



Training Workshop on Carbon Footprint for Organization

Present by Assoc. Prof. Kitikorn Charmondusit, Ph.D.

(Dean, Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University)



- Greenhouse Gases
- Carbon Footprint for Organization
- Greenhouse Gases Reduction Activities

CLIMATE IN CRISIS

Natural disasters, boosted by climate change, displaced millions of people in U.S. in 2022

New data from the Census Bureau has surprised some experts who warn the situation could get worse: "These numbers are what one would expect to find in a developing country."



The only access to the destroyed Matlacha neighborhood of Fort Myers, Fla., on Sept. 30 after Hurricane Ian.
Ricardo Arduengo / AFP via Getty Images

Source: <https://www.nbcnews.com/>

Greenhouse gas concentrations are at their highest levels in 2 million years

And emissions continue to rise. As a result, the Earth is now about 1.1°C warmer than it was in the late 1800s. The last decade (2011-2020) was the warmest on record.

Many people think climate change mainly means warmer temperatures. But temperature rise is only the beginning of the story. Because the Earth is a system, where everything is connected, changes in one area can influence changes in all others.

The consequences of climate change now include, among others, intense droughts, water scarcity, severe fires, rising sea levels, flooding, melting polar ice, catastrophic storms and declining biodiversity.



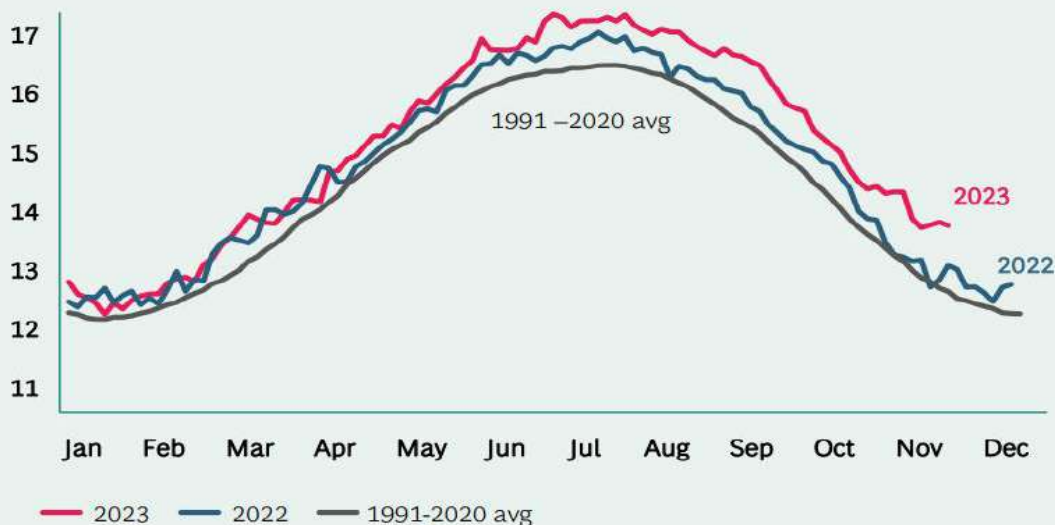


Climate change is the defining challenge of our time

2023 will be the hottest year on record, and we are significantly off track from a 1.5°C trajectory

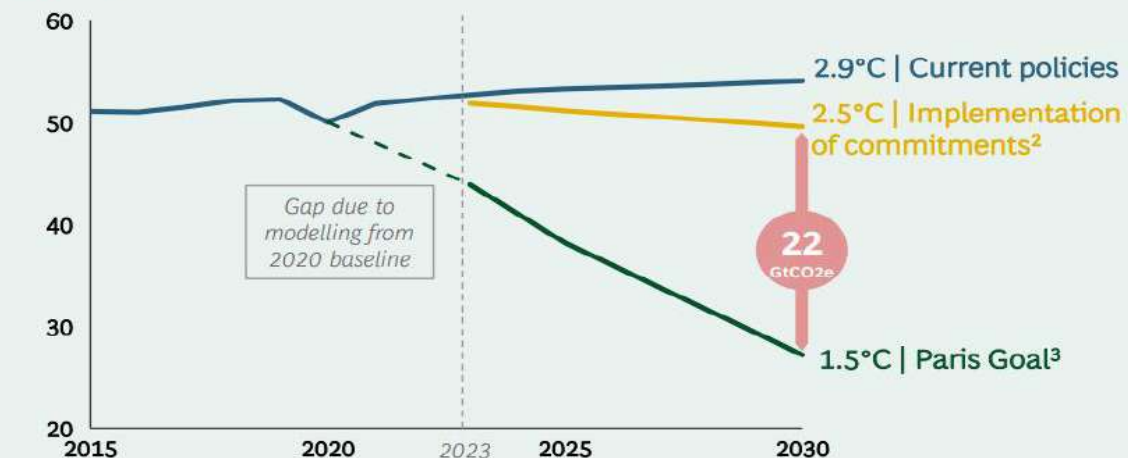
Global average temperatures reached 1.46°C above pre-industrial levels in 2023

Surface Air Temperature¹ (°C)



Current policies put us on track for 2.9°C – we need a 43% emissions reduction by 2030 to reach 1.5°C

GtCO₂e



1. Surface Area Temperature refers to temperature measured at 2 meters above the surface; 2. Based on NDCs submitted to UNFCCC. 3. Modelling conducted from 2020 baseline using projected 2020 emissions.

Note: Emission gap for 2°C pathway estimated to be ~14 GtCO₂e (UNEP Emissions Gap Report 2023).

Source: ClimateReanalyzer.org; Climate Change Institute; University of Maine; Climate Action Tracker



Mahidol University

sustainability



Mahidol University
Wisdom of the Land

TIMELINE OF CLIMATE CHANGE CONFERENCES



1992

Earth summit in Rio
UNFCCC opened for
signature along with Rio
Conventions, UNCBD,
UNCCD

1995

COP 1 Berlin
First Conference
of the Parties
(COP) took place

1997

Kyoto Protocol (KP)
Aims to reduce the
emission of
Greenhouse gases

2001

Marrakesh Accords
Rules for implementing
KP, setting up funding
instruments & tech
transfer

2013

COP 19, Warsaw
Adopted Green Climate
Fund, Warsaw Framework
for REDD+, International
Mechanism for Loss &
Damage

2012

CMP 8, Doha
Extended the Kyoto
Protocol till 2020 &
set legally binding
targets

2007

COP 13, Bali Roadmap
For implementing the
Convention through long
term cooperative action
beyond 2012

2005

MOP 1, Montreal
Kyoto Protocol
entered into force &
the 1st meeting
took place

2015

COP 21, Paris
Aims to limit global
warming to below 2°C
preferably to 1.5°C
pre-industrial level

2021

COP 26, Glasgow
Rulebook for
implementing the Paris
Agreement to be
finalised

2022

COP 27, Sharm
el-Sheikh, Egypt
Agreed to establish a
Loss and Damage
Fund

2023

COP 28, Dubai, UAE
Strikes historic deal
to "transition away
from fossil fuels"

“

COP29 in Baku will not be just another milestone in this journey. When the world writes the history of the battle against climate change, this will be one of the defining chapters. It is in all of our hands to decide how that chapter will be written.”



Hikmet Hajiyev
Assistant to the President of the
Republic of Azerbaijan, Head of the
Department of Foreign Policy Affairs
of the Presidential Administration

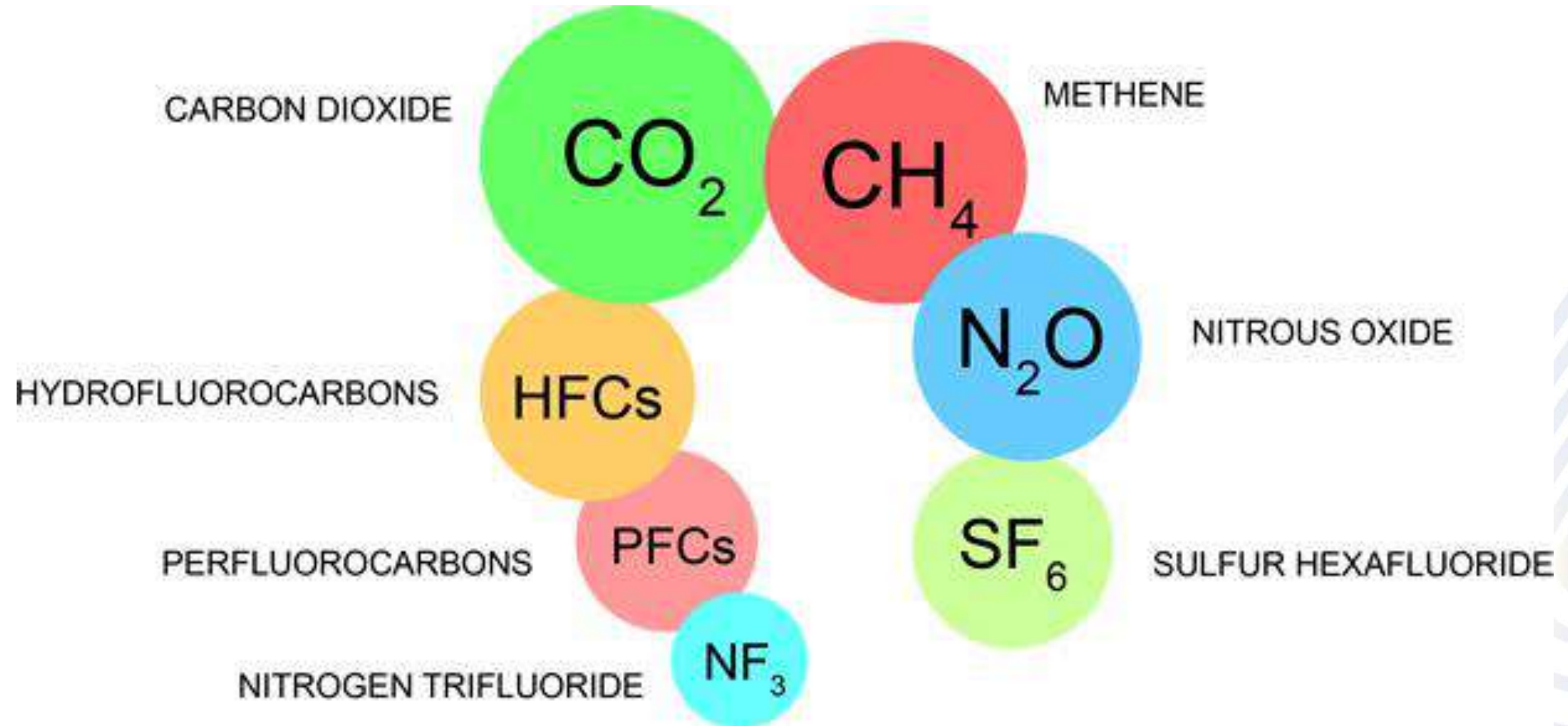
29 HIGH-LEVEL MEETING
**PATHWAY TO
COP29**

net zero greenhouse gas emission

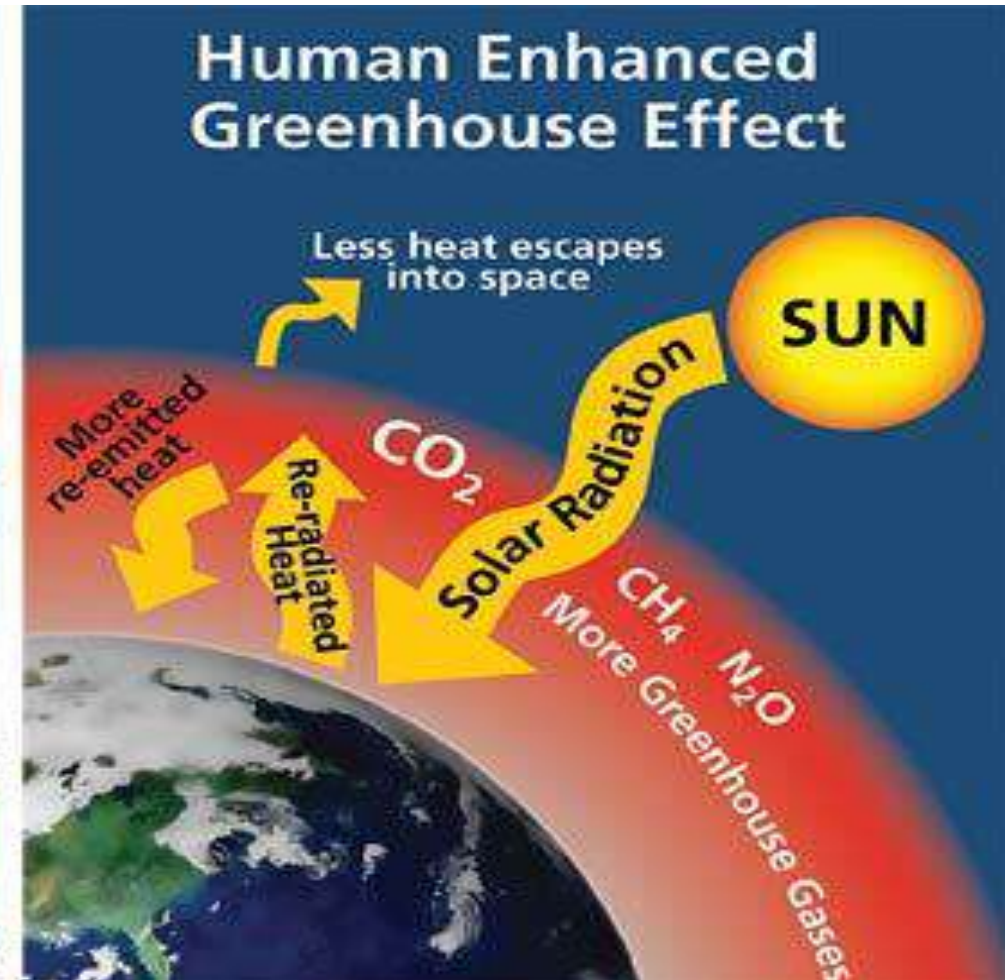
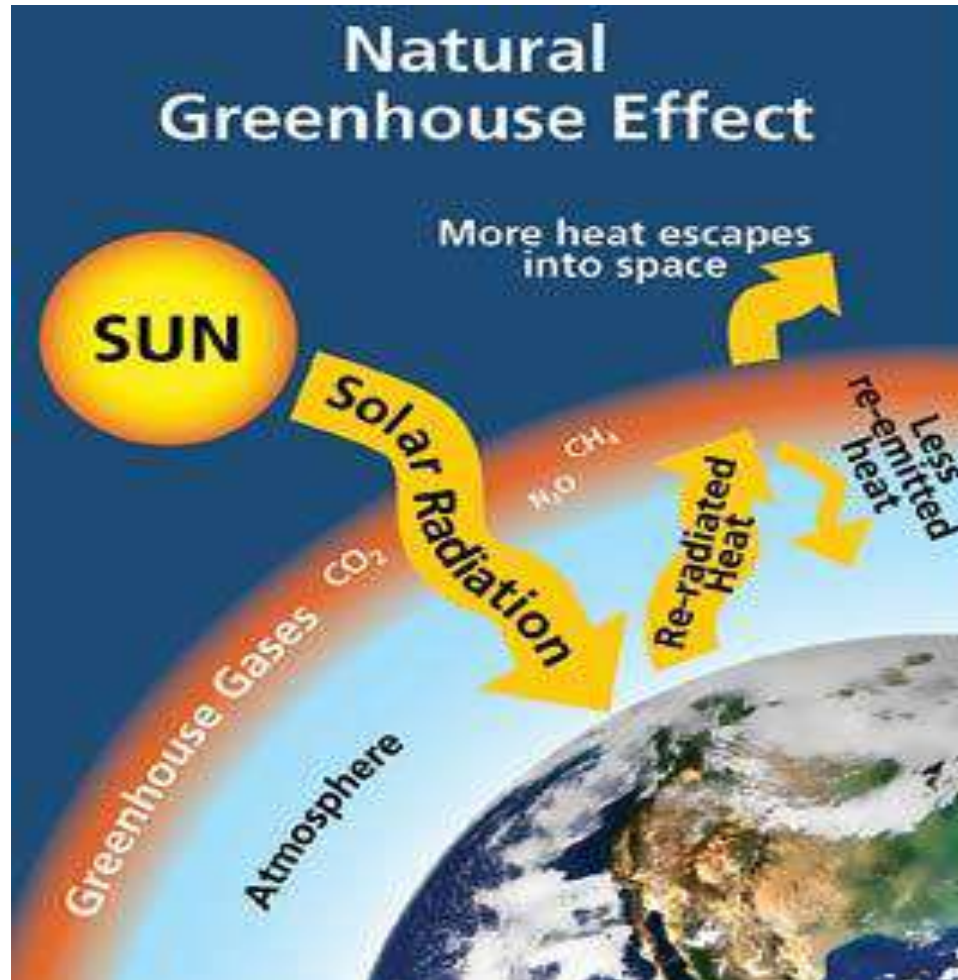


เมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2564
พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีและ
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม ได้กล่าวถ้อย
แถลงต่อที่ประชุมระดับผู้นำในการประชุมรัฐ
ภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วย
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ
COP26 ณ เมืองกลาสโกว์

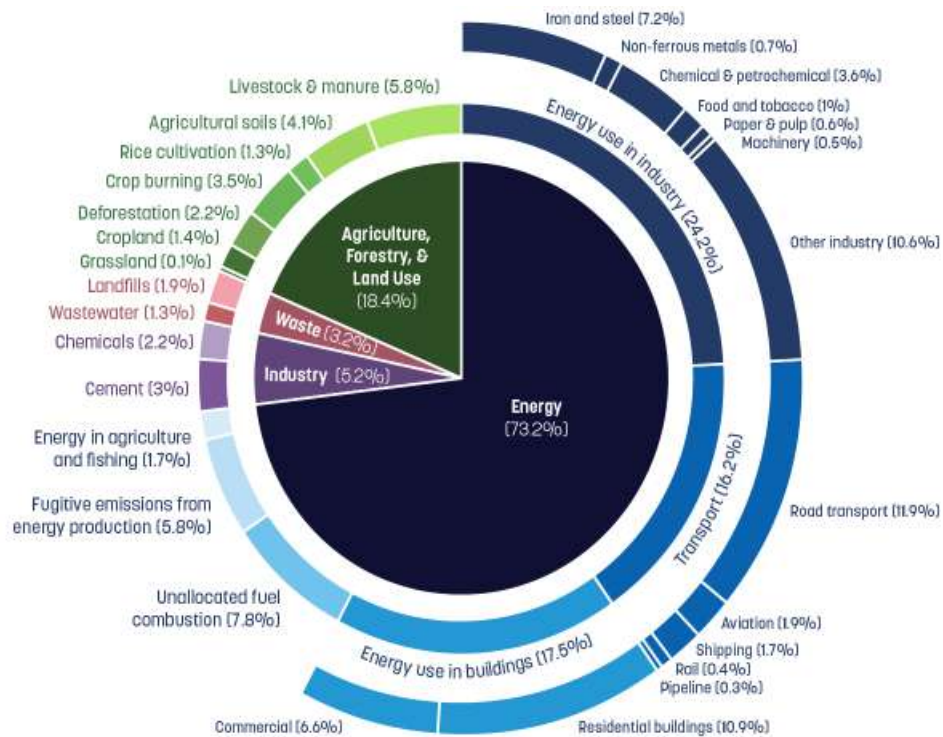
The Greenhouse Gases



The Greenhouse Effect



Global Greenhouse Gas Emissions by Sector, 2016



Source: Adapted from Hannah Ritchie, Our World in Data, 2020: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>. Data sources: Climate Watch, World Resources Institute, 2020.

Source: <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-global-per-capita-co2-emissions/>

Carbon Emissions PER-CAPITA BY COUNTRY

Measuring the total carbon emissions doesn't always paint the most accurate picture of a country's contribution, if their population isn't considered.

For example, even though China is the highest emitter of CO₂, the average American is responsible for producing **14.4** tonnes of CO₂ per person, compared to **7.1** tonnes for a Chinese citizen.

Here's a look at the biggest per-capita carbon emitters in the world:



Massive CO₂ emissions, primarily through gas flaring, have caused major oil-producing countries like **Bahrain, Oman, Kuwait, Qatar and U.A.E** to have high per-capita CO₂ emissions, despite their small population.

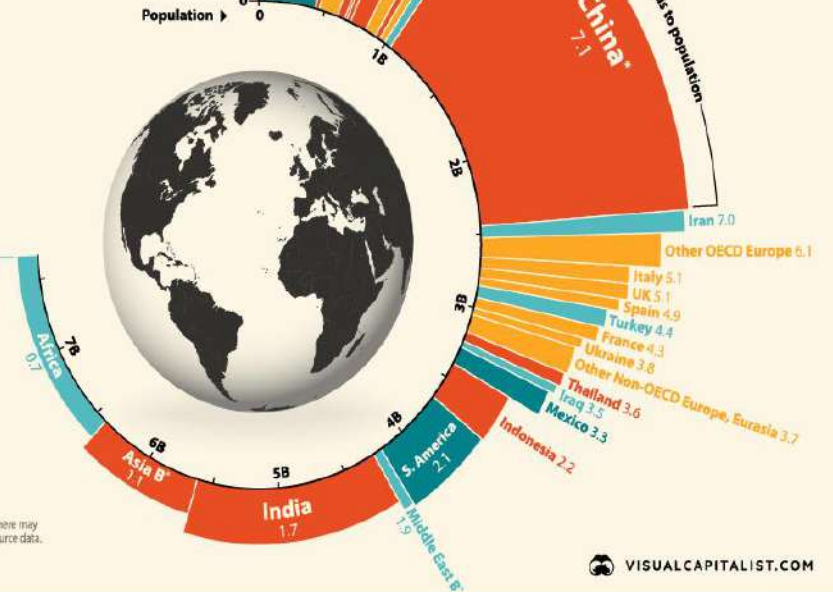
When accounting for the intensity of emissions, measured by emissions per GDP, **Mongolia** will have the highest per capita CO₂ emissions in 2030, followed by **Brunei** and **Malaysia**.

Unequal global distribution of wealth plays a factor in carbon emissions. Developed countries like **Qatar** emit **31t** CO₂/yr, while that of developing countries in **Africa** can be as low as **0.7t** CO₂/yr.

- *1 Middle East A
Bahrain, Oman, Kuwait, Qatar, United Arab Emirates
- *2 Middle East B
Israel, Jordan, Lebanon, Syria, Yemen
- *3 Asia A
Brunei, Malaysia, Mongolia, Singapore
- *4 Asia B
Asia without Asia A, China, India, Thailand, Taiwan, Indonesia, S. Korea or Japan
- *5 China
China, Hong Kong

The CO₂ emission values are based on estimates of the source chart. There may be a negligible difference between the ones provided here and the source data.

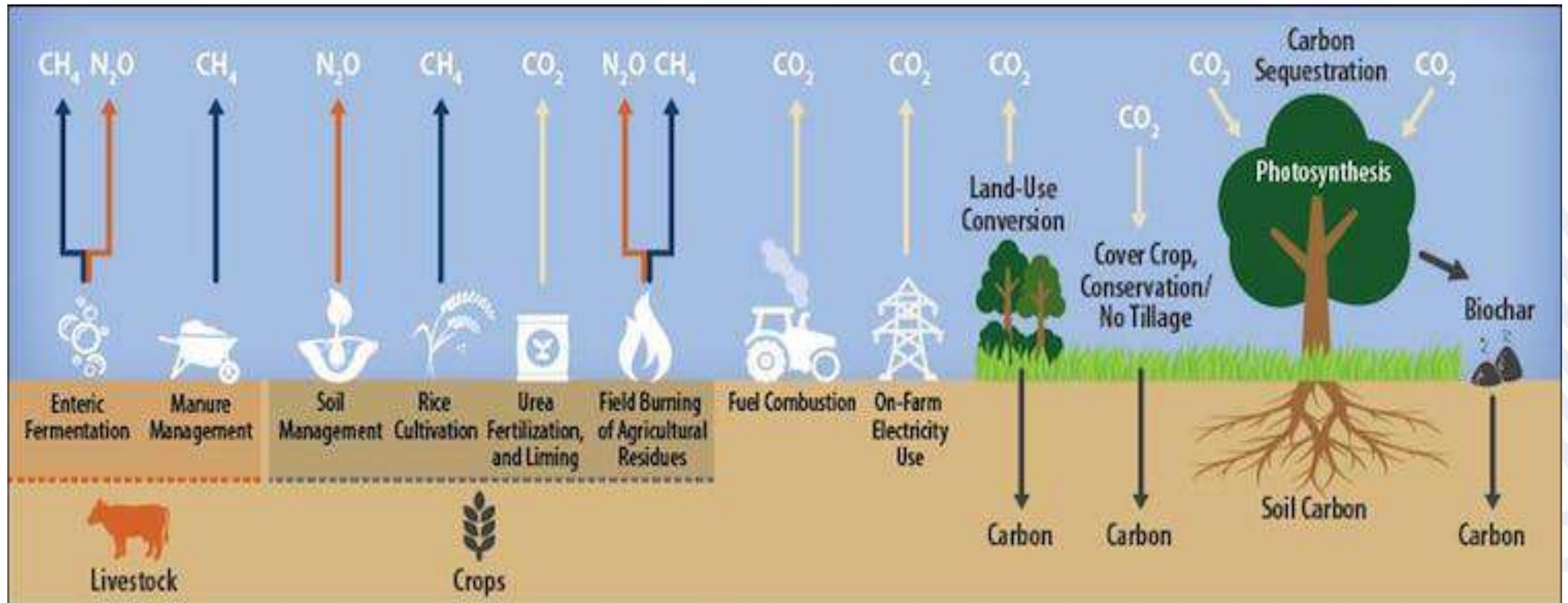
SOURCE: AQAL GROUP, IEA (2021)



VISUALCAPITALIST.COM

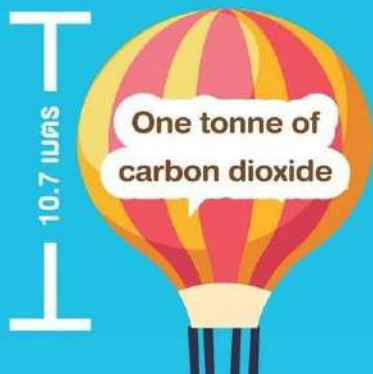
Carbon source

Carbon sink



คาร์บอนเครดิต

คือ ใบรับรองปริมาณความสำเร็จในโครงการลด/กักเก็บ ก๊าซเรือนกระจก จากการดำเนินโครงการ T-VER ที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบ ทวนสอบจากผู้ประเมินภายนอก และได้รับการรับรองจากคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก คาร์บอนเครดิตจากโครงการ T-VER มีหน่วยเป็น “ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (tCO₂eq)”



การประเมินคาร์บอนเครดิตของโครงการประเภททั่วไป

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน
(Baseline Emission: BE)



Baseline



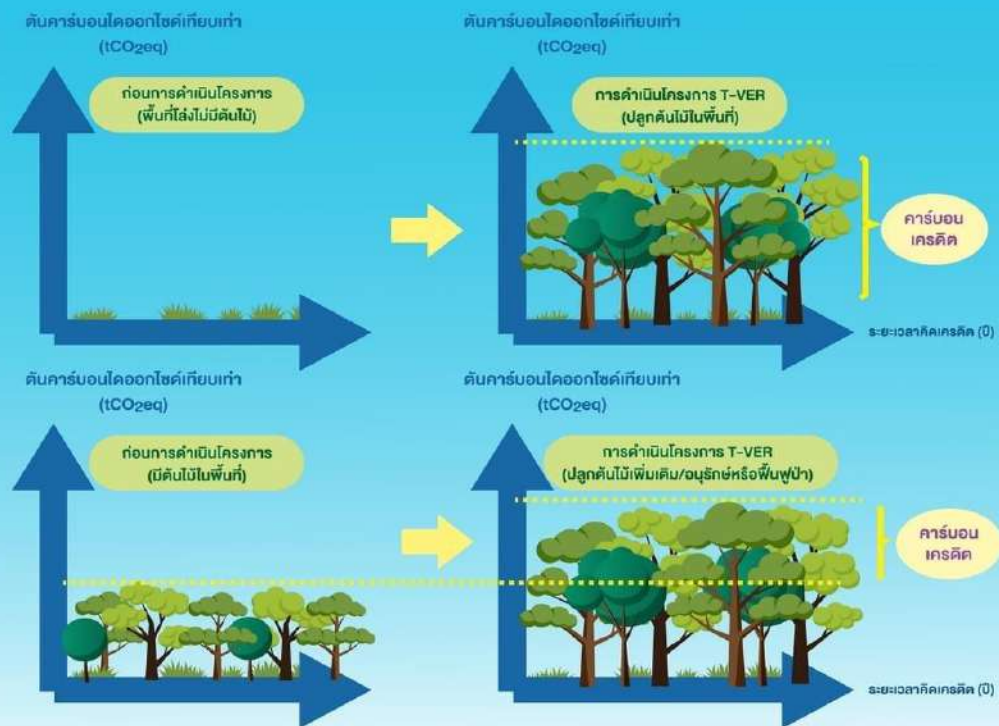
T-VER Project

คาร์บอน
เครดิต

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้
(Emission Reduction: ER)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก
จากการดำเนินโครงการ
(Project Emission: PE)

การประเมินคาร์บอนเครดิตของโครงการประเภทป่าไม้



พลังงานทดแทน

Renewable energy

การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน

Energy efficiency

การจัดการในภาคขนส่ง

Transportation management

การจัดการของเสีย

Waste management

การปลูกป่า คัดไม้ และการอนุรักษ์/ฟื้นฟู

Forest and Afforestation / Reforestation

การเกษตร

Agriculture

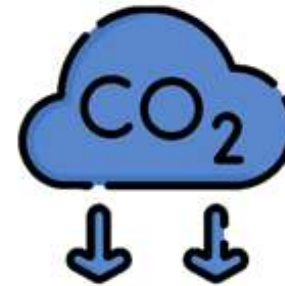
Carbon neutrality และ Net zero emissions คืออะไร ?

“Carbon neutrality” ความเป็นกลางทางคาร์บอน

ปริมาณการปล่อยคาร์บอนเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ
เท่ากับปริมาณคาร์บอนที่ถูกดูดซับกลับคืนมา



การปล่อยคาร์บอน



“ลด” การปล่อยคาร์บอน
เช่น ลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล



“ชดเชย” การปล่อยคาร์บอนที่เหลือ
ด้วยกิจกรรมอื่น เช่น การปลูกป่า
หรือ การซื้อคาร์บอนเครดิต

“Net zero emissions” การปล่อยก๊าซเรือนกระจก สุทธิเป็นศูนย์

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่
ชั้นบรรยากาศเท่ากับปริมาณก๊าซเรือนกระจก
ที่ถูกดูดซับกลับคืนมา



การปล่อยก๊าซเรือนกระจก



“ลด” การปล่อยก๊าซเรือนกระจก
เช่น การใช้เทคโนโลยีและพลังงานสะอาด



“กำจัด” ก๊าซเรือนกระจกออกจาก
ชั้นบรรยากาศ เช่น การปลูกป่า
ตรึงคาร์บอนในดิน



Mahidol University
Wisdom of the Land



Net Zero Pathway



Net Zero

การขอการรับรอง

จัดทำรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร พร้อมผลการดำเนินงานตามแนวทางการลด การเพิ่มการดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจก ด้วยตนเอง และชดเชย เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย Net Zero Pathway ในแต่ละปีที่ตั้งไว้

จัดทำรายงานการปล่อยและดูดกลับก๊าซเรือนกระจกขององค์กร พร้อมผลการดำเนินงานตามแนวทางการลด การเพิ่มการดูดกลับ ก๊าซเรือนกระจก ด้วยตนเอง และชดเชย ที่กำหนดตามแนวทางฯ ที่บรรลุ Net Zero

การรับรอง

อบก. จะให้การรับรองทุก 5 ปี โดยต้องยื่นรายงานการปล่อยและ การดูดกลับก๊าซเรือนกระจกทุกปี

อบก. จะให้การรับรองในปีที่บรรลุ Net Zero

การชดเชยคาร์บอน

ชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ยังลดไม่ได้ เพื่อให้ปริมาณการ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงสอดคล้องกับเป้าหมายรายปีที่ตั้งไว้

ชดเชยได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหลือ อยู่ (ขอบเขตที่ 1, 2 และ 3)

ประเภทคาร์บอนเครดิตที่นำมาชดเชย

สามารถนำคาร์บอนเครดิตจากทุกประเภทโครงการมาชดเชย การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ยังลดไม่ได้ เพื่อให้ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกลดลงสอดคล้องกับเป้าหมาย

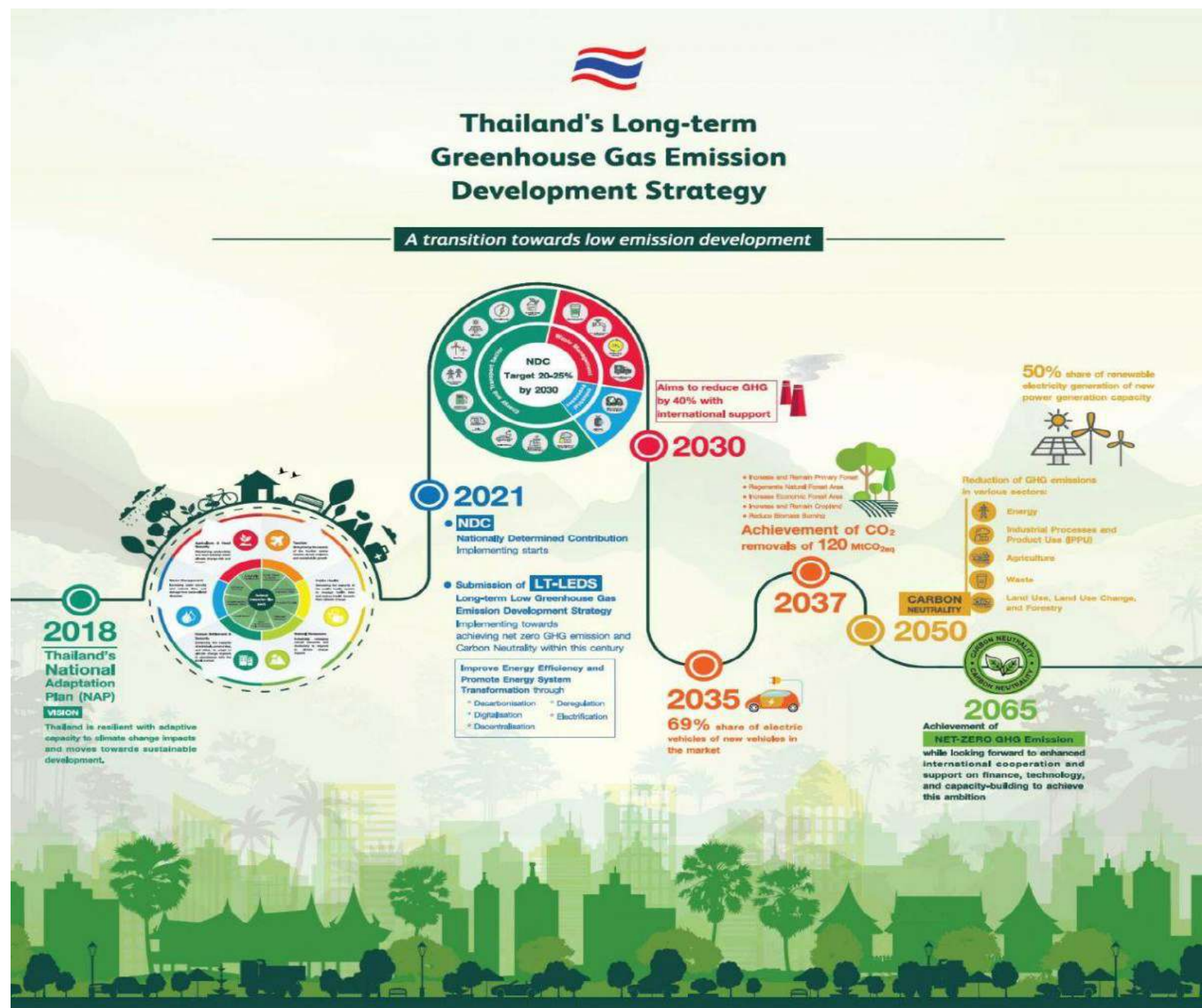
โครงการประเภทเพิ่มการดูดกลับก๊าซเรือนกระจก (GHG Removal Enhancement) เท่านั้น



เครื่องหมายรับรอง



2030 NDC Target 40%
2050 Carbon Neutrality
2065 Net-Zero Emission



- ประกอบด้วย 14 หมวด 1 บทเฉพาะกาล 169 มาตรา

1

- หมวด 1 บททั่วไป 3 มาตรา

2

- หมวด 2 เป้าหมายการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 3 มาตรา

3

- หมวด 3 คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชาติ 9 มาตรา

4

- หมวด 4 กองทุนการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
 - การจัดหารายได้และการใช้จ่ายเงินกองทุน 4 มาตรา
 - การบริหารจัดการกองทุน 9 มาตรา

5

- หมวด 5 แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศชาติ 5 มาตรา

6

- หมวด 6 ข้อมูลก๊าซเรือนกระจก
 - บัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศ 10 มาตรา
 - รายงานข้อมูลปริมาณการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจกของนิติบุคคล 17 มาตรา

7

- หมวด 7 การลดก๊าซเรือนกระจก 6 มาตรา

8

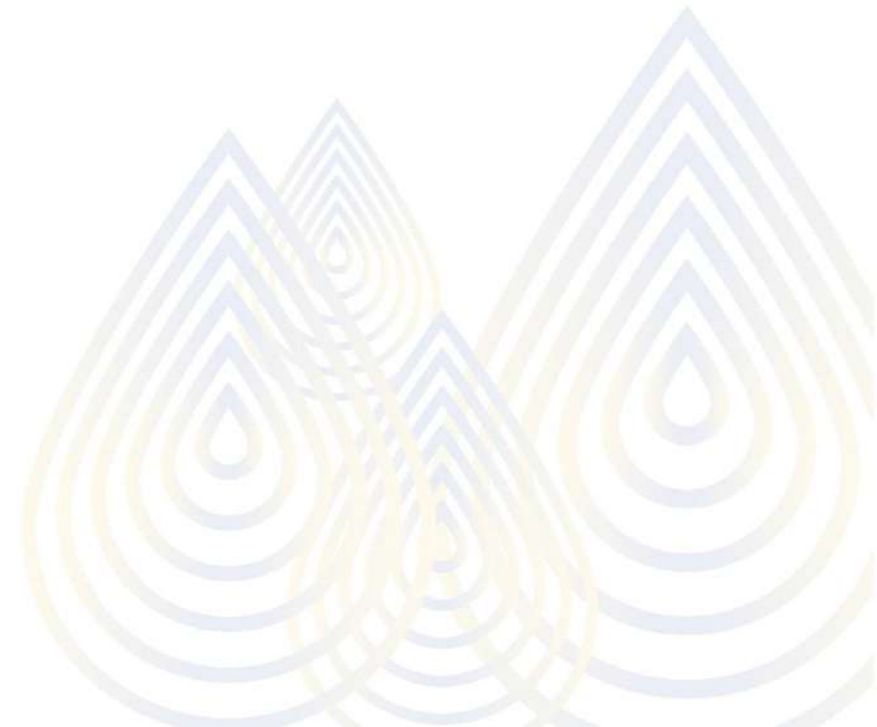
- หมวด 8 ระบบซื้อขายสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 - การกำกับดูแลระบบซื้อขายสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 3 มาตรา
 - แผนการจัดสรรสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 3 มาตรา
 - การกำหนดนิติบุคคลควบคุม 3 มาตรา
 - การจัดสรรสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 6 มาตรา
 - การซื้อขายสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 1 มาตรา
 - การตรวจสอบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 3 มาตรา
 - การเวนคืนเก็บยืมและหักลบสิทธิในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 6 มาตรา
 - อุทธรณ์ 1 มาตรา

9

- หมวด 9 ระบบภาษีคาร์บอน
 - ภาษีคาร์บอนจากสินค้า 3 มาตรา
 - การชำระภาษีและเบี้ยปรับ 4 มาตรา
 - การประเมินและวางประกันค่าภาษี 1 มาตรา
 - การลดหย่อนและยกเว้นภาษี 1 มาตรา
 - การคืนภาษี 1 มาตรา
 - การจัดการรายได้ 2 มาตรา
 - การอุทธรณ์การประเมินภาษี 1 มาตรา
 - การบังคับชำระภาษีหรือค่าธรรมเนียมค้าง 1 มาตรา

10

- หมวด 10 คาร์บอนเครดิต
 - การจัดการและใช้คาร์บอนเครดิต 8 มาตรา
 - ธุรกิจและบริการคาร์บอนเครดิต 4 มาตรา



11

- หมวด 11 การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
 - การจัดทำข้อมูลและองค์ความรู้เพื่อสนับสนุนการวางแผนและขับเคลื่อนการดำเนินงานเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 9 มาตรา
 - การจัดทำและขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 8 มาตรา

12

- หมวด 12 มาตรการส่งเสริมการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2 มาตรา

13

- หมวด 13 มาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม 4 มาตรา

14

- หมวด 14 บทกำหนดโทษ 18 มาตรา



- บทเฉพาะกาล 4 มาตรา

ตัวอย่างบทกำหนดโทษ

ผู้ใดไม่จัดเก็บหรือรายงานข้อมูลกิจกรรมภายในระยะเวลาที่กำหนดในหนังสือแจ้งเตือน โดยไม่มีเหตุอันสมควร ต้องชำระค่าระวางโทษปรับเป็นพินัยแต่หนึ่งหมื่นบาทถึงหนึ่งแสนบาท และปรับอีกวันละไม่เกินหนึ่งพันบาท จนกว่าจะได้ปฏิบัติให้ถูกต้อง

ผู้ใดฝ่าฝืนประกาศของกรมตามมาตรา ๕๐ หรือไม่ดำเนินการตามมาตรา ๕๓ วรรคสาม หรือไม่จัดส่งรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามมาตรา ๕๕ ต้องชำระค่าปรับเป็นพินัยไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือปรับอีกวันละไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท ตลอดเวลาที่ยังไม่ปฏิบัติให้ถูกต้อง

กิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจก



การบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า



การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ



การปรับปรุงเทคโนโลยีและกระบวนการ



การตรวจจับและกักเก็บก๊าซเรือนกระจก
ในแหล่งกักเก็บ



การจัดการการขนส่งสินค้า
และเส้นทางของพนักงาน



การเปลี่ยนประเภทเชื้อเพลิง
หรือ การใช้สารทำความเย็นอื่นทดแทน



การปลูกป่า



การลดของเสียให้น้อยที่สุด



การใช้เชื้อเพลิงและวัตถุดิบทางเลือกเพื่อหลีกเลี่ยงการฝังกลบและการเผาทำลายของเสีย
การจัดการสารทำความเย็น

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Renewable/Alternative Energy

- 1 Bioenergy
- 2 Solar
- 3 Wind
- 4 Hydrogen
- 5 Nuclear

- 6 Energy Storage
- 7 Smart Grid

- 8 Electrification

9 Energy Saving/Energy Efficiency

10 Improvement of IPPU (Cement)

11 Improvement of IPPU (Refrigerant)

12 Agriculture Management

13 Circular Economy & Waste Management

กักเก็บก๊าซเรือนกระจก

14 Carbon Capture Utilization (CCU)

15 Carbon Capture Storage (CCS)

16 Nature-based Solution

Cross-Cutting Approach

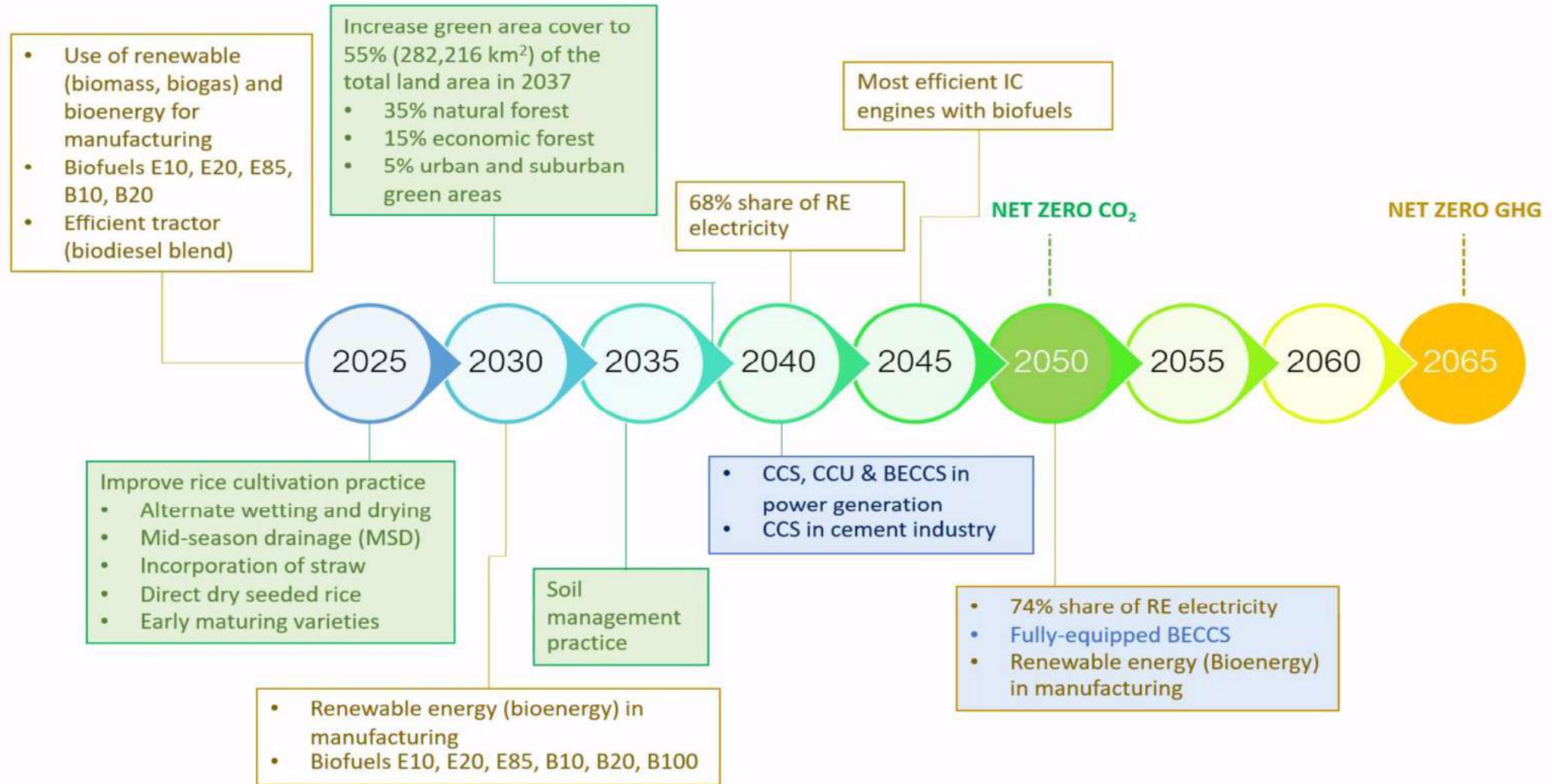
Social Science

Financial/Economic assessment & analysis

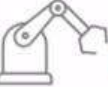
Policy & Regulation (Tax, Incentive, Credit, Tariff, etc.)

LCA, Carbon Footprint, Environmental Assessment

Bioenergy, CCS & NbS in Thailand's Long-term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy



บทวนเทคโนโลยีในการสนับสนุน Carbon neutral & NZE ของไทย

ปัจจัย	Bioenergy	CCUS	Nature base Solution
 กรอบทางนโยบายและกฎระเบียบ	✓ แผนพลังงานชาติ	อยู่ระหว่างการพัฒนากรอบนโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง	✓ นโยบายป่าไม้แห่งชาติ พรบ.ป่าชุมชน แผน climate change ในภาคเกษตร
 ความพร้อมของเทคโนโลยี	✓ ส่วนใหญ่นำเข้าเทคโนโลยีจากตปท. ยกเว้นบางเทคโนโลยี เช่น Biogas ที่ทำได้เองในประเทศแล้ว	เทคโนโลยีกำลังอยู่ในขั้นตอนการพัฒนา	✓ Practice ในการเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนและลดก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้และการเกษตร ✓ มีการใช้เทคโนโลยีสำรวจในการประเมินคาร์บอนในภาคป่าไม้ เช่น LiDAR
 กลไกการสนับสนุนทางการเงิน	✓ มาตรการส่งเสริมการลงทุน การกำหนดราคาการรับซื้อไฟฟ้าจากชีวมวล/ชีวภาพ	ยังมีไม่มีความชัดเจน	✓ การแบ่งปันผลประโยชน์จากป่า ✓ การดำเนินการในรูปแบบ CSR
 ศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก	การใช้ประโยชน์จากชีวมวล/ชีวภาพ และผลผลิตจากภาคเกษตรที่เป็นพื้นฐานอุตสาหกรรมของประเทศ	การจับและเก็บคาร์บอนไดออกไซด์จากอุตสาหกรรมพลังงาน และปิโตรเคมี	เพิ่มการกักเก็บคาร์บอนและลดก๊าซเรือนกระจกผ่านการอนุรักษ์ ป่าพุ และปรับปรุงแนวทางการจัดการในชีวนิเวศป่าไม้ และทุ่งหญ้า พื้นที่ชุ่มน้ำ รวมถึงระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง
 การติดตามผลและการตรวจวัดผลการลดก๊าซเรือนกระจก	✓ วิธีการตรวจวัดในประเทศเป็นมาตรฐานสากล	ยังไม่มีการพัฒนาและวิธีการตรวจวัดในประเทศ	✓ วิธีการตรวจวัดในประเทศ ที่เป็นมาตรฐานสากล

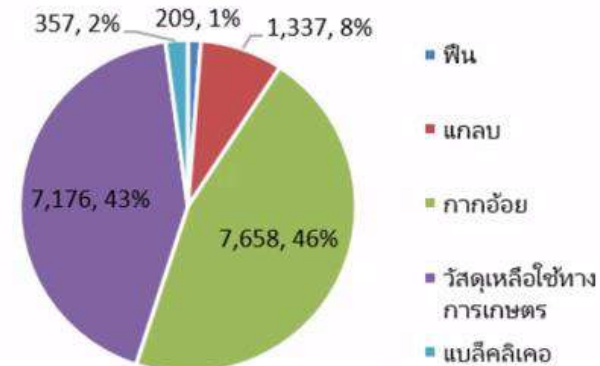
ข้อมูลโรงไฟฟ้า biomass, biogas และการผลิต Biofuels

 โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในประเทศไทย BIOGAS POWER PLANTS IN THAILAND		
ประเภทโรงไฟฟ้า POWER PLANT TYPES	กำลังการผลิต CAPACITY เมกะวัตต์ (MW)	
 โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในภาคเหนือ BIOGAS POWER PLANT IN NORTHERN	7	
 โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ BIOGAS POWER PLANT IN NORTHEASTERN	77	
 โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในภาคกลาง BIOGAS POWER PLANT IN CENTRAL	83	
 โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพในภาคใต้ BIOGAS POWER PLANT IN SOUTHERN	120	
เป้าหมายกำลังการผลิต (2580) = 1565 MW		
โรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพที่จ่ายไฟเข้าระบบแล้ว 187 แห่ง		TOTAL CAPACITY 297

 โรงไฟฟ้าชีวมวลในประเทศไทย BIOMASS POWER PLANTS IN THAILAND		
ประเภทโรงไฟฟ้า POWER PLANT TYPES	กำลังการผลิต CAPACITY เมกะวัตต์ (MW)	
 โรงไฟฟ้าชีวมวลในภาคเหนือ BIOMASS POWER PLANT IN NORTHERN	416	
 โรงไฟฟ้าชีวมวลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ BIOMASS POWER PLANT IN NORTHEASTERN	679	
 โรงไฟฟ้าชีวมวลในภาคกลาง BIOMASS POWER PLANT IN CENTRAL	320	
 โรงไฟฟ้าชีวมวลในภาคใต้ BIOMASS POWER PLANT IN SOUTHERN	320	
เป้าหมายกำลังการผลิต (2580) = 5790 MW		
โรงไฟฟ้าชีวมวลที่จ่ายไฟเข้าระบบแล้ว 227 แห่ง		TOTAL CAPACITY 2,029

 กำลังการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ BIOFUEL PRODUCTION CAPACITY		
ประเภทโรงงาน BIOFUEL PLANT TYPES	กำลังการผลิต ล้านลิตร/วัน CAPACITY (MLD*)	
 โรงงานเอทานอล Ethanol Plant	6.57	
โรงงานเอทานอล 27 แห่ง		
 โรงงานไบโอดีเซล Biodiesel Plant	10.26	
โรงงานผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ 15 แห่ง		

การผลิตพลังงานจากชีวมวล Solid Biomass (ktoe)

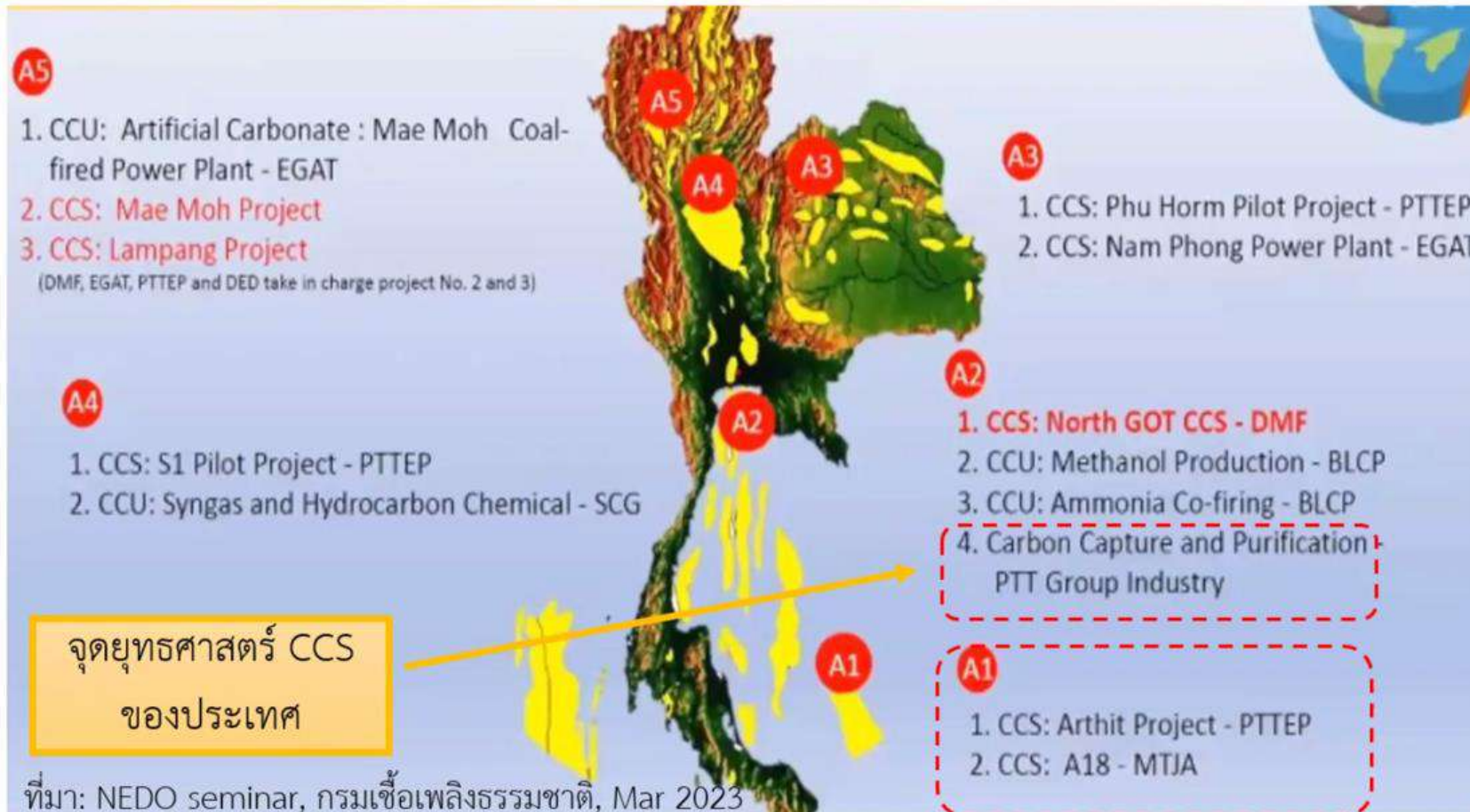


ที่มา: ตารางดุลยภาพพลังงานของประเทศไทยเดือน มกราคม – ธันวาคม 2565 (พพ.)

ผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กเป็นระบบ Direct Combustion ร้อยละ 78.26 ระบบ Anaerobic digestion ร้อยละ 11.66 ระบบ Gasification ร้อยละ 0.65 และไม่ระบุระบบ ร้อยละ 9.43 (สนพ. 2555)

การดำเนินการ CCUS ที่สำคัญในประเทศไทย

- ชร. อยู่ระหว่างจัดทำกฎหมายให้ครอบคลุม EOR, depleted O&G fields, saline aquifer (ตั้งเป้าเสร็จปี 2025 ?)
- ชร.มีความร่วมมือกับเอกชน อยู่ระหว่างสำรวจพื้นที่, ประเมินศักยภาพกักเก็บ CO₂, ความคุ้มค่าในการลงทุน
- **ชร.ตั้งเป้าหมายใน 5 พื้นที่, 13 โครงการ**



โครงการ CCS ที่สำคัญ

A1-Arthit Project (EOR/EGR)

2023: อยู่ระหว่างตัดสินใจลงทุน

2026 : First injection, 1 MtCO₂/yr

A1-MTIA Project (EOR/EGR)

2023: อยู่ระหว่างตัดสินใจลงทุน ใช้เวลาก่อสร้าง 3-4 ปี

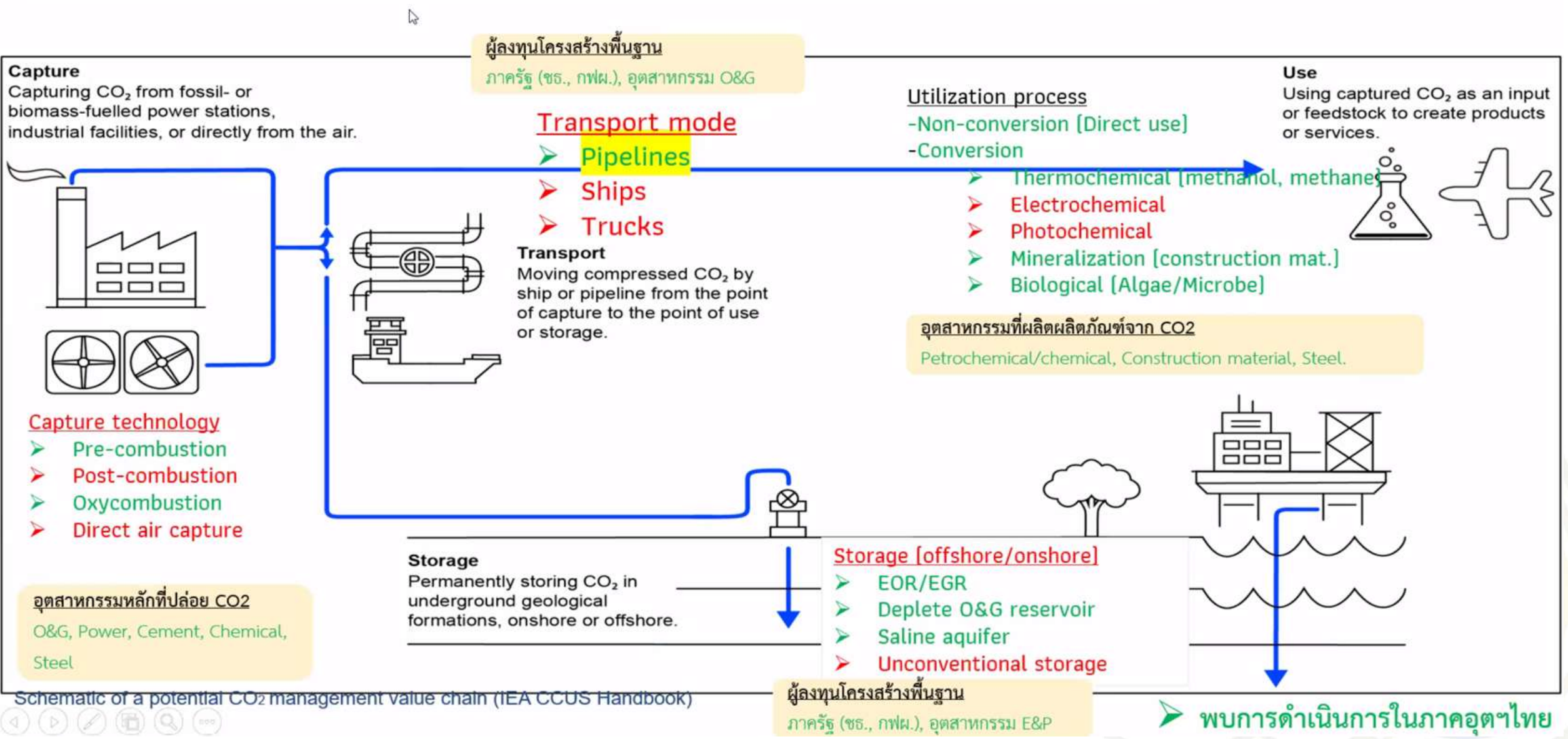
A2-North GOT Project

2023: อยู่ระหว่างหารือและการสำรวจธรณีวิทยา ประเมินศักยภาพกักเก็บ (pre-feasibility study)

2030: ตั้งเป้า first injection

2050: ตั้งเป้ากักเก็บ 40 MtCO₂/yr

ขอบเขตและประเภทของเทคโนโลยี CCUS และ key players



การดูดกลืนก๊าซเรือนกระจก ในสาขาป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน



ยุทธศาสตร์ชาติ (20 ปี) : ป่าธรรมชาติ + ป่าเศรษฐกิจ + พท.สีเขียวในเมือง/ชนบท = 55% ของประเทศ

ดูดกลืน GHG สุทธิ ~120 MtCO₂e

ป่าธรรมชาติ
113.23 ล้านไร่ (35%)
(เพิ่ม 11.29 ล้านไร่)

ป่าสงวนแห่งชาติ (+0.97 ล้านไร่)
คทช. (ลุ่มน้ำ 1,2) (+3.22 ล้านไร่)
ป่าชุมชน (+0.3 ล้านไร่)
ป่าไม้ถาวร (ลุ่มน้ำ 1,2) (+0.06 ล้านไร่)
ป่าอนุรักษ์ (+1.28 ล้านไร่)
ป่านอกเขตที่ดินของรัฐ พ.ศ. 2484
ป่าชายเลน (+0.3 ล้านไร่)
พื้นที่ ส.ป.ก. (+3.689 ล้านไร่)
พื้นที่นิคมสร้างตนเอง (+0.586 ล้านไร่)
พื้นที่นิคมสหกรณ์ (+0.466 ล้านไร่)
ที่ราชพัสดุ



ป่าเศรษฐกิจ
48.52 ล้านไร่ (15%)
(เพิ่ม 15.99 ล้านไร่)

คทช. (ลุ่มน้ำ 3, 4, 5) (+1.85 ล้านไร่)
ป่าไม้ถาวร (ลุ่มน้ำ 3,4,5) (+1.04 ล้านไร่)
ส.ป.ก. ในเขตป่าสงวน (+7.2 ล้านไร่)
พื้นที่ปลูกยางพารา (-4.6 ล้านไร่)
ที่เอกชน(ที่ดินกรรมสิทธิ์) (+10.5 ล้านไร่)
สวนป่าของ ออป.
อื่นๆ (ปาล์มน้ำมัน, ยูคาลิปตัส)

พื้นที่สีเขียวในเขตเมืองและชนบท
16.17 ล้านไร่ (5%) (เพิ่ม 3 ล้านไร่)



Mahidol University
Wisdom of the Land

9 to ZERO



9 years left to achieve a net zero emission with 9 principles guide for action



01

Renewable
Energy

02

Resource
Efficiency

03

Clean
Energy for
Transportation

04

Green Area
(Carbon
removal)

05

Green
Procurement

06

Research &
Technology
for a Carbon
Capture /
Reduction

07

Plant-Based
Consumption

08

Zero Waste
to Landfill

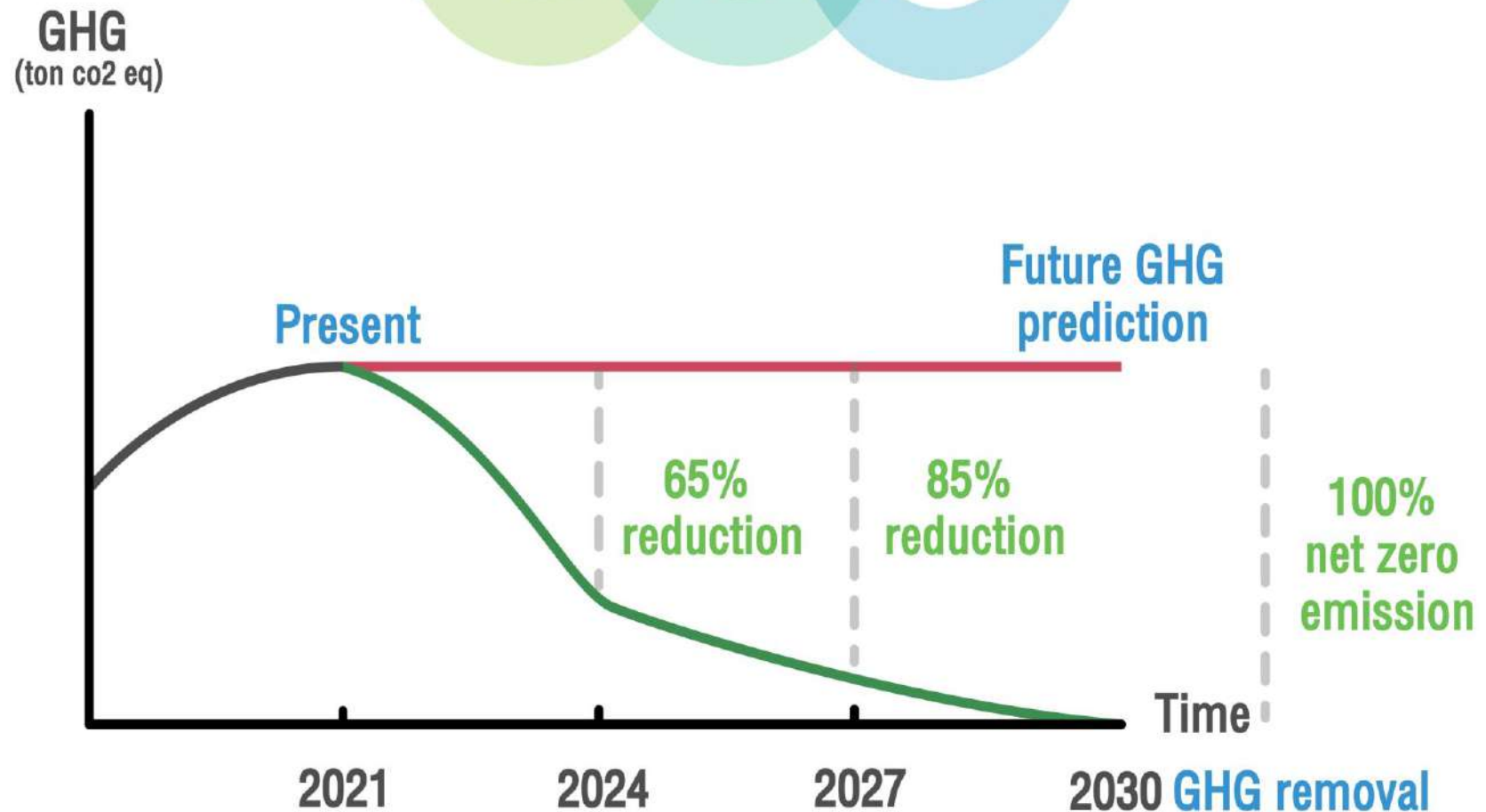
09

Monitoring &
Improvement



Mahidol University
Wisdom of the Land

The Net-Zero Emission Achievement of Mahidol University in year 2030



net zero
greenhouse
gas emission

9 years left to achieve a net zero emission with 9 principles guide for action

Renewable Energy

01

การใช้พลังงานทดแทน



Resource Efficiency

02

การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ



Clean Energy for Transportation

03

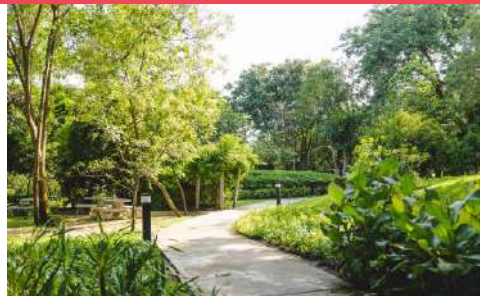
การคมนาคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



Green Area (Carbon removal)

04

การเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อดูดซับก๊าซเรือนกระจก



Green Procurement

05

การจัดซื้อจัดจ้างและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



Research & Technology for a Carbon Capture / Reduction

06

งานวิจัยและเทคโนโลยีที่สนับสนุนการลดหรือดักจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



Plant-based

07

การบริโภคผลิตภัณฑ์จากพืชเป็นพื้นฐาน



Zero waste to landfill

08

ขยะสู่แหล่งฝังกลบเป็นศูนย์



Monitor & Improvement

09

การพัฒนารูปแบบการติดตามการลดก๊าซเรือนกระจก



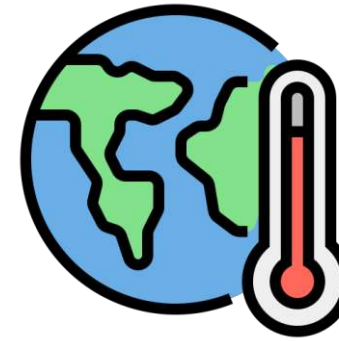


What is Carbon Footprint ?

A measure of the exclusive total amount of carbon dioxide emissions that is directly and indirectly caused by an activity or is accumulated over the life stages of a product in the unit of carbon dioxide equivalent ($\text{CO}_2 \text{ e}$)

Carbon Footprint of Product, CFP

Carbon Footprint for Organization, CFO



Global Warming



Product consideration
LCA Concept



Organization Activities
Direct & Indirect

Carbon Footprint Product

Life Cycle Assessment



Calculation of GHG Emission

CARBON FOOTPRINT OF PACKET OF WALKERS CRISPS



SOURCE: Walkers

Carbon Footprint Label



Carbon dioxide (CO₂)
Methane (CH₄)
Nitrous oxide (laughing gas)
Hydrofluorocarbon (HFC)
Fluorocarbons (FC)
Sulphur hexafluoride (SF₆)
Nitrogen trifluoride (NF₃)

<https://www.bbc.com/news/business-59150008>

<https://innoveox.eu/life-cycle-assessment-and-sustainability/>

	Pantone 485C C : 0 M : 93 Y : 64 K : 0		Pantone 142C C : 0 M : 30 Y : 72 K : 0
	Pantone 639C C : 100 M : 15 Y : 15 K : 0		Pantone 297C C : 50 M : 0 Y : 5 K : 0
	C : 30 M : 0 Y : 0 K : 0		C : 0 M : 0 Y : 0 K : 100

โปรแกรมนี้ใช้ภาษาของไมโครซอฟท์ Visual Basic 6
 ใช้ไฟล์ Gold ตาม Fontana ที่กำหนดไว้
 สำหรับการใช้งาน

258 g ปริมาณการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจก
จะลดลง
เหลือ 145 กรัม
หากนำบรรจุภัณฑ์นี้
ไปรีไซเคิล

220 g

ช่วงใช้งาน
อื่นๆ
ช่วงผลิต

ผลิตภัณฑ์ที่มีการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดในช่วงการผลิต

258 kg

รวมกับรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ เพื่อลดโลกร้อน

ทิ้ง รีไซเคิล

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ 258 กรัม คาร์บอนฟุตพริ้นท์ 145 กรัม

139 kg

รับประทานจนหมดลด
คาร์บอนฟุตพริ้นท์
ในการกำจัด
เศษอาหาร

Carbon Footprint for Organization

Carbon dioxide (CO₂)

Methane (CH₄)

Nitrous oxide (laughing gas)

Hydrofluorocarbon (HFC)

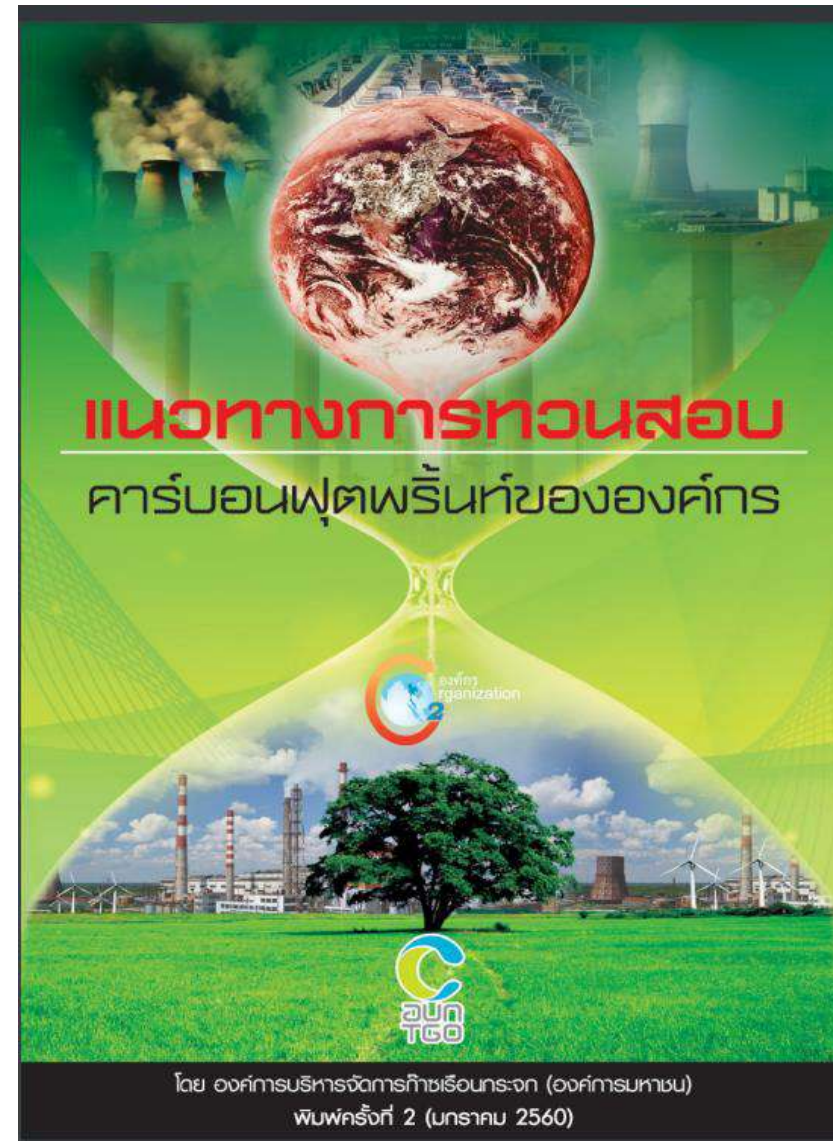
Fluorocarbons (FC)

Sulphur hexafluoride (SF₆)

Nitrogen trifluoride (NF₃)



Carbon Footprint Guideline of Thailand



Principle of GHG Accounting and Reporting



Goal of GHG Accounting and Reporting

1

GHG risk management

2

Public reporting/participation

3

GHG markets

4

Regulatory/government reporting

Setting Organization Boundaries

1 Setting the Boundary



2 Setting the Objectives



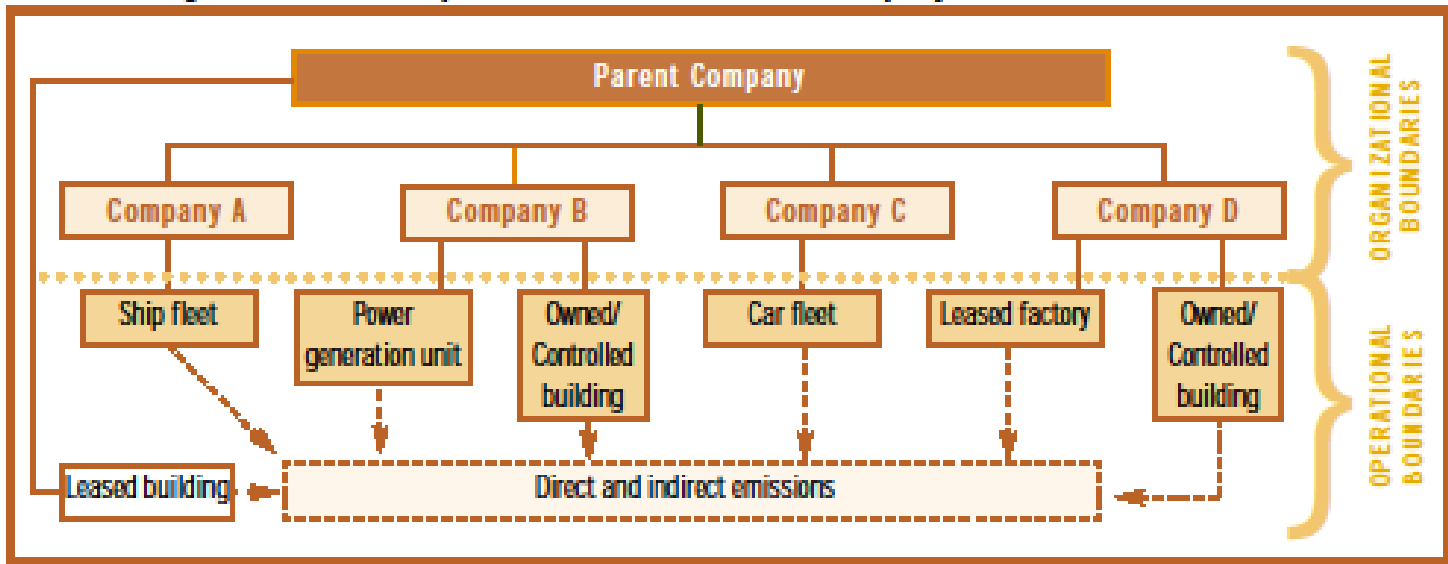
3 Setting the Approach



Setting the Boundary

- Geography
- Organizational Structure

FIGURE 2. Organizational and operational boundaries of a company



Source: GHG Protocol, 2004

7.3. 6
ลำดับที่ 1

พระปิ่นเกล้าสุทธานุภาพ

ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

กระทรวงอุตสาหกรรม

ที่ /

วันที่ เดือน พ.ศ.

อนุญาตให้

อยู่บ้าน/สำนักงานเลขที่ ซอย/ตรอก เขต

หมู่ที่ ตำบล/แขวง อำเภอ/เขต จังหวัด

ชื่อโรงงาน

ประเภทกิจการโรงงานลำดับที่

ประเภทกิจการ

กำลังการผลิต

ตั้งอยู่ ณ เลขที่ ซอย/ตรอก เขต

หมู่ที่ ตำบล/แขวง อำเภอ/เขต จังหวัด

อำนาจ/เขต

ประเภทกิจการที่ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโรงงานภายในกำหนด

พื้นที่มีรายการตามลำดับที่

(1) เงื่อนไขการอนุญาตให้ประกอบกิจการโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข

(2) การแจ้งประกอบกิจการโรงงาน กำหนดเส้นอนุญาต และการต่ออายุใบอนุญาต

(3) ใบอนุญาตขยายโรงงาน

(4) เงื่อนไขการอนุญาตให้ขายโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข

(5) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขาย

(6) ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ

(7) การอนุญาตโอนการประกอบกิจการโรงงาน

(8) ขั้นตอนการชำระค่าธรรมเนียมรายปี

(9) ลำดับและจำนวนของเอกสาร

แสดงไว้ในลำดับที่ 2

แสดงไว้ในลำดับที่ 3

แสดงไว้ในลำดับที่ 4

แสดงไว้ในลำดับที่ 5

แสดงไว้ในลำดับที่ 6

แสดงไว้ในลำดับที่ 7

แสดงไว้ในลำดับที่ 8

แสดงไว้ในลำดับที่ 9

แสดงไว้ในลำดับที่ 10

Setting the Objectives

- Managing GHG risks and identifying reduction opportunities
- Public reporting and participation in voluntary GHG programs
- Participating in mandatory reporting programs
- Participating in GHG markets
- Recognition for early voluntary action

Setting the Approach

- **Equity Share Approach**

a company accounts for GHG emissions from operations according to its share of equity in the operation, reflect economic interest

- **Control Approach**

a company accounts for 100 percent of the GHG emissions from operations over which it has control. , not account for GHG emission from operations in which it owns an interest but has no control

Setting the Approach

- **Financial control**

- has financial control over the operation if the former has the ability to direct the financial and operating policies of the latter with a view to gaining economic benefits from its activities

- **Operation control**

- has operational control over an operation if the former or one of its subsidiaries has the full authority to introduce and implement its operating policies at the operation.

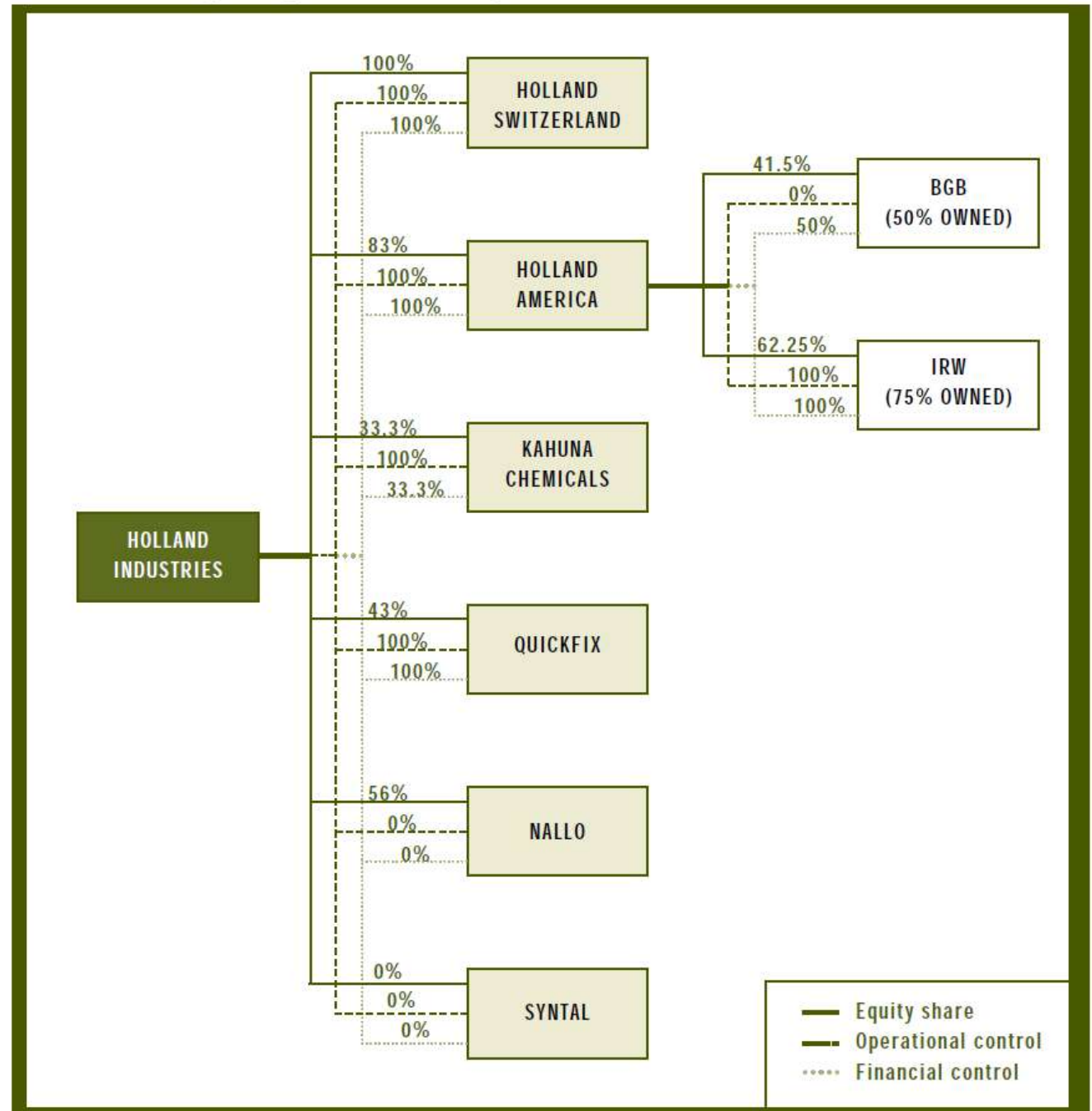
Example:

Holland Industries is a chemicals group comprising a number of companies/joint ventures active in the production and marketing of chemicals.

Please define the approaches of the Holland Industries.

Source: GHG Protocol, WBCSD & WRI

FIGURE 1. Defining the organizational boundary of Holland Industries



Source: GHG Protocol, WBCSD & WRI

TABLE 2. Holland Industries - organizational structure and GHG emissions accounting

WHOLLY OWNED AND JOINT OPERATIONS OF HOLLAND	LEGAL STRUCTURE AND PARTNERS	ECONOMIC INTEREST HELD BY HOLLAND INDUSTRIES	CONTROL OF OPERATING POLICIES	TREATMENT IN HOLLAND INDUSTRIES' FINANCIAL ACCOUNTS (SEE TABLE 1)	EMISSIONS ACCOUNTED FOR AND REPORTED BY HOLLAND INDUSTRIES	
					EQUITY SHARE APPROACH	CONTROL APPROACH
Holland Switzerland	Incorporated company	100%	Holland Industries	Wholly owned subsidiary	100%	100% for operational control 100% for financial control
Holland America	Incorporated company	83%	Holland Industries	Subsidiary	83%	100% for operational control 100% for financial control
BGB	Joint venture, partners have joint financial control other partner Rearden	50% by Holland America	Rearden	via Holland America	41.5% (83% x 50%)	0% for operational control 50% for financial control (50% x 100%)
IRW	Subsidiary of Holland America	75% by Holland America	Holland America	via Holland America	62.25% (83% x 75%)	100% for operational control 100% for financial control
Kahuna Chemicals	Non-incorporated joint venture; partners have joint financial control; two other partners: ICT and BCSF	33.3%	Holland Industries	Proportionally consolidated joint venture	33.3%	100% for operational control 33.3% for financial control
QuickFix	Incorporated joint venture, other partner Majox	43%	Holland Industries	Subsidiary (Holland Industries has financial control since it treats Quick Fix as a subsidiary in its financial accounts)	43%	100% for operational control 100% for financial control
Nallo	Incorporated joint venture, other partner Nagua Co.	56%	Nallo	Associated company (Holland Industries does not have financial control since it treats Nallo as an Associated company in its financial accounts)	56%	0% for operational control 0% for financial control
Syntal	Incorporated company, subsidiary of Erewhon Co.	1%	Erewhon Co.	Fixed asset investment	0%	0% for operational control 0% for financial control

Setting Operational Boundaries

1 Identify Sources



2 Scope Classification



Setting Operational Boundaries

1 Identify Sources



This involves identifying emissions associated with its operations



Identifying GHG Emission Sources

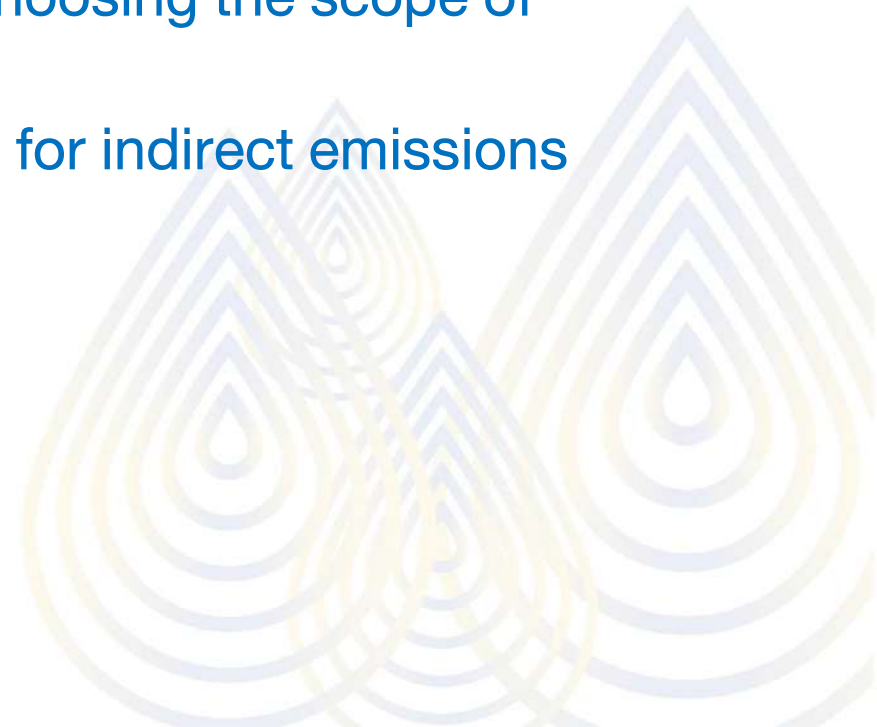
- **Stationary combustion:** combustion of fuels in stationary equipment such as boiler, furnaces, heaters, engines
- **Mobile combustion:** combustion of fuels in transportation devices such as automobiles, trucks, trains, ships
- **Process emission:** emissions from physical or chemical processes
- **Fugitive emissions:** intentional and unintentional release such as equipment leaks from joints, seals and gasket

Setting Operational Boundaries

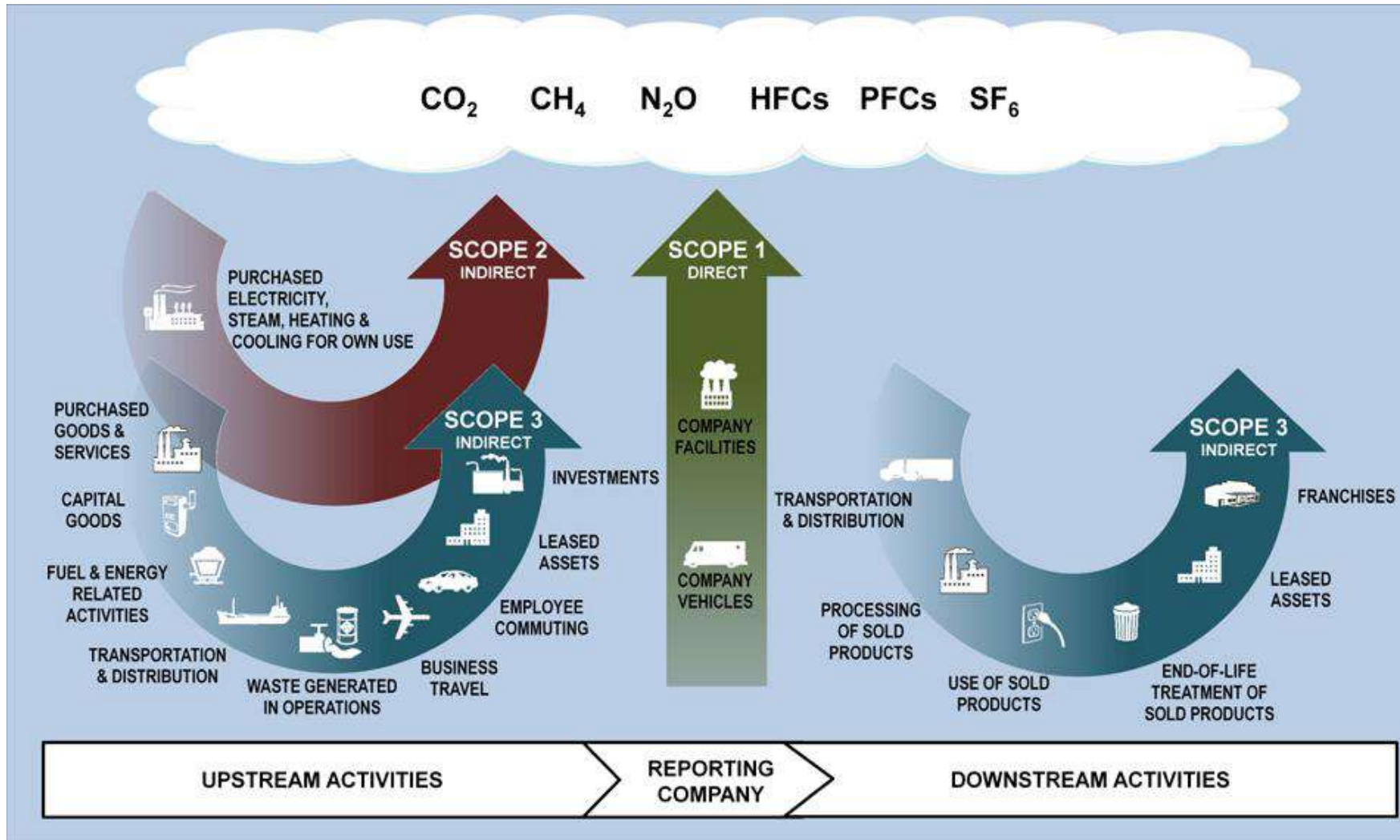
2 Scope Classification

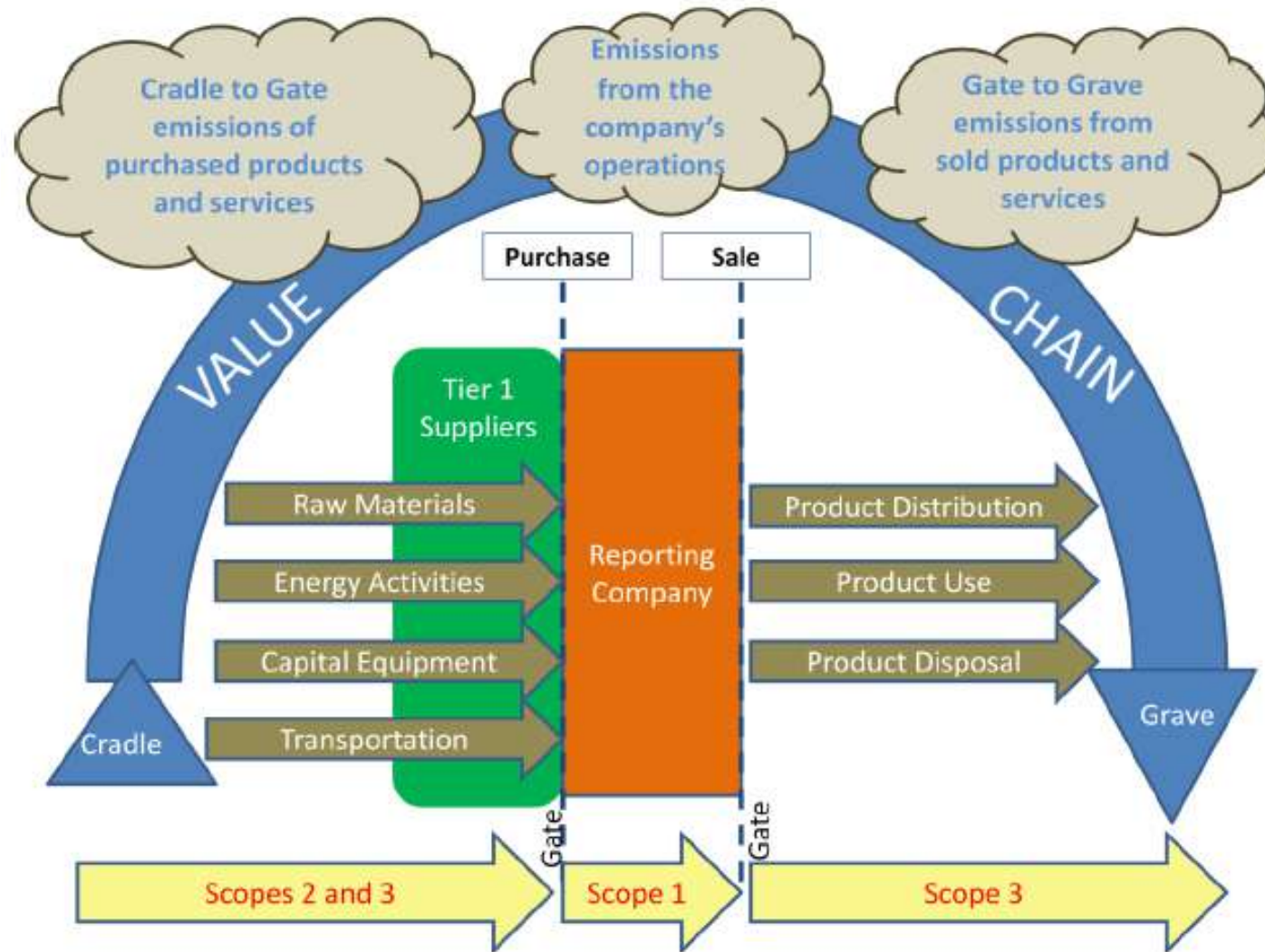


This involves categorizing emissions as direct and indirect emissions, and choosing the scope of accounting and reporting for indirect emissions



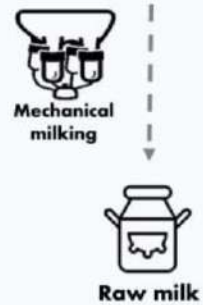
Scope Classification





Scope 3 upstream

Emissions from upstream activities including land use, energy, distribution, transportation, waste management, and others



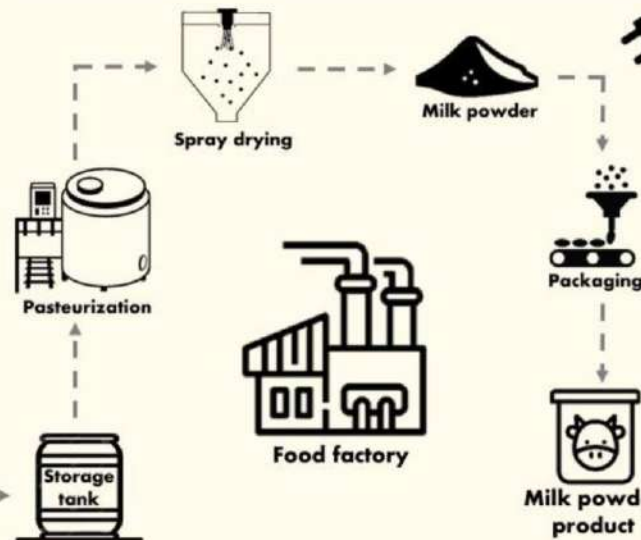
Scope 2

Company's GHG emissions from purchased electricity consumption



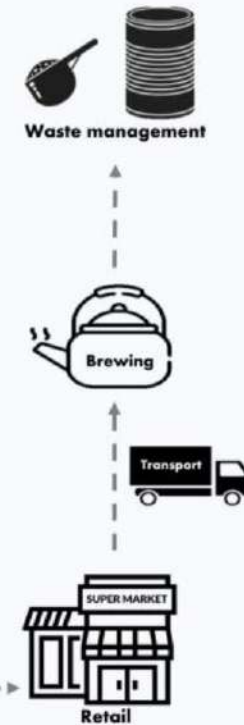
Scope 1

Emissions from food manufacturing processes, transportation, and waste management in food factories



Scope 3 downstream

Emissions from downstream activities including energy, transportation, consumer use, and waste handling





Scope3: Other Indirect GHG Emissions

Upstream or downstream

Upstream scope 3 emissions

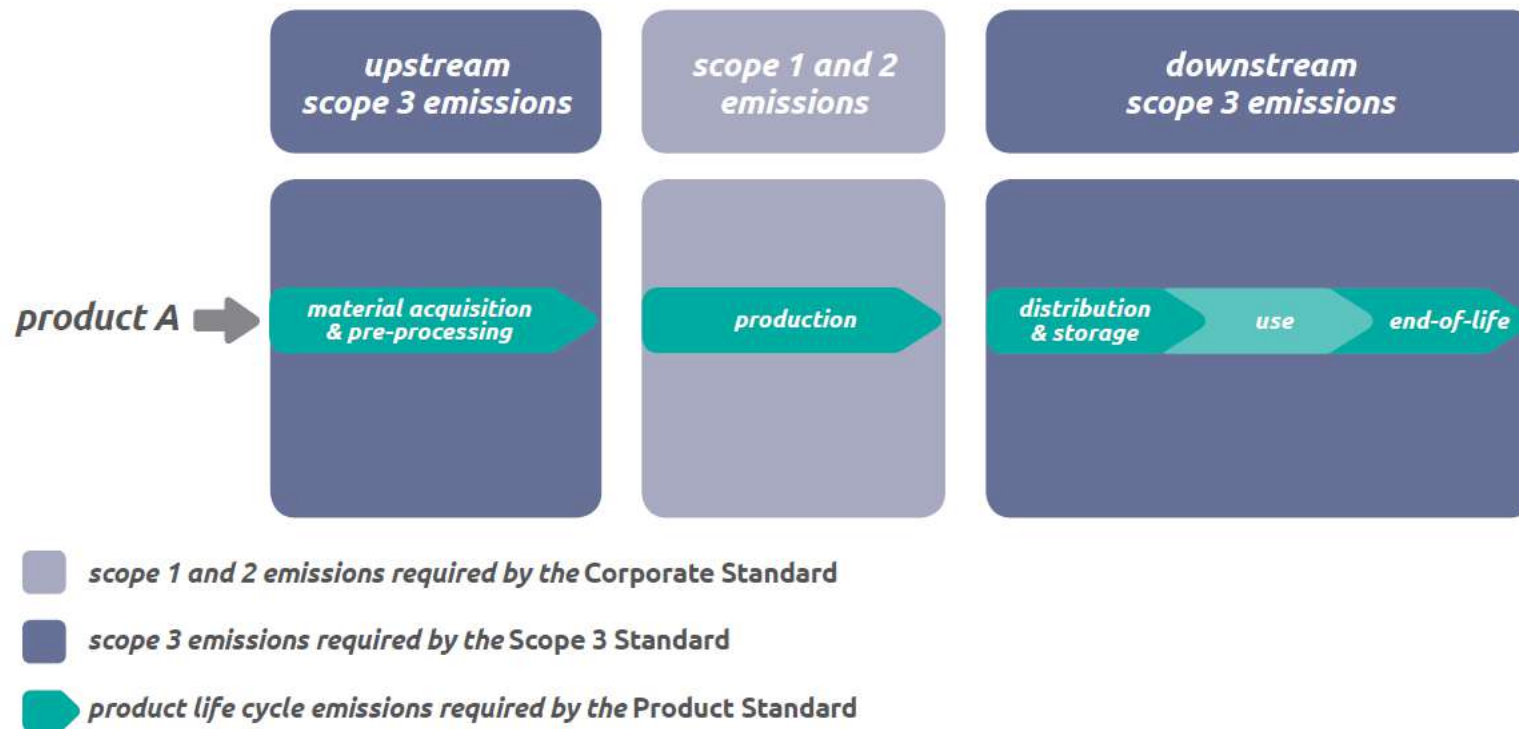
Downstream scope 3 emissions

Scope 3 category

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
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

SCOPE 1: Direct GHG emissions and removals	SCOPE 1: Direct GHG emissions and removals
SCOPE 2: Energy indirect GHG emissions	SCOPE 2: Energy indirect GHG emissions
	SCOPE 3: Other indirect emissions
SCOPE 3: Indirect GHG emissions from transportation	4) Upstream transportation and distribution
	9) Downstream transportation and distribution
	7) Employee commuting
	6) Business travel
SCOPE 4: Indirect GHG emissions from products used by organization)	1) Purchased goods and services
	2) Capital goods
	3) Fuel- and energy related activities
	5) Waste generated in operations
	8) Upstream leased assets
SCOPE 5: Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organization	10) Processing of sold products
	11) Use of sold products
	13) Downstream leased assets
	12) End-of-life treatment of sold products
	15) Investments
SCOPE 6: Indirect GHG emissions from other sources	14) Franchises

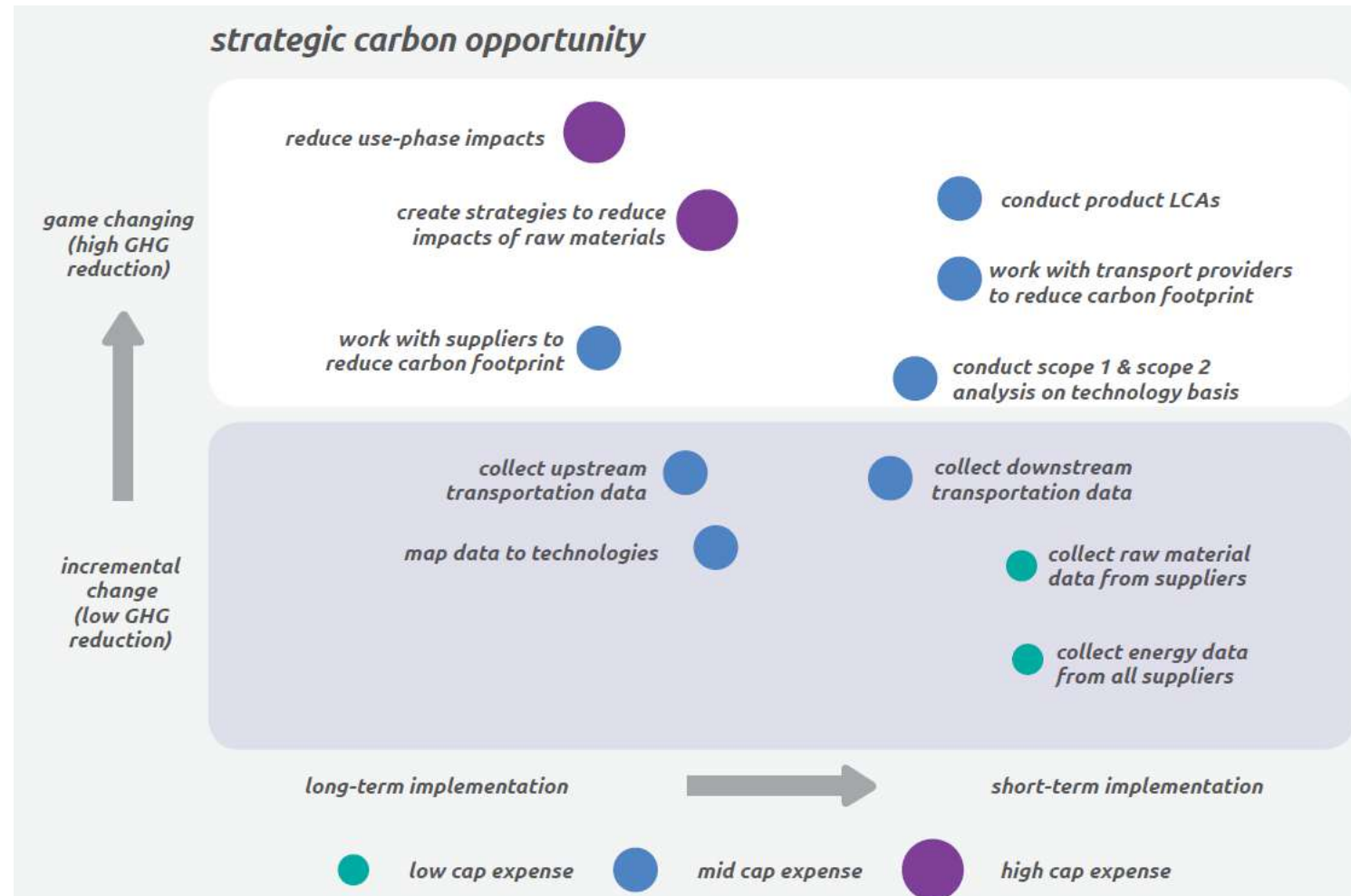
Relationship between a scope 3 GHG inventory and a product GHG inventory



Business goals served by a scope 3 GHG inventory

Business goal	Description
Identify and understand risks and opportunities associated with value chain emissions	- Identify GHG-related risks in the value chain - Identify new market opportunities - Inform investment and procurement decisions
Identify GHG reduction opportunities, set reduction targets, and track performance	- Identify GHG “hot spots” and prioritize reduction efforts across the value chain - Set scope 3 GHG reduction targets - Quantify and report GHG performance over time
Engage value chain partners in GHG management	- Partner with suppliers, customers, and other companies in the value chain to achieve GHG reductions - Expand GHG accountability, transparency, and management in the supply chain - Enable greater transparency on companies’ efforts to engage suppliers - Reduce energy use, costs, and risks in the supply chain and avoid future costs related to energy and emissions - Reduce costs through improved supply chain efficiency and reduction of material, resource, and energy use
Enhance stakeholder information and corporate reputation through public reporting	- Improve corporate reputation and accountability through public disclosure - Meet needs of stakeholders (e.g., investors, customers, civil society, governments), enhance stakeholder reputation, and improve stakeholder relationships through public disclosure of GHG emissions, progress toward GHG targets, and demonstration of environmental stewardship - Participate in government- and NGO-led GHG reporting and management programs to disclose GHG-related information

SC Johnson's framework to assess reduction opportunities along the value chain

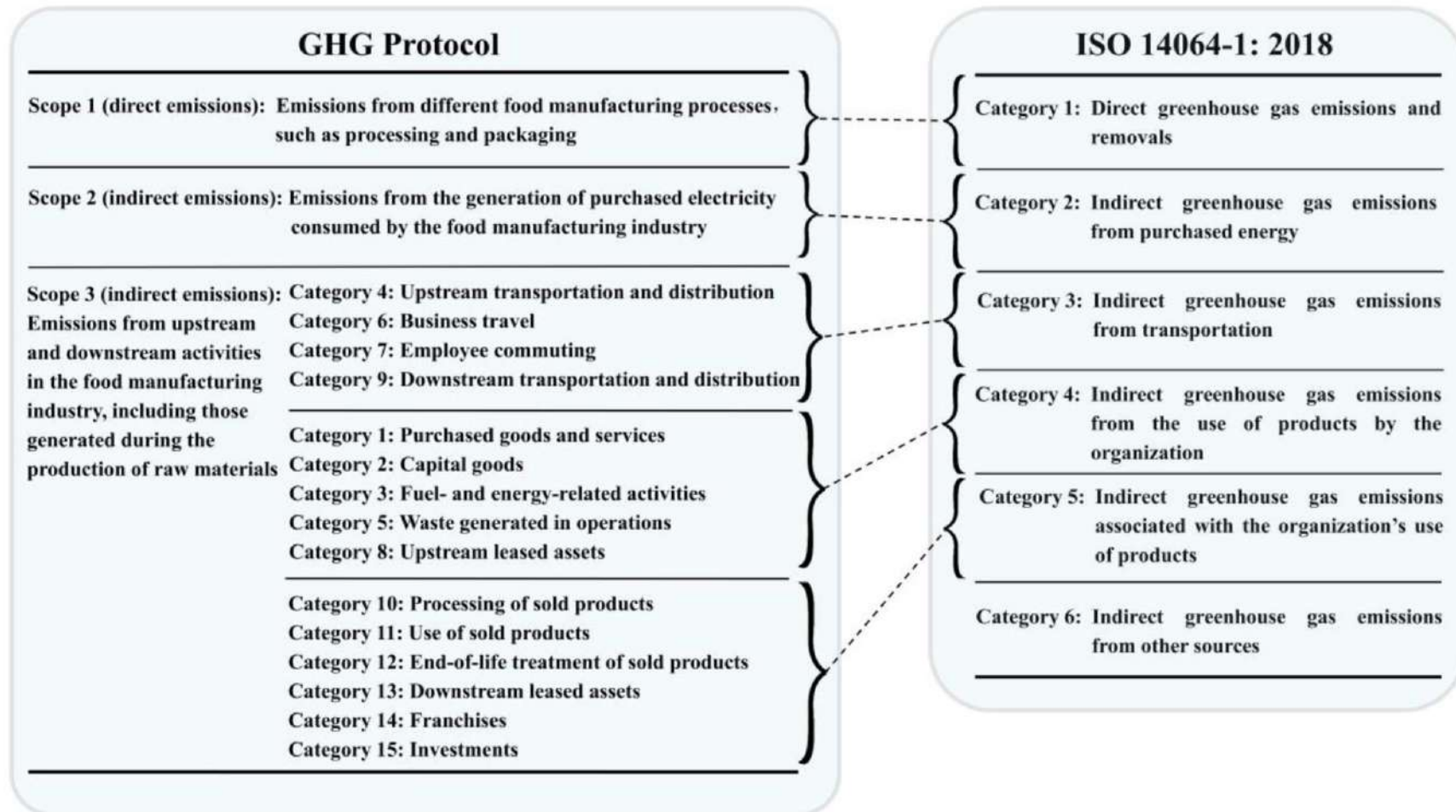


Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard

*Supplement to the GHG Protocol Corporate
Accounting and Reporting Standard*

Source: <https://ghgprotocol.org/corporate-value-chain-scope-3-standard>





Upstream Scope 3

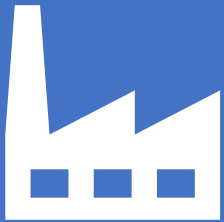
1 Purchased good & services



This category includes all upstream (i.e., cradle-to-gate) emissions from the production of products purchased or acquired by the reporting company in the reporting year. Products include both goods (tangible products) and services (intangible products).

Upstream Scope 3

2 Capital goods



This category includes all upstream (i.e., cradle-to-gate) emissions from the production of capital goods purchased or acquired by the reporting company in the reporting year. Emissions from the use of capital goods by the reporting company are accounted for in either scope 1 (e.g., for fuel use) or scope 2 (e.g., for electricity use), rather than in scope 3.

Upstream Scope 3

3 Fuel- and Energy- Related Activities Not Included in Scope 1 or Scope 2



This category includes emissions related to the production of fuels and energy purchased and consumed by the reporting company in the reporting year that are not included in scope 1 or scope 2.

Upstream Scope 3

4 Upstream Transportation & Distribution



This category includes emissions related to

- *Transportation and distribution of products purchased in the reporting year, between a company's tier 1 suppliers³ and its own operations in vehicles not owned or operated by the reporting*
- *Third-party transportation and distribution services purchased by the reporting company*
- *Emissions may arise from air, rail, road, marine transportations and distribution activities (warehouse, retail, distribution centre) throughout the value chain*

Upstream Scope 3

5 Waste Generated in Operations



This category includes emissions from third-party disposal and treatment of waste generated in the reporting company's owned or controlled operations in the reporting year. This category includes emissions from disposal of both solid waste and wastewater.



Upstream Scope 3

6 Business Travel



This category includes emissions from the transportation of employees for business related activities in vehicles owned or operated by third parties, such as aircraft, trains, buses, and passenger cars.

Upstream Scope 3

7 Employee Commuting

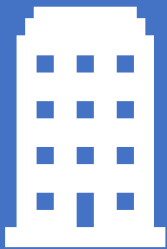


This category includes emissions from the transportation of employees⁴ between their homes and their worksites. Emissions from employee commuting may arise from:

- *Automobile travel*
- *Bus travel*
- *Rail travel*
- *Air travel*
- *Other modes of transportation (e.g., subway, bicycling, walking)*

Upstream Scope 3

8 Upstream Leased Assets



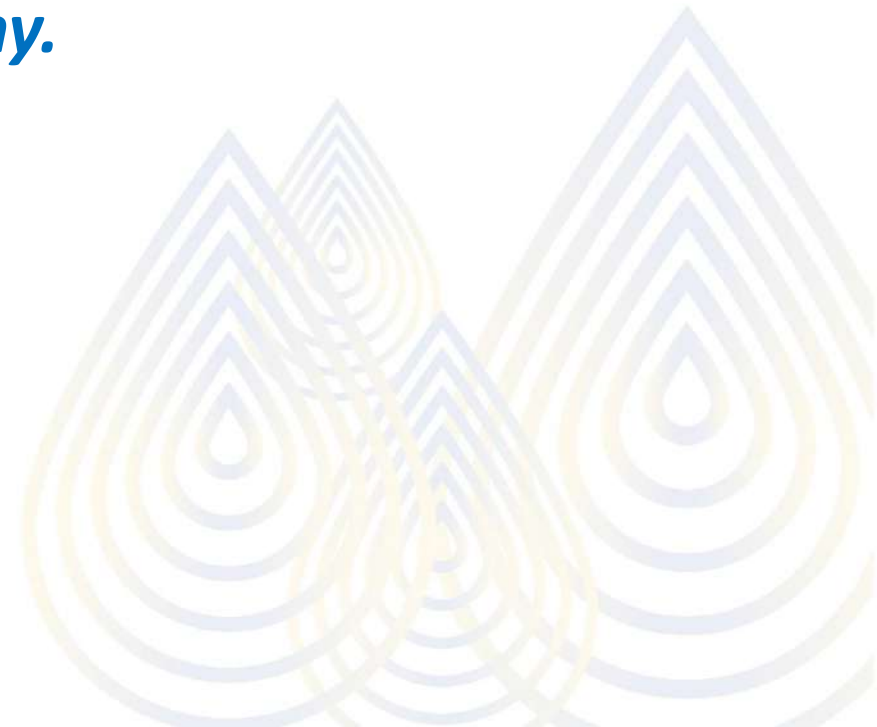
This category includes emissions from the operation of assets that are leased by the reporting company in the reporting year and not already included in the reporting company's scope 1 or scope 2 inventories. This category is applicable only to companies that operate leased assets (i.e., lessees). For companies that own and lease assets to others (i.e., lessors), see category 13 (Downstream leased assets).

Downstream Scope 3

9 Downstream Transportation and Distribution



This category includes emissions that occur in the reporting year from transportation and distribution of sold products in vehicles and facilities not owned or controlled by the reporting company.



Downstream Scope 3

10 Processing of Sold Products



This category includes emissions from processing of sold intermediate products by third parties (e.g., manufacturers) subsequent to sale by the reporting company. Intermediate products are products that require further processing, transformation, or inclusion in another product before use, and therefore result in emissions from processing subsequent to sale by the reporting company and before use by the end consumer. Emissions from processing should be allocated to the intermediate product.

Downstream Scope 3

11 Use of Sold Products



This category includes emissions from the use of goods and services sold by the reporting company in the reporting year. A reporting company's scope 3 emissions from use of sold products include the scope 1 and scope 2 emissions of end users. End users include both consumers and business customers that use final products.

Downstream Scope 3

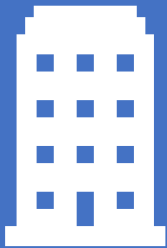
12 End-of-Life Treatment of Sold Products



This category includes emissions from the waste disposal and treatment of products sold by the reporting company (in the reporting year) at the end of their life. This category includes the total expected end-of-life emissions from all products sold in the reporting year.

Downstream Scope 3

13 Downstream Leased Assets



This category includes emissions from the operation of assets that are owned by the reporting company (acting as lessor) and leased to other entities in the reporting year that are not already included in scope 1 or scope 2. This category is applicable to lessors (i.e., companies that receive payments from lessees).

Downstream Scope 3

14 Franchises



This category includes emissions the operation of franchises not included in scope 1 or scope 2. A franchise is a business operating under a license to sell or distribute another company's goods or services within a certain location. This category is applicable to franchisors (i.e., companies that grant licenses to other entities to sell or distribute its goods or services in return for payments, such as royalties for the use of trademarks and other services).

Downstream Scope 3

15 Investments



This category includes emissions associated with the reporting company's investments in the reporting year, not already included in scope 1 or scope 2. This category is applicable to investors (i.e., companies that make an investment with the objective of making a profit) and companies that provide financial services. This category also applies to investors that are not profit driven (e.g. multilateral development banks), and the same calculation methods should be used.

ตารางการประเมินแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (ประเภทที่ 3) ภาคผนวก 12



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

ตารางการประเมินแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (ประเภทที่ 3)

Category	Source of GHG	Size	Level of influence (Reduction potential)	Risk or opportunity	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							

ตารางการประเมินแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมอื่นๆ (ประเภทที่ 3)

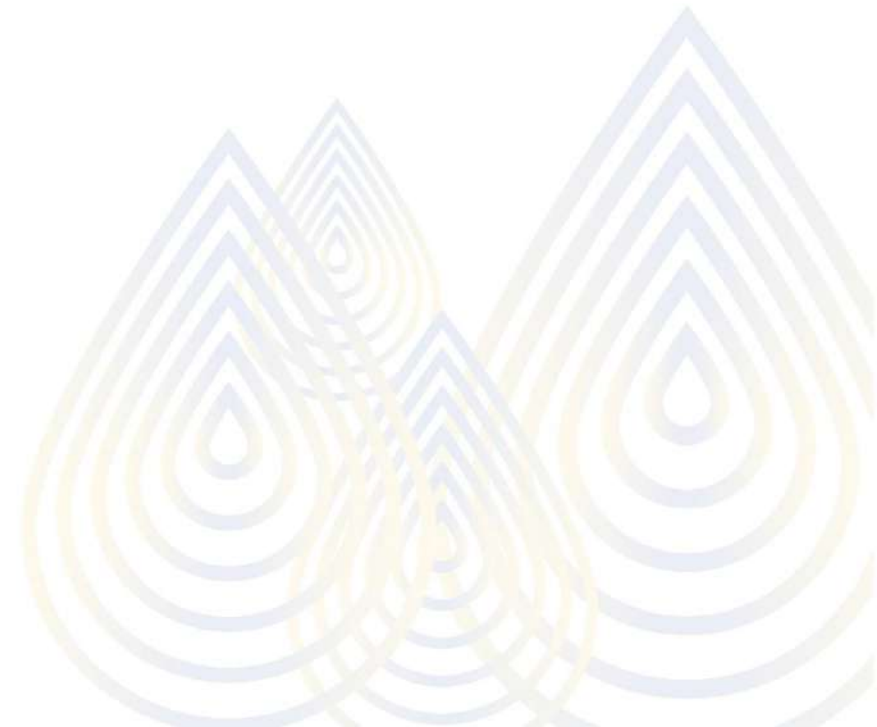
ประเด็นที่ต้องพิจารณา	ผลประเมิน	ระดับคะแนน					น้ำหนัก ประเด็นที่ พิจารณา
		1	2	3	4	5	
Size	% GHG (เทียบ Scope 1+2+3)	<10%	10%<GHG≥20%	20%<GHG≥30%	30%<GHG≥40%	>40%	60%
Level of influence (Reduction of potential)	%การปล่อย GHG (เทียบภายใน CAT) ของแหล่งปล่อยที่ศักยภาพที่สามารถลดการปล่อย GHG ได้	<10%	10%<GHG≥20%	20%<GHG≥30%	30%<GHG≥40%	>40%	20%
Risk	%การปล่อย GHG (เทียบภายใน CAT) ของแหล่งปล่อยที่มีความเสี่ยง	<5%	5%<GHG≥10%	10%<GHG≥15%	15%<GHG≥20%	>20%	10%
opportunity	%การปล่อย GHG (เทียบภายใน CAT) ของแหล่งปล่อยที่ความโอกาส	<5%	5%<GHG≥10%	10%<GHG≥15%	15%<GHG≥40%	>20%	10%
Sector Guidance	✓ or X	ถ้ามีใน Sector Guidance แนะนำให้ประเมิน 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							

- 1) เป้าหมายของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรท่านคือ
- 2) รูปแบบการประเมินที่กำหนดคือ
- 3) ขอบเขตการประเมินขององค์กร
- 4) ระยะเวลาการติดตามผล
- 5) รายละเอียดทั่วไปขององค์กร
- 6) ผู้ประสานงาน และผู้รับผิดชอบข้อมูล
- 7) โครงสร้างขององค์กร



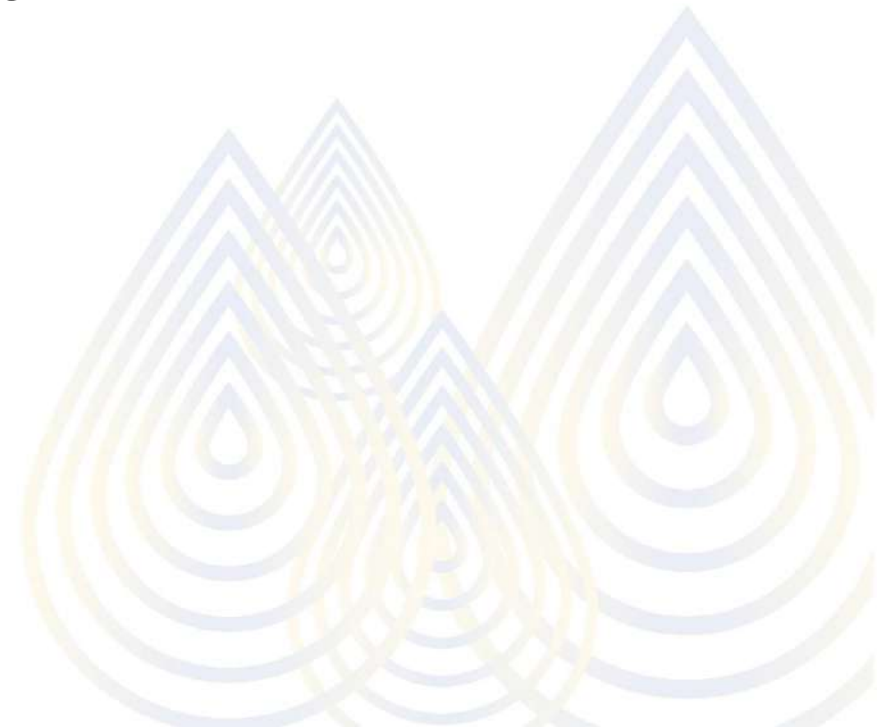
จงระบุ Scope ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรต่อไปนี้

- 1) การขนส่งสินค้าภายในโรงงานโดยรถโฟคลิฟท์ขององค์กร
- 2) พลังงานไฟฟ้า หรือความร้อนที่ซื้อมาจากภายนอก
- 3) การเผาไหม้ถ่านหินเพื่อผลิตไอน้ำภายในกระบวนการ
- 4) การเดินทางไป-กลับระหว่างที่พักและบริษัทของพนักงาน
- 5) การใช้สารดับเพลิงเพื่อฝึกซ้อมดับเพลิง
- 6) การใช้ยานพาหนะจากการเช่ารถขององค์กรอื่น แต่บริษัทออกค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- 7) การ Refill สารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศภายในบริษัทโดยบริษัทจ้างเหมาเติมน้ำยาแอร์
- 8) การขนส่งผลิตภัณฑ์โดยการจ้างเหมาบริษัทรับขนส่ง
- 9) ก๊าซมีเทนที่เกิดจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียของส่วนกลาง
- 10) การเดินทางเพื่อติดต่อธุรกิจของพนักงานด้วยเครื่องบินโดยสาร

จรรยาแห่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร

แยกตามขอบเขต 1, 2 และ 3

โดยใช้แบบฟอร์มหน้า 21



Data Inventory & Calculation

1 Select
Calculation
Approach



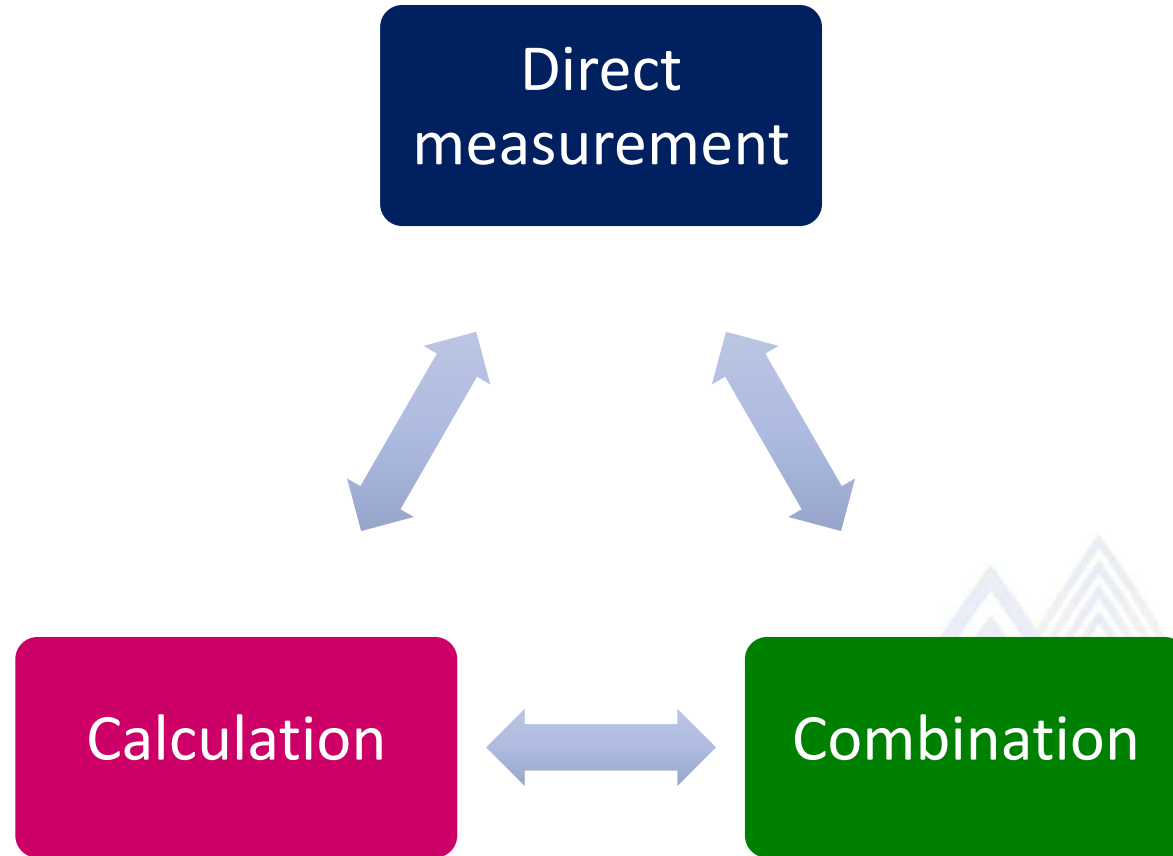
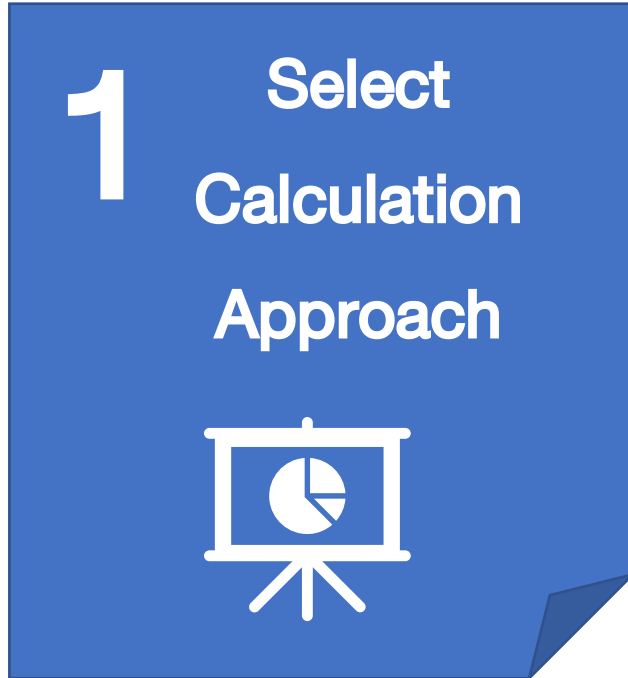
2 Collecting
Data &
Calculation



3 Managing
Inventory Quality



A Calculation Approaches



2 Collecting Data & Calculation



Data Inventory & Calculation

Primary data

Questionnaire
Interview
Measurement

Calculation

For un-measured data

Secondary data

Environmental reports, e.g.
environmental impact
assessment, environmental
product declaration
Other statistic data
Scientific articles/reports
Government publications
Other research articles
Other LCI databases

2 Collecting Data & Calculation



Some Examples of Data Activities



Data Inventory & Calculation



Stationary Combustion

🎯 Diesel generator

🎯 Fire pump

Data Inventory & Calculation



Stationary Combustion

Gas Cylinder



Data Inventory & Calculation

Mobile Combustion

Gasoline for Vehicle



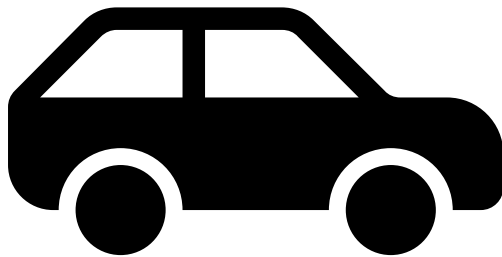
บริษัท		ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี			
ที่อยู่		เลขที่ 53/200001			
โทร.		วันที่ 3/11/2553			
เลขประจำภาษีผู้เสียภาษี		อัตราภาษี ร้อยละ 7			
ชื่อผู้ซื้อ		นายสมนึก เสงแสง			
ที่อยู่		ถ. อ. จ.			
		ทะเบียนรถ			
ลำดับ	รายการ	จำนวนลิตร	ราคาต่อลิตร	ส่วนลดลิตร	รวมเป็นเงิน
1	เบนจัน 91	57.08	35.04		2,000.00
บาท/BAHT (สองพันบาทถ้วน)			ราคาต่อหน่วยมูลค่าเพิ่ม		1,869.16
			ภาษีมูลค่าเพิ่ม VAT 7%		130.84
			รวมทั้งสิ้น TOTAL		2,000.00

ลงชื่อ.....ผู้รับเงิน

Data Inventory & Calculation

Mobile Combustion

 **Gasoline consumption/distance**



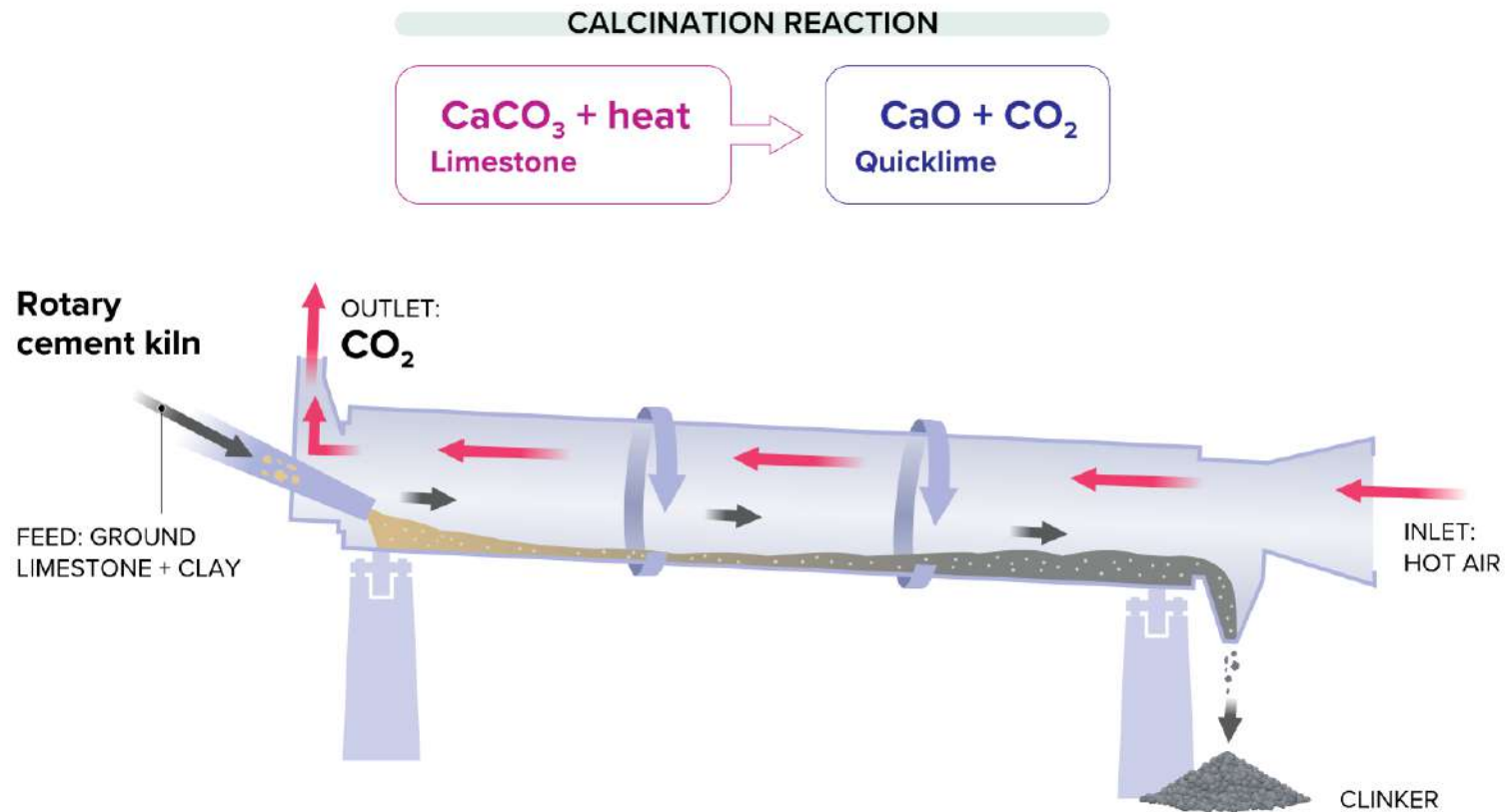
Type of Vehicle



Distance



Cement production (and source of CO₂)



Process Emission

Cement Calcination

Data Inventory & Calculation



			เครื่องปรับอากาศมิตซูบิชิ ชนิดส่งลมเย็นโดยตรง รุ่น MU-GJ24VA - [T] ใช้กับเครื่องในบ้าน รุ่น MS-GJ24VA - [T]	
แรงดันไฟฟ้า	220	โวลต์	ความสามารถในการทำความเย็น	6.6 กิโลวัตต์
ระบบไฟ	1	Ø	กำลังไฟฟ้าเข้า	1.94 กิโลวัตต์
ความถี่	50	เฮิรตซ์	กระแสไฟฟ้าเข้า	9.0 แอมป์
สารทำความเย็นที่ใช้ R410A	1.85	กิโลกรัม	ประสิทธิภาพการทำความเย็น (EER)	3.40
น้ำหนักเครื่องนอกบ้าน	63	กิโลกรัม	รุ่นของคอมเพรสเซอร์	PN25VADHT
รุ่นของมอเตอร์	RA6V75			
บริษัท มิตซูบิชิ อิเล็กทริก คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด 700/406 หมู่ 7 ตำบล ดอนหัวฬ่อ อำเภอ เมือง จังหวัด ชลบุรี 20000 ภายใต้ลิขสิทธิ์ บริษัท มิตซูบิชิ อิเล็กทริก คอร์ปอเรชั่น จำกัด ประเทศญี่ปุ่น				
คำเตือน : เมื่อปิดเครื่องแล้วปล่อยให้เครื่องพักไม่น้อยกว่า 3 นาที ก่อนเปิดเครื่องต่อไป หมายเหตุ : ข้อมูลข้างต้นเป็นข้อมูลของระบบปรับอากาศทั้งหมด (เครื่องในร่มและเครื่องนอกบ้าน) ที่ทดสอบที่เงื่อนไขอุณหภูมิภายในห้อง 27°C/19°C อุณหภูมิภายนอกห้อง 35°C/24°C			หมายเลขเครื่อง 4006347 T เดือนปีที่ผลิต 03, 2014	<G> SG79V520H06



Fugitive Emission



Refrigerant



Fire Extinguisher

ทันข่าว
Today

บิลค่าไฟฟ้ารายเดือน บอกอะไรเราบ้าง?

#ทันข่าวพลังงาน

การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority
<https://www.mea.or.th>, MEA Call center 1130

ใบแจ้งค่าไฟฟ้า

ชื่อผู้ใช้ไฟฟ้า (Name) นายการไฟฟ้า นครหลวง
สถานที่ใช้ไฟฟ้า (Premise) 1192 อาคารพัฒนวิภาส ถนนพระรามที่ 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110

บัญชีแสดงสัญญา (CA/Ref No.1)	รหัสเครื่องวัดฯ (Installation)	MRU	เลขที่ใบแจ้งฯ (Invoice No./Ref No.2)	ประเภท (Type)
123456789	01234567	01234567	01234567890	1.2
วันที่จดเลขอ่าน (Meter Reading Date)	เลขอ่านครั้งหลัง (Last Meter Reading)	เลขอ่านครั้งก่อน (Previous Meter Reading)	จำนวนหน่วย (kWh)	ตัวคูณ (Multiplier)
25/04/63 11:30	06250	05000	1250	

รายละเอียดค่าไฟฟ้า (Description)

ค่าพลังงานไฟฟ้า
ค่าบริการ
ค่าไฟฟ้าค้ำประกัน (คป)

บาทหน่วย

ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า

- หากเป็น 1.1 ได้สิทธิตามมาตรการข้อ 1
- หากเป็น 1.2 หรือ 1.3 ได้สิทธิตามมาตรการข้อ 2

จำนวนหน่วย

- เพื่อตรวจสอบจำนวนหน่วยในแต่ละเดือน เทียบกับหน่วยของเดือนฐาน เพื่อทราบอัตรา % ส่วนลดตามมาตรการข้อ 2

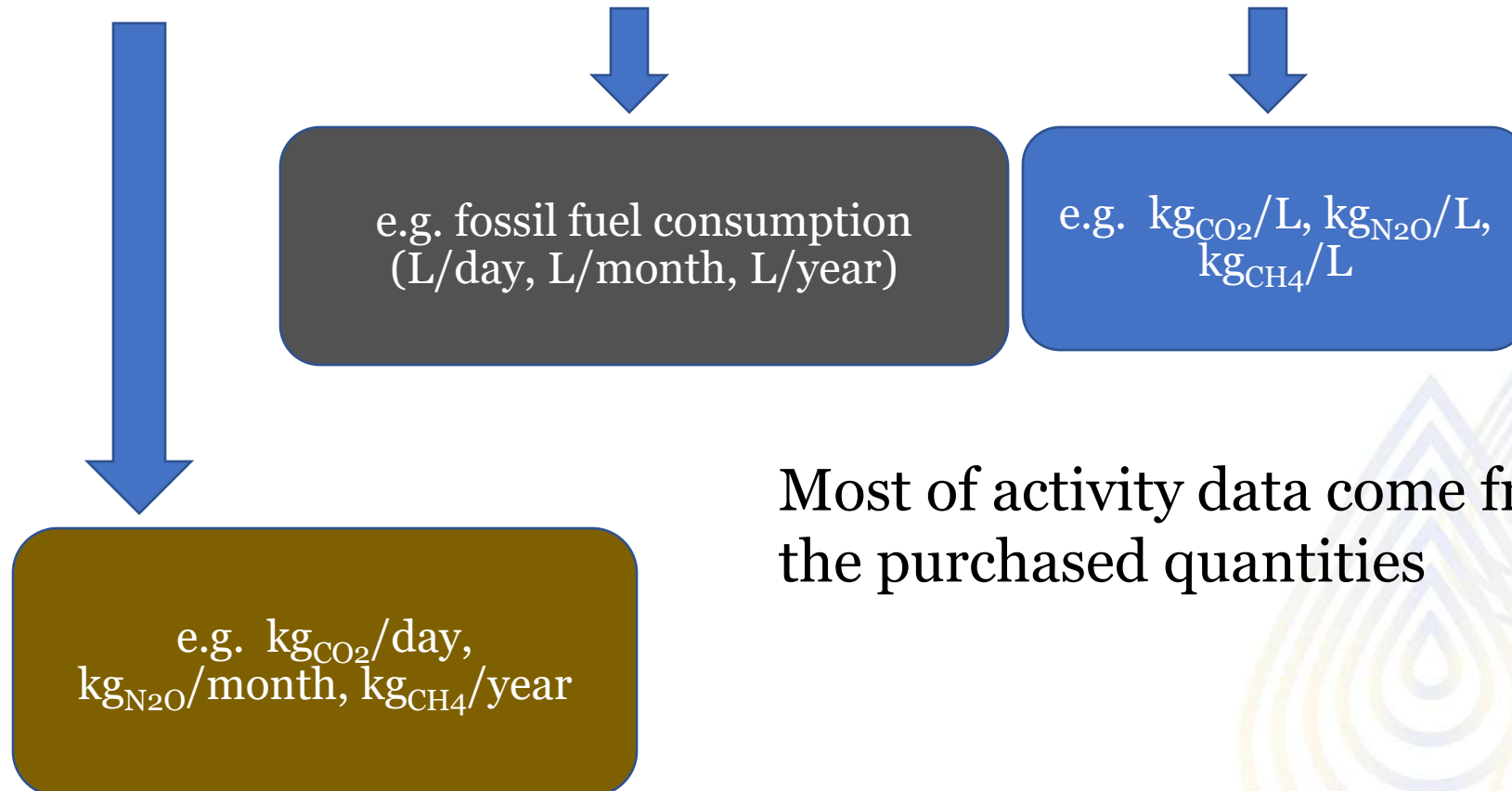
วันที่จดเลขอ่าน

- วันที่ใช้ในการอ้างอิงเดือนฐาน และเดือนที่ได้รับ ส่วนลด ตามมาตรการข้อ 2

 **Purchased Electricity**

GHG Emission and Removal Calculation

$$\text{Emission} = \text{Activity Data (AD)} \times \text{Emission Factor (EF)}$$



Most of activity data come from
the purchased quantities

การคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก

หากมีการใช้ข้อมูลกิจกรรมประกอบการคำนวณ องค์กรต้องคัดเลือกหรือพัฒนาค่าการปล่อยหรือดูดกลับก๊าซเรือนกระจก ที่ประกอบด้วย

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

ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ให้พิจารณาเรียงตามลำดับความสำคัญ ความน่าเชื่อถือและคุณภาพของข้อมูล ดังต่อไปนี้

ลำดับที่
1

ฐานข้อมูลที่ใช้การศึกษาและเผยแพร่โดยองค์กรภายในประเทศ
ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมนั้นๆ

ลำดับที่
2

ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย
(Thai LCI Database) ซึ่งรวบรวมและจัดการโดยศูนย์เทคโนโลยีโลหะ
และวัสดุแห่งชาติ (ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่ <http://www.thaicidatabase.net>)

ลำดับที่
3

ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศ
ซึ่งผ่านการกรองแล้ว (Peer-Reviewed Publications)

ลำดับที่
4

ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมิน
วัฏจักรชีวิต (LCA Software) ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม
หรือฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศที่มี

ลำดับที่
5

ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น คณะกรรมการระหว่างรัฐบาล
ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel
on Climate Change: IPCC) องค์กรของสหประชาชาติ

รายการก๊าซเรือนกระจก
และ ค่าศักยภาพการก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน

Industrial Designation or Common Name	Chemical Formula	GWP 100-yr (AR6)
Carbon dioxide	CO ₂	1
Methane	CH ₄	28
Nitrous oxide	N ₂ O	265
Hydrofluorocarbons		
HFC-23	CHF ₃	12,400
HFC-32	CH ₂ F ₂	677
HFC-41	CH ₃ F	116
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3,170
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1,120
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1,300
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	328
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	4,800
HFC-152	CH ₂ FCH ₂ F	16
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	138
HFC-161	CH ₃ CH ₂ F	4
HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	3,350
HFC-236cb	CH ₂ FCF ₂ CF ₃	1,210
HFC-236ea	CHF ₂ CHFCF ₃	1,330
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	8,060
HFC-245ca	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	716
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	858
HFC-365mfc	CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃	804
HFC-43-10mee	CF ₃ CHFCF ₂ CF ₃	1,650

Industrial Designation or Common Name	Chemical Formula	GWP 100-yr (AR6)
Perfluorinated compounds		
Sulphur hexafluoride	SF ₆	23,500
Nitrogen trifluoride	NF ₃	16,100
PFC-14	CF ₄	6,630
PFC-116	C ₂ F ₆	11,100
PFC-218	C ₃ F ₈	8,900
PFC-318	c-C ₆ F ₁₂	9,540
PFC-31-10	C ₄ F ₁₀	9,200
PFC-41-12	C ₅ F ₁₂	8,550
PFC-51-14	C ₆ F ₁₄	7,910
PFC-91-18	C ₁₀ F ₁₈	7,190
Trifluoromethyl sulphur pentafluoride	SF ₅ CF ₃	17,400
Perfluorocyclopropane	c-C ₃ F ₆	9,200
Fluorinated ethers		
HFE-125	CHF ₂ OCF ₃	12,400
HFE-134	CHF ₂ OCHF ₂	5,560
HFE-143a	CH ₃ OCF ₃	523
HCFE-235da2	CHF ₂ OCHClCF ₃	491
HFE-245cb2	CH ₃ OCF ₂ CF ₃	654
HFE-245fa2	CHF ₂ OCH ₂ CF ₃	812
HFE-347mcc3	CH ₃ OCF ₂ CF ₂ CF ₃	530
HFE-347pcf2	CHF ₂ CF ₂ OCH ₂ CF ₃	889
HFE-356pcc3	CH ₃ OCF ₂ CF ₂ CHF ₂	413
HFE-449sl (HFE-7100)	C ₄ F ₉ OCH ₃	421
HFE-569sf2 (HFE-7200)	C ₄ F ₉ OC ₂ H ₅	57
HFE-43-10pccc124 (H-Galden 1040x)	CHF ₂ OCF ₂ OC ₂ F ₄ OCHF ₂	2,820
HFE-236ca12 (HG-10)	CHF ₂ OCF ₂ OCHF ₂	5,350
HFE-338pcc13 (HG-01)	CHF ₂ OCF ₂ CF ₂ OCHF ₂	2,910

Tools for Calculation of GHG Emissions

- **Cross Sector Tool:** can applied to many different sectors; stationary combustion, mobile combustion, and HFC use in refrigeration and air conditioning
- **Sector-Specific Tools:** e.g. aluminum, iron and steel, cement etc.



TABLE 3. Overview of GHG calculation tools available on the GHG Protocol website

	CALCULATION TOOLS	MAIN FEATURES
CROSS-SECTOR TOOLS	Stationary Combustion	- Calculates direct and indirect CO₂ emissions from fuel combustion in stationary equipment - Provides two options for allocating GHG emissions from a co-generation facility - Provides default fuel and national average electricity emission factors
	Mobile Combustion	- Calculates direct and indirect CO₂ emissions from fuel combustion in mobile sources - Provides calculations and emission factors for road, air, water, and rail transport
	HFC from Air Conditioning and Refrigeration Use	- Calculates direct HFC emissions during manufacture, use and disposal of refrigeration and air-conditioning equipment in commercial applications - Provides three calculation methodologies: a sales-based approach, a life cycle stage based approach, and an emission factor based approach
	Measurement and Estimation Uncertainty for GHG Emissions	- Introduces the fundamentals of uncertainty analysis and quantification - Calculates statistical parameter uncertainties due to random errors related to calculation of GHG emissions - Automates the aggregation steps involved in developing a basic uncertainty assessment for GHG inventory data
SECTOR-SPECIFIC TOOLS	Aluminum and other non-Ferrous Metals Production	Calculates direct GHG emissions from aluminum production (CO₂ from anode oxidation, PFC emissions from the "anode effect," and SF₆ used in non-ferrous metals production as a cover gas)
	Iron and Steel	Calculates direct GHG emissions (CO₂) from oxidation of the reducing agent, from the calcination of the flux used in steel production, and from the removal of carbon from the iron ore and scrap steel used
	Nitric Acid Manufacture	Calculates direct GHG emissions (N₂O) from the production of nitric acid
	Ammonia Manufacture	Calculates direct GHG emissions (CO₂) from ammonia production. This is for the removal of carbon from the feedstock stream only; combustion emissions are calculated with the stationary combustion module
	Adipic Acid Manufacture	Calculates direct GHG emissions (N₂O) from adipic acid production
	Cement	- Calculates direct CO₂ emissions from the calcination process in cement manufacturing (WBCSD tool also calculates combustion emissions) - Provides two calculation methodologies: the cement-based approach and the clinker-based approach
	Lime	Calculates direct GHG emissions from lime manufacturing (CO₂ from the calcination process)
	HFC-23 from HCFC-22 Production	Calculates direct HFC-23 emissions from production of HCFC-22
	Pulp and Paper	Calculates direct CO₂, CH₄, and N₂O emissions from production of pulp and paper. This includes calculation of direct and indirect CO₂ emissions from combustion of fossil fuels, bio-fuels, and waste products in stationary equipment
	Semi-Conductor Wafer Production	Calculates PFC emission from the production of semi-conductor wafers
	Guide for Small Office-Based Organizations	Calculates direct CO₂ emissions from fuel use, indirect CO₂ emissions from electricity consumption, and other indirect CO₂ emissions from business travel and commuting



Mahidol University
Wisdom of the Land



GREENHOUSE
GAS PROTOCOL

Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (version 1.0)

*Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3)
Accounting & Reporting Standard*

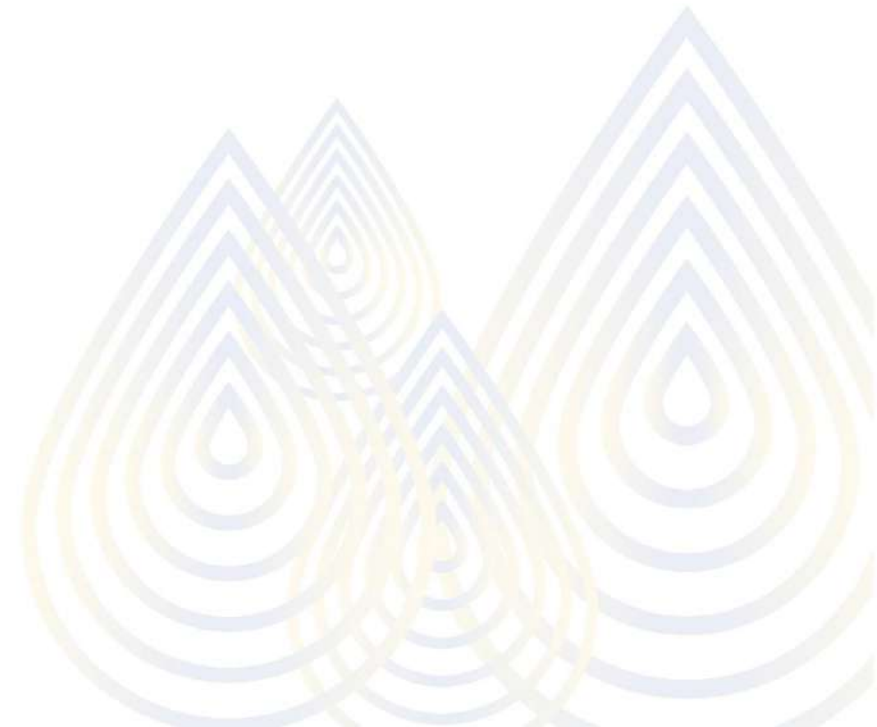
Guidance for Calculating Scope 3 Emissions

Source: <https://ghgprotocol.org/scope-3-calculation-guidance-2>



 Calculate the amount of GHG in kg CO₂eq

- 1) CO₂ 24 kg
- 2) CH₄ 10 kg
- 3) N₂O 20 kg



 Calculate the amount of GHG in kg CO₂eq

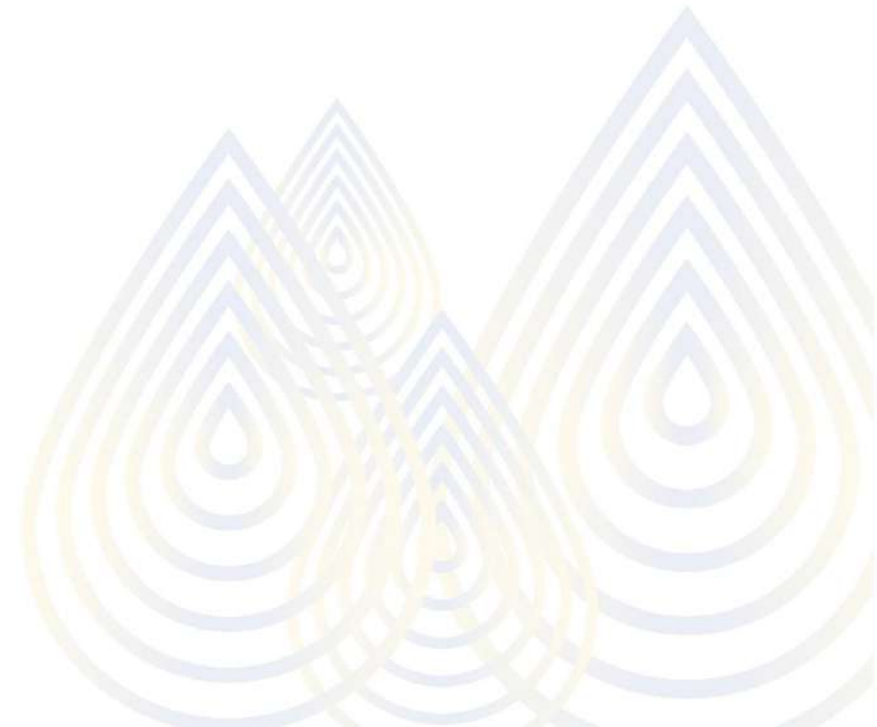
1) CO₂ 24 kg = 24x1 = 24 kg CO₂eq

2) CH₄ 10 kg = 10x28 = 280 kg CO₂eq

3) N₂O 20 kg = 20x265 = 5,300 kg CO₂eq

จงคำนวณหาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่อไปนี้

- 1) การเผาไหม้น้ำมันดีเซลของเครื่องปั่นไฟจำนวน 120 ลิตร
- 2) การเผาไหม้น้ำมันเบนซินจากรถยนต์จำนวน 45 ลิตร
- 3) การเผาไหม้ของก๊าซหุงต้มจำนวน 18 ลิตร
- 4) การใช้ไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอกองค์กรจำนวน 150 kwh
- 5) การเติมน้ำยาแอร์ R-134A จำนวน 10 กิโลกรัม

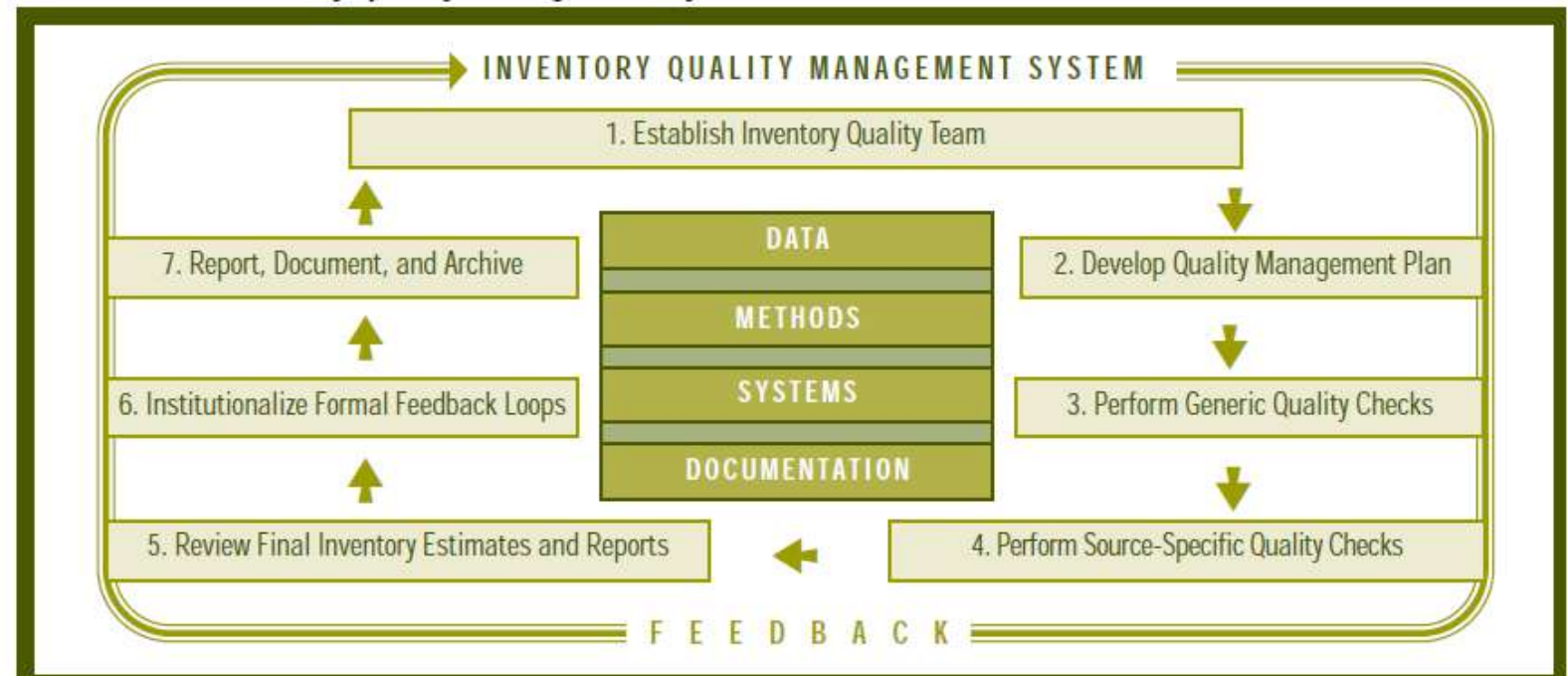


Data Inventory

3 Managing Inventory Quality



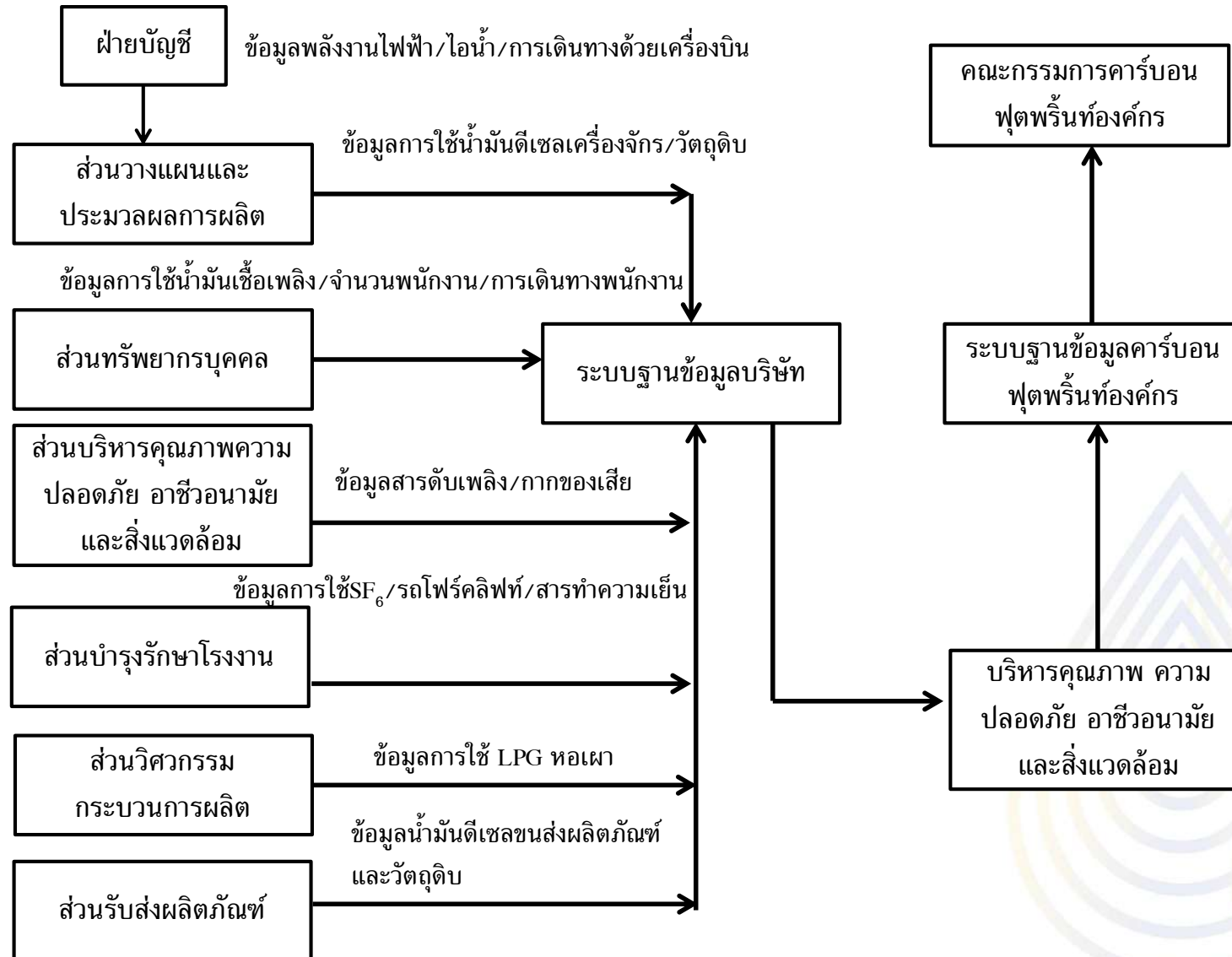
FIGURE 11: Inventory quality management system



Source: GHG Protocol, WBCSD & WRI

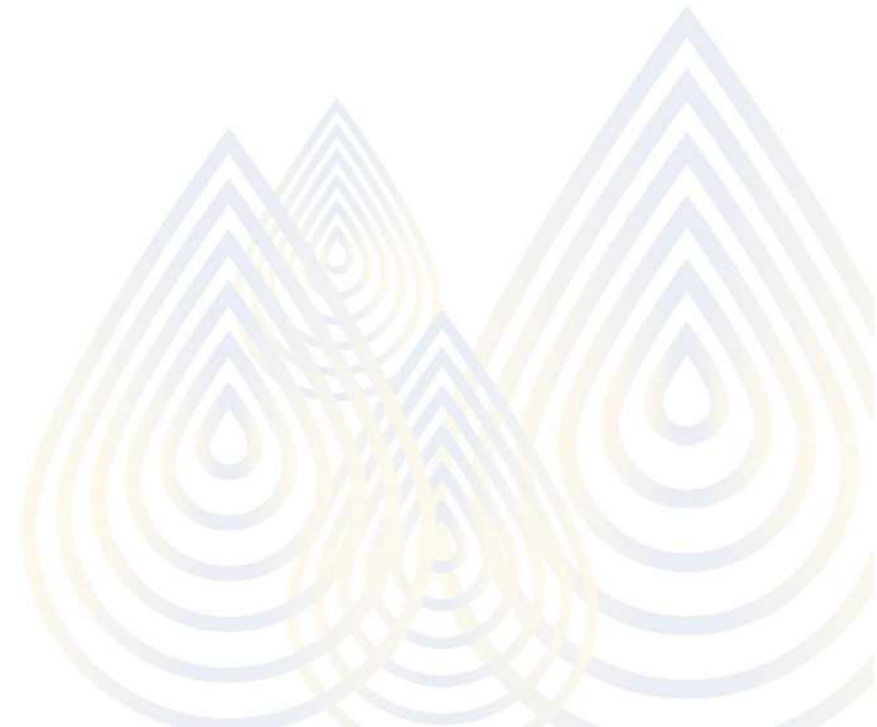
- 1) การจัดทีมงานเพื่อจัดทำ และพัฒนาบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกขององค์กรให้มีคุณภาพ โดยการคัดเลือกสมาชิกจากบุคลากรภายในองค์กร ซึ่งจำเป็นต้องมีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ และจัดให้มีการฝึกอบรมที่เหมาะสมแก่สมาชิกภายในทีม
- 2) พัฒนาแผนการจัดการบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกอย่างมีคุณภาพ ซึ่งแผนดังกล่าวควรมีการรวบรวมรายละเอียดที่สำคัญของขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลบัญชีก๊าซเ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

ตัวอย่างแผนผังการจัดการคุณภาพข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



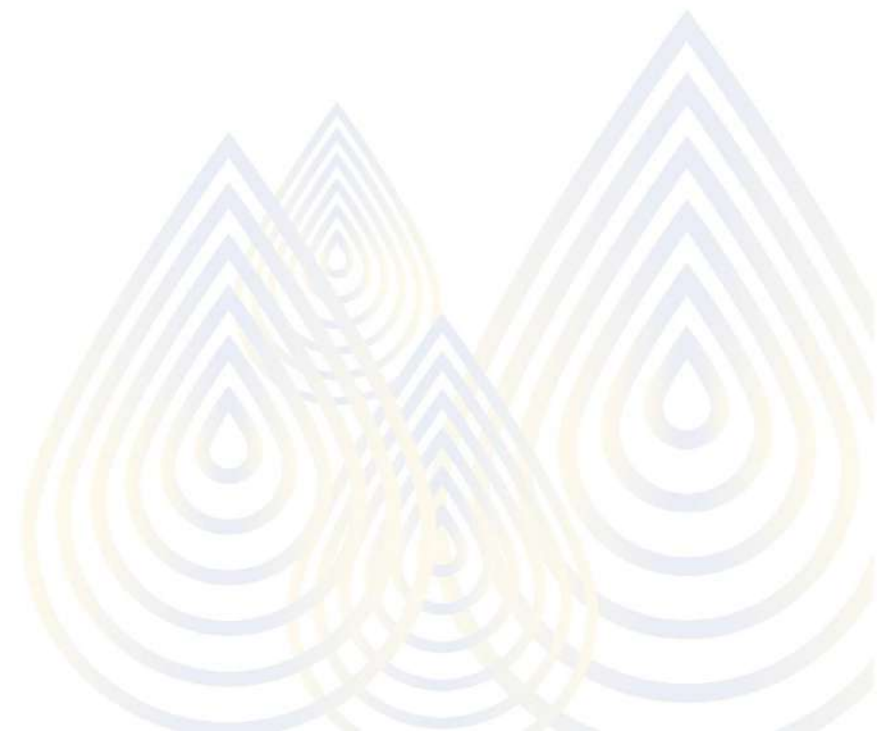
Data Validation

- Errors are easily introduced ...
 - errors in measurements
 - errors in data entry
 - errors with units (liter versus gallon)
 - errors with prefixes (mg versus mcg)
 - errors with nomenclature (N_2O versus NO_2)
- ... and can sometimes easily be detected
 - mass and energy balances
 - comparative analysis of different data sources



จรรยาแผนผังการจัดการคุณภาพข้อมูล

โดยใช้แบบฟอร์มหน้า 28



ตัวอย่างวิธีการประเมินความไม่แน่นอน

บริษัท A ทำการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร โดยมีรายละเอียดของบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกดังนี้

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

ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นกับข้อมูล และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ สามารถตรวจสอบระดับคุณภาพของข้อมูลได้ โดยการกำหนดคะแนนไว้ตามตาราง

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

รายการ	ระดับคุณภาพของข้อมูล			
ลักษณะการเก็บข้อมูล	A-4 คะแนน	B-3 คะแนน	C-2 คะแนน	D-1 คะแนน
	EF จากการวัดที่มีคุณภาพ	EF จากผู้ผลิตหรือ EF ระดับประเทศ	EF ระดับภูมิภาค	EF ระดับสากล

จากนั้น กำหนดระดับคะแนนและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินความไม่แน่นอน ตามตาราง

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

ตัวอย่างการประเมินความไม่แน่นอน

นำคะแนนที่ได้ของการเก็บข้อมูล มาคูณกับคะแนนของค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดลำดับคุณภาพตามระดับคะแนน

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



ในการกำหนดปีฐาน

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

องค์กรอาจเปลี่ยนปีฐานได้ แต่ต้องอธิบายเหตุผลในการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดขึ้นกับปีฐาน

องค์กรต้องพัฒนา จัดทำเป็นเอกสาร และประยุกต์ใช้ขั้นตอนการทบทวนและคำนวณใหม่ เพื่อให้แน่ใจว่าบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน สามารถใช้เป็นข้อมูลตัวแทนได้ โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปีฐานจาก

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

Reporting

1 Required information



- DESCRIPTION OF THE COMPANY AND INVENTORY BOUNDARY
- INFORMATION ON EMISSIONS

2 Optional information



- INFORMATION ON EMISSIONS AND PERFORMANCE
- INFORMATION ON OFFSETS

[Download Guideline:](#)

<https://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/ebook/content/c858f3c01f/index.html>

<https://ghgprotocol.org/corporate-standard>

Verification

1 Principal



- **Relevance**
- **Completeness**
- **Consistency**
- **Accuracy**
- **Transparency**

2 Verification Level

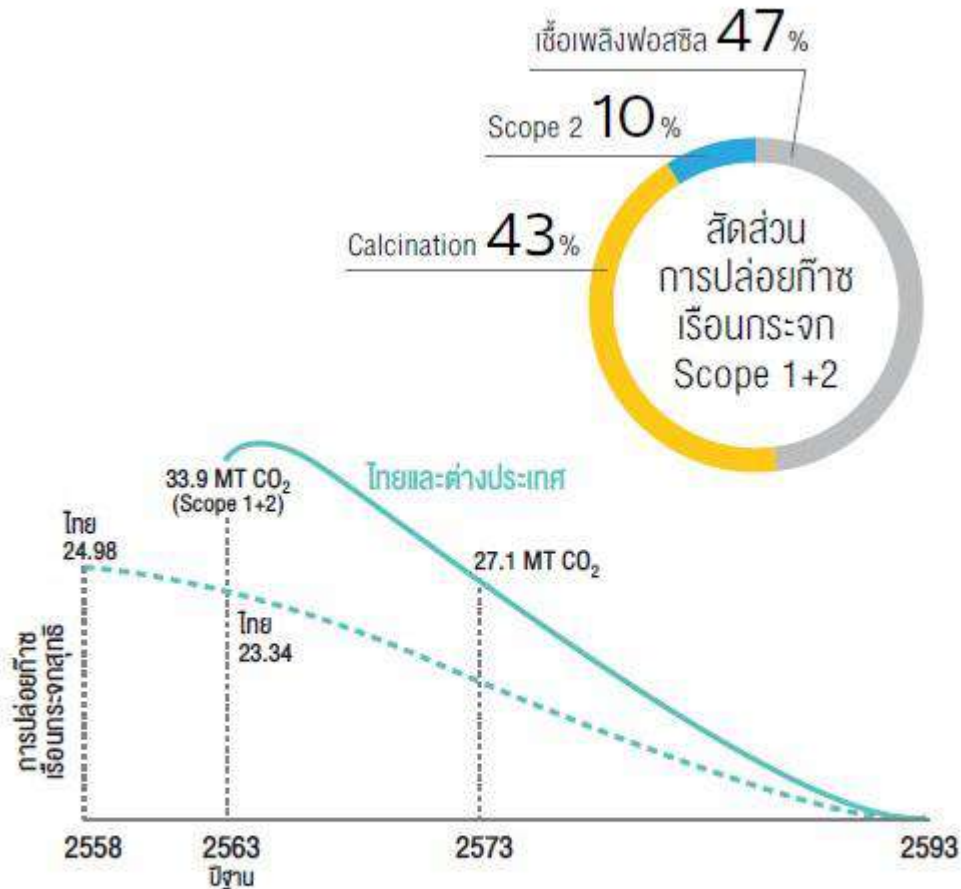


- **Reasonable**
- **Limited**

Download Guideline:

<https://thaicarbonlabel.tgo.or.th/tools/files.php?mod=YjNKbIIxNXBIbUYwYVc5dVgyUnZkMjVzYjJGaw&type=WDBaSIRFVIQ&files=TVRNPQ>

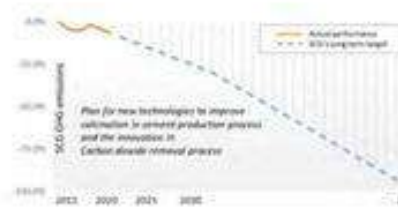
SCG Net Zero & ESG Strategies



แผนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของธุรกิจเอสซีจี
ในประเทศไทยและในต่างประเทศ เพื่อมุ่งสู่องค์กร
ก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ในปี 2593

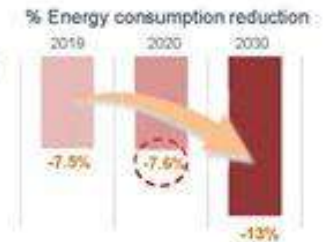
SCG's ESG Progress

Strive to have
Net Zero
emission
by 2050



Climate Resilience

Target Energy Consumption reduction by **13%** in 2030

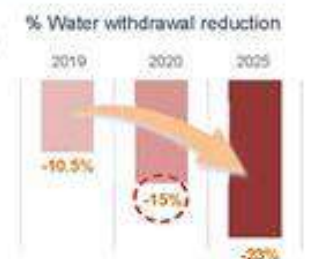


Aim to achieve **67%** of revenue from sales of Green Choice products in 2030



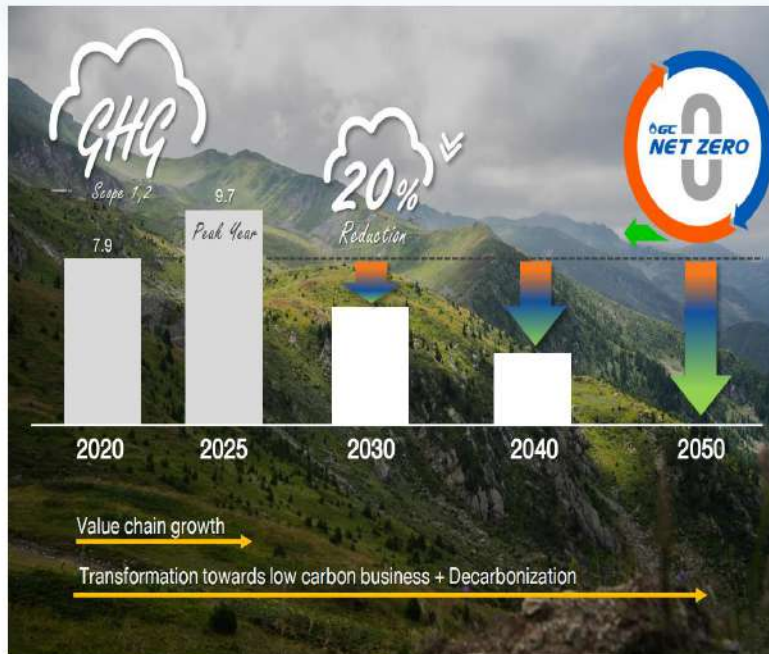
Circular Economy

Committed to reduce water withdrawal by **23%** in 2025



PTT GC Net Zero Strategy

Our clear targets and frameworks to become Net zero company



3 Pillars

To transition to Net Zero Company



Efficiency-Driven

Maximizing efficiency across all assets and implementing new breakthrough technologies



Portfolio-Driven

Portfolio adjustment to increase quality of earning, while adopting integrated circular economy concept



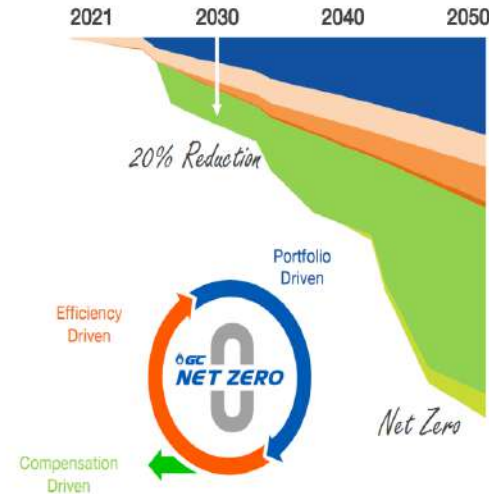
Compensation-Driven

Capture & offset carbon using multiple approaches and technologies



Our roadmap for GHG reduction to Net Zero

Accumulated GHG reduction 2021-2050 (Scope 1,2)



Baseline Emission (2020)

Portfolio evolution

Efficiency & asset improvements

Low carbon power + energy storage
Low carbon heat

Carbon capture: utilization & storage

Forestation & offsetting

Estimated level of investment (2021-2050)

5++
Billion USD

Reduce / eliminate GHG

22++
Billion USD

Growth with portfolio adjustment towards low carbon business





Mahidol University
Wisdom of the Land

Scope 1

Direct emissions from activities owned or controlled by the University



University controlled energy (gas used for the CHP and gas boilers)



University vehicles and the fuel they use

Scope 2

Indirect emissions from electricity consumed by the University that we do not own or control



Electricity (excluding University owned electricity generation)

* Measured but not used for target setting



Scope 3

Other indirect emissions that occur upstream and downstream, associated with the University's activities



Waste



Water



Staff/student commuting*



Business travel

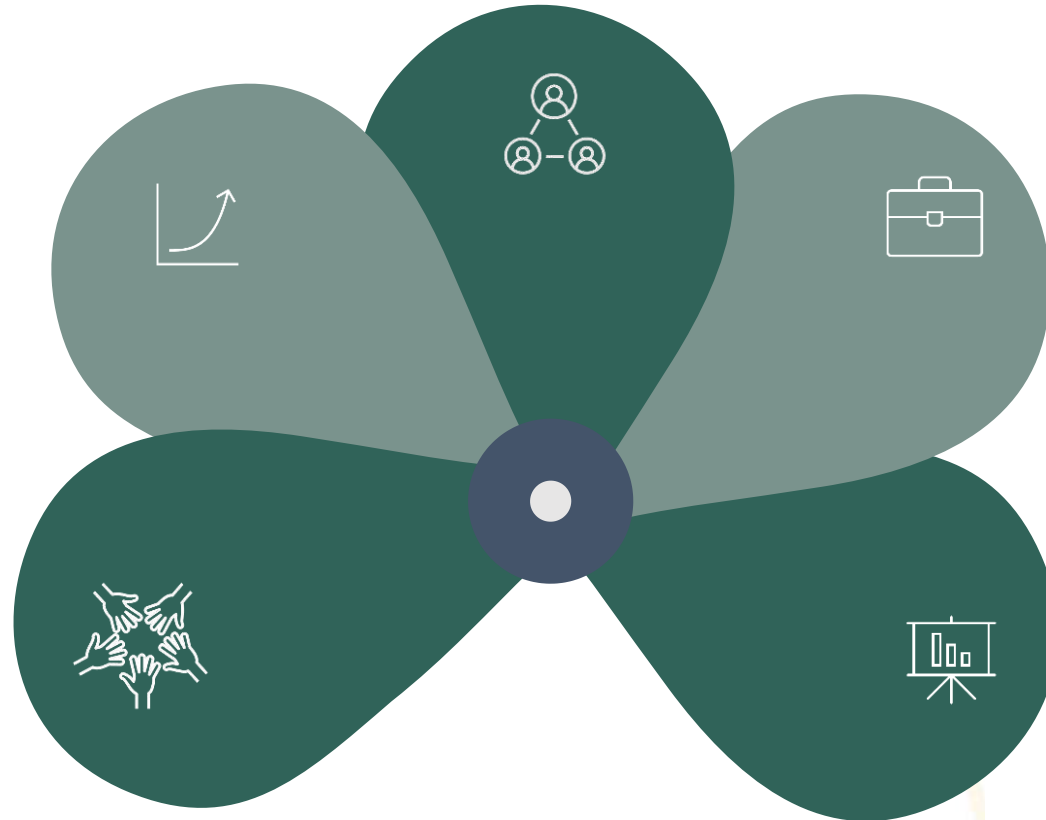


Procurement (particularly capital goods and ICT)*

3. ฐานข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล
อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง

2. โครงสร้างคณะทำงาน
working team

1. กำหนดนโยบาย และยุทธศาสตร์
โดยผู้บริหารระดับมหาวิทยาลัย

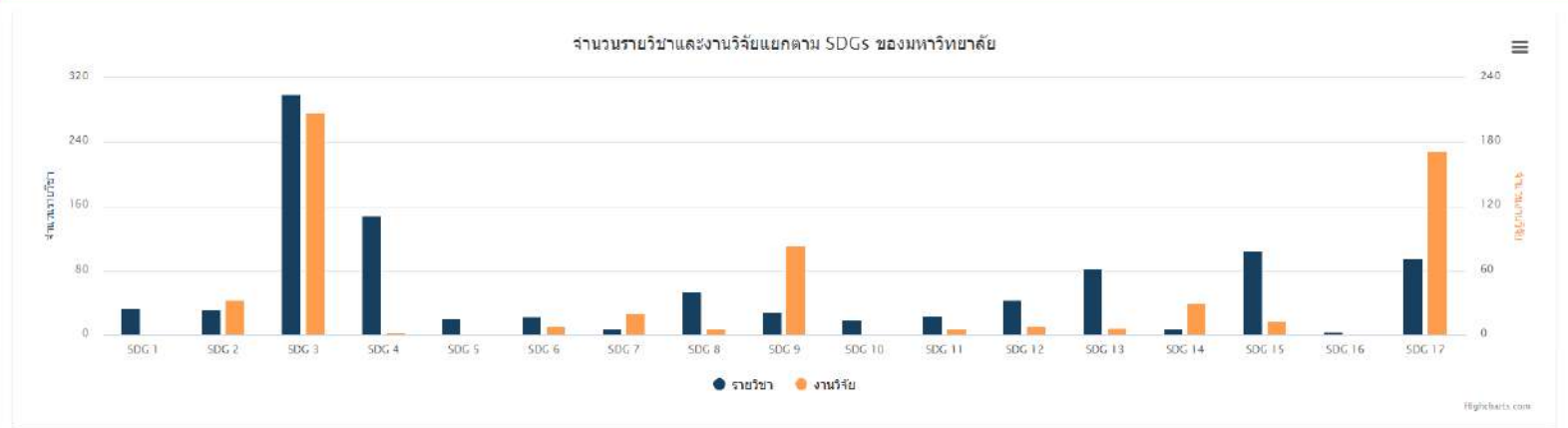


4. การประเมินผลที่ถูกต้อง แม่นยำ

5. การแปลผลข้อมูล การเผยแพร่
และการสื่อสารสู่ทุกระดับภายในองค์กร

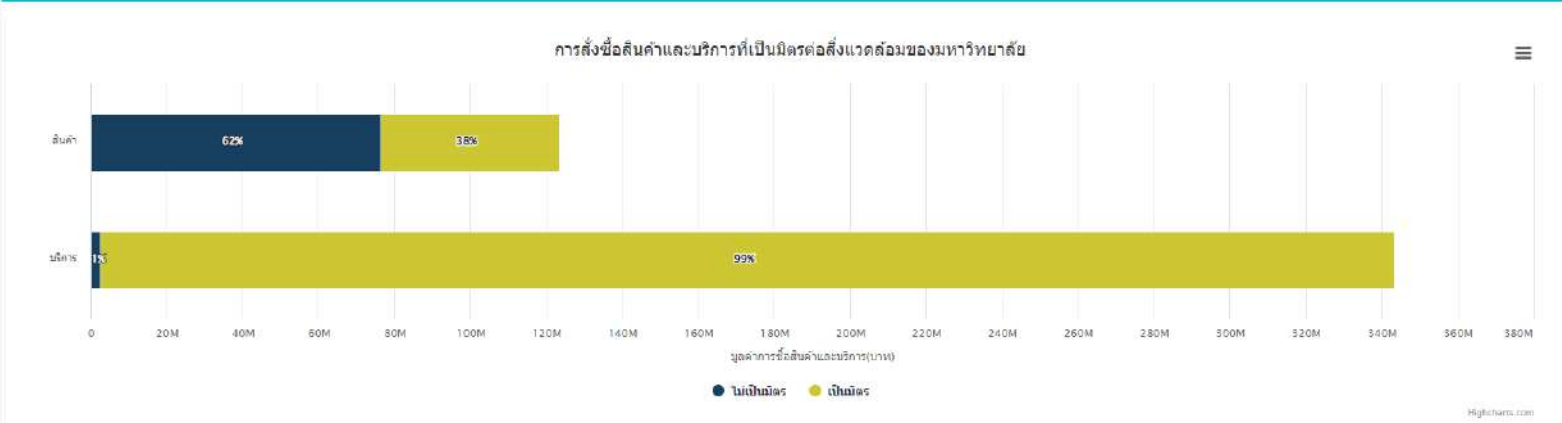
Sustainable Development Goals

Sustainable Development Goals



วัตถุดิบ

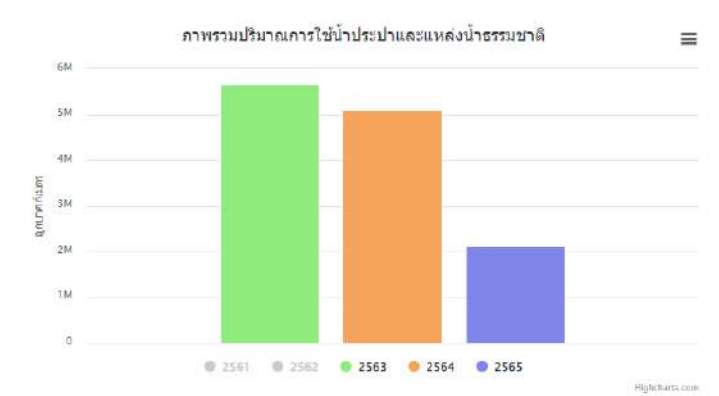
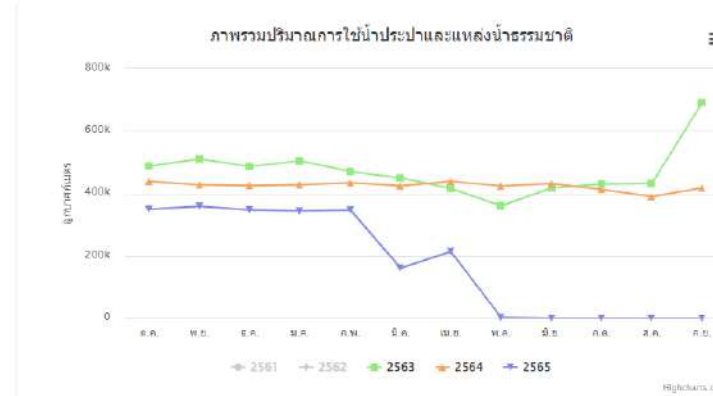
หมวดที่ 1 วัตถุดิบ



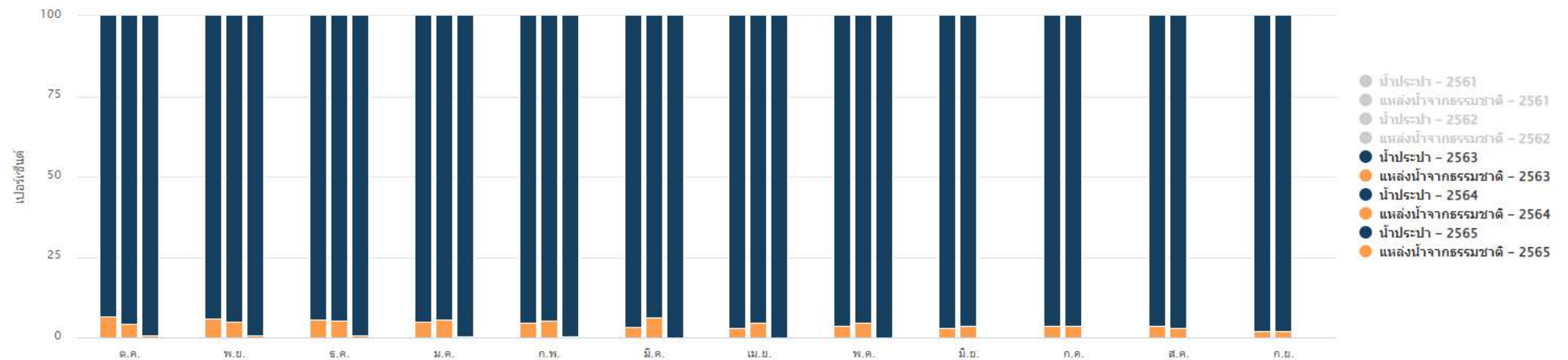
หมวดที่ 2 น้ำ

วันเดือนปี
ถึงงบประมาณ

ปีงบประมาณ
2561, 2562, 2563, 2564, 2565



เปรียบเทียบร้อยละปริมาณการใช้น้ำประปาและแหล่งน้ำจากธรรมชาติของมหาวิทยาลัย



หมวดที่ 3 พลังงาน (Energy)

ตัวชี้วัด

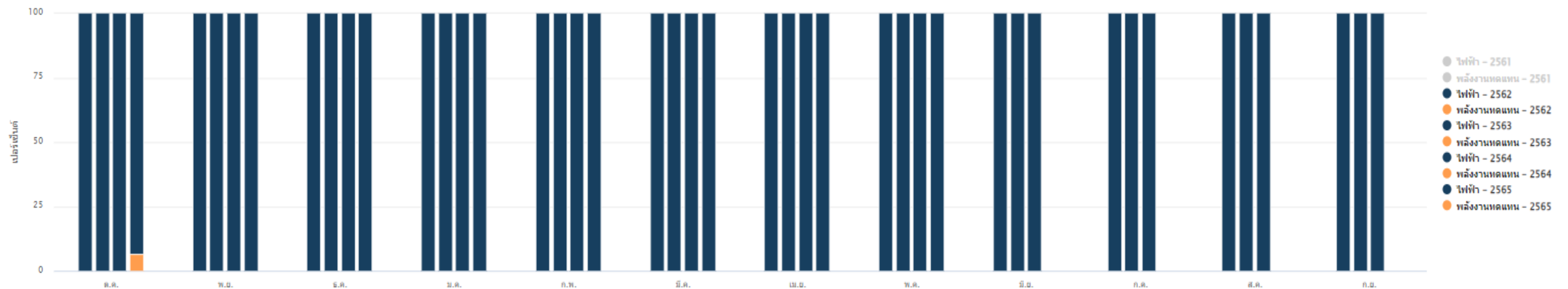
ปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ

2561, 2562, 2563, 2564, 2565



เปรียบเทียบร้อยละปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานทดแทนของมหาวิทยาลัย



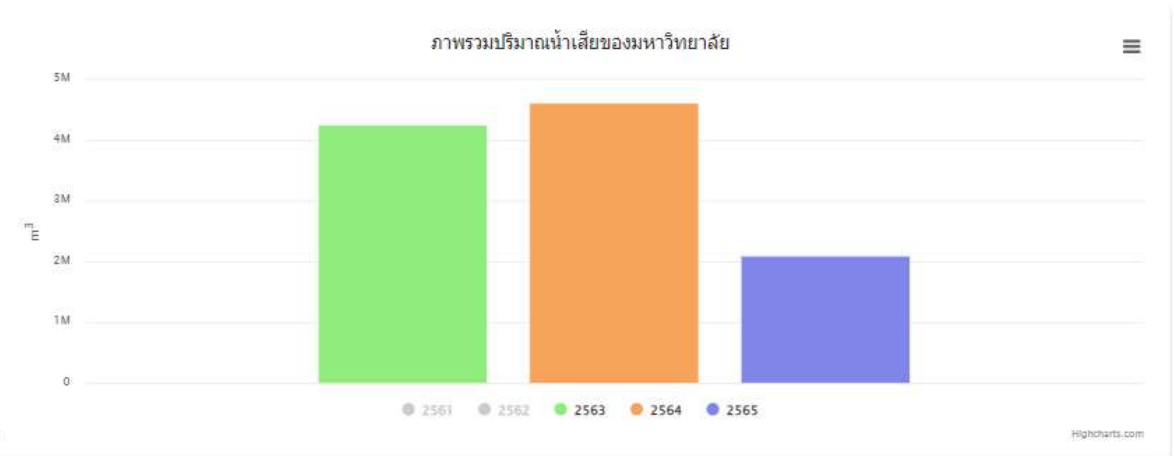
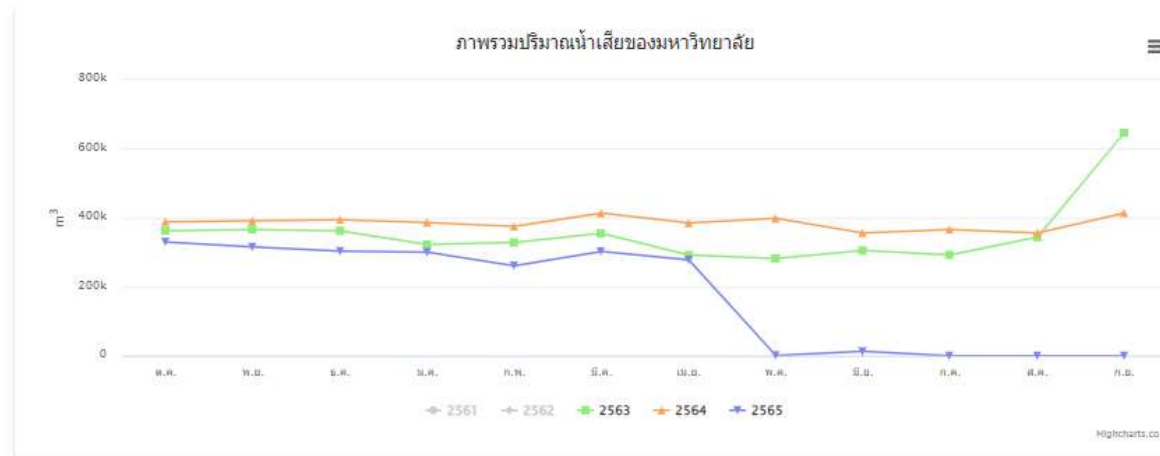
หมวดที่ 4 กากของเสีย

ข้อมูลปี

ปีงบประมาณ

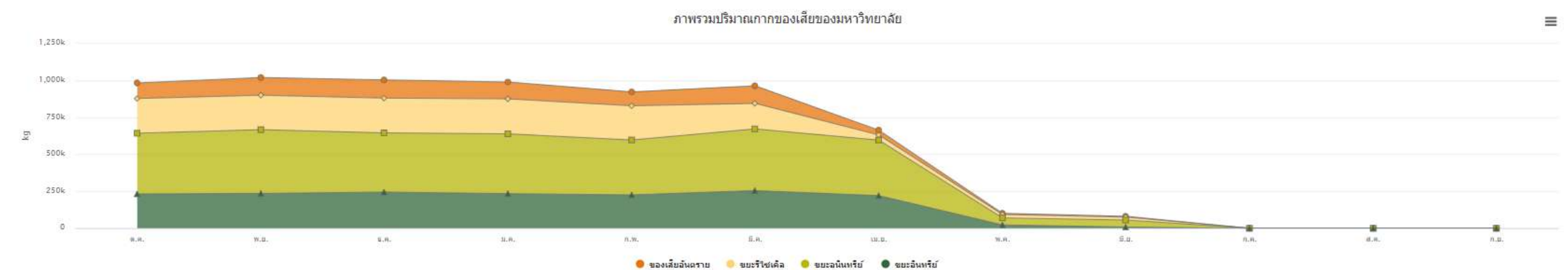
ปีงบประมาณ

2561, 2562, 2563, 2564, 2565

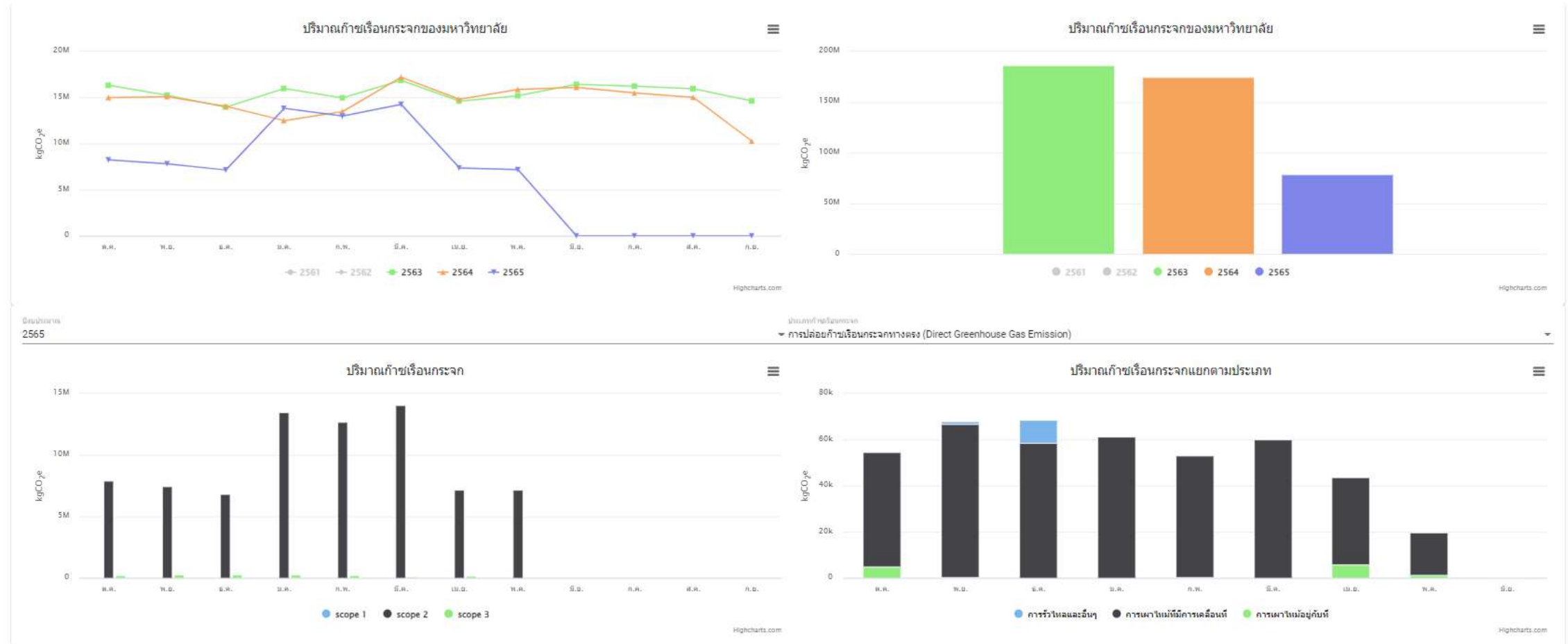


ปีงบประมาณ

2565



2561, 2562, 2563, 2564, 2565

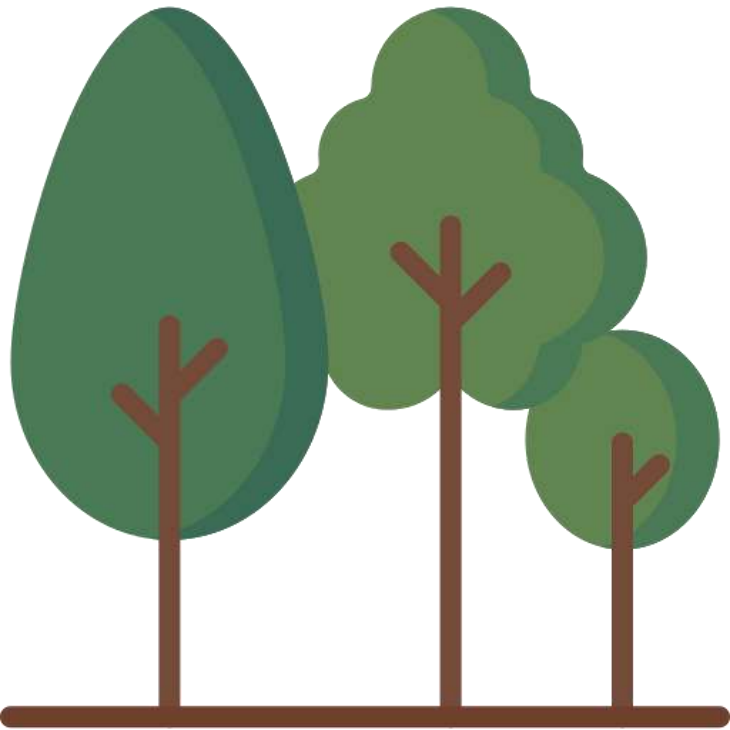




Mahidol University
Wisdom of the Land



การเก็บรวบรวม ข้อมูลการวัดต้นไม้



การสำรวจพื้นที่สีเขียว เพื่อประเมินการดูดกลืนคาร์บอน

- 2564 วิทยาเขตศาลายา
- 2565 วิทยาเขตกาญจนบุรี
วิทยาเขตนครสวรรค์
วิทยาเขตอำนาจเจริญ

การเปลี่ยนแปลงมหาวิทยาลัยเป็นองค์กร Net Zero Emissions ในปี 2030 การปรับเปลี่ยนเป็นมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศที่มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Efficiency)



อำนาจเจริญ



ตารางการคำนวณค่าเก็บคาร์บอนตามพื้นที่สีเขียว									
ID	ชื่อพื้นที่	พื้นที่ (ไร่)	ชนิดไม้	ความสูง (ม.)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	ค่าเก็บคาร์บอน (kg CO2e/ต้น)	รวม (kg CO2e)	รวม (Ton CO2e)	รวม (Ton CO2e)
00001	พื้นที่สีเขียว	22.5	74.93	9.30	10	1.00	225.00	2.25	0.00
00002	พื้นที่สีเขียว	22.5	74.93	9.30	10	1.00	225.00	2.25	0.00
00003	พื้นที่สีเขียว	37	92.98	11.78	10	1.00	370.00	3.70	0.01
00004	พื้นที่สีเขียว	35	88.9	11.15	10	1.00	350.00	3.50	0.01
00005	พื้นที่สีเขียว	26.5	92.71	11.62	10	1.00	265.00	2.65	0.01
00006	พื้นที่สีเขียว	31.5	90.61	10.03	10	1.00	315.00	3.15	0.01
00007	พื้นที่สีเขียว	41	104.14	13.06	10	1.00	410.00	4.10	0.01
00008	พื้นที่สีเขียว	37	92.98	11.78	10	1.00	370.00	3.70	0.01
00009	พื้นที่สีเขียว	27.5	69.85	8.76	10	1.00	275.00	2.75	0.00
00010	พื้นที่สีเขียว	39	99.06	12.42	10	1.00	390.00	3.90	0.01
00011	พื้นที่สีเขียว	24.5	74.93	9.30	10	1.00	245.00	2.45	0.00
00012	พื้นที่สีเขียว	30	76.2	9.55	10	1.00	300.00	3.00	0.00
00013	พื้นที่สีเขียว	28	71.3	8.92	10	1.00	280.00	2.80	0.00
00014	พื้นที่สีเขียว	40	101.6	12.74	10	1.00	400.00	4.00	0.01
00015	พื้นที่สีเขียว	23.5	59.49	7.88	10	1.00	235.00	2.35	0.00
00016	พื้นที่สีเขียว	37	92.98	11.78	10	1.00	370.00	3.70	0.01
สำรวจปี 2564									
Sheet	Zone	พื้นที่สีเขียว (ไร่)	ชนิดไม้	ความสูง (ม.)	ความหนาแน่น (ต้น/ไร่)	ค่าเก็บคาร์บอน (kg CO2e/ต้น)	รวม (kg CO2e)	รวม (Ton CO2e)	รวม (Ton CO2e)
ID-A	A	พื้นที่สีเขียว	1,508				1,508.00	1.51	0.00
ID-A	A	พื้นที่สีเขียว	154				154.00	0.15	0.00
ID-A	A	พื้นที่สีเขียว	1				1.00	0.00	0.00
ID-A	A	พื้นที่สีเขียว	39				39.00	0.04	0.00
ID-A	A	พื้นที่สีเขียว	152				152.00	0.15	0.00
ID-A1	A1	พื้นที่สีเขียว	597				597.00	0.59	0.00
ID-A2	A1	พื้นที่สีเขียว	277				277.00	0.28	0.00
ID-B	B	พื้นที่สีเขียว	303				303.00	0.30	0.00
ID-B	B	พื้นที่สีเขียว	657				657.00	0.66	0.00
ID-C	C	พื้นที่สีเขียว	369				369.00	0.37	0.00
ID-C	C	พื้นที่สีเขียว	236				236.00	0.24	0.00
ID-C	C	พื้นที่สีเขียว	102				102.00	0.10	0.00
ID-C1	C1	พื้นที่สีเขียว	514				514.00	0.51	0.00
ID-C1	C1	พื้นที่สีเขียว	236				236.00	0.24	0.00
ID-D	D	พื้นที่สีเขียว	366				366.00	0.37	0.00
ID-D	D	พื้นที่สีเขียว	482				482.00	0.48	0.00
ID-D	D	พื้นที่สีเขียว	154				154.00	0.15	0.00
รวมทั้งหมด							6,147.00	6.15	0.00



กิจกรรมการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โครงการคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กร และที่เกี่ยวข้อง



พลังงานทดแทนจากพลังงาน แสงอาทิตย์ (Solar Cell System)

มหาวิทยาลัยมหิดลได้ทดลองนำระบบ Solar Cell หรือ Solar Rooftop มาใช้งาน เพื่อเป็นการลดใช้พลังงานอย่างยั่งยืน ในปี พ.ศ. 2563 ที่ผ่านมามีได้ดำเนินโครงการ Solar Rooftop ณ อาคารสำนักงานระบบบำบัดน้ำเสียรวม มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

- ✓ เป้าประสงค์ของโครงการเพื่อนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าใช้ภายในอาคารสำนักงานบำบัดน้ำเสียรวม
- ✓ ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนข้อที่ 7 (AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY)



The Recycling Waste Bank Network

3 Cooperation

8 Nakhon Pathom + 21 Rayong + 3 Buriram

Schools in network

Training > 170 Schools in Nakorn Pathom



Activities to Reduce Plastic in Campus

1. Reduce & Reused Plastic bag

*Information Since
2016 – September
2020

Reduce
approximately
8,328,803 Plastic bags

Reduce approximately
1,666 tons CO₂eq

CO₂

2. Mahidol No Plastic Cup

Information
2019

Reduce approximately 5.08
tons CO₂eq

CO₂

3. Free Drinking Water to Reduce Plastic Bottle

Information Since
August 2020 –
December 2021

Reduce
approximately
474,393 Bottles
(600 ml)

Reduce
approximately
275.54 tons CO₂eq

CO₂





Mahidol University
Wisdom of the Land

THANK YOU

THANK YOU

THANK YOU

