอกเหนือจากที่ระบุในประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2

Scope 3



หมายเหตุ: Scope 1 ต้องมีการคำนวณปริมาณแยกรายชนิดก๊าซ



Scope 1

คำนวณการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary combustion) และการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile combustion)

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission, CO_2e) = ข้อมูลกิจกรรม (Activity data: AD) × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Emission factor: EF) x ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP)

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
Diesel - Generator	500	L	ใบเสร็จรับเงิน
LPG - Boiler	200	kg	ระบบ SAP
Lignite - Furnace	1,000	kg	ระบบ SAP
Gasoline - รถยนต์	100	L	Fleet card

Emission Factor

Fuel	Unit	Ref. EF	Emission Factor (EF)		
			kg CO_2/unit	kg CH_4/unit	kg N_2O/unit
Diesel	L	TGO EF CFO			
LPG	kg	TGO EF CFO			
Lignite	kg	TGO EF CFO			
Gasoline	L	TGO EF CFO			

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
Diesel - Generator	
LPG - Boiler	
Lignite - Furnace	
Gasoline - รถยนต์	

GWP_{100}	
ที่มา	IPCC, AR5
CO_2	1
Fossil CH_4	30
CH_4	28
N_2O	265
SF_6	23,500
NF_3	16,100

Scope 1

คำนวณการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary combustion) และการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile combustion)

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก x ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
(GHG Emission, CO_2e) (Activity data: AD) (Emission factor: EF) (Global Warming Potential: GWP)

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
Diesel - Generator	500	L	ใบเสร็จรับเงิน
LPG - Boiler	200	kg	ระบบ SAP
Lignite - Furnace	1,000	kg	ระบบ SAP
Gasoline - รถยนต์	100	L	Fleet card

Emission Factor

Fuel	Unit	Ref. EF	Emission Factor (EF)		
			kg CO_2/unit	kg CH_4/unit	kg N_2O/unit
Diesel	L	TGO EF CFO	2.70	1.09E-04	2.19E-05
LPG	kg	TGO EF CFO	3.11	4.93E-05	4.93E-06
Lignite	kg	TGO EF CFO	1.065	1.05E-05	1.57E-05
Gasoline	L	TGO EF CFO	2.18	1.04E-03	1.01E-04

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
Diesel - Generator	
LPG - Boiler	
Lignite - Furnace	
Gasoline - รถยนต์	

GWP_{100}	
ที่มา	IPCC, AR5
CO_2	1
Fossil CH_4	30
CH_4	28
N_2O	265
SF_6	23,500
NF_3	16,100

คำนวณการเผาไหม้ที่อยู่กับที่ (Stationary combustion) และการเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่ (Mobile combustion)

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission, CO_2e) = ข้อมูลกิจกรรม (Activity data: AD) × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Emission factor: EF) x ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP)

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
Diesel - Generator	500	L	ใบเสร็จรับเงิน
LPG - Boiler	200	kg	ระบบ SAP
Lignite - Furnace	1,000	kg	ระบบ SAP
Gasoline - รถยนต์	100	L	Fleet card

Emission Factor

Fuel	Unit	Ref. EF	Emission Factor (EF)		
			kg CO_2/unit	kg CH_4/unit	kg N_2O/unit
Diesel	L	TGO EF CFO	2.70	1.09E-04	2.19E-05
LPG	kg	TGO EF CFO	3.11	4.93E-05	4.93E-06
Lignite	kg	TGO EF CFO	1.065	1.05E-05	1.57E-05
Gasoline	L	TGO EF CFO	2.18	1.04E-03	1.01E-04

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
Diesel - Generator	(500 x 2.70 x 1) + (500 x 1.09E-04 x 30) + (500 x 2.19E-05 x 265) = 1,353.90
LPG - Boiler	(200 x 3.11 x 1) + (200 x 4.93E-05 x 30) + (200 x 4.93E-06 x 265) = 622.68
Lignite - Furnace	(1,000 x 1.065 x 1) + (1,000 x 1.05E-05 x 30) + (1,000 x 1.57E-05 x 265) = 1,061.95
Gasoline - รถยนต์	(100 x 2.18 x 1) + (100 x 1.04E-03 x 30) + (100 x 1.01E-04 x 265) = 223.94

GWP_{100}	
ที่มา	IPCC, AR5
CO_2	1
Fossil CH_4	30
CH_4	28
N_2O	265
SF_6	23,500
NF_3	16,100

TGO EF CFO

สามารถใช้ได้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป และเริ่มบังคับใช้ 1 เมษายน 2565

UPDATE: เมษายน 2565

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) รวบรวมมาจากข้อมูลทุติยภูมิ สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

	ชื่อ	Units	EMISSION FACTORS				แหล่งอ้างอิงข้อมูล
			CO_2 [$kgCO_2$/unit]	CH_4 [$kgCH_4$/unit]	N_2O [kgN_2O/unit]	Total [$kgCO_2eq$/unit]	
Stationary Combustion							
1	Natural gas	scf	5.72E-02	1.02E-06	1.02E-07	0.0573	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
2	Natural gas	MJ	5.61E-02	1.00E-06	1.00E-07	0.0562	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
3	Lignite	kg	1.06E+00	1.05E-05	1.57E-05	1.0619	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
4	Fuel oil A	litre	3.21E+00	1.24E-04	2.49E-05	3.2200	IPCC Vol.2 table 2.2, PTT
5	Fuel oil C	litre	3.24E+00	1.25E-04	2.51E-05	3.2457	IPCC Vol.2 table 2.2, PTT
6	Gas/Diesel oil	litre	2.70E+00	1.09E-04	2.19E-05	2.7078	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
7	Anthracite	kg	3.09E+00	3.14E-05	4.71E-05	3.1000	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
8	Sub-bituminous coal	kg	2.53E+00	2.64E-05	3.96E-05	2.5454	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
9	Jet Kerosene	litre	2.47E+00	1.04E-04	2.07E-05	2.4775	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
10	LPG	litre	1.68E+00	2.66E-05	2.66E-06	1.6812	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
11	LPG	kg	3.11E+00	4.93E-05	4.93E-06	3.1134	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE LPG 1 litre = 0.54 kg
12	Motor gasoline	litre	2.18E+00	9.44E-05	1.89E-05	2.1894	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
13	FUEL WOOD	kg		4.80E-04	6.40E-05	0.0304	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
14	Bagasse	kg		2.26E-04	3.01E-05	0.0143	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
15	Palm kernel shell	kg		5.56E-04	7.41E-05	0.0352	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
16	Cob	kg		5.03E-04	6.71E-05	0.0319	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
17	Biogas	m3		2.09E-05	2.09E-06	0.0011	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
18	FUEL WOOD (CO2only)	kg	1.79E+00			1.7909	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
19	Bagasse (CO2only)	kg	7.53E-01			0.7530	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
20	Palm kernel shell (CO2only)	kg	1.85E+00			1.8530	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
21	Cob (CO2only)	kg	1.68E+00			1.6780	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
22	Biogas (CO2only)	m3	1.14E+00			1.1428	IPCC Vol.2 table 2.2, DEDE
Mobile Combustion (On road)							
23	Motor Gasoline - uncontrolled	litre	2.18E+00	1.04E-03	1.01E-04	2.2394	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
24	Motor Gasoline - oxydation catalyst	litre	2.18E+00	7.87E-04	2.52E-04	2.2719	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
25	Motor Gasoline - low mileage light duty vihicle vintage 1995 or later	litre	2.18E+00	1.20E-04	1.79E-04	2.2327	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
26	Gas/ Diesel Oil	litre	2.70E+00	1.42E-04	1.42E-04	2.7406	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE

Emission Factor

Fuel	Unit	Ref. EF	Emission Factor (EF)		
			kg CO_2/unit	kg CH_4/unit	kg N_2O/unit
Diesel	L	TGO EF CFO	2.70	1.09E-04	2.19E-05
LPG	kg	TGO EF CFO	3.11	4.93E-05	4.93E-06
Lignite	kg	TGO EF CFO	1.065	1.05E-05	1.57E-05
Gasoline	L	TGO EF CFO	2.18	1.04E-03	1.01E-04

อ้างอิง: อบก. Emission factor CFO (เมษายน 2565) http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgyVnRhWE56YVc5dQ

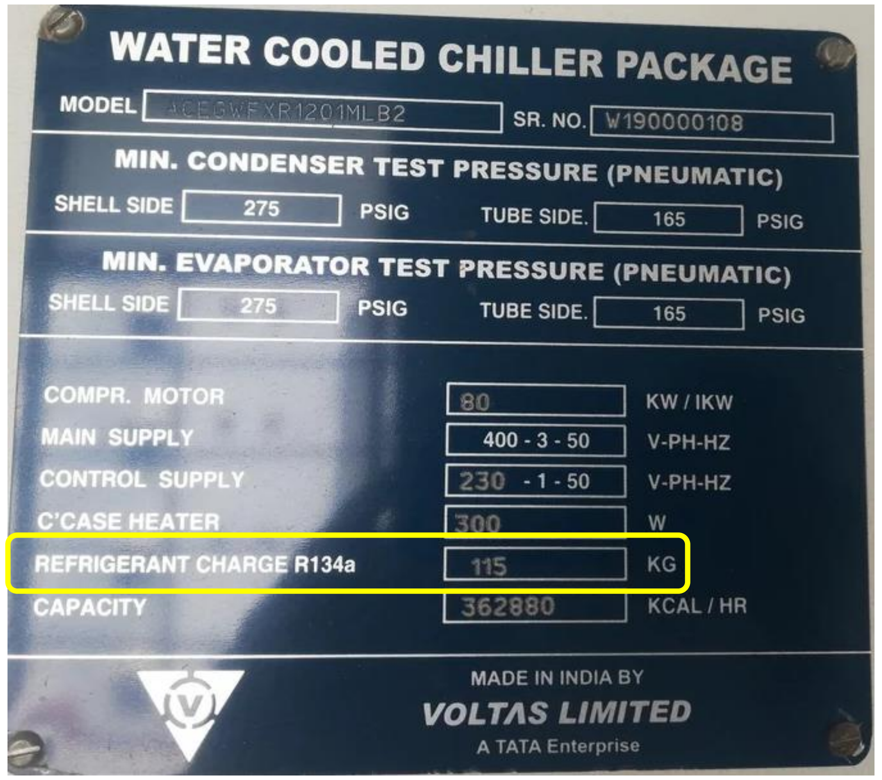
Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> สารทำความเย็นจากอุปกรณ์ทำความเย็น

ข้อมูลกิจกรรม

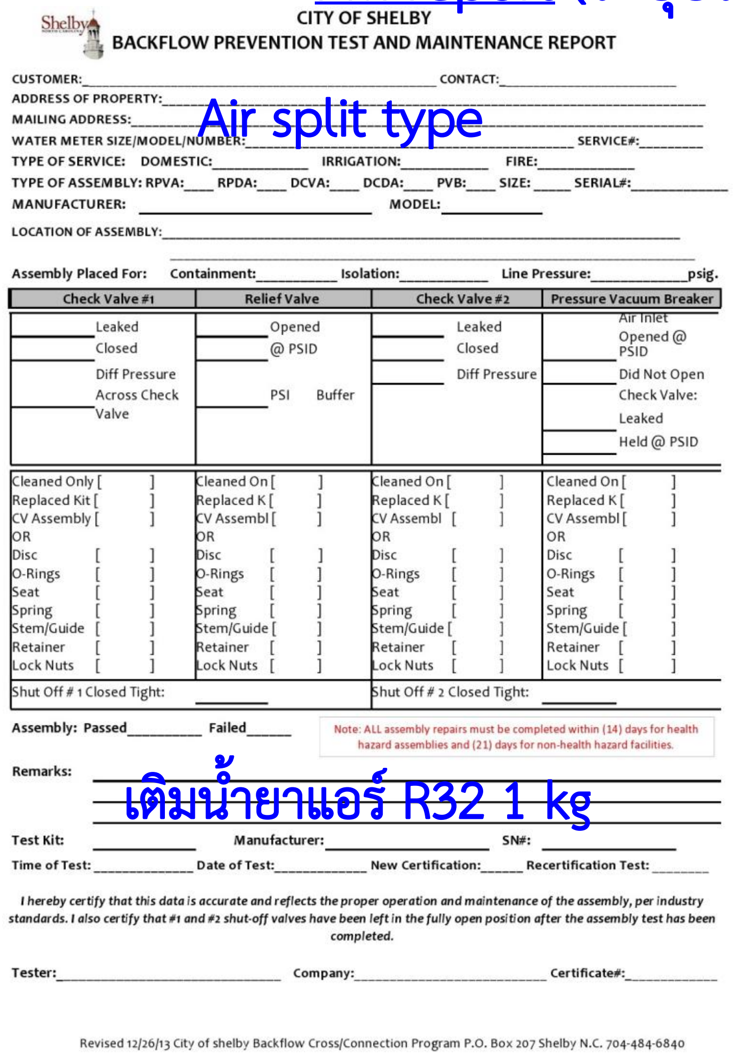
แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
R32 – Air split type		kg	PM report
R410a – Air dryer		kg	PM report
R134a – Chiller		kg	Name plate / %Leak
R134a – ตู้เย็น		kg	Name plate / %Leak

Name plate chiller



Name plate ตู้เย็น

PM report (ระบุปริมาณที่เติมจากการรั่วไหล)


CITY OF SHELBY
BACKFLOW PREVENTION TEST AND MAINTENANCE REPORT


Chapter 14: Pressure Systems
Maintenance and Repair Report Form

ประเภทของอุปกรณ์	ขนาดบรรจุ (kg)	ค่าการปล่อยก๊าซสำหรับช่วงการติดตั้งอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ)	ค่าการปล่อยก๊าซสำหรับช่วงการใช้งานอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ/ปี)	สัดส่วนสารทำความเย็นที่เหลืออยู่ในช่วงของการกำจัดทิ้งอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ)	ประสิทธิภาพในการนำสารทำความเย็นกลับมาใช้ (ร้อยละของที่เหลืออยู่)
ระบบความเย็นเชิงพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ (Medium and Large Commercial refrigeration)	50-2,000	3	35	100	70
ระบบทำความเย็นสำหรับการขนส่ง (Transport Refrigeration)	-3-8	1	50	50	70
ระบบทำความเย็นในอุตสาหกรรม หมายถึงรวมกระบวนการแปรรูปอาหารและแช่เย็น (Industrial Refrigeration including Food Processing and Cold Storage)	10-10,000	3	25	100	90
ระบบชิลเลอร์ (Chillers)	10-2,000	1	15	100	95

คิดปริมาณที่รั่วไหลจาก % Leak จากการใช้งาน

ตารางที่ 3 ค่าประมาณการปล่อยสารทำความเย็นจากระบบทำความเย็นแบบต่าง ๆ

ประเภทของอุปกรณ์	ขนาดบรรจุ (kg)	ค่าการปล่อยก๊าซสำหรับช่วงการติดตั้งอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ)	ค่าการปล่อยก๊าซสำหรับช่วงการใช้งานอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ/ปี)	สัดส่วนสารทำความเย็นที่เหลืออยู่ในช่วงของการกำจัดทิ้งอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ)	ประสิทธิภาพในการนำสารทำความเย็นกลับมาใช้ (ร้อยละของที่เหลืออยู่)
เครื่องทำความเย็นสำหรับใช้ในครัวเรือน (Domestic Refrigeration)	0.05-0.5	1	0.50	80	70
เครื่องทำความเย็น/เครื่องปรับอากาศ (Stand-Alone Commercial Applications)	0.2-6	3	15	80	70

ที่มา: ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรพิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6, กรกฎาคม 2565), อบก. (ภาคผนวก 6 ข้อ 6.11)

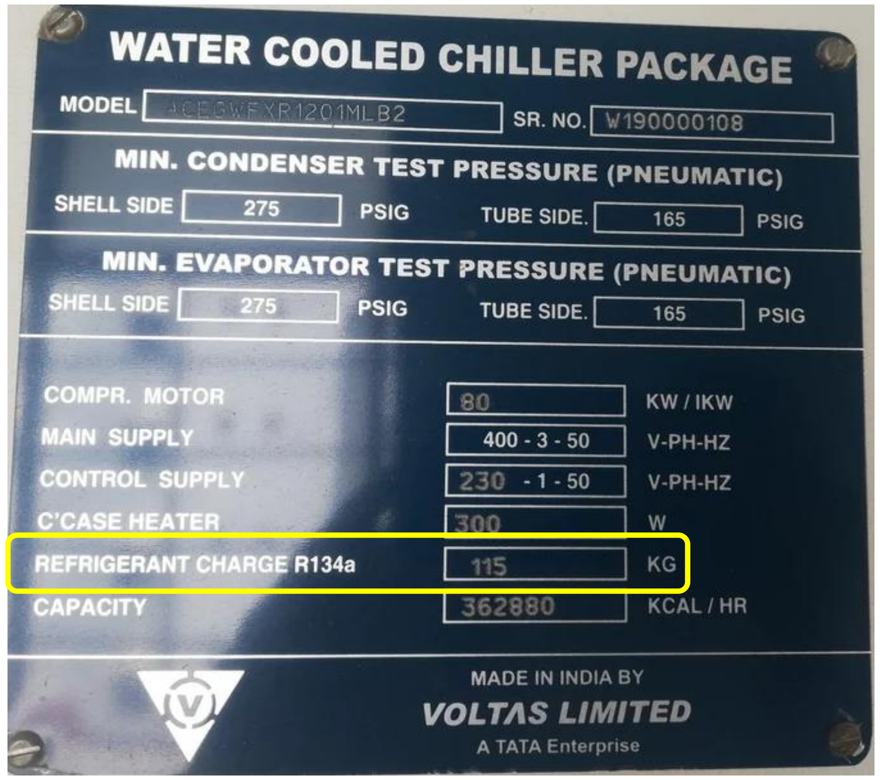
Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> สารทำความเย็นจากอุปกรณ์ทำความเย็น

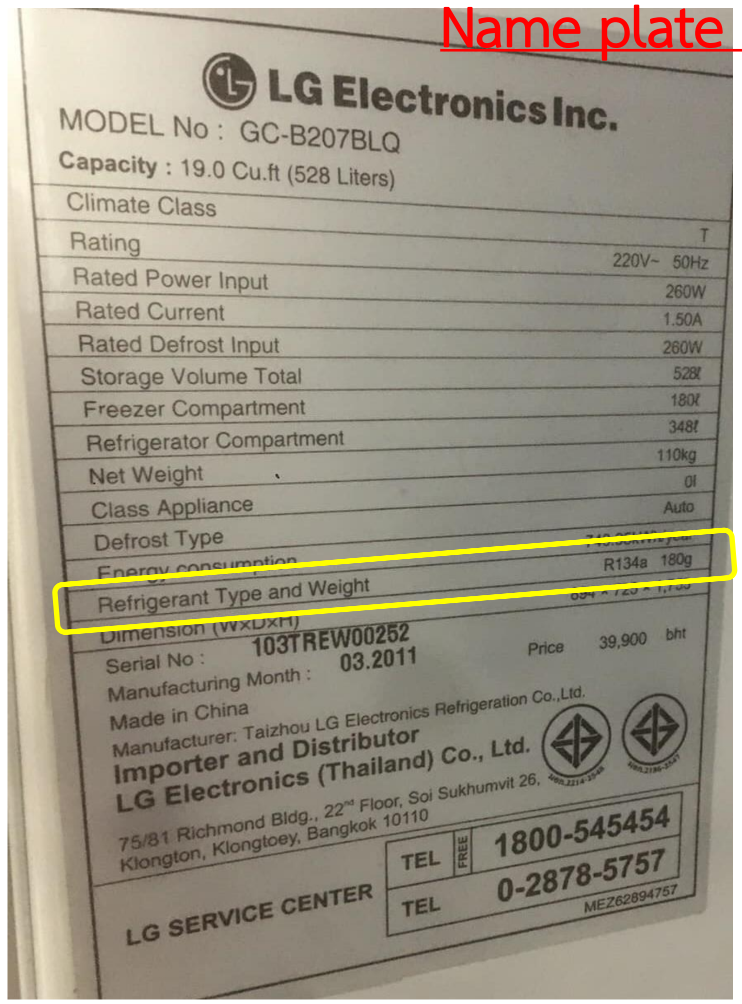
ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
R32 – Air split type	1	kg	PM report
R410a – Air dryer	2	kg	PM report
R134a – Chiller	115 x 15% = 17.25	kg	Name plate / %Leak
R134a – ตู้เย็น	(180/1000) x 0.5% = 0.0009	kg	Name plate / %Leak

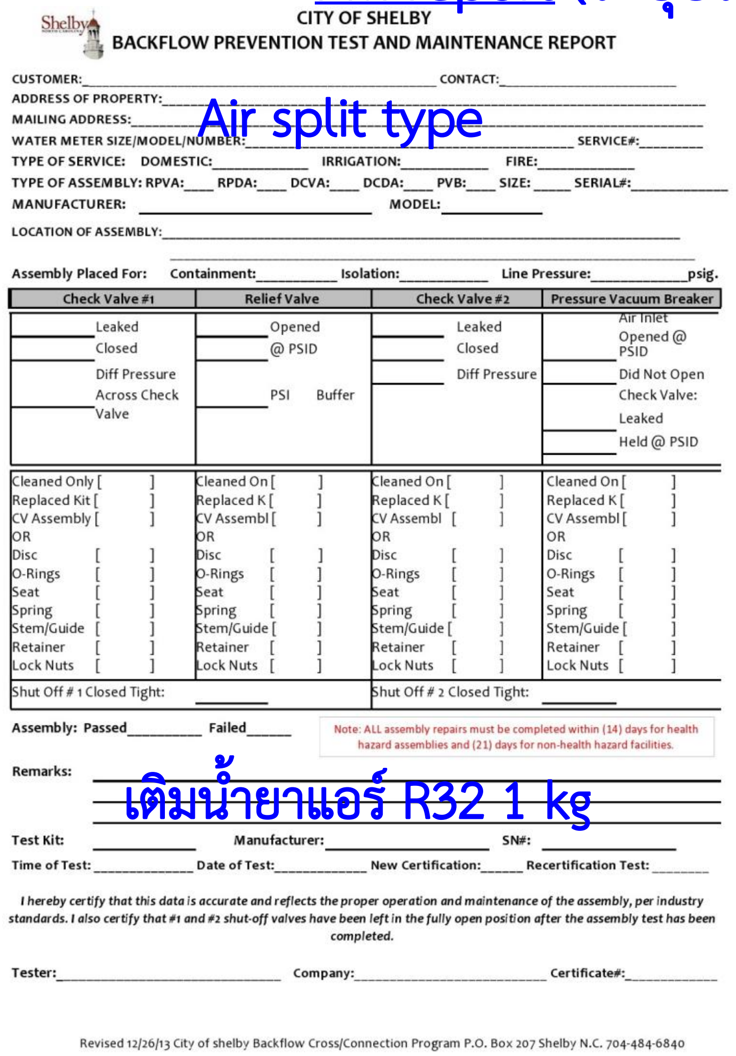
Name plate chiller



Name plate ตู้เย็น



PM report (ระบุปริมาณที่เติมจากการรั่วไหล)



ประเภทของอุปกรณ์	ขนาดบรรจุ (kg)	ค่าการปล่อยก๊าซสำหรับช่วงการติดตั้งอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ)	ค่าการปล่อยก๊าซสำหรับช่วงการใช้งานอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ/ปี)	สัดส่วนสารทำความเย็นที่เหลืออยู่ในช่วงของการกำจัดทิ้งอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ)	ประสิทธิภาพในการนำสารทำความเย็นกลับมาใช้ (ร้อยละของที่เหลืออยู่)
ระบบความเย็นเชิงพาณิชย์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ (Medium and Large Commercial refrigeration)	50-2,000	3	35	100	70
ระบบทำความเย็นสำหรับการขนส่ง (Transport Refrigeration)	-3-8	1	50	50	70
ระบบทำความเย็นในอุตสาหกรรม หมายถึงรวมกระบวนการแปรรูปอาหารและแช่เย็น (Industrial Refrigeration including Food Processing and Cold Storage)	10-10,000	3	25	100	90
ระบบชิลเลอร์ (Chillers)	10-2,000	1	15	100	95

คิดปริมาณที่รั่วไหลจาก % Leak จากการใช้งาน

ตารางที่ 3 ค่าประมาณการปล่อยสารทำความเย็นจากระบบทำความเย็นแบบต่าง ๆ

ประเภทของอุปกรณ์	ขนาดบรรจุ (kg)	ค่าการปล่อยก๊าซสำหรับช่วงการติดตั้งอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ)	ค่าการปล่อยก๊าซสำหรับช่วงการใช้งานอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ/ปี)	สัดส่วนสารทำความเย็นที่เหลืออยู่ในช่วงของการกำจัดทิ้งอุปกรณ์ (ร้อยละของขนาดบรรจุ)	ประสิทธิภาพในการนำสารทำความเย็นกลับมาใช้ (ร้อยละของที่เหลืออยู่)
เครื่องทำความเย็นสำหรับใช้ในครัวเรือน (Domestic Refrigeration)	0.05-0.5	1	0.50	80	70
เครื่องทำความเย็น/เครื่องปรับอากาศ (Stand-Alone Commercial Applications)	0.2-6	3	15	80	70

ที่มา: ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรพิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6, กรกฎาคม 2565), อบก. (ภาคผนวก 6 ข้อ 6.11)

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> สารทำความเย็นจากอุปกรณ์ทำความเย็น



ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission) = ข้อมูลกิจกรรม (Activity data: AD) × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Emission factor: EF)

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
R32 – Air split type	1	kg	PM report
R410a – Air dryer	2	kg	PM report
R134a – Chiller	17.25	kg	Name plate / %Leak
R134a – ตู้เย็น	0.0009	kg	Name plate / %Leak

Emission Factor

Refrigerant	Unit	Ref. EF	GWP_{100}
R32	kg	IPCC: GWP (AR5)	677
R410a*	kg	IPCC: GWP (AR5)	1,923.5
R134a	kg	IPCC: GWP (AR5)	1,300
R134a	kg	IPCC: GWP (AR5)	1,300

*R410a = 50%R32 + 50%R125
= (50% x 677) + (50% x3,170)
= 1,923.5

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
R32 – Air split type	
R410a – Air dryer	
R134a – Chiller	
R134a – ตู้เย็น	

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_2O	265
Hydrofluorocarbons		
HFC-23	CHF_3	12,400
HFC-32	CH_2F_2	677
HFC-41	CH_3F	116
HFC-125	CHF_2CF_3	3,170
HFC-134	CHF_2CHF_2	1,120
HFC-134a	CH_2FCF_3	1,300

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> สารทำความเย็นจากอุปกรณ์ทำความเย็น



ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
(GHG Emission) (Activity data: AD) (Emission factor: EF)

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
R32 – Air split type	1	kg	PM report
R410a – Air dryer	2	kg	PM report
R134a – Chiller	17.25	kg	Name plate / %Leak
R134a – ตู้เย็น	0.0009	kg	Name plate / %Leak

Emission Factor

Refrigerant	Unit	Ref. EF	GWP_{100}
R32	kg	IPCC: GWP (AR5)	677
R410a*	kg	IPCC: GWP (AR5)	1,923.5
R134a	kg	IPCC: GWP (AR5)	1,300
R134a	kg	IPCC: GWP (AR5)	1,300

*R410a = 50%R32 + 50%R125
= (50% x 677) + (50% x3,170)
= 1,923.5

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
R32 – Air split type	1 x 677 = 677
R410a – Air dryer	2 x 1,923.5 = 3,847
R134a – Chiller	17.25 x 1,300 = 22,425
R134a – ตู้เย็น	0.0009 x 1,300 = 1.17

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_2O	265
Hydrofluorocarbons		
HFC-23	CHF_3	12,400
HFC-32	CH_2F_2	677
HFC-41	CH_3F	116
HFC-125	CHF_2CF_3	3,170
HFC-134	CHF_2CHF_2	1,120
HFC-134a	CH_2FCF_3	1,300

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> สารดับเพลิง

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
(GHG Emission) (Activity data: AD) (Emission factor: EF)

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
การใช้สารดับเพลิง CO_2 (ซ้อมดับเพลิง 2 ถัง ขนาด 10 lb)	4.535 x2 = 9.07	kg	รายงานสรุปการซ้อมดับเพลิงขององค์กร
การรั่วไหลสารดับเพลิง FM200 (HFC227ea) (ส่งเติม 1 ถัง 200 kg)	200	kg	- Fire Extinguisher Inspection Checklist - Invoice refill FM200

Emission Factor

สารดับเพลิง	Unit	Ref. EF	GWP_{100}
CO_2	kg	IPCC: GWP (AR5)	
FM200 (HFC227ea)	kg	IPCC: GWP (AR5)	

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
การใช้สารดับเพลิง CO_2 (ซ้อมดับเพลิง 2 ถัง ขนาด 10 lb)	
การรั่วไหลสารดับเพลิง FM200 (HFC227ea) (ส่งเติม 1 ถัง 200 kg)	

ถังดับเพลิง CO_2

ถังดับเพลิง FM200

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> สารดับเพลิง

ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (GHG Emission) = ข้อมูลกิจกรรม (Activity data: AD) × ค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (Emission factor: EF)

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
การใช้สารดับเพลิง CO_2 (ซ้อมดับเพลิง 2 ถัง ขนาด 10 lb)	4.535 x2 = 9.07	kg	รายงานสรุปการซ้อมดับเพลิงขององค์กร
การรั่วไหลสารดับเพลิง FM200 (HFC227ea) (ส่งเติม 1 ถัง 200 kg)	200	kg	- Fire Extinguisher Inspection Checklist - Invoice refill FM200

Emission Factor

สารดับเพลิง	Unit	Ref. EF	GWP_{100}
CO_2	kg	IPCC: GWP (AR5)	1
FM200 (HFC227ea)	kg	IPCC: GWP (AR5)	3,350

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
การใช้สารดับเพลิง CO_2 (ซ้อมดับเพลิง 2 ถัง ขนาด 10 lb)	9.07 x 1 = 9.07
การรั่วไหลสารดับเพลิง FM200 (HFC227ea) (ส่งเติม 1 ถัง 200 kg)	200 x 3,350 = 670,000

ถังดับเพลิง CO_2

ถังดับเพลิง FM200

HFC-227ea	CF_3CHFCF_3	3,350

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_2O	265
Hydrofluorocarbons		
HFC-23	CHF_3	12,400
HFC-32	CH_2F_2	677
HFC-41	CH_3F	116
HFC-125	CHF_2CF_3	3,170
HFC-134	CHF_2CHF_2	1,120
HFC-134a	CH_2FCF_3	1,300
HFC-143	CH_2FCHF_2	328
HFC-143a	CH_3CF_3	4,800
HFC-152	CH_2FCH_2F	16
HFC-152a	CH_3CHF_2	138
HFC-161	CH_3CH_2F	4
HFC-227ea	CF_3CHFCF_3	3,350
HFC-236cb	$CH_2FCF_2CF_3$	1,210
HFC-236ea	CHF_2CHFCF_3	1,330
HFC-236fa	$CF_3CH_2CF_3$	8,060
HFC-245ca	$CH_2FCF_2CHF_2$	716
HFC-245fa	$CHF_2CH_2CF_3$	858
HFC-365mfc	$CH_3CF_2CH_2CF_3$	804
HFC-43-10mee	$CF_3CHFCHFCF_2CF_3$	1,650

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซมีเทนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

CH_4

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 × [(Wi × COD/1000)-S]	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากสารอินทรีย์ภายในแหล่งน้ำ
กรณีน้ำเสียได้รับการบำบัด		
แบบเติมอากาศ	0	
แบบเติมอากาศ	0.075 × [(Wi × COD/1000)-S]	ประเภทที่ไม่มีการควบคุมดูแลและมีการทำงานเกินความจุ
การกำจัดสลัดจ์แบบไม่เติมอากาศ	0.200 × [(Wi × COD/1000)-S]	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
Reactor แบบไม่เติมอากาศ	0.200 × [(Wi × COD/1000)-S]	ไม่รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดักเก็บได้จากระบบบำบัด
บ่อบำบัดตื้นแบบไม่เติมอากาศ	0.050 × [(Wi × COD/1000)-S]	ความลึกไม่เกิน 2 เมตร
บ่อบำบัดลึกแบบไม่เติมอากาศ	0.200 × [(Wi × COD/1000)-S]	ความลึกมากกว่า 2 เมตร

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

ที่มา: ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรพิมพ์ครั้งที่ 8 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6, กรกฎาคม 2565), อบก. (ภาคผนวก 8

พิจารณา

1) ชนิดระบบบำบัดน้ำเสีย

2) ข้อมูลน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสีย

- ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบ (m^3/yr) >> หลักฐาน เช่น ทส.2 (แต่ละเดือน)
- ค่า COD_{inf} (mg/L) >> หลักฐาน เช่น Test report น้ำเข้า น้ำออก ระบบ

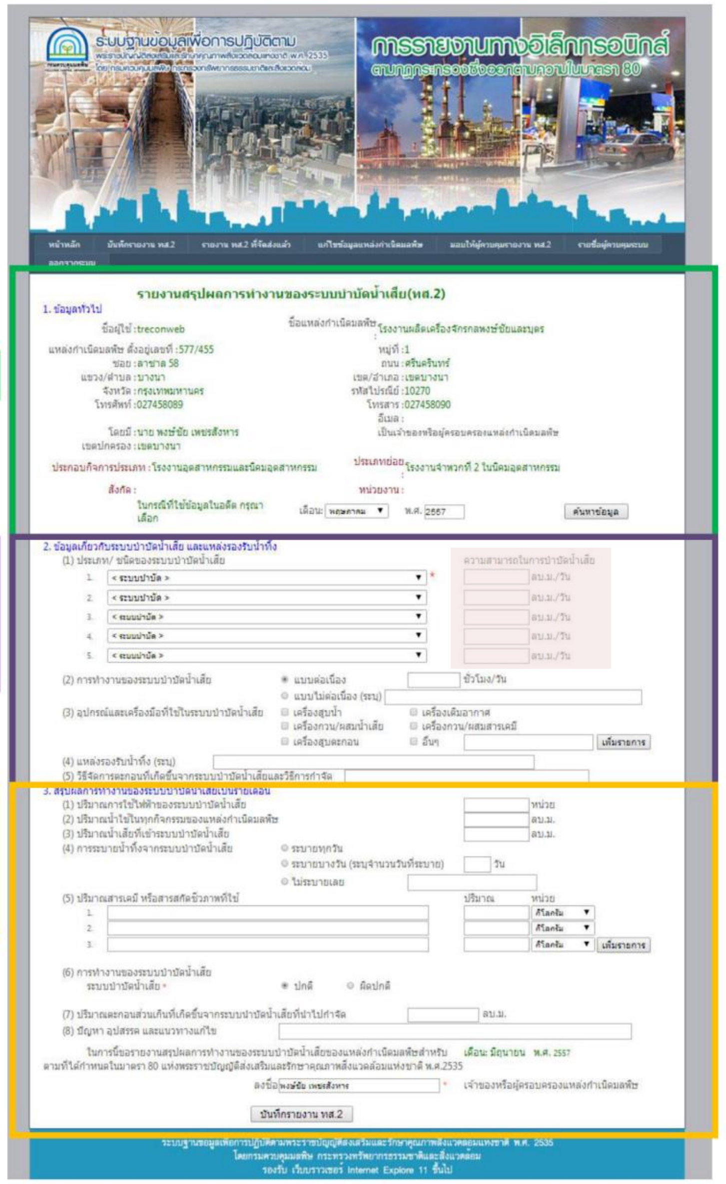
  **อาจพิจารณาเป็นค่า $COD_{removal}$ (= COD_{inf} – COD_{eff})
- ปริมาณ sludge ที่กำจัดออกจากระบบ (kg COD)

ทส.2

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย และแหล่งรองรับน้ำทิ้ง

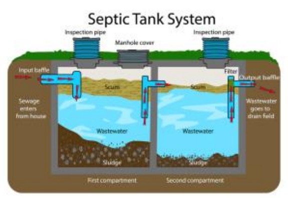
ส่วนที่ 3 สรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นรายเดือน



Test report
(ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ)

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank



2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Volume 5
Waste

TABLE 6.3
DEFAULT MCF VALUES FOR DOMESTIC WASTEWATER

Type of treatment and discharge pathway or system	Comments	MCF [1]	Range
Untreated system			
Sea, river and lake discharge	Rivers with high organics loadings can turn anaerobic.	0.1	0 – 0.2
Stagnant sewer	Open and warm	0.5	0.4 – 0.8
Flowing sewer (open or closed)	Fast moving, clean. (Insignificant amounts of CH_4 from pump stations, etc)	0	0
Treated system			
Centralized, aerobic treatment plant	Must be well managed. Some CH_4 can be emitted from settling basins and other pockets.	0	0 – 0.1
Centralized, aerobic treatment plant	Not well managed. Overloaded.	0.3	0.2 – 0.4
Anaerobic digester for sludge	CH_4 recovery is not considered here.	0.8	0.8 – 1.0
Anaerobic reactor	CH_4 recovery is not considered here.	0.8	0.8 – 1.0
Anaerobic shallow lagoon	Depth less than 2 metres, use expert judgment.	0.2	0 – 0.3
Anaerobic deep lagoon	Depth more than 2 metres	0.8	0.8 – 1.0
Septic system	Half of BOD settles in anaerobic tank.	0.5	0.5
Latrine	Dry climate, ground water table lower than latrine, small family (3-5 persons)	0.1	0.05 – 0.15
Latrine	Dry climate, ground water table lower than latrine, communal (many users)	0.5	0.4 – 0.6
Latrine	Wet climate/flush water use, ground water table higher than latrine	0.7	0.7 – 1.0
Latrine	Regular sediment removal for fertilizer	0.1	0.1

[1] Based on expert judgment by lead authors of this section.

Ref. IPCC2006 Volume 5 Chapter 6

CH4 Emission	X	Eq 6.1 in unit kg CH4/yr
EFj	0.3	Eq 6.2
TOW		Eq 6.3 (kg BOD/yr)
Ui		Table 6.5 Assume all people stay in urban high
Tij		Table 6.5 Assume all treatment system is septic tank
S		No organic sludge removed
R		No recovered methane
B_0	0.6	Table 6.2 in unit kg CH4/kg BOD
MCF	0.5	Table 6.3 septic system
BOD		Table 6.4 Asia in unit g/person/day
P		people*
I		for uncollected the default

TABLE 6.2
DEFAULT MAXIMUM CH_4 PRODUCING CAPACITY (B_O) FOR DOMESTIC WASTEWATER

0.6 kg CH_4/kg BOD
0.25 kg CH_4/kg COD
Based on expert judgment by lead authors and on Doorn *et al.*, (1997)

The general equation to estimate CH_4 emissions from domestic wastewater is as follows:

EQUATION 6.1
TOTAL CH_4 EMISSIONS FROM DOMESTIC WASTEWATER

$$CH_4\ Emissions = \left[\sum_{i,j}\left(U_i \bullet T_{i,j} \bullet EF_j\right)\right]\left(TOW - S\right) - R$$

Where:

CH_4 Emissions = CH_4 emissions in inventory year, kg CH_4/yr

TOW = total organics in wastewater in inventory year, kg BOD/yr

S = organic component removed as sludge in inventory year, kg BOD/yr

U_i = fraction of population in income group *i* in inventory year, See Table 6.5.

$T_{i,j}$ = degree of utilisation of treatment/discharge pathway or system, *j*, for each income group fraction *i* in inventory year, See Table 6.5.

i = income group: rural, urban high income and urban low income

j = each treatment/discharge pathway or system

EF_j = emission factor, kg CH_4 / kg BOD

R = amount of CH_4 recovered in inventory year, kg CH_4/yr

EQUATION 6.2
CH_4 EMISSION FACTOR FOR EACH DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT/DISCHARGE PATHWAY OR SYSTEM

$$EF_j = B_o \bullet MCF_j$$

Where:

EF_j = emission factor, kg CH_4/kg BOD

j = each treatment/discharge pathway or system

B_o = maximum CH_4 producing capacity, kg CH_4/kg BOD

MCF_j = methane correction factor (fraction), See Table 6.3.

ที่มา: IPCC 2006 (Volume 5 Waste, Chapter 6 Wastewater Treatment and Discharge) https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank

2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Volume 5
Waste

Chapter	Chapter Name
-	Cover Page of Volume 5
1	Introduction
2	Waste Generation, Composition, and Management Data
3	Solid Waste Disposal *1
	IPCC Waste Model (MS Excel)
4	Biological Treatment of Solid Waste *9
5	Incineration and Open Burning of Waste
6	Wastewater Treatment and Discharge *1 *11

Ref. IPCC2006 Volume 5 Chapter 6		
CH4 Emission	X	Eq 6.1 in unit kg CH4/yr
EFj	0.3	Eq 6.2
TOW	Y	Eq 6.3 (kg BOD/yr)
Ui		Table 6.5 Assume all people stay in urban high
Tij		Table 6.5 Assume all treatment system is septic tank
S		No organic sludge removed
R		No recovered methane
B_0	0.6	Table 6.2 in unit kg CH4/kg BOD
MCF	0.5	Table 6.3 septic system
BOD	40	Table 6.4 Asia in unit g/person/day
P	Z	people*
I	1	for uncollected the default

The general equation to estimate CH_4 emissions from domestic wastewater is as follows:

EQUATION 6.1
TOTAL CH_4 EMISSIONS FROM DOMESTIC WASTEWATER

$$CH_4\ Emissions = \left[\sum_{i,j}\left(U_i \bullet T_{i,j} \bullet EF_j\right)\right]\left(TOW - S\right) - R$$

Where:

CH_4 Emissions = CH_4 emissions in inventory year, kg CH_4/yr

TOW = total organics in wastewater in inventory year, kg BOD/yr

S = organic component removed as sludge in inventory year, kg BOD/yr

U_i = fraction of population in income group *i* in inventory year, See Table 6.5.

$T_{i,j}$ = degree of utilisation of treatment/discharge pathway or system, *j*, for each income group fraction *i* in inventory year, See Table 6.5.

i = income group: rural, urban high income and urban low income

j = each treatment/discharge pathway or system

EF_j = emission factor, kg CH_4 / kg BOD

R = amount of CH_4 recovered in inventory year, kg CH_4/yr

EQUATION 6.3
TOTAL ORGANICALLY DEGRADABLE MATERIAL IN DOMESTIC WASTEWATER

$$TOW = P \bullet BOD \bullet 0.001 \bullet I \bullet 365^{*}$$

Where:

TOW = total organics in wastewater in inventory year, kg BOD/yr

P = country population in inventory year, (person)

BOD = country-specific per capita BOD in inventory year, g/person/day, See Table 6.4.

0.001 = conversion from grams BOD to kg BOD

I = correction factor for additional industrial BOD discharged into sewers (for collected the default is 1.25, for uncollected the default is 1.00.)

TABLE 6.4
ESTIMATED BOD_5 VALUES IN DOMESTIC WASTEWATER FOR SELECTED REGIONS AND COUNTRIES

Country/Region	BOD_5 (g/person/day)	Range	Reference
Africa	37	35 – 45	1
Egypt	34	27 – 41	1
Asia, Middle East, Latin America	40	35 – 45	1
India	34	27 – 41	1
West Bank and Gaza Strip (Palestine)	50	32 – 68	1

ที่มา: IPCC 2006 (Volume 5 Waste, Chapter 6 Wastewater Treatment and Discharge) https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank

2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Volume 5
Waste

Chapter	Chapter Name
-	Cover Page of Volume 5 PDF
1	Introduction PDF
2	Waste Generation, Composition, and Management Data PDF
3	Solid Waste Disposal PDF *1
	IPCC Waste Model (MS Excel)
4	Biological Treatment of Solid Waste PDF *9
5	Incineration and Open Burning of Waste PDF
6	Wastewater Treatment and Discharge PDF *1 *11

Ref. IPCC2006 Volume 5 Chapter 6

CH4 Emission	X	Eq 6.1 in unit kg CH4/yr
EFj	0.3	Eq 6.2
TOW	Y	Eq 6.3 (kg BOD/yr)
Ui	1	Table 6.5 Assume all people stay in urban high
Tij	1	Table 6.5 Assume all treatment system is septic tank
S		No organic sludge removed
R		No recovered methane
B_0	0.6	Table 6.2 in unit kg CH4/kg BOD
MCF	0.5	Table 6.3 septic system
BOD	40	Table 6.4 Asia in unit g/person/day
P	Z	people*
I	1	for uncollected the default

The general equation to estimate CH_4 emissions from domestic wastewater is as follows:

EQUATION 6.1
TOTAL CH_4 EMISSIONS FROM DOMESTIC WASTEWATER

$$CH_4\ Emissions = \left[\sum_{i,j}\left(U_i \bullet T_{i,j} \bullet EF_j\right)\right]\left(TOW - S\right) - R$$

Where:

CH_4 Emissions = CH_4 emissions in inventory year, kg CH_4/yr

TOW = total organics in wastewater in inventory year, kg BOD/yr

S = organic component removed as sludge in inventory year, kg BOD/yr

U_i = fraction of population in income group *i* in inventory year, See Table 6.5.

$T_{i,j}$ = degree of utilisation of treatment/discharge pathway or system, *j*, for each income group fraction *i* in inventory year, See Table 6.5.

i = income group: rural, urban high income and urban low income

j = each treatment/discharge pathway or system

EF_j = emission factor, kg CH_4 / kg BOD

R = amount of CH_4 recovered in inventory year, kg CH_4/yr

TABLE 6.5
SUGGESTED VALUES FOR URBANISATION (U) AND DEGREE OF UTILISATION OF TREATMENT, DISCHARGE PATHWAY OR METHOD ($T_{i,j}$) FOR EACH INCOME GROUP FOR SELECTED COUNTRIES

	Urbanization (U)[1]			Degree of utilisation of treatment or discharge pathway or method for each income group ($T_{i,j}$)[3]														
	Fraction of Population			U=rural					U= urban high income					U=urban low income				
Country	Rural	urban-high[2]	urban-low[2]	Septic Tank	Latrine	Other	Sewer[4]	None	Septic Tank	Latrine	Other	Sewer[4]	None	Septic Tank	Latrine	Other	Sewer[4]	None
Africa																		
Nigeria	0.52	0.10	0.38	0.02	0.28	0.04	0.10	0.56	0.32	0.31	0.00	0.37	0.00	0.17	0.24	0.05	0.34	0.20
Egypt	0.57	0.09	0.34	0.02	0.28	0.04	0.10	0.56	0.15	0.05	0.10	0.70	0.00	0.17	0.24	0.05	0.34	0.20
Kenya	0.62	0.08	0.30	0.02	0.28	0.04	0.10	0.56	0.32	0.31	0.00	0.37	0.00	0.17	0.24	0.05	0.34	0.20
South Africa	0.39	0.12	0.49	0.10	0.28	0.04	0.10	0.48	0.15	0.15	0.00	0.70	0.00	0.17	0.24	0.05	0.34	0.20
Asia																		
China	0.59	0.12	0.29	0.00	0.47	0.50	0.00	0.3	0.18	0.08	0.07	0.67	0.00	0.14	0.10	0.03	0.68	0.05
India	0.71	0.06	0.23	0.00	0.47	0.10	0.10	0.33	0.18	0.08	0.07	0.67	0.00	0.14	0.10	0.03	0.53	0.20
Indonesia	0.54	0.12	0.34	0.00	0.47	0.00	0.10	0.43	0.18	0.08	0.00	0.74	0.00	0.14	0.10	0.03	0.53	0.20
Pakistan	0.65	0.07	0.28	0.00	0.47	0.00	0.10	0.43	0.18	0.08	0.00	0.74	0.00	0.14	0.10	0.03	0.53	0.20
Bangladesh	0.72	0.06	0.22	0.00	0.47	0.00	0.10	0.43	0.18	0.08	0.00	0.74	0.00	0.14	0.10	0.03	0.53	0.20
Japan	0.20	0.80	0.00	0.20	0.00	0.50	0.30	0.00	0.00	0.00	0.10	0.90	0.00	0.10	0	0	0.90	0

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank

2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
Volume 5
Waste

Chapter	Chapter Name
-	Cover Page of Volume 5
1	Introduction
2	Waste Generation, Composition, and Management Data
3	Solid Waste Disposal *1
	IPCC Waste Model (MS Excel)
4	Biological Treatment of Solid Waste *9
5	Incineration and Open Burning of Waste
6	Wastewater Treatment and Discharge *1 *11

Ref. IPCC2006 Volume 5 Chapter 6		
CH4 Emission	X	Eq 6.1 in unit kg CH4/yr
EFj	0.3	Eq 6.2
TOW	Y	Eq 6.3 (kg BOD/yr)
Ui	1	Table 6.5 Assume all people stay in urban high
Tij	1	Table 6.5 Assume all treatment system is septic tank
S	0	No organic sludge removed
R	0	No recovered methane
B_0	0.6	Table 6.2 in unit kg CH4/kg BOD
MCF	0.5	Table 6.3 septic system
BOD	40	Table 6.4 Asia in unit g/person/day
P	Z	people*
I	1	for uncollected the default

The general equation to estimate CH_4 emissions from domestic wastewater is as follows:

EQUATION 6.1
TOTAL CH_4 EMISSIONS FROM DOMESTIC WASTEWATER

$$CH_4\ Emissions = \left[\sum_{i,j}\left(U_i \bullet T_{i,j} \bullet EF_j\right)\right]\left(TOW - S\right) - R$$

Where:

CH_4 Emissions = CH_4 emissions in inventory year, kg CH_4/yr

TOW = total organics in wastewater in inventory year, kg BOD/yr

S = organic component removed as sludge in inventory year, kg BOD/yr

U_i = fraction of population in income group *i* in inventory year, See Table 6.5.

$T_{i,j}$ = degree of utilisation of treatment/discharge pathway or system, *j*, for each income group fraction *i* in inventory year, See Table 6.5.

i = income group: rural, urban high income and urban low income

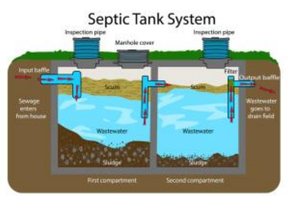
j = each treatment/discharge pathway or system

EF_j = emission factor, kg CH_4 / kg BOD

R = amount of CH_4 recovered in inventory year, kg CH_4/yr

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank



Ref. IPCC2006 Volume 5 Chapter 6

CH4 Emission	X	Eq 6.1 in unit kg CH4/yr
EFj	0.3	Eq 6.2
TOW	Y	Eq 6.3 (kg BOD/yr)
Ui	1	Table 6.5 Assume all people stay in urban high
Tij	1	Table 6.5 Assume all treatment system is septic tank
S	0	No organic sludge removed
R	0	No recovered methane
B_0	0.6	Table 6.2 in unit kg CH4/kg BOD
MCF	0.5	Table 6.3 septic system
BOD	40	Table 6.4 Asia in unit g/person/day
P	Z	people*
I	1	for uncollected the default

แหล่งปล่อย GHG จาก Septic tank	พนักงาน สำนักงาน	พนักงาน โรงงาน	รวมพนักงาน ทั้งหมด	วันทำงาน	วันหยุดบริษัท (ประกาศบริษัท)	TOW Eq 6.3	CH_4 Emission Eq 6.1
เดือน	คน	คน	คน	วัน	วัน	kg BOD/yr	kg CH_4/yr
มกราคม	30	40	70	20	11		
กุมภาพันธ์	30	40	70	19	9		
มีนาคม	30	40	70	23	8		
เมษายน	30	43	73	17	13		
พฤษภาคม	32	43	75	20	11		
มิถุนายน	32	43	75	21	9		
กรกฎาคม	32	43	75	20	11		
สิงหาคม	32	43	75	22	9		
กันยายน	32	45	77	22	8		
ตุลาคม	32	45	77	19	12		
พฤศจิกายน	32	45	77	22	8		
ธันวาคม	32	45	77	21	10		
Total	376	515	891	246	119		

EQUATION 6.1
TOTAL CH_4 EMISSIONS FROM DOMESTIC WASTEWATER

$$CH_4\ Emissions = \left[\sum_{i,j}\left(U_i \bullet T_{i,j} \bullet EF_j\right)\right]\left(TOW - S\right) - R$$

EQUATION 6.2
CH_4 EMISSION FACTOR FOR
EACH DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT/DISCHARGE PATHWAY OR SYSTEM

$$EF_j = B_o \bullet MCF_j$$

EQUATION 6.3
TOTAL ORGANICALLY DEGRADABLE MATERIAL IN DOMESTIC WASTEWATER

$$TOW = P \bullet BOD \bullet 0.001 \bullet I \bullet 365^{*}$$

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank

Ref. IPCC2006 Volume 5 Chapter 6

CH4 Emission	X	Eq 6.1 in unit kg CH4/yr
EFj	0.3	Eq 6.2
TOW	Y	Eq 6.3 (kg BOD/yr)
Ui	1	Table 6.5 Assume all people stay in urban high
Tij	1	Table 6.5 Assume all treatment system is septic tank
S	0	No organic sludge removed
R	0	No recovered methane
B_0	0.6	Table 6.2 in unit kg CH4/kg BOD
MCF	0.5	Table 6.3 septic system
BOD	40	Table 6.4 Asia in unit g/person/day
P	Z	people*
I	1	for uncollected the default

แหล่งปล่อย GHG จาก Septic tank	พนักงานสำนักงาน	พนักงานโรงงาน	รวมพนักงานทั้งหมด	วันทำงาน	วันหยุดบริษัท (ประกาศบริษัท)	TOW Eq 6.3	CH_4 Emission Eq 6.1
เดือน	คน	คน	คน	วัน	วัน	kg BOD/yr	kg CH_4/yr
มกราคม	30	40	70	20	11	= 70 x 40 x 0.001 x 1 x 20 = 56.0	
กุมภาพันธ์	30	40	70	19	9	53.2	
มีนาคม	30	40	70	23	8	64.4	
เมษายน	30	43	73	17	13	49.6	
พฤษภาคม	32	43	75	20	11	60.0	
มิถุนายน	32	43	75	21	9	63.0	
กรกฎาคม	32	43	75	20	11	60.0	
สิงหาคม	32	43	75	22	9	66.0	
กันยายน	32	45	77	22	8	67.8	
ตุลาคม	32	45	77	19	12	58.5	
พฤศจิกายน	32	45	77	22	8	67.8	
ธันวาคม	32	45	77	21	10	64.7	
Total	376	515	891	246	119	730.96	

EQUATION 6.1
TOTAL CH_4 EMISSIONS FROM DOMESTIC WASTEWATER

$$CH_4\ Emissions = \left[\sum_{i,j}\left(U_i \bullet T_{i,j} \bullet EF_j\right)\right]\left(TOW - S\right) - R$$

EQUATION 6.2
CH_4 EMISSION FACTOR FOR
EACH DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT/DISCHARGE PATHWAY OR SYSTEM

$$EF_j = B_o \bullet MCF_j$$

EQUATION 6.3
TOTAL ORGANICALLY DEGRADABLE MATERIAL IN DOMESTIC WASTEWATER

$$TOW = P \bullet BOD \bullet 0.001 \bullet I \bullet 365^{*}$$

Scope 1

การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซมีเทนจากระบบ Septic tank

Ref. IPCC2006 Volume 5 Chapter 6

CH4 Emission	X	Eq 6.1 in unit kg CH4/yr
EFj	0.3	Eq 6.2
TOW	Y	Eq 6.3 (kg BOD/yr)
Ui	1	Table 6.5 Assume all people stay in urban high
Tij	1	Table 6.5 Assume all treatment system is septic tank
S	0	No organic sludge removed
R	0	No recovered methane
B_0	0.6	Table 6.2 in unit kg CH4/kg BOD
MCF	0.5	Table 6.3 septic system
BOD	40	Table 6.4 Asia in unit g/person/day
P	Z	people*
I	1	for uncollected the default

EQUATION 6.1
TOTAL CH_4 EMISSIONS FROM DOMESTIC WASTEWATER

$$CH_4\ Emissions = \left[\sum_{i,j}\left(U_i \bullet T_{i,j} \bullet EF_j\right)\right]\left(TOW - S\right) - R$$

EQUATION 6.2
CH_4 EMISSION FACTOR FOR
EACH DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT/DISCHARGE PATHWAY OR SYSTEM

$$EF_j = B_o \bullet MCF_j$$

EQUATION 6.3
TOTAL ORGANICALLY DEGRADABLE MATERIAL IN DOMESTIC WASTEWATER

$$TOW = P \bullet BOD \bullet 0.001 \bullet I \bullet 365^{*}$$

แหล่งปล่อย GHG จาก Septic tank	พนักงานสำนักงาน	พนักงานโรงงาน	รวมพนักงานทั้งหมด	วันทำงาน	วันหยุดบริษัท (ประกาศบริษัท)	TOW Eq 6.3	CH_4 Emission Eq 6.1
เดือน	คน	คน	คน	วัน	วัน	kg BOD/yr	kg CH_4/yr
มกราคม	30	40	70	20	11	= 70 x 40 x 0.001 x 1 x 20 = 56.0	= 1 x 1 x 0.3 x (56.0 - 0) - 0 = 16.8
กุมภาพันธ์	30	40	70	19	9	53.2	16.0
มีนาคม	30	40	70	23	8	64.4	19.3
เมษายน	30	43	73	17	13	49.6	14.9
พฤษภาคม	32	43	75	20	11	60.0	18.0
มิถุนายน	32	43	75	21	9	63.0	18.9
กรกฎาคม	32	43	75	20	11	60.0	18.0
สิงหาคม	32	43	75	22	9	66.0	19.8
กันยายน	32	45	77	22	8	67.8	20.3
ตุลาคม	32	45	77	19	12	58.5	17.6
พฤศจิกายน	32	45	77	22	8	67.8	20.3
ธันวาคม	32	45	77	21	10	64.7	19.4
Total	376	515	891	246	119	730.96	219.3

สรุปปริมาณ CH_4 จากระบบ Septic tank = 219.3 kgCH_4

Scope 1

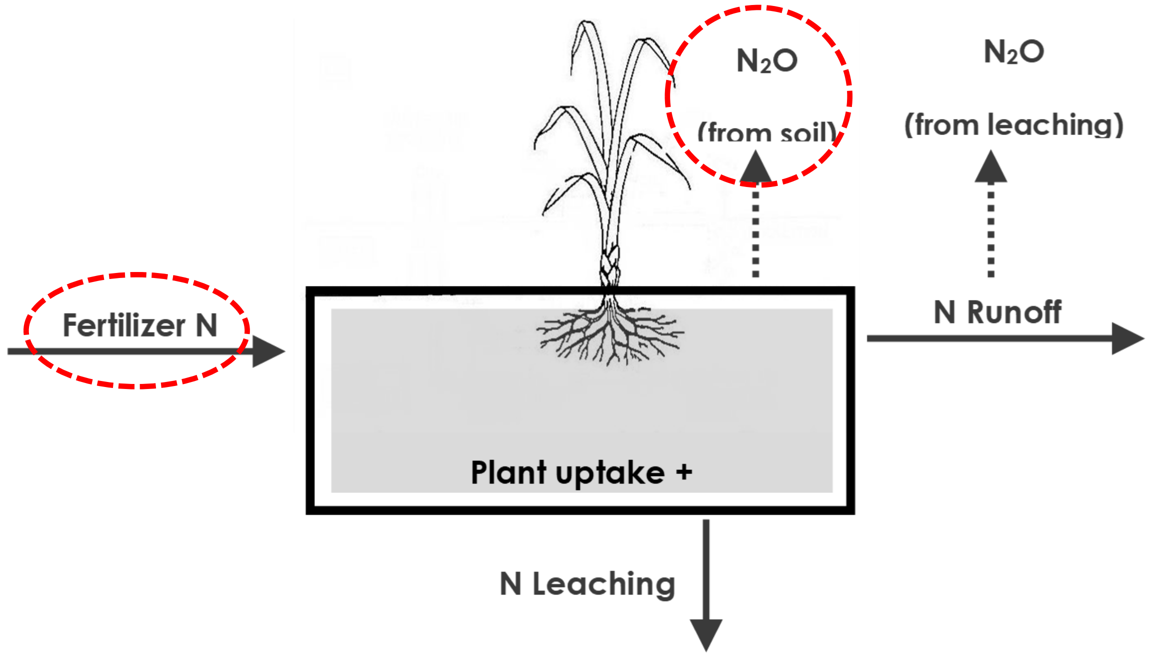
การรั่วไหล (Fugitive emission) >>> ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใช้ปุ๋ยเคมี

TABLE 11.1
DEFAULT EMISSION FACTORS TO ESTIMATE DIRECT N_2O EMISSIONS FROM MANAGED SOILS

Emission factor	Default value	Uncertainty range
EF_1 for N additions from mineral fertilisers, organic amendments and crop residues, and N mineralised from mineral soil as a result of loss of soil carbon [kg N_2O–N (kg N)$^{-1}$]	0.01	0.003 - 0.03
EF_{1FR} for flooded rice fields [kg N_2O–N (kg N)$^{-1}$]	0.003	0.000 - 0.006
$EF_{2\,CG,\,Temp}$ for temperate organic crop and grassland soils (kg N_2O–N ha^{-1})	8	2 - 24
$EF_{2\,CG,\,Trop}$ for tropical organic crop and grassland soils (kg N_2O–N ha^{-1})	16	5 - 48
$EF_{2F,\,Temp,\,Org,\,R}$ for temperate and boreal organic nutrient rich forest soils (kg N_2O–N ha^{-1})	0.6	0.16 - 2.4
$EF_{2F,\,Temp,\,Org,\,P}$ for temperate and boreal organic nutrient poor forest soils (kg N_2O–N ha^{-1})	0.1	0.02 - 0.3
$EF_{2F,\,Trop}$ for tropical organic forest soils (kg N_2O–N ha^{-1})	8	0 - 24
$EF_{3PRP,\,CPP}$ for cattle (dairy, non-dairy and buffalo), poultry and pigs [kg N_2O–N (kg N)$^{-1}$]	0.02	0.007 - 0.06
$EF_{3PRP,\,SO}$ for sheep and 'other animals' [kg N_2O–N (kg N)$^{-1}$]	0.01	0.003 - 0.03

Sources:
EF_1: Bouwman et al. 2002a,b; Stehfest & Bouwman, 2006; Novoa & Tejeda, 2006 in press; EF_{1FR}: Akiyama *et al.*, 2005; $EF_{2CG,\,Temp}$, $EF_{2CG,\,Trop}$, $EF_{2F,Trop}$: Klemedtsson *et al.*, 1999, IPCC Good Practice Guidance, 2000; $EF_{2F,\,Temp}$: Alm *et al.*, 1999; Laine *et al.*, 1996; Martikainen *et al.*, 1995; Minkkinen *et al.*, 2002; Regina *et al.*, 1996; Klemedtsson *et al.*, 2002; $EF_{3,\,CPP}$, $EF_{3,\,SO}$: de Klein, 2004.

การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลงดิน/พื้นที่สีเขียว (Direct N_2O Emission from Management solids)



1. การคำนวณการได้มาของปุ๋ยโดยพิจารณาจากแม่ปุ๋ย		
EF ปุ๋ยต้นทาง		
- ยูเรีย as N	3.3036	kgCO2eq
- DAP as P2O5	1.5716	kgCO2eq
- โพแทสเซียมคลอไรด์ as K2(	0.4974	kgCO2eq
- assume filler EF = 0		
สูตรปุ๋ย		
ปริมาณปุ๋ยที่ใช้	1	kg
N	15	%
P	15	%
K	15	%
Filler	55	%
GHG	0.8059	kgCO2eq
2. การคำนวณการใช้ปุ๋ย		
N2O	0.0024	kgN2O
GHG	0.6246	kgCO2eq
total GHG emissions	1.4305	kgCO2eq

N 1% ในปุ๋ยจะกลายเป็น N_2O-N หรือ
N 1 kg ในปุ๋ย จะกลายเป็น N_2O-N 0.01 kg
จากนั้นเปลี่ยน kg N_2O-N เป็น kg N_2O โดยคูณด้วย 44/28

$$\text{kg } N_2O = \text{สัดส่วนสูตร N ของปุ๋ย} \times \frac{1}{100} \times \frac{44}{28}$$

ตัวอย่าง ปุ๋ย 15-15-15 ปริมาณ 1 kg เกิด N_2O เท่าใด

$$\text{kg } N_2O = 0.15 \times 1 \times \frac{1}{100} \times \frac{44}{28}$$

$$= 0.0024 \text{ kg } N_2O$$

คิดเป็นปริมาณการปล่อย GHG

$$= 0.0024 \text{ kg } N_2O \times 265$$

GWP AR5 N_2O

$$= 0.6246 \text{ kg } CO_2e$$

Scope 2

การใช้พลังงานไฟฟ้า

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอกองค์กร

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
การใช้พลังงานไฟฟ้า	300,000	kWh	ใบเสร็จค่าไฟฟ้า กฟภ.
ไฟฟ้าจาก Solar cell*	50,000	kWh	ระบบ application Solar cell

* รายงานปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจาก Solar cell แต่ไม่ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Emission Factor

การใช้พลังงานไฟฟ้า	Unit	Ref. EF	EF (kg CO_2e/kwh)
ไฟฟ้า grid mix	kwh	TGO CFO EF	0.4999
ไฟฟ้า Solar cell	kwh	-	-

	ชื่อ	Units	EMISSION FACTORS				แหล่งอ้างอิงข้อมูล
			CO_2 [kgCO_2/unit]	CH_4 [kgCH_4/unit]	N_2O [kgN_2O/unit]	Total [kgCO_2eq/unit]	
27	Compressed Natural Gas	kg	2.13E+00	3.49E-03	1.14E-04	2.2609	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, PTT
28	Liquified Petroleum Gas	litre	1.68E+00	1.65E-03	5.32E-06	1.7306	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE
29	Liquified Petroleum Gas	kg	3.11E+00	3.06E-03	9.86E-06	3.2049	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE LPG 1 litre = 0.54 kg
Mobile Combustion (Off road)							
	Diesel						
30	- Agriculture	litre	2.70E+00	1.51E-04	1.04E-03	2.9793	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
31	- Forestry	litre	2.70E+00	1.51E-04	1.04E-03	2.9793	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
32	- Industry	litre	2.70E+00	1.51E-04	1.04E-03	2.9793	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
33	- Household	litre	2.70E+00	1.51E-04	1.04E-03	2.9793	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
	Motor Gasoline - 4 stroke						
34	- Agriculture	litre	2.18E+00	2.52E-03	6.30E-05	2.2738	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
35	- Forestry	litre	2.18E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.1816	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
36	- Industry	litre	2.18E+00	1.57E-03	6.30E-05	2.2455	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
37	- Household	litre	2.18E+00	3.78E-03	6.30E-05	2.3116	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
	Motor Gasoline - 2 stroke						
38	- Agriculture	litre	2.18E+00	4.41E-03	1.26E-05	2.3171	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
39	- Forestry	litre	2.18E+00	5.35E-03	1.26E-05	2.3454	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
40	- Industry	litre	2.18E+00	4.09E-03	1.26E-05	2.3077	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
41	- Household	litre	2.18E+00	5.67E-03	1.26E-05	2.3549	IPCC Vol.2 table 3.3.1, DEDE
Electricity, grid mix (ไฟฟ้า)							
42	ไฟฟ้าแบบ grid mix ปี 2016-2018; LCIA method IPCC 2013 GWP 100a V1.03	kWh	0.4954	6.10E-05	1.04E-05	0.4999	Thai National LCI Database, TIISMTEC-NSTDA, AR5 (with TGO electricity 2016-2018)
Refrigerants (สารทำความเย็น)							
43	R-22 (HCFC-22)	kg	-	-	-	1,760.0000	IPCC 2013, AR5
44	R-32	kg	-	-	-	677.0000	IPCC 2013, AR5
45	R-125	kg	-	-	-	3,170.0000	IPCC 2013, AR5
46	R-134	kg	-	-	-	1,120.0000	IPCC 2013, AR5
47	R-134a	kg	-	-	-	1,300.0000	IPCC 2013, AR5
48	R-143	kg	-	-	-	328.0000	IPCC 2013, AR5
49	R-143a	kg	-	-	-	4,800.0000	IPCC 2013, AR5

ทั้งนี้ สำหรับ Emission Factor ใน Scope 3 สามารถค้นหาได้ที่ http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=Y0hKdlpIVmpkSE5mWlcxcGMzTnBiMjQ9

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
การใช้พลังงานไฟฟ้า	300,000 x 0.4999 = 149,970
ไฟฟ้าจาก Solar cell*	-

Scope 3

Category 1 การซื้อวัตถุดิบ และบริการ (Purchased goods and services)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
Ethylene	500,000	kg	ระบบ SAP
Xylene	200,000	kg	ระบบ SAP

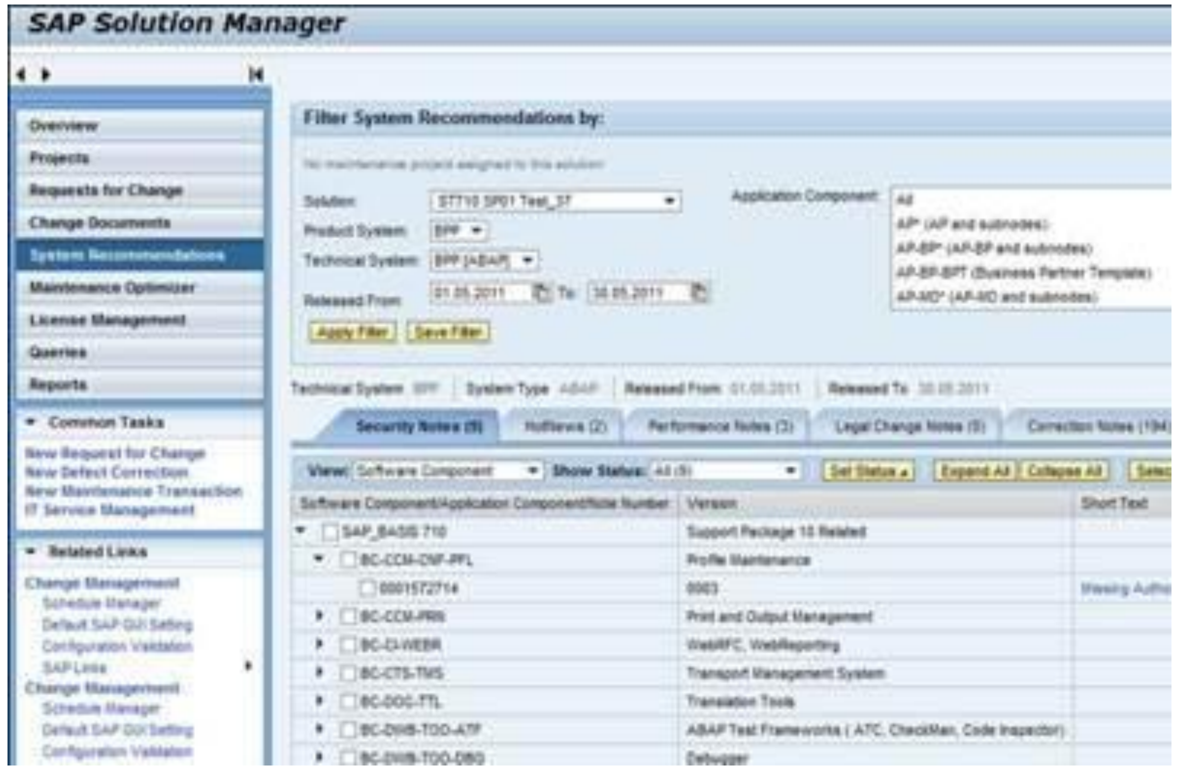
Emission Factor

Raw material	Unit	Ref. EF	EF ($kg\ CO_2e/kg$)
Ethylene	kg	TGO CFP EF (ลำดับ 16)	1.9562
Xylene	kg	TGO CFP EF (ลำดับ 29)	1.6338

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission ($kg\ CO_2e$)
Ethylene	500,000 x 1.9562 = 978,100
Xylene	200,000 x 1.6338 =326,760

ระบบบัญชี SAP (System Application Program)



Scope 3

Category 3 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงและพลังงาน (Fuel-and energy related activities)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการได้มาซึ่งเชื้อเพลิง/พลังงาน

ข้อมูลกิจกรรม

แหล่งปล่อย GHG	ปริมาณ	Unit	หลักฐาน
การได้มาซึ่งน้ำมันดีเซล	500	L	Fleet card
การได้มาซึ่งพลังงานไฟฟ้า	50,000	kwh	ใบเสร็จ กฟภ.

Emission Factor

เชื้อเพลิง/พลังงาน	Unit	Ref. EF	EF (kg CO_2e/unit)
น้ำมันดีเซล	kg	TGO CFP EF	0.3522
พลังงานไฟฟ้า	kwh	TGO CFP EF – TGO CFO EF	0.5986 – 0.4999 = 0.0987

*กรณีไฟฟ้า จากการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค คำนวณโดยใช้ EF ไฟฟ้า CFP (0.5986) – EF ไฟฟ้า CFO (0.4999) = 0.0987

GHG Emission (CO_2e)

แหล่งปล่อย GHG	GHG Emission (kg CO_2e)
การได้มาซึ่งน้ำมันดีเซล	(500 x 0.87*) kg x 0.3522 = 153.21
การได้มาซึ่งพลังงานไฟฟ้า	50,000 x 0.0987 = 4,935

รายละเอียดแนบท้ายประกาศกรมธุรกิจพลังงาน
เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล
พ.ศ. ๒๕๕๖

รายการ	ข้อกำหนด	อัตราสูงต่ำ	น้ำมันดีเซล		วิธีทดสอบ[๑/]
			หมุนเร็ว	หมุนช้า	
๑	ความถ่วงจำเพาะ ณ อุณหภูมิ ๑๕.๖/๑๕.๖ องศาเซลเซียส (Specific Gravity at ๑๕.๖/๑๕.๖ °C)	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	๐.๘๑ / ๐.๘๗	- / ๐.๙๒๐	ASTM D ๑๒๙๘

หน้า ๗๐
เล่ม ๑๓๐ ตอนพิเศษ ๑๓ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๙ มกราคม ๒๕๕๖

ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน
เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล
พ.ศ. ๒๕๕๖

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงประกาศกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันดีเซล เพื่อส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลในภาคการขนส่งให้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสถานการณ์วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. ๒๕๔๓ อธิบดีออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

* อ้างอิงความหนาแน่นเท่ากับ 0.87 kg/L ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน

4 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กรประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 การระบุแหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

4.2 การคัดเลือกวิธีการคำนวณและการเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณ

4.3 การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EF)

4.4 การคำนวณปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

4.5 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

4.5 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (GHG Inventory)

1) บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (GHG Inventory)

- แสดงข้อมูลการปล่อย GHG ทางตรง (Scope 1) การดูดกลับ GHG (ถ้ามี) การปล่อย GHG ทางอ้อม (Scope 2, 3) การปล่อยก๊าซ CO_2 จาก Biogenic carbon (ถ้ามี)
- องค์กรต้องหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับ GHG โดยใช้ข้อมูลในขอบเขตการรายงานขององค์กรในรอบ 1 ปี (ปีปฏิทิน หรือปีงบประมาณ)
- ปริมาณ GHG ที่แสดงในบัญชีต้องรายงานหน่วยวัดเป็นตัน (tonnes) และต้องแปลงค่าปริมาณ GHG ชนิดอื่นๆ ให้อยู่ในรูปของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2e) โดยนำปริมาณคูณกับค่า GWPs

4.5 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (GHG Inventory)

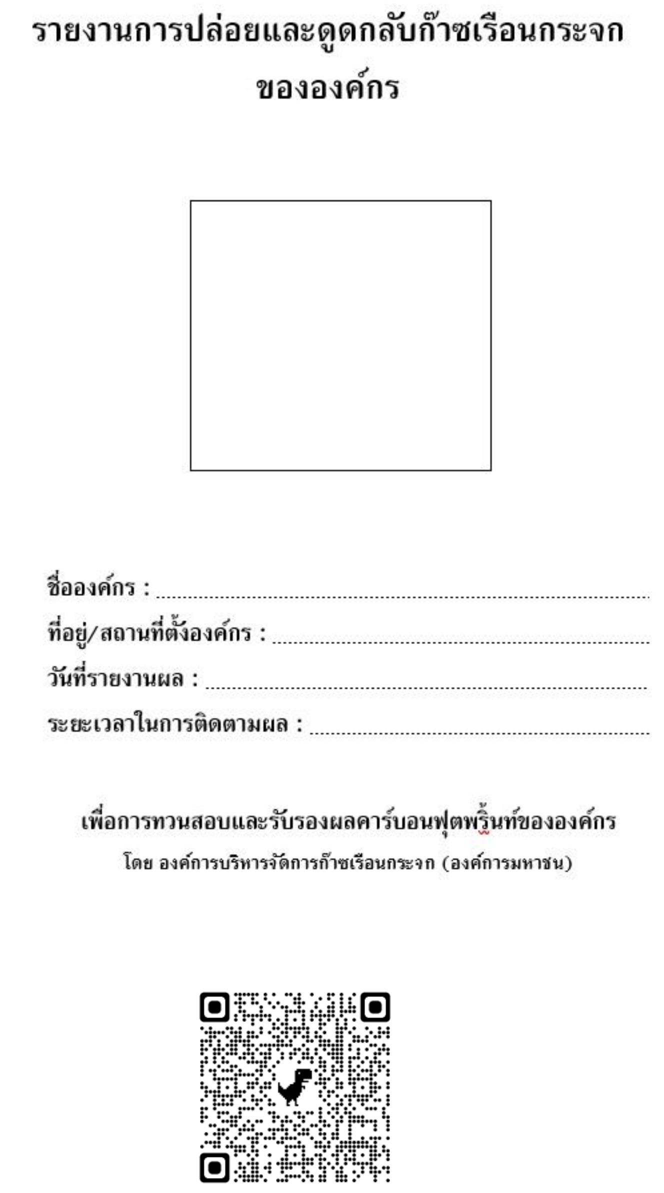
2) การเลือกและกำหนดปีฐาน (Base-year)

- องค์กรต้องหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับ GHG ของปีฐาน โดยใช้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนในขอบเขตการรายงานขององค์กรที่เป็นปัจจุบัน โดยปกติ ได้แก่ ข้อมูลปีเดี่ยว ค่าเฉลี่ยข้อมูลต่อเนื่องหลายปี ค่าเฉลี่ยข้อมูลปีล่าสุด
- องค์กรต้องเลือกปีฐานซึ่งมีข้อมูลการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่สามารถทวนสอบได้
- องค์กรต้องชี้แจงรายละเอียดในการเลือกปีฐาน
- องค์กรอาจเปลี่ยนปีฐานได้ แต่ต้องอธิบายเหตุผลในการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดขึ้นกับปีฐาน

5 การจัดทำเอกสารเพื่อรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

รายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร หรือ รายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ประกอบด้วย

1. TCFO_R_02 รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร (form อบก. – word)

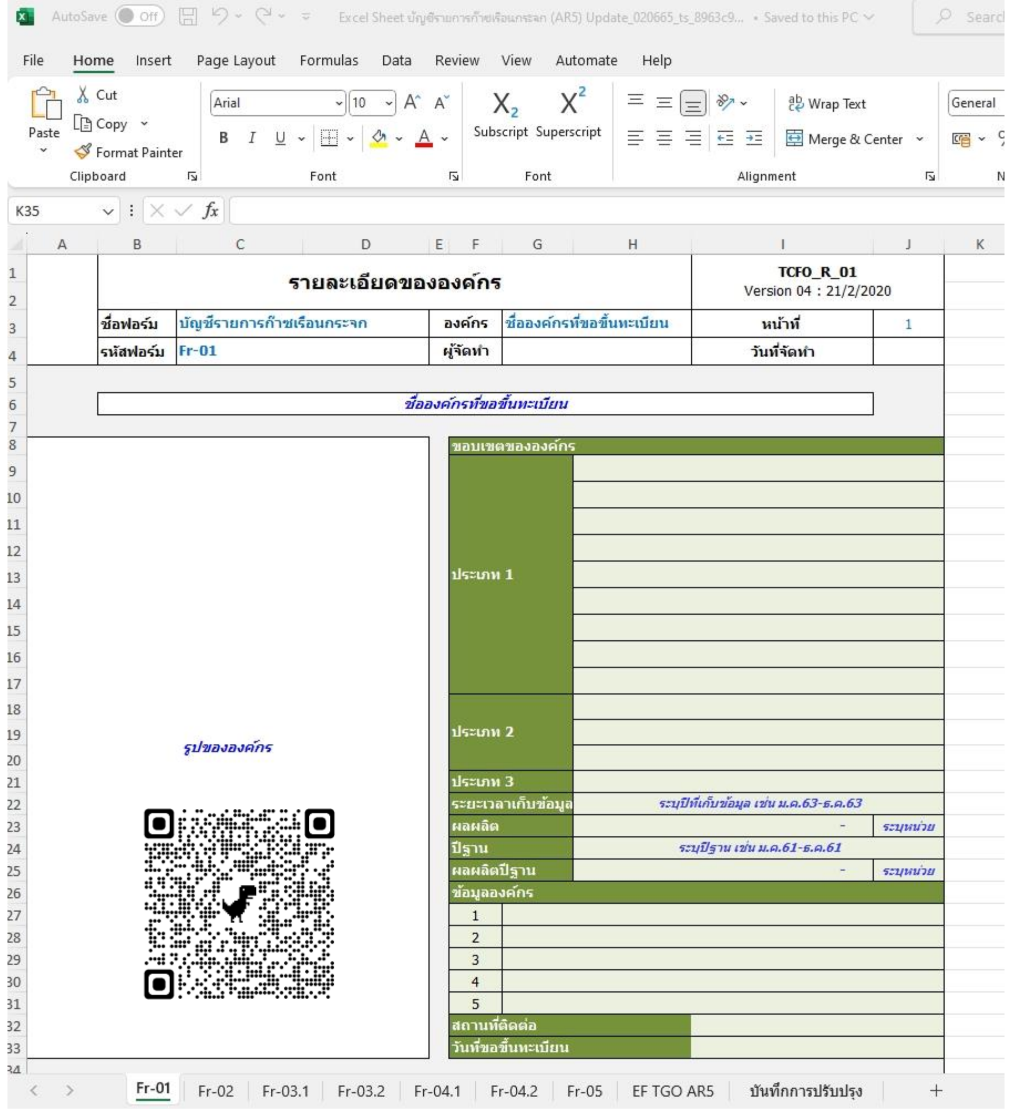


รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
ขององค์กร

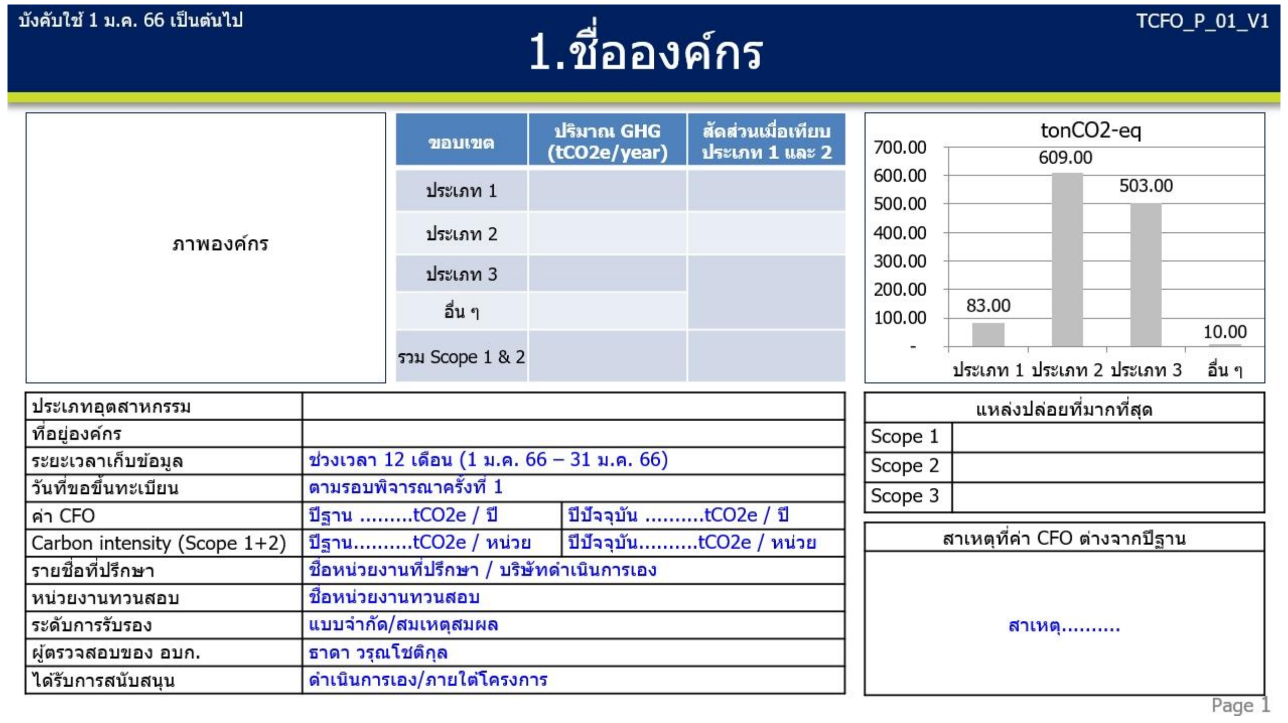
ชื่อองค์กร : ....
ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร : ....
วันที่รายงานผล : ....
ระยะเวลาในการติดตามผล : ....

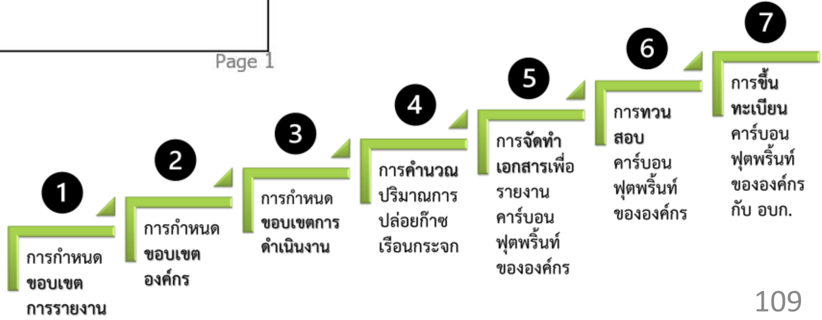
เพื่อการทวนสอบและรับรองผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร
โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

2. TCFO_R_01 Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก (form อบก. – excel)



3. TCFO_P_01_V1 รูปแบบการนำเสนอ (form อบก. – ppt)





รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก
ขององค์กร

ชื่อองค์กร : ....

ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร : ....

วันที่รายงานผล : ....

ระยะเวลาในการติดตามผล : ....

เพื่อการทวนสอบและรับรองผลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

โดย องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ใส่ชื่อบริษัท ที่ต้องการขอขึ้นทะเบียนระบุสาขาให้ชัดเจน

ใส่ที่อยู่บริษัท ที่ต้องการขอขึ้นทะเบียนให้ชัดเจน

วันที่ขอขึ้นทะเบียน

ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล
เช่น 1 มกราคม – 31 ธันวาคม 2565

SEEN School of Energy and Environment University of Phayao

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24.4.2019
	องค์กร		หน้าที่ 1
	หน่วยงานทวนสอบ		

1. บทนำ

อธิบายความเป็นมาและวัตถุประสงค์ที่จัดทำรายงานการปล่อย/ดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

2. ข้อมูลทั่วไป

2.1 ชื่อองค์กร	
2.2 ที่อยู่/สถานที่ตั้งองค์กร	
2.3 ประเภทของอุตสาหกรรม	
2.4 ชื่อ-สกุลของผู้ประสานงาน	
2.5 ชื่อ-สกุลของผู้รับผิดชอบข้อมูล	
2.6 ระยะเวลาติดตามผล	
2.7 แนวทางที่ใช้ในการติดตามผล	*ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร พิมพ์ครั้งที่ 7 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5 มกราคม 2564)*
2.8 ระดับของการรับรอง (Level of Assurance)	*แบบสมเหตุสมผล หรือ แบบจำกัด (Reasonable Assurance or Limited Assurance*
2.9 ระดับความมีสาระสำคัญ (Materiality Threshold)	*5% Materiality*

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

ใส่ชื่อบริษัท ที่ต้องการขอขึ้นทะเบียนระบุสาขาให้ชัดเจน

ใส่ที่อยู่บริษัท ที่ต้องการขอขึ้นทะเบียนให้ชัดเจน

ประเภทของอตสาหกรรม

เช่น อุตสาหกรรมผลิต......, ห้างสรรพสินค้า, สถาบันการเงิน

ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล

เช่น 1 มกราคม-31 ธันวาคม 2565

SEEN School of Energy and Environment University of Phayao

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 2
	หน่วยงานทวนสอบ		

3. ขอบเขต

3.1 ขอบเขตขององค์กร

1) แนวทางที่ใช้กำหนดขอบเขตองค์กร	*เช่น ควบคุมดำเนินงาน (OPERATIONAL CONTROL)*
2) หน่วยสาธารณูปโภค (Facility)/พื้นที่ที่ครอบคลุมในรายงาน	*(ระบุหน่วยสาธารณูปโภค/พื้นที่ที่รวมในขอบเขต เช่น โรงงาน, สำนักงาน, บ้านพักพนักงาน, หลุมฝังกลบขยะ, บ่อหมักปุ๋ย)*
3) เอกสารยืนยันขอบเขต	*เช่น ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานเลขที่............*

3.1.1 โครงสร้างขององค์กร

แสดงแผนผังโครงสร้างขององค์กรและระบุขอบเขตขององค์กรที่ดำเนินการติดตามผล

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

- แบบควบคุม (Control Approach)
  - ควบคุมการดำเนินงาน (Operational Control)
  - ควบคุมทางการเงิน (Financial Control)
- แบบปันส่วนตามกรรมสิทธิ์ (Equity Share)

เอกสารตามกฎหมาย
เช่น หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล
ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4)
สัญญาเช่าพื้นที่ โฉนดที่ดิน

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 3
	หน่วยงานทวนสอบ		

3.1.2 แผนผังของโรงงาน

แสดงแผนผังโรงงาน

3.1.3 แผนผังกระบวนการผลิต

แสดงแผนผังกระบวนการผลิต

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 4
	หน่วยงานทวนสอบ		

3.1.4 ระบุกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร

จำแนกกิจกรรมขององค์กรในแต่ละ Facility (ใส่หมายเลขและชื่อ Facility ในข้อ 3.1.2) ตามแผนผังให้ครอบคลุมทุก Scopes

Facility	กิจกรรมขององค์กรในแต่ละ Facility		
	Scope 1	Scope 2	Scope 3

หมายเหตุ *กิจกรรมขององค์กรใน Scope 3 ที่ไม่รวมไว้ในการติดตามผล

3.1.5 ระบุขอบเขตขององค์กรที่เพิ่มเข้ามาหรือขอบเขตที่ไม่รวม (ระบุ Facility) ที่เพิ่มเข้ามา หรือไม่นับรวม) พร้อมเหตุผล

....

....

ระบุขอบเขตที่จะนับรวมเพิ่ม หรือ ไม่นับรวมในการรายงาน GHG

....

ตัวอย่าง กรณีที่ในพื้นที่มีบริษัทอื่นๆ ตั้งอยู่ในขอบเขตตามเอกสารที่ใช้กำหนดขอบเขตการประเมิน แต่ไม่ขอนับรวมการปล่อย GHG จากกิจกรรมของบริษัทนั้น

เช่น กรณีศูนย์การค้า มีโรงแรมตั้งอยู่ในขอบเขต แต่องค์กรจะไม่นับรวมการปล่อย GHG จากกิจกรรมของโรงแรม ต้องระบุให้ชัดเจนในหัวข้อนี้

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 5
	หน่วยงานทวนสอบ		

3.2 ขอบเขตการดำเนินงาน

1) ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณา	- *คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)* - *มีเทน (CH_4)* - *ไนตรัสออกไซด์ (N_2O)* - *ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs)* - *เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs)* - *ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF_6)* - *ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF_3)*
2) ก๊าซเรือนกระจกที่พิจารณาอื่น ๆเพิ่มเติม	- *HCFC-22*
3) GWP	- *IPCC Fifth Assessment Report (AR5)*

3.2.1 ระบุกิจกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประเภทที่ 1 ขององค์กร

Facility	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Source) *เช่น ระบุอุปกรณ์หลัก/เครื่องจักร/กระบวนการ/กิจกรรม*	ที่ตั้ง/ตำแหน่ง	กำลังการผลิต (Capacity)/ลักษณะเฉพาะ (Specification)	ใช้ภายใน	จำหน่ายภายนอก	ความสำคัญ (มีนัยสำคัญมาก หรือ น้อย)

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

รายงานก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ ที่ อบก. ไม่บังคับให้รายงาน
เช่น HCFC22 หรือ R22

ระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ตรงกับรายการในหัวข้อ
3.1.4 ระบุกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร (Scope 1)

ระบุตำแหน่ง ที่ตั้ง (ถ้าระบุได้)

ระบุกำลังการผลิต หรือ จำนวน

ระบุความมีนัยสำคัญ มาก หรือ น้อย
(พิจารณาจากปริมาณการปล่อย โดยองค์กรระบุเกณฑ์พิจารณาความมีนัยสำคัญได้เอง)

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24.4.2019
	องค์กร		หน้าที่ 9
	หน่วยงานทวนสอบ		

4. การติดตามผล

- *จุดที่ตรวจวัด หมายถึง ตำแหน่งมิเตอร์ (อ้างอิงแผนผังมิเตอร์หรืออุปกรณ์ตรวจวัด ในภาคผนวก 1) หรือ จุดที่มีการบันทึกข้อมูล (อ้างอิงตามโครงสร้างระบบการจัดการคุณภาพของข้อมูลในข้อ 7.1)*

4.1 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ข้อมูลกิจกรรม						ค่า EF
	ลักษณะข้อมูลกิจกรรมที่ตรวจวัด	จุดที่ตรวจวัด	ที่มาของข้อมูลกิจกรรม			หลักฐาน/เอกสารอ้างอิง	ที่มาของค่า EF
			เป็นค่าที่ได้จากการตรวจวัด	เป็นค่าที่ได้จากหลักฐานการชำระเงิน	เป็นค่าที่ได้จากการประมาณค่า		
1.			√				
2.				√			
3.					√		

หมายเหตุ:

(1) ข้อมูลกิจกรรมที่ได้จากการตรวจวัด ให้ระบุรายละเอียดการสอบเทียบของอุปกรณ์ตรวจวัดไว้ในตารางที่ 7.3

(2) ข้อมูลกิจกรรมที่ได้จากการประมาณค่า ให้อธิบายแนวทางในการประมาณในตารางหรืออธิบายเพิ่มเติมในภาคผนวก

(3) ในกรณีที่ข้อมูลกิจกรรมเป็นข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่แล้ว เช่น ปริมาณการรั่วซึมของสารทำความเย็น ให้กรอกค่าว่า “ไม่ต้องใช้ค่า EF” ลงในคอลัมน์ “ที่มาของค่า EF”

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

ระบุหลักฐานที่ใช้

ระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้ตรงกับรายการในหัวข้อ 3.1.4 ระบุกิจกรรมทั้งหมดขององค์กร (Scope 1)

ระบุหน่วยที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เช่น L, kwh, kg

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

สรุปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 12
	หน่วยงานทวนสอบ		

5. สรุปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 1

เฉพาะประเภทที่ 1 ให้แยกชนิดก๊าซในแต่ละแหล่งปล่อย

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Ton CO_2e)								รวมปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Ton CO_2e)
		CO_2	Fossil CH_4	CH_4	N_2O	SF_6	NF_3	HFCs	PFCs	
1										
2										
3										
รวมทั้งหมด										

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 13
	หน่วยงานทวนสอบ		

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 2

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (Ton CO_2e)
รวมทั้งหมด	

5.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่ 3

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (Ton CO_2e)
รวมทั้งหมด	

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 14
	หน่วยงานทวนสอบ		

5.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากขอบเขตการดำเนินงานประเภทที่รายงานแยกเพิ่มเติม

ในกรณีที่รายงานก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆเพิ่มเติม หรือ รายงานแยกในส่วนของไบโอจินิคคาร์บอน (ถ้ามี)

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อย GHG (Ton CO_2e)
รวมทั้งหมด	

5.5 Carbon Intensity

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณ	หน่วย
ประเภทที่ 1		Ton CO_2e
ประเภทที่ 2		Ton CO_2e
ประเภทที่ 3		Ton CO_2e
ผลรวม (ประเภทที่ 1+2)		Ton CO_2e
ผลรวม (ประเภทที่ 1+2+3)		Ton CO_2e
ผลผลิต		*ระบุหน่วย*
Carbon Intensity (ประเภทที่ 1+2)		Ton CO_2e/*ระบุหน่วย*
Carbon Intensity (ประเภทที่ 1+2+3)		Ton CO_2e/*ระบุหน่วย*

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

SEEN School of Energy and Environment University of Phayao

ข้อมูลปีฐาน

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 15
	หน่วยงานทวนสอบ		

6. ปีฐาน

6.1 ปีฐานที่ใช้ในการอ้างอิง

....

....

....

6.2 ขอบเขตการดำเนินงานในปีฐาน

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน (Ton CO_2e)	หมายเหตุ
ขอบเขตที่ 1	*1. น้ำมันดีเซลรถตู้สาขา*	xxx	
	2. ถ่านหิน	xxx	*ยกเลิกการใช้ในปีปัจจุบัน เปลี่ยนเป็นใช้น้ำมันเตาแทน*
	3. น้ำมันเตา	*ไม่มี*	*เริ่มใช้ 1 พ.ย.59*
	4.		
	5.		
	6.		
	7.		
	8.		
	9.		
	10.		
	11.		
ขอบเขตที่ 2			
ขอบเขตที่ 3			
รายงานแยกอื่น ๆ			

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 16
	หน่วยงานทวนสอบ		

ขอบเขตการดำเนินงาน	รายการแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน (Ton CO_2e)	หมายเหตุ

แหล่งปล่อยก๊าซที่ระบุในตารางนี้ควรมีความสอดคล้องกับตารางที่ 5.1 – 5.4 โดยหากมีกิจกรรมที่แตกต่างให้ระบุรายละเอียดพร้อมบอกเหตุผลในหัวข้อที่ 6.3

ในกรณีที่มีการปรับปีฐานให้อธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อที่ 6.3

6.3 ระบุความแตกต่างระหว่างการรายงานปริมาณก๊าซเรือนกระจกของปีฐานและปีปัจจุบัน พร้อมให้เหตุผล

ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างการรายงานในปีฐานและในปีปัจจุบัน พร้อมให้เหตุผล เช่น มีการเปลี่ยนแปลงขอบเขตขององค์กรเนื่องจากการควบกิจการ หรือ มีการเพิ่มหรือลดแหล่งปล่อยก๊าซเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี เป็นต้น

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

หากรายงานเป็นปีแรก และจะกำหนดเป็นปีฐาน ให้ใส่ข้อมูลปีปัจจุบันที่ประเมินเป็นปีฐาน

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

SEEN
School of Energy and Environment
University of Phayao

การจัดการคุณภาพข้อมูล

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24.4.2019
	องค์กร		หน้าที่ 17
	หน่วยงานทวนสอบ		

7. การจัดการคุณภาพของข้อมูล

7.1 โครงสร้างของระบบการจัดการคุณภาพของข้อมูล

บทบาท	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	หน้าที่
เจ้าของ / ผู้จัดการโรงงาน			
ผู้จัดการข้อมูล / ผู้รับผิดชอบข้อมูล			
ผู้เก็บข้อมูล			
ผู้เขียนรายงาน			
ผู้ตรวจสอบภายใน			

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

ใส่รายชื่อคณะทำงานขององค์กร

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24.4.2019
	องค์กร		หน้าที่ 18
	หน่วยงานทวนสอบ		

7.2 แผนผังการจัดการคุณภาพของข้อมูล

ให้ระบุกระบวนการไหลของข้อมูลและการกำกับ/ควบคุมคุณภาพของข้อมูล

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

แสดงแผนผัง Data flow ของข้อมูลกิจกรรมที่รายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Scope 1, 2, 3)

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24.4.2019
	องค์กร		หน้าที่ 19
	หน่วยงานทวนสอบ		

7.3 บันทึกการสอบเทียบวัดมาตรฐานของอุปกรณ์/เครื่องมือวัด (Calibration Record)

ขอบเขต	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	อุปกรณ์/เครื่องมือวัด (เครื่องที่)	ผู้ทำการสอบเทียบ / แหล่งที่เทียบวัด	ความแม่นยำของอุปกรณ์/เครื่องมือวัด	ค่าความผิดพลาดของอุปกรณ์/เครื่องมือวัดที่วัดได้	ค่าความผิดพลาดของอุปกรณ์/เครื่องมือวัดที่ยอมรับได้หรือที่กำหนดไว้	เอกสารอ้างอิง
ประเภทที่ 1							
ประเภทที่ 2							
ประเภทที่ 3							
ส่วนที่ทำการรายงานแยก							

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

กรณีที่เราใช้หลักฐานแบบการตรวจวัดต้องแนบเอกสารแสดงการสอบเทียบเครื่องมือวัด

รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

การประเมินความไม่แน่นอน (Uncertainty)

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 20
	หน่วยงานทวนสอบ		

8. การประเมินความไม่แน่นอน (Uncertainty)

ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูล และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้ โดยการกำหนดคะแนนไว้ตามตาราง

ตารางแสดงระดับคะแนนอ้างอิงของคุณภาพข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา การประเมินและจัดการความไม่แน่นอน

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
ข้อมูลกิจกรรม	X = 6 Points เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง	Y = 3 Points เก็บข้อมูลจากมิเตอร์และใบเสร็จ		Z = 1 Points เก็บข้อมูลจากการประมาณค่า
Emission Factors	C = 4 Points EF จากการวัดที่มีคุณภาพ	D = 3 Points EF จากผู้ผลิต หรือ EF ระดับประเทศ	E = 2 Points EF ระดับภูมิภาค	F = 1 Points EF ระดับสากล

อ้างอิงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (2556)

ตารางกำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน

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

อ้างอิงแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (2556)

จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

	รายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจก		TCFO_R_02 Version 03: 24-4-2019
	องค์กร		หน้าที่ 21
	หน่วยงานทวนสอบ		

ตารางแสดงผลการประเมินความไม่แน่นอน

ประเภทของกิจกรรม	รายการ	คะแนนการเก็บข้อมูล (A)	ค่า EF (B) ผลการประเมิน	(AxB) ระดับคุณภาพ	ระดับคุณภาพ
1	น้ำมันดีเซลรถขนสินค้า	3	1	3	1
1	น้ำมันเบนซิน รถพยาบาล,รถตู้,รถลดน้ำต้นไม้,รถดูดฝุ่น,รถตัดหญ้า(รถส่วนกลาง)	3	1	3	1
1	น้ำมันดีเซล fire pump	3	1	3	1
1	LPG โรงอาหาร	1	1	1	1
1	เชื่อม CO2	3	1	3	1
1	สารทำความเย็นชนิด R134a	3	1	3	1
1	CH4 ในห้องน้ำ	3	1	3	1
1	CO2 ถังดับเพลิง	3	1	3	1
1	ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0	3	1	3	1
2	ไฟฟ้าโรงงาน	6	3	18	3
3	น้ำประปา	3	1	3	1

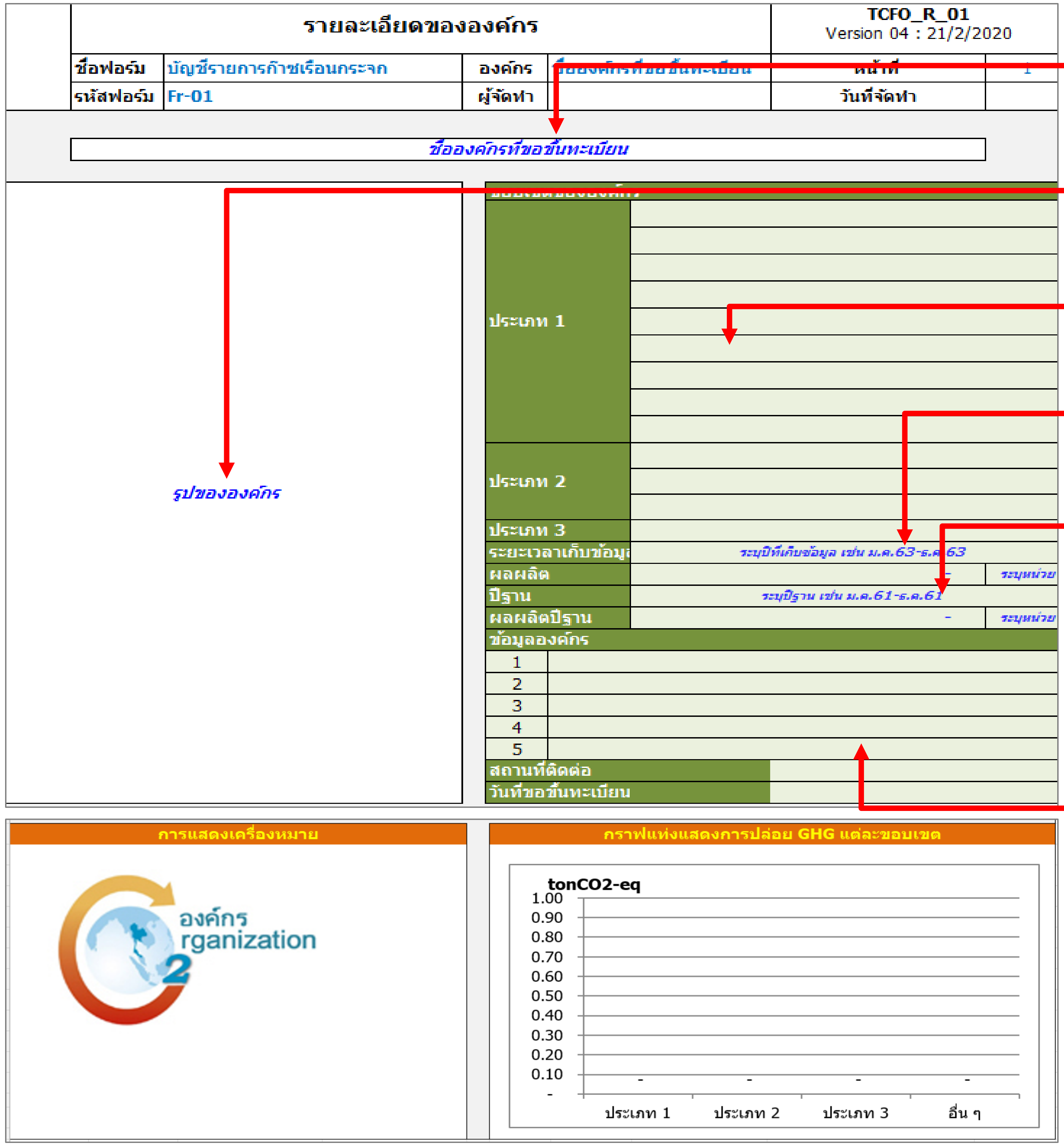
จัดทำโดย		ผู้ทวนสอบ	

Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

- Fr-01 รายละเอียดขององค์กร
- Fr-02 แผนภาพองค์กร
- Fr-03.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างขององค์กรและหน้าที่ความรับผิดชอบ
- Fr-03.2 ประเมินความมีนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Scope 3)
- Fr-04.1 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีปัจจุบัน
- Fr-04.2 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน
- Fr-05 สรุปการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

Fr-01 รายละเอียดขององค์กร



ใส่ชื่อองค์กร

รูปองค์กร

ระบุแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล

ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล ในปีฐาน

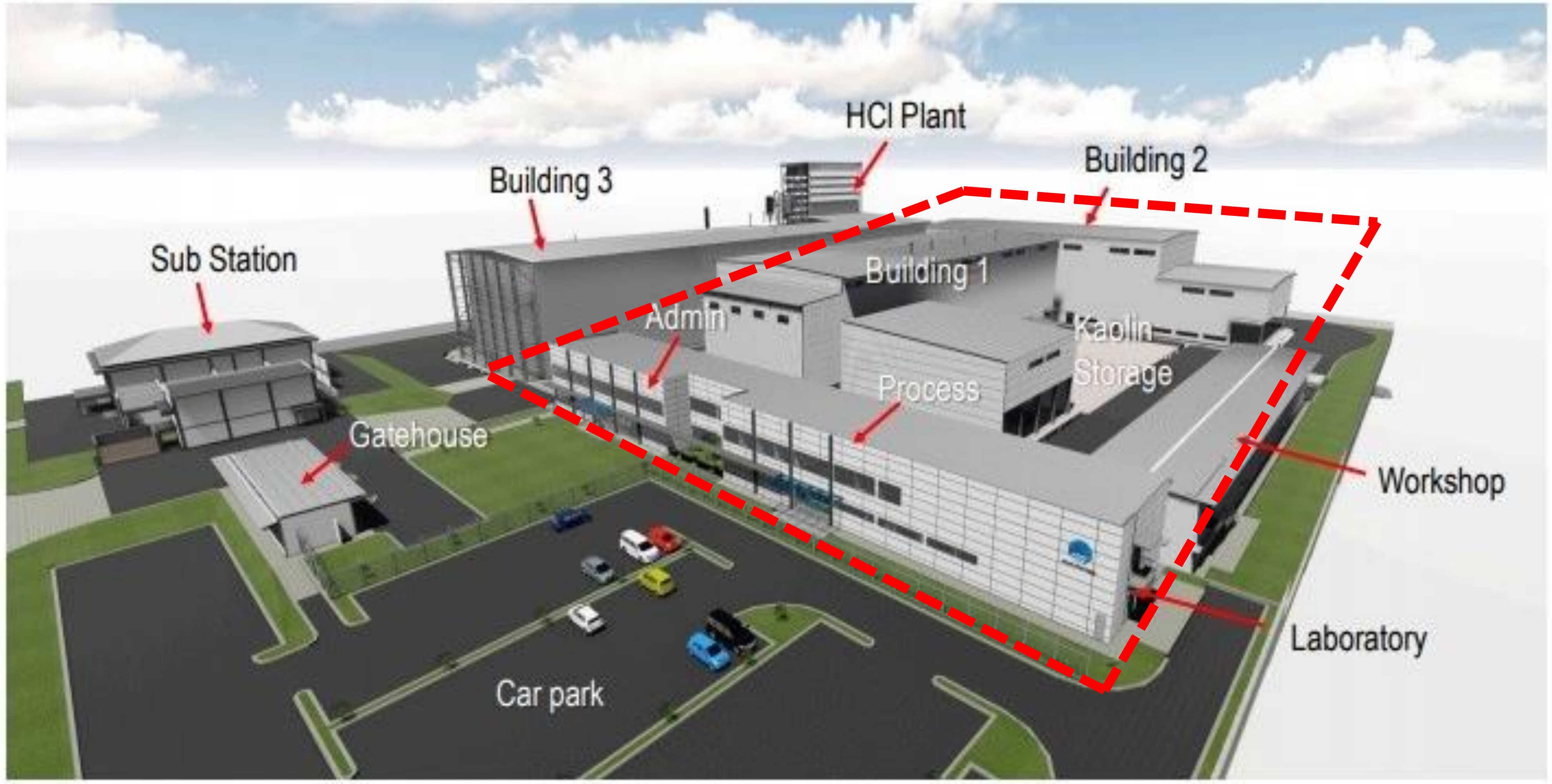
ระบุข้อมูลองค์กร เช่น

- ที่อยู่
- ประเภทอุตสาหกรรม
- ปริมาณผลการผลิตในปีที่เก็บข้อมูล
- ระดับการรับรอง

Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

Fr-02 แผนภาพองค์กร

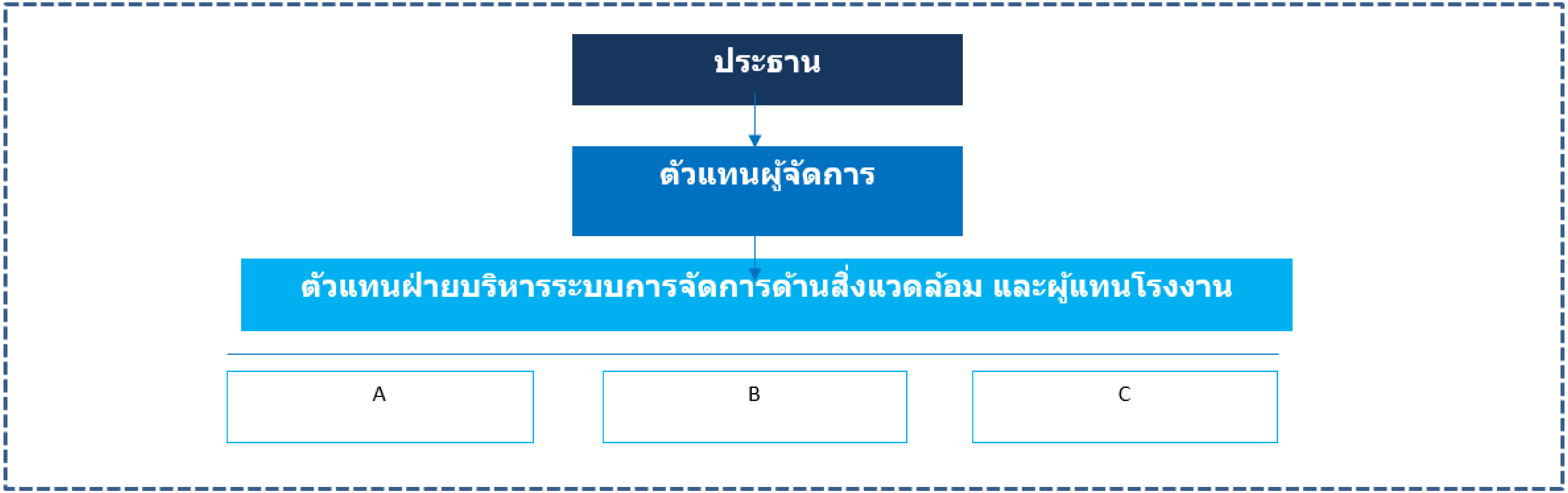
แผนภาพองค์กร				TCFO_R_01 Version 04 : 21/2/2020	
ชื่อฟอร์ม	บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก	องค์กร	ชื่อองค์กรที่ขอขึ้นทะเบียน	หน้าที่	2
รหัสฟอร์ม	Fr-02	ผู้จัดทำ	0	วันที่	



Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

Fr-03.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างขององค์กรและหน้าที่ความรับผิดชอบ

แผนภาพแสดงโครงสร้างขององค์กรและหน้าที่ความรับผิดชอบ				**TCFO_R_01** Version 04 : 21/2/2020	
ชื่อฟอร์ม	บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก	**องค์กร**	ชื่อองค์กรที่ขอขึ้นทะเบียน	**หน้าที่**	3
รหัสฟอร์ม	Fr-03.1	**ผู้จัดทำ**	0	**วันที่**	



จัดทำโดย		**เสร็จสิ้นวันที่**	0

Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

Fr-03.2 ประเมินความมีนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Scope 3)

	ประเมินความมีนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (SCOPE 3)				TCFO_R_01 Version 04 : 21/2/2020	
	ชื่อฟอร์ม	ประเมินความมีนัยสำคัญ Sc	องค์กร	ชื่อองค์กรที่ขอขึ้นทะเบียน	หน้าที่	3
	รหัสฟอร์ม	Fr-03.2	ผู้จัดทำ	0	วันที่	

คำอธิบาย องค์กรจะต้องคัดเลือกแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Scope 3) โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินความมีนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อม (Scope 3)

ประเด็นที่ต้องพิจารณา	คำอธิบาย
Source of GHG	องค์กรมีแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้หรือไม่
ขนาด (Magnitude or Size)	เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมซึ่งถูกสันนิษฐานว่ามีปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมากอย่างมีนัยสำคัญ
ระดับของแรงจูงใจ (Level of influence (Reduction of potential))	เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่องค์กรมีความสามารถในการตรวจติดตามและลดปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมนั้น(ตัวอย่างเช่นเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพพลังงาน การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ, เกี่ยวข้องกับข้อตกลงที่มีกับลูกค้า, เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดขอบเขตงานจากผู้ว่าจ้าง)
ความเสี่ยง หรือ โอกาส Risk or opportunity	เป็นกิจกรรมการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมซึ่งมีส่วนทำให้องค์กรได้รับความเสี่ยง (ตัวอย่างของความเสี่ยงที่มีความเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ความเสี่ยงทางด้านการเงิน, ความเสี่ยงทางด้านกฎระเบียบข้อบังคับ, ความเสี่ยงตลอดห่วงโซ่อุปทาน, ความเสี่ยงเกี่ยวกับสินค้าและลูกค้า, ความเสี่ยงเกี่ยวกับการดำเนินคดี และ ความเสี่ยงด้านชื่อเสียง) หรือได้รับโอกาสต่างๆ ทางธุรกิจ (เช่น การเข้าสู่ช่องทางตลาดใหม่ การเข้าสู่ระบบธุรกิจในรูปแบบใหม่)
Sector Guidance	เป็นกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกถือว่ามีนัยสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมที่กำลังพิจารณา ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือหรือแนวทางที่เฉพาะเจาะจงสำหรับอุตสาหกรรมนั้น
Outsourcing	เป็นกิจกรรมการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่เกิดจากการจัดจ้างบุคคลหรือหน่วยงานภายนอกเข้ามาดำเนินกิจกรรมที่ถือว่า เป็นกิจกรรมหลักในการดำเนินธุรกิจขององค์กร
Employee engagement	เป็นกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมที่สามารถส่งเสริมให้เกิดการกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผ่านการลดการใช้พลังงาน หรือการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายใต้หลักคิดที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เช่น การสร้างแรงจูงใจในการอนุรักษ์พลังงาน, การเดินทาง โดยใช้รถร่วมกัน, การประเมินราคาคาร์บอนภายในองค์กร เป็นต้น)

ที่มา : หัวข้อที่ 12 ข้อกำหนดในการคำนวณและรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร พิมพ์ครั้งที่ 7 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 5, มกราคม 2564)

No	Category	Source of GHG	Magnitude	Level of influence (Reduction of potential)	opportunity or Risk	Sector Guidance	Outsourcing	Employee engagement	Remark
1	Purchased goods and services	✓							
2	Capital goods	✓							
3	Fuel- and energy related activities	✓							
4	Upstream transportation and distribution	✓							
5	Waste generated in operations	✓							
6	Business travel	✓							
7	Employee commuting	✓							
8	Upstream leased assets	✓							
9	Downstream transportation and distribution	✓							
10	Processing of sold products	✓							
11	Use of sold products	✓							
12	End-of-life treatment of sold products	✓							
13	Downstream leased assets	✓							
14	Franchises	✓							
15	Investments	✓							

อธิบาย หลักเกณฑ์ในการประเมินความมีนัยสำคัญ

เพื่อประเมินว่าแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน Scope 3 (พิจารณาแยกเป็น 15 Category) แหล่งใดบ้างที่มีนัยสำคัญมากและองค์กรเลือกที่จะรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก >> นำไปแสดงบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่รายงานปีปัจจุบันใน Fr-04.1

Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

Fr-04.1 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีปัจจุบัน

บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

ชื่อฟอร์ม	บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก	องค์กร	ชื่อองค์กรที่ขอขึ้นทะเบียน	ปีที่เก็บข้อมูล	ระบุปีที่เก็บข้อมูล เช่น ม.ค.63-ธ.ค.63
รหัสฟอร์ม	Fr-04.1	ผู้จัดทำ	0		

TCFO_R_01
Version 04 : 21/2/2020

หน้าที่	4
วันที่	

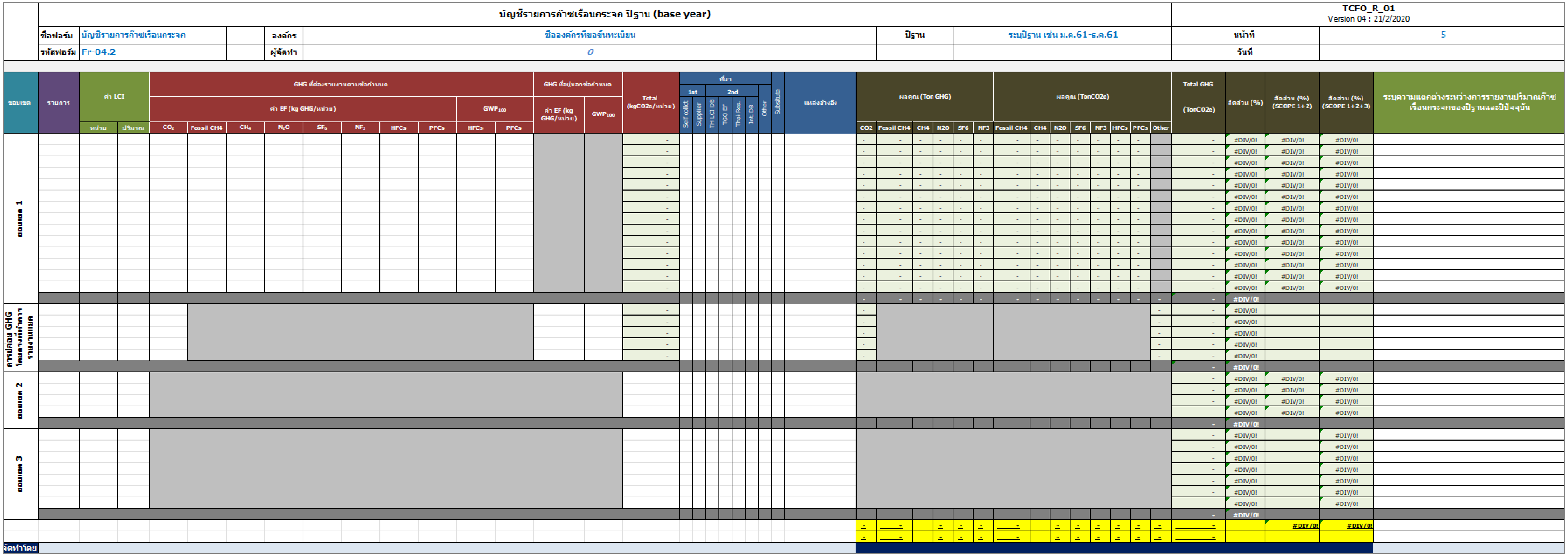
ขอบเขต	รายการ	ค่า LCI: หน่วย	ค่า LCI: ปริมาณ	GHG ที่ต้องรายงานตามข้อกำหนด – ค่า EF (kg GHG/หน่วย): CO_2	Fossil CH4	CH_4	N_2O	SF_6	NF_3	HFCs	PFCs	GWP_{100}: HFCs	PFCs	GHG ที่อยู่นอกข้อกำหนด: ค่า EF (kg GHG/หน่วย)	GWP_{100}	Total (kgCO2e/หน่วย)	ที่มา 1st: Self collect	Supplier	2nd: TH LCI DB	TGO EF	Thai Res.	Int. DB	Other	Substitute	แหล่งอ้างอิง
ขอบเขต 1																									
การปล่อย GHG โดยตรงที่ทำการรายงานแยก																									
ขอบเขต 2																									
ขอบเขต 3																									

ขอบเขต	Total (kgCO2e/หน่วย)	ผลคูณ (Ton GHG): CO2	Fossil CH4	CH4	N2O	SF6	NF3	ผลคูณ (TonCO2e): Fossil CH4	CH4	N2O	SF6	NF3	HFCs	PFCs	Other	Total GHG (TonCO2e)	สัดส่วน (%)	สัดส่วน (%) (SCOPE 1+2)	สัดส่วน (%) (SCOPE 1+2+3)	คำอธิบายเพิ่มเติม
ขอบเขต 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!			
การปล่อย GHG โดยตรงที่ทำการรายงานแยก	-	-													-	-	#DIV/0!			
	-	-													-	-	#DIV/0!			
	-	-													-	-	#DIV/0!			
	-	-													-	-	#DIV/0!			
	-	-													-	-	#DIV/0!			
																-	#DIV/0!			
ขอบเขต 2																-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
																-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
																-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
																-	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
																-	#DIV/0!			
ขอบเขต 3																-	#DIV/0!		#DIV/0!	
																-	#DIV/0!		#DIV/0!	
																-	#DIV/0!		#DIV/0!	
																-	#DIV/0!		#DIV/0!	
																-	#DIV/0!		#DIV/0!	
																-	#DIV/0!		#DIV/0!	
																	#DIV/0!		#DIV/0!	
																-	#DIV/0!			
		-	-		-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!	#DIV/0!	
		-	-		-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-				

จัดทำโดย

Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

Fr-04.2 บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกปีฐาน



หากรายงานเป็นปีแรก และจะกำหนดเป็นปีฐาน อาจใส่ข้อมูลปีปัจจุบันที่ประเมินใน Fr-04.2 (ข้อมูลเหมือนกับ Fr-04.1) หรือไม่ใส่ข้อมูลใน Fr-04.2

Verification sheet บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก

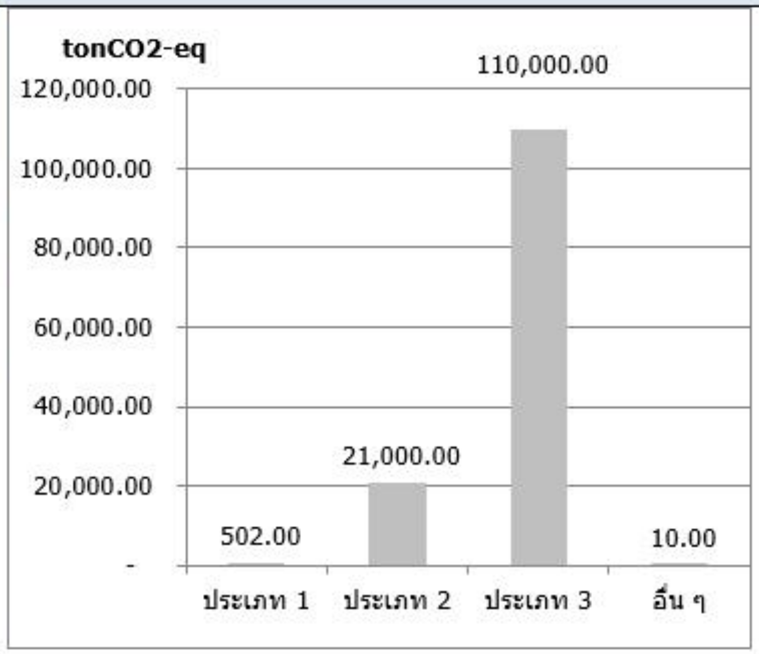
SEEN School of Energy and Environment University of Phayao

Fr-05 สรุปการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

สรุปการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร				TCFO_R_01 Version 04 : 21/2/2020	
ชื่อฟอร์ม	บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก	องค์กร	ชื่อองค์กรที่ขอขึ้นทะเบียน	หน้าที่	6
รหัสฟอร์ม	Fr-05	ผู้จัดทำ	0	วันที่จัดทำ	

ปีปัจจุบัน *วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2565 - วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565*

ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร	สัดส่วนเมื่อเทียบขอบเขต 1 และ 2	สัดส่วนเมื่อเทียบขอบเขต 1, 2 และ 3
ประเภท 1	502.00	2.33	0.38
ประเภท 2	21,000.00	97.67	15.97
ประเภท 3	110,000.00		83.65
อื่น ๆ	10.00		
รวม Scope 1 & 2	21,502	100.00	
รวม Scope 1 & 2 & 3	131,502		100.00

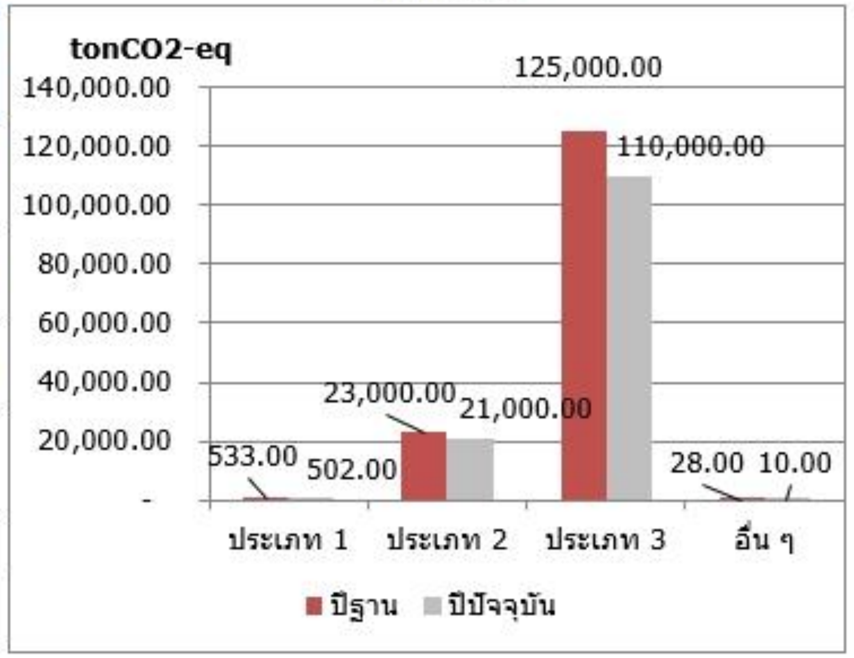


Carbon intensity (Scope 1+2)	2.99949E-05	TonCO2eq/ ชิ้น
Carbon intensity (Scope 1+2+3)	0.000183443	TonCO2eq/ ชิ้น

ปีฐาน *วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2564 - วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2564*

ขอบเขต	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร	สัดส่วนเมื่อเทียบขอบเขต 1 และ 2	สัดส่วนเมื่อเทียบขอบเขต 1, 2 และ 3
ประเภท 1	533.00	2.26	0.36
ประเภท 2	23,000.00	97.74	15.48
ประเภท 3	125,000.00		84.16
อื่น ๆ	28.00		
รวม Scope 1 & 2	23,533	100.00	
รวม Scope 1 & 2 & 3	148,533		100.00

เปรียบเทียบ



Carbon intensity (Scope 1+2)	2.93397E-05	TonCO2eq/ ชิ้น
Carbon intensity (Scope 1+2+3)	0.000185183	TonCO2eq/ ชิ้น

จัดทำโดย		เสร็จสิ้นวันที่	0

รูปแบบนำเสนอคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

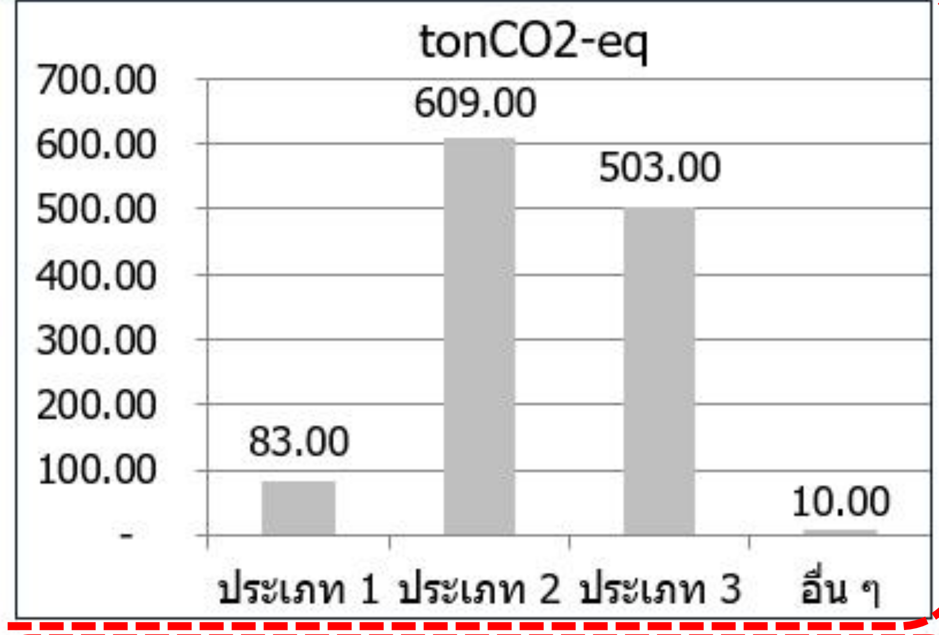
บังคับใช้ 1 ม.ค. 66 เป็นต้นไป

TCFO_P_01_V1

1.ชื่อองค์กร

ภาพองค์กร

ขอบเขต	ปริมาณ GHG (tCO_2e/year)	สัดส่วนเมื่อเทียบประเภท 1 และ 2
ประเภท 1		
ประเภท 2		
ประเภท 3		
อื่น ๆ		
รวม Scope 1 & 2		



ผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและกราฟจาก Verification sheet Fr-05

ประเภทอุตสาหกรรม	
ที่อยู่องค์กร	
ระยะเวลาเก็บข้อมูล	ช่วงเวลา 12 เดือน (1 ม.ค. 66 – 31 ม.ค. 66)
วันที่ขอขึ้นทะเบียน	ตามรอบพิจารณาครั้งที่ 1
ค่า CFO	ปีฐาน ....tCO2e / ปี ปีปัจจุบัน ....tCO2e / ปี
Carbon intensity (Scope 1+2)	ปีฐาน..........tCO2e / หน่วย ปีปัจจุบัน..........tCO2e / หน่วย
รายชื่อที่ปรึกษา	ชื่อหน่วยงานที่ปรึกษา / บริษัทดำเนินการเอง
หน่วยงานทวนสอบ	ชื่อหน่วยงานทวนสอบ
ระดับการรับรอง	แบบจำกัด/สมเหตุสมผล
ผู้ตรวจสอบของ อบก.	ธาดา วรุณโชติกุล
ได้รับการสนับสนุน	ดำเนินการเอง/ภายใต้โครงการ

แหล่งปล่อยที่มากที่สุด	
Scope 1	
Scope 2	
Scope 3	

ระบุแหล่งที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดของ Scope 1, 2, 3 จาก Verification sheet Fr-04.1

สาเหตุที่ค่า CFO ต่างจากปีฐาน
สาเหตุ..........

หากมีข้อมูลปีฐาน Verification sheet Fr-04.2 ระบุสาเหตุที่ค่าในปีปัจจุบัน Fr-04.1 ต่างจากปีฐาน

Page 1

6 การทวนสอบคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

- องค์กรดำเนินการทวนสอบคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรการทวนสอบ เพื่อทบทวนข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ การรายงานผล และการแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร ให้มีความสอดคล้องตามแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรอย่างเป็นกลาง และมีความถูกต้องตามหลักการแสดงปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ได้แก่ ความตรงประเด็น ความสมบูรณ์ ความไม่ขัดแย้งกัน ความถูกต้อง และความโปร่งใส

- องค์กรต้องจัดเตรียมสำหรับการทวนสอบ ดังนี้
  - ✓ จัดเตรียมเอกสารเพื่อรายงานคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร สำหรับการทวนสอบ
  - ✓ กำหนด**ระดับของการรับรอง**สำหรับการทวนสอบ โดยพิจารณาตามเกณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรกำหนด
  - ✓ ติดต่อหน่วยงานทวนสอบ และเตรียมตัวรับการทวนสอบตามแผนการทวนสอบที่หน่วยงานทวนสอบกำหนด

ระดับของการรับรอง (Level of Assurance)

แบบสมเหตุสมผล (Reasonable)

- รับรองผลจากการสุ่มตรวจสอบข้อมูลจำนวนมากและข้อมูลนั้นถูกต้อง
- ตรวจสอบข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก
- วิธีการวัดหาปริมาณก๊าซเรือนกระจก การคำนวณ และการจัดทำรายงานผล โดยอ้างอิงตามข้อกำหนดในการคำนวณ และรายงานปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร และมีการแก้ไขข้อผิดพลาดหรือชี้แจงข้อละเว้นที่เกิดขึ้น

แบบจำกัด (Limited)

- รับรองผลการประเมินที่มีการตรวจสอบ และแก้ไขสาระสำคัญของขั้นตอนการประเมิน และรายงานผลเพียงบางส่วน

Source: http://www.tgo.or.th

การขออนุญาตใช้เครื่องหมายรับรอง CFO กับ อบก.

ขั้นตอนการขออนุญาตใช้ เครื่องหมายรับรอง ฉลากคาร์บอนจาก อบก.

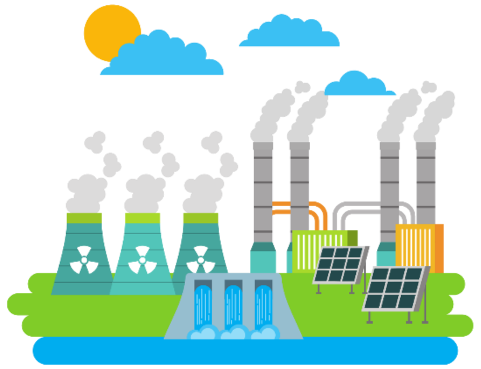
อ้างอิง:

http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgzQnliMk5sYzNNPQ

หน่วยงานทวนสอบ (Verifier)

- หน่วยวิจัยเพื่อการจัดการพลังงานและเศรษฐนิเวศ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- บริษัท อีซีอีอี จำกัด
- ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะด้านกลยุทธ์ธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- หน่วยรับรองการจัดการก๊าซเรือนกระจก มหาวิทยาลัยพะเยา
- บริษัท เอ็นพีซี เซฟตี้ แอนด์ เอ็นไวรอนเมนทอล เซอร์วิส จำกัด
- บริษัท ทูฟนอร์ด (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท แอลอาร์คิวเอ (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท บูโรเวอริทัส เซอทิฟิเคชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
- สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ
- บริษัท เอสจีเอส (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างอิง: รายชื่อหน่วยงานทวนสอบ อบก. http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=ZG1WeWFXWnBaWEk9&action=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dQ



7 การขึ้นทะเบียนคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กรกับ อบก.

อบก. พิจารณาอนุมัติขึ้นทะเบียน CFO โดยคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ตารางการประชุมพิจารณาขึ้นทะเบียนคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ของ อบก.

#	เลขที่	วันที่ประชุมครั้งที่ 1	วันที่ประชุมครั้งที่ 2 / ประกาศผล	กำหนดส่งเอกสาร ★	กำหนดวันที่ชำระค่าธรรมเนียม ★	วันที่ดาวน์โหลด (สัญญา/ใบรับรอง)
1	5/2566	16 สิงหาคม 2566	28 สิงหาคม 2566 ประกาศผลช่วงเย็น (18.00-21.00 น.)	2 สิงหาคม 2566	ภายในวันที่ 11 สิงหาคม 2566 เท่านั้น	16 กันยายน 2566
2	1/2567	16 พฤศจิกายน 2566	28 พฤศจิกายน 2566 ประกาศผลช่วงเย็น (18.00-21.00 น.)	31 ตุลาคม 2566	ภายในวันที่ 13 พฤศจิกายน 2566 เท่านั้น	21 ธันวาคม 2566
3	2/2567	14 กุมภาพันธ์ 2567	27 กุมภาพันธ์ 2567 ประกาศผลช่วงเย็น (18.00-21.00 น.)	29 มกราคม 2567	ภายในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 เท่านั้น	19 มีนาคม 2567
4	3/2567	10 เมษายน 2567	30 เมษายน 2567 ประกาศผลช่วงเย็น (18.00-21.00 น.)	25 มีนาคม 2567	ภายในวันที่ 5 เมษายน 2567 เท่านั้น	23 พฤษภาคม 2567
5	4/2567	12 มิถุนายน 2567	25 มิถุนายน 2567 ประกาศผลช่วงเย็น (18.00-21.00 น.)	27 พฤษภาคม 2567	ภายในวันที่ 7 มิถุนายน 2567 เท่านั้น	16 กรกฎาคม 2567
6	5/2567	14 สิงหาคม 2567	27 สิงหาคม 2567 ประกาศผลช่วงเย็น (18.00-21.00 น.)	29 กรกฎาคม 2567	ภายในวันที่ 9 สิงหาคม 2567 เท่านั้น	17 กันยายน 2567


Certificate Number:
TGO CFO FY20-097

THAILAND GREENHOUSE GAS MANAGEMENT ORGANIZATION (Public Organization) TGO

CERTIFICATE

Awarded to

PORT AUTHORITY OF THAILAND

Company address verified: 444, THARUA ROAD, KLONGTOEY, BANGKOK 10110, THAILAND

Thailand Greenhouse Gas Management Organization certifies that the quantity of Greenhouse Gas of the above organization has been verified by Water and Environment Institute for Sustainability The Federation of Thai Industries and found to be in accordance with the requirements of the standard detailed below.

Standard

TGO Guidance of the Carbon Footprint for Organization

Verification Period: [01/01/2019 - 31/12/2019]

Total Greenhouse Gas Emission (Scope 1&2): 51,665 ton CO_2eq/year

Direct GHG emissions	23,134	tonnes of CO_2eq
Energy Indirect GHG emissions	28,531	tonnes of CO_2eq
Other Indirect GHG emissions	0	tonnes of CO_2eq

The agreed level of assurance is: Limited At materiality of 5%

Registration Date: 27 August 2020

Mr.Kiatchai Maitriwong
Executive Director
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

อ้างอิง: http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YUc5dFpRPT0

ประโยชน์ของการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

ภาคเอกชน

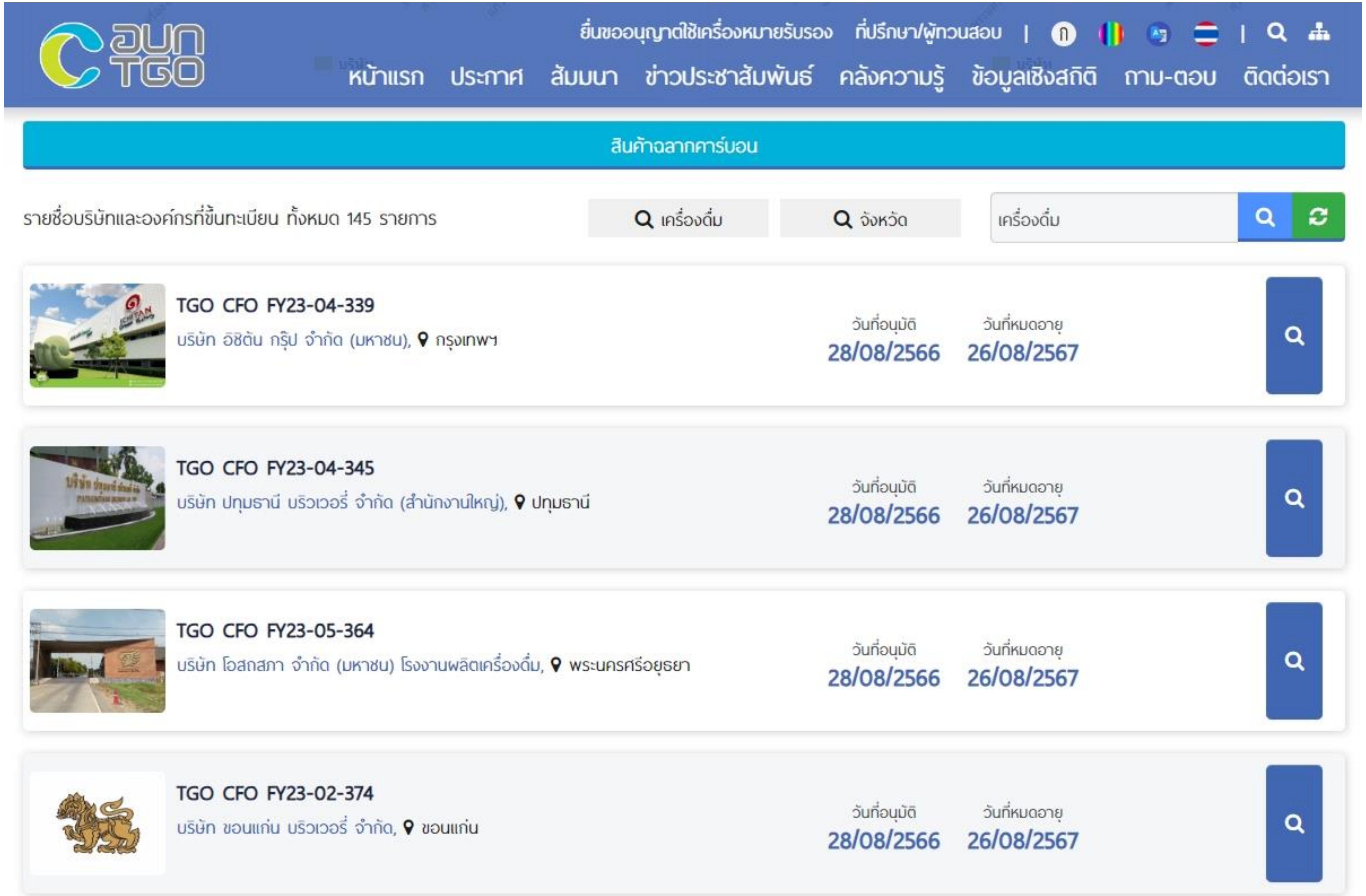
- สามารถประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกิจกรรมขององค์กร
- สามารถจำแนกสาเหตุการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีนัยสำคัญและหาแนวทางเพื่อลดปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร อันนำไปสู่การเป็นองค์กรลดคาร์บอน
- กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรที่เข้าเกณฑ์ อาจนำไปขายเป็น **คาร์บอนเครดิต** หรือทำการชดเชยคาร์บอนกับองค์กรอื่น ๆ
- สร้างภาพลักษณ์ด้านการใส่ใจสิ่งแวดล้อมให้กับองค์กร

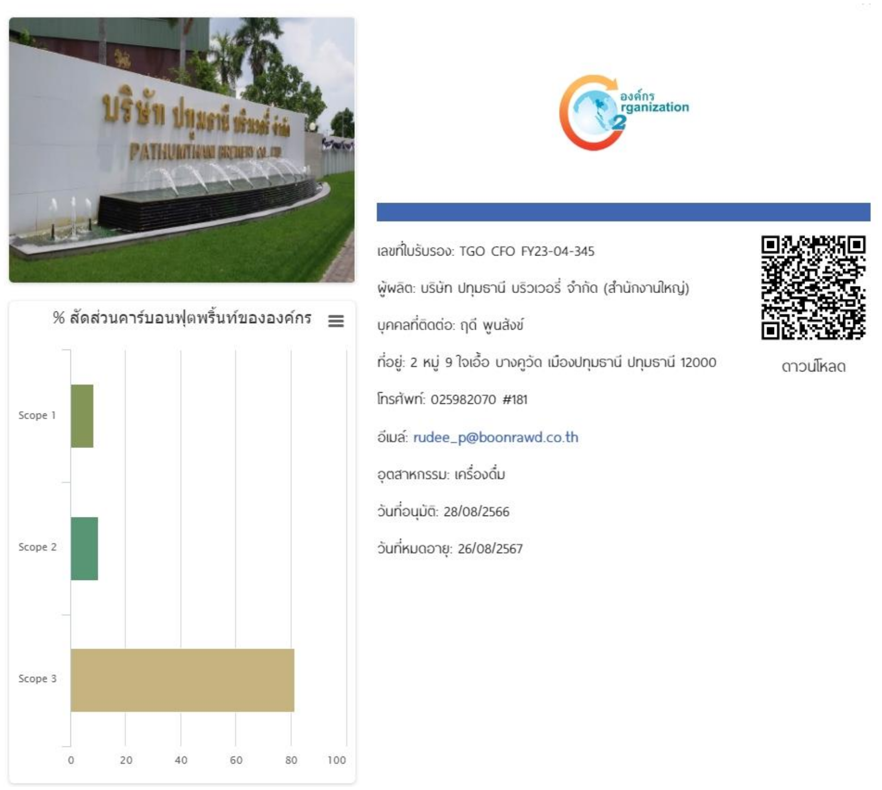
ภาครัฐ

ขับเคลื่อนให้เกิดการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อประโยชน์ส่วนรวมของประเทศ

Source: http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgybHo

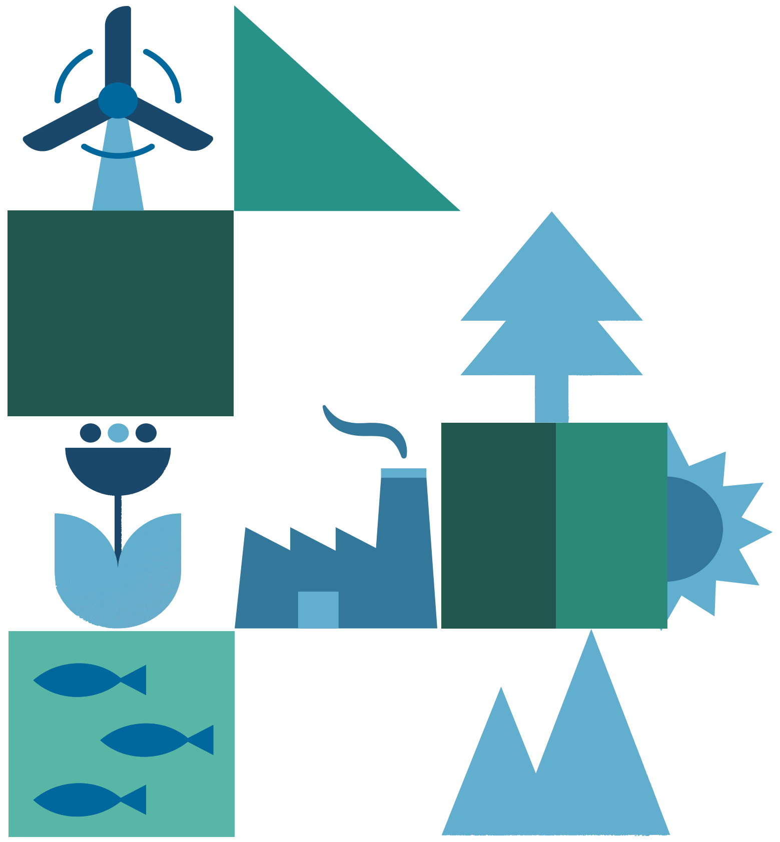
การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์องค์กรที่ขึ้นทะเบียน CFO กับ อบก.





Source: http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/index.php?lang=TH&mod=YjNKbllXNXBlbUYwYVc5dVgyRndjSEp2ZG1Gcw

05 กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1. มาตรการริเริ่มเพื่อลดการปล่อยและเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (GHG emission reduction and removal enhancement initiatives)

- มีการวางแผนเพื่อลดหรือป้องกันการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้น และนำไปสู่การปฏิบัติ
- สามารถหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงหรือถูกดูดกลับจากกิจกรรมโดยตรงขององค์กร ที่มีการนำไปสู่การปฏิบัติ
- คิดแยกกิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และแสดงอยู่ในบัญชีรายการปริมาณก๊าซเรือนกระจกขององค์กร
- หากมีการรายงานผลดังกล่าว องค์กรต้องรายงานปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมโดยตรงและที่เกี่ยวข้อง โดยมีการแยกกลุ่มและมีคำอธิบายที่ชัดเจนในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
    - ลักษณะกิจกรรมขององค์กรโดยตรงที่เกิดขึ้น
    - ขอบเขตของกิจกรรมขององค์กรโดยตรงทั้งในเชิงพื้นที่และเวลา
    - แนวทางที่ใช้ในการหาปริมาณการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่คิดแยกกัน และ
    - วิธีการคำนวณปริมาณและจัดกลุ่มการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่คิดแยกกัน ทั้งประเภททางตรง ทางอ้อม และประเภทอื่นๆ สืบเนื่องจากกิจกรรมขององค์กรโดยตรง

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

1. มาตรการริเริ่มเพื่อลดการปล่อยและเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

(GHG emission reduction and removal enhancement initiatives)

<u>ตัวอย่าง</u> กิจกรรมโดยตรงที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

- การบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า
- การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- การปรับปรุงเทคโนโลยีและกระบวนการ
- การดักจับและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในแหล่งกักเก็บ
- การจัดการการขนส่งสินค้าและเดินทางของพนักงาน
- การเปลี่ยนประเภทเชื้อเพลิง หรือ การใช้สารทำความเย็นอื่นทดแทน
- การปลูกป่า
- การลดของเสียให้น้อยที่สุด
- การใช้เชื้อเพลิงและวัตถุดิบทางเลือกเพื่อหลีกเลี่ยงการฝังกลบและการเผากำจัดของเสีย การจัดการสารทำความเย็น

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2. โครงการลดการปล่อยหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

หากองค์กรมีการซื้อเครดิตหรือพัฒนาโครงการเพื่อชดเชยคาร์บอน องค์กรต้องจัดทำรายการการชดเชยคาร์บอนแยกจากการดำเนินมาตรการริเริ่มด้านการลดก๊าซเรือนกระจก

3. เป้าหมายในการลดการปล่อยหรือเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

องค์กรอาจกำหนดเป้าหมายเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และหากองค์กรมีการรายงานเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะต้องระบุและรายงานข้อมูลสารสนเทศ ดังนี้

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

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Carbon Credit

“คาร์บอนเครดิต” ถูกนำมาใช้กำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมในหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย เพื่อหวังลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ และกลายเป็นสิ่งที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ

คาร์บอนเครดิต (Carbon Credit) คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลด/ดูดกลับ/กักเก็บได้จากการดำเนินโครงการที่ได้รับการรับรอง

T-VER | Thailand Voluntary Emission Reduction

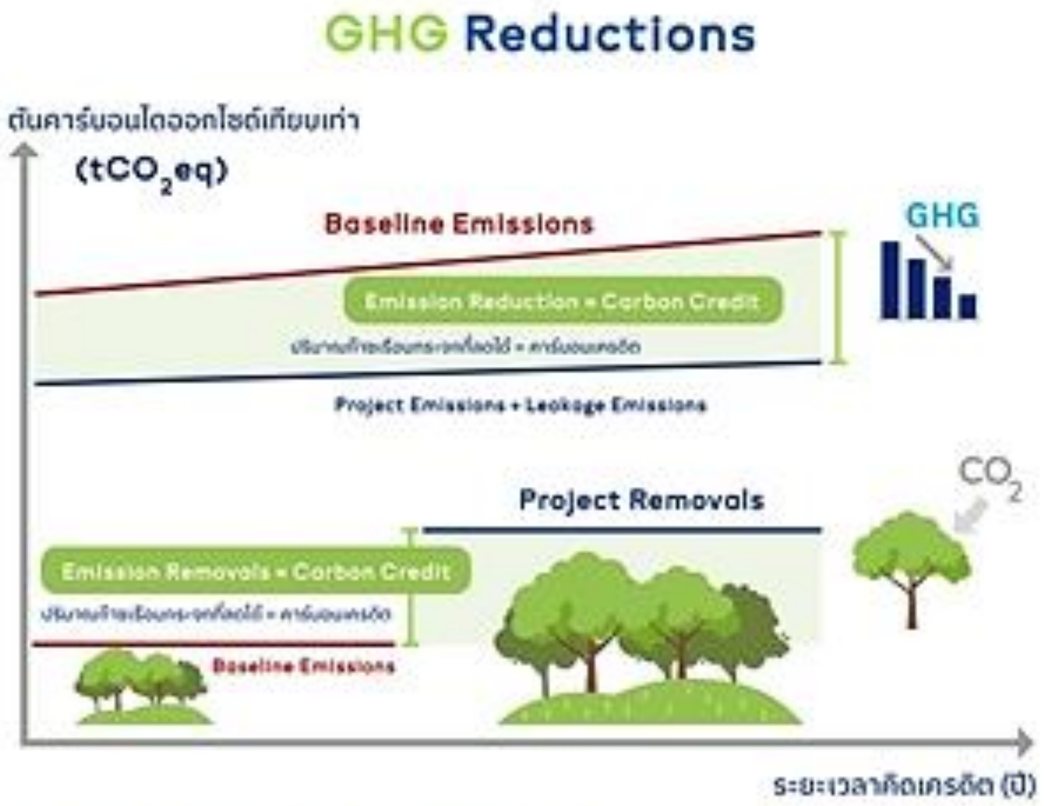
โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย

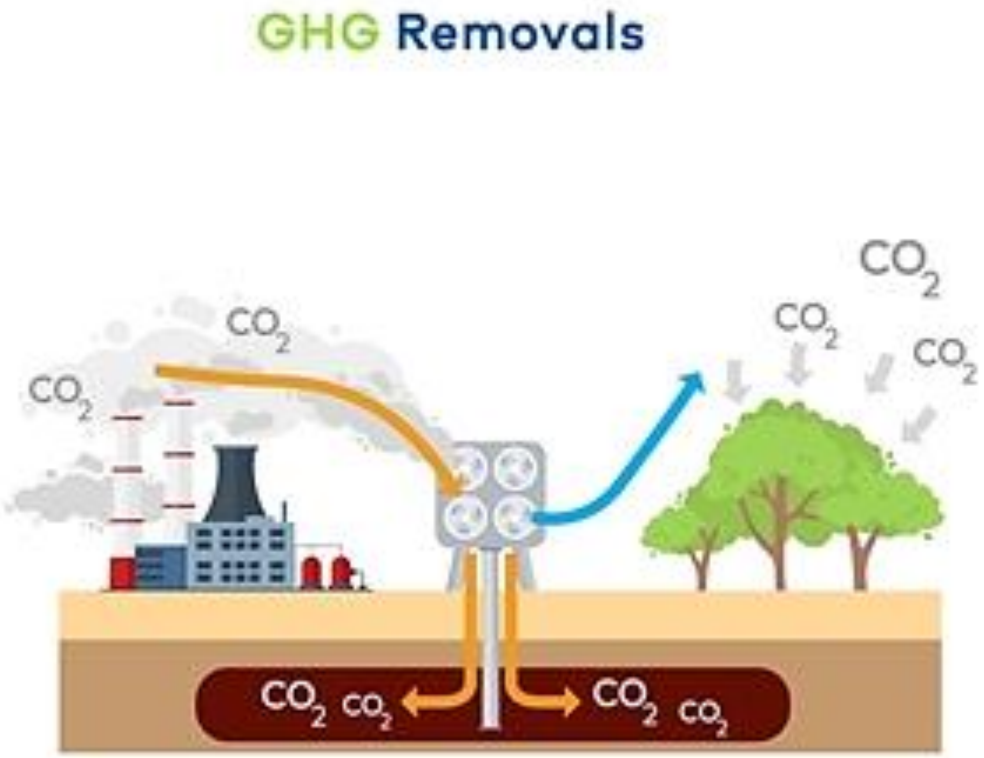
นำคาร์บอนเครดิต ไปซื้อขายได้

LESS | Low Emission Support Scheme

โครงการสนับสนุนกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก

มอบใบประกาศเกียรติคุณให้แก่ผู้ที่ดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก





GHG Reductions คืออะไร?

การดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจกในระดับนโยบาย (Policy-based) และระดับโครงการ (Project-based) มุ่งเน้นการลดก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมการผลิตและใช้พลังงานในอุตสาหกรรม การขนส่ง ปฏิกิริยาเคมีในกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ การปศุสัตว์ การเกษตร การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจัดการของเสีย

GHG Removals คืออะไร?

การดูดกลับก๊าซเรือนกระจกที่อยู่ในชั้นบรรยากาศไปกักเก็บไว้ในแหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกทั้งทางชีวภาพ (Biological sinks) และทางวิศวกรรมเคมี (Chemical engineering) เพื่อดูดซับและกักเก็บในระยะยาว

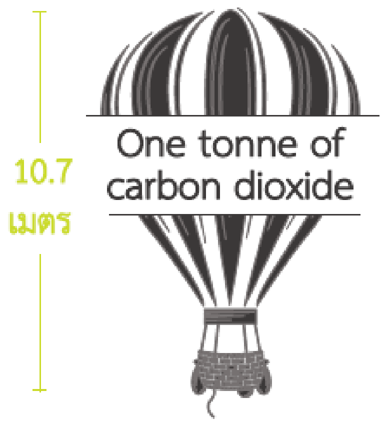
Source: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

T-VER (Thailand Voluntary Emission Reduction)
โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย

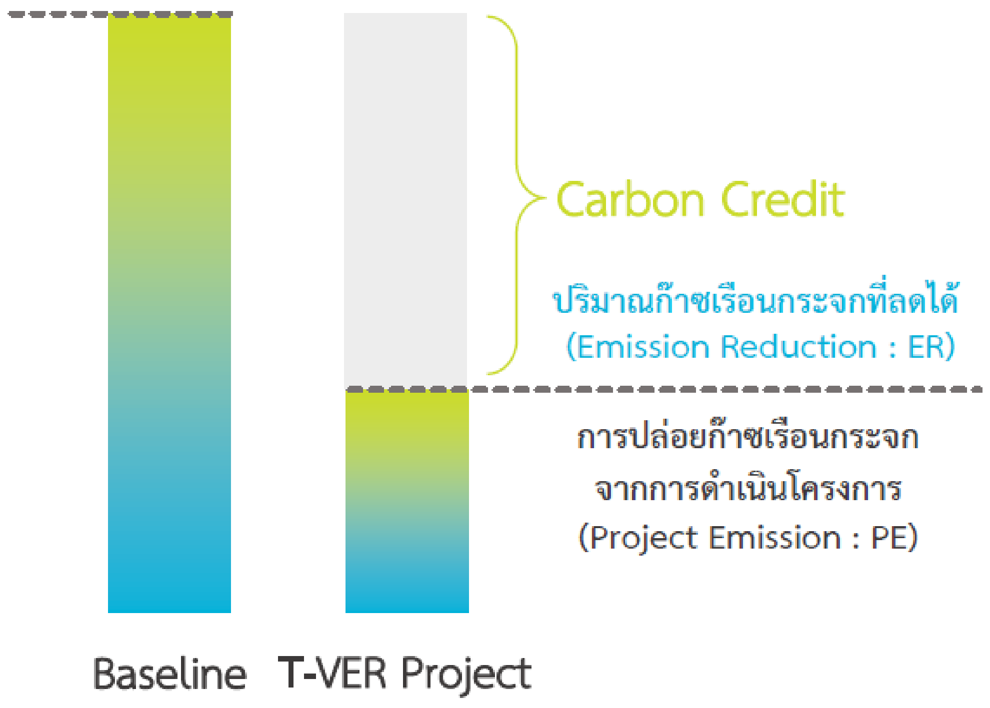
T-VER Carbon Credit

คือ ใบ Certificate รับรองปริมาณความสำเร็จในโครงการลด/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก จากการดำเนินโครงการ T-VER ที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบทวนสอบจากผู้ประเมินภายนอก และได้รับการรับรองจากคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก คาร์บอนเครดิตจากโครงการ T-VER มีหน่วยเป็น “ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO_2eq)”

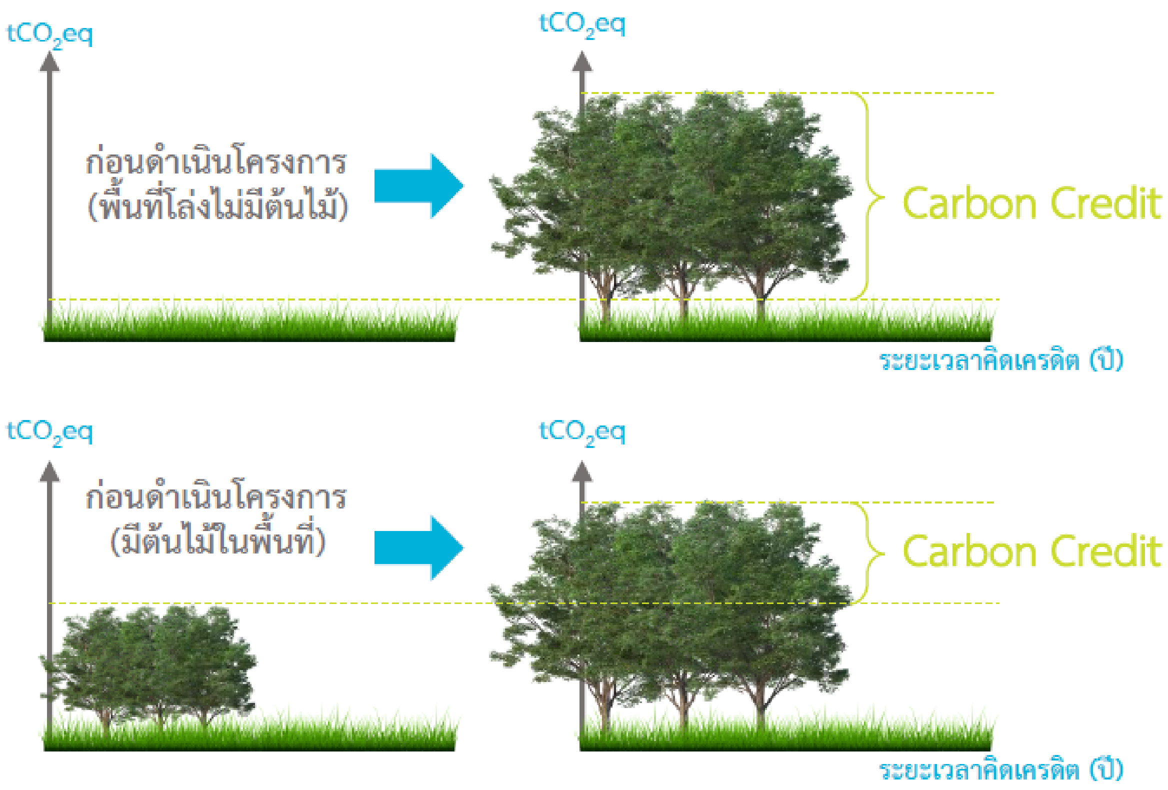


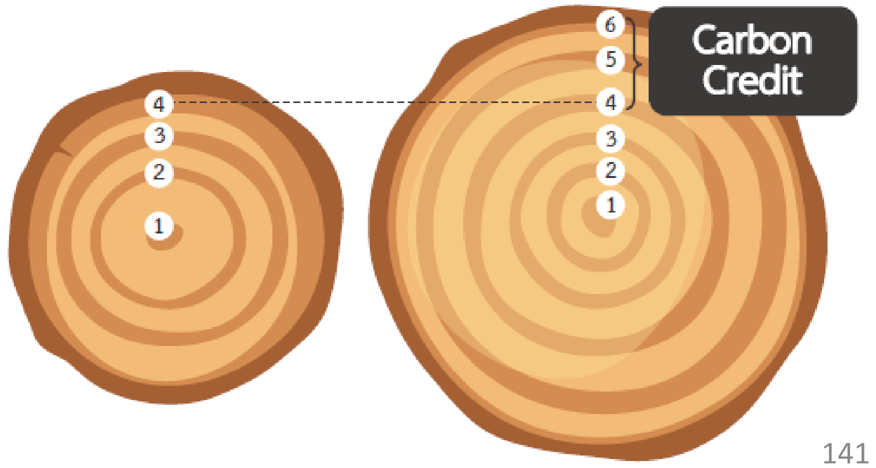
- พลังงานทดแทน
- การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน
- การจัดการในภาคขนส่ง
- การจัดการของเสีย
- การเกษตร
- การปลูกป่า ต้นไม้ และอนุรักษ์ /ฟื้นฟู

การประเมินคาร์บอนเครดิตของโครงการประเภททั่วไป



การประเมินคาร์บอนเครดิตของโครงการประเภทป่าไม้





Source: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเภทของโครงการ T-VER

การพัฒนาพลังงานทดแทน
- การผลิต/ใช้พลังงานหมุนเวียน
- การปรับเปลี่ยนเชื้อเพลิง


การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน
- การใช้อุปกรณ์เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูง
- การเพิ่มประสิทธิภาพระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า/ความร้อน/ความเย็น
- การนำความร้อน/ความเย็นเหลือทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์

การจัดการในภาคขนส่ง
- การใช้ยานพาหนะไฮบริด/ไฟฟ้า
- การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในการคมนาคมขนส่ง
- การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง

การจัดการของเสีย
- การผลิตปุ๋ย/สารปรับปรุงดินจากขยะอินทรีย์
- การหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซมีเทนจากน้ำเสีย
- การคัดแยกและนำกลับคืนขยะพลาสติก

การปลูกป่า/ต้นไม้ และการอนุรักษ์/ฟื้นฟูป่า
- การปลูกป่า/ต้นไม้
- การอนุรักษ์/ฟื้นฟูป่า

การเกษตร
- การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธี
- การปลูกพืชเกษตรยืนต้น

Source: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตัวอย่างโครงการ T-VER

การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน

เช่น การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูง การปรับเปลี่ยน Chiller

การจัดการของเสีย

เช่น การกักเก็บก๊าซมีเทนจากน้ำเสียอุตสาหกรรมหรือปศุสัตว์ การผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF)

Solar Energy Wind Energy Hydroelectricity Biomass Energy

การพัฒนาพลังงานทดแทน

เช่น โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ ชีวมวล การผลิตไบโอดีเซล

ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว

เช่น การปลูกป่ายั่งยืน การอนุรักษ์ป่า ป่าชุมชน สวนป่า

Source: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

รูปแบบการพัฒนาโครงการ T-VER

โครงการ T-VER

โครงการเดี่ยว
(Single Project)

- มีที่ตั้งแห่งเดียว
- จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการเล่มเดียว

โครงการ T-VER

โครงการแบบควบรวม
(Bundling Projects)

- มีที่ตั้งหลายแห่ง
- ทุกโครงการย่อยเป็นประเภทเดียวกัน และใช้ Methodology เดียวกัน
- ระยะเวลาคิดเครดิตของทุกแห่งเท่ากัน
- จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการเล่มเดียว

โครงการ T-VER

กลุ่มโครงการย่อยที่ 1 (CPA1) | กลุ่มโครงการย่อยที่ 2 (CPA2) | กลุ่มโครงการย่อยที่ 3 (CPA3)

โครงการแบบแผนงาน
(T-VER Programme of Activities: T-VER-PoA)

- มีที่ตั้งหลายแห่ง
- ทุกกลุ่มโครงการย่อยเป็นประเภทเดียวกัน และใช้ Methodology เดียวกัน
- ระยะเวลาคิดเครดิตของกลุ่มโครงการย่อยกำหนดไม่เท่ากันได้
- จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ T-VER แบบแผนงาน
- จัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการของกลุ่มโครงการย่อย แต่ละกลุ่มแยกกัน
- เพิ่มกลุ่มโครงการย่อยได้เรื่อยๆ ในกรอบอายุของแผนงาน (14 ปี, 20 ปี)

Source: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย หรือ T-VER

T-VER

T-VER มาตรฐาน (Standard T-VER)

วัตถุประสงค์

นำเครดิตไปใช้ในภาคสมัครใจ เพื่อชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

T-VER มาตรฐานขั้นสูง (Premium T-VER)

วัตถุประสงค์

นำเครดิตไปใช้ในภาคสมัครใจ เพื่อชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ หรือ เพื่อวัตถุประสงค์การถ่ายโอนระหว่างประเทศตามแนวทางข้อตกลงปารีส

Source: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

T-VER Credits Utilization

01

เพื่อใช้แลกเปลี่ยนระหว่าง Credit holders, ซื้อ-ขาย

03

เพื่อบรรลุเป้าหมายของเกณฑ์ทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ และการรายงานข้อมูลขององค์กร

02

ใช้ในการชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Offset/ Carbon Neutral)

04

สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร

Source: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

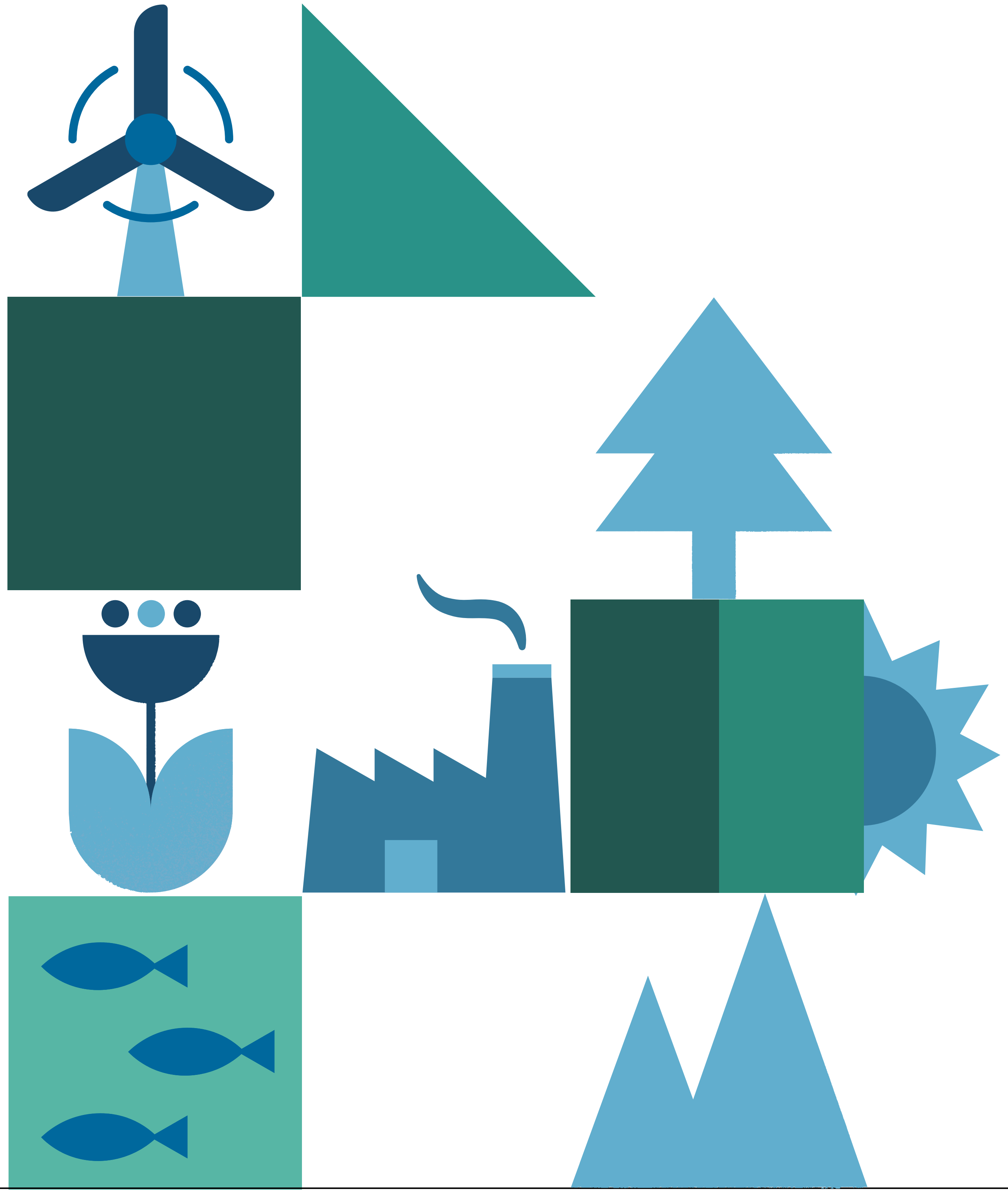
T-VER Credits Utilization

02

ใช้ในการชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Offset/ Carbon Neutral)

Source: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thank you



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนทิยา กรีธาชาติ
Mobile: 083-4739339
Email: nathiya.kr@up.ac.th

คณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยพะเยา

SEEN
School of Energy and Environment
University of Phayao