

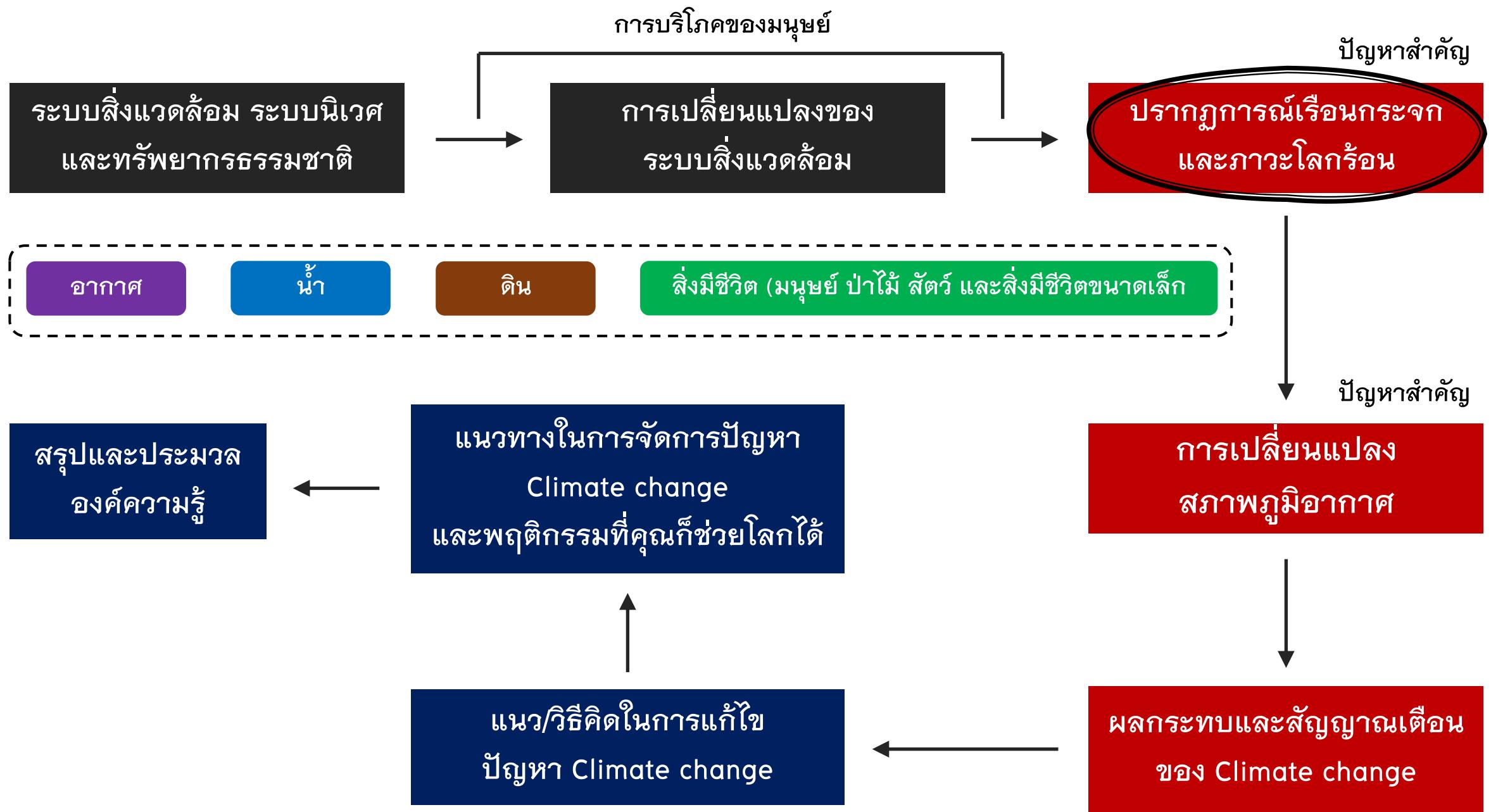


## Class 4: ก้าชเรือนกระจาก ปราภ្យการណ៍เรือนกระจาก ແລະវារៈលករីន

90108007

សៀវភៅលំអមគិកម្មា

ENVIRONMENTAL STUDY



## วัตถุประสงค์การเรียนรู้ประจำสัปดาห์

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของก้าวเรื่องกระจาก รวมทั้ง สาเหตุของการเกิดภาวะเรื่องกระจากและภาวะโลกร้อน
2. รับทราบถึงผลกระทบที่เกิดจากภาวะโลกร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

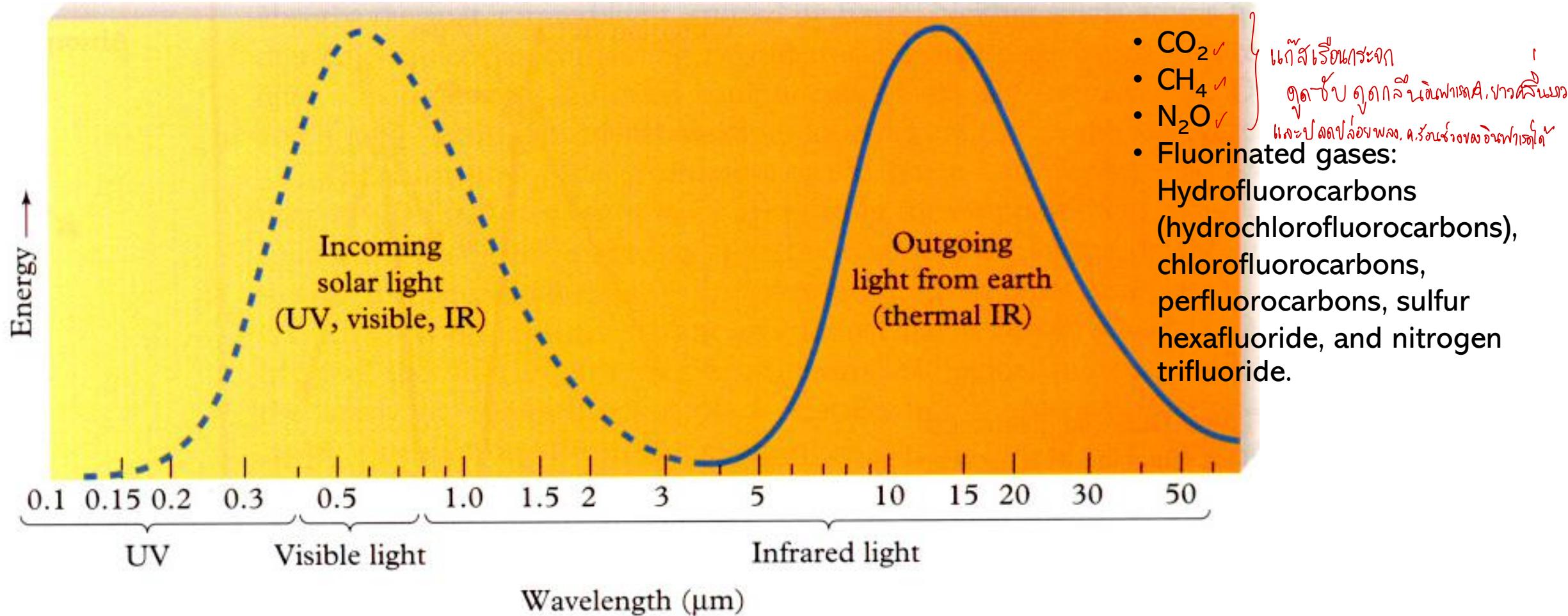


กําชเรือนกระจก

(Greenhouse gas)

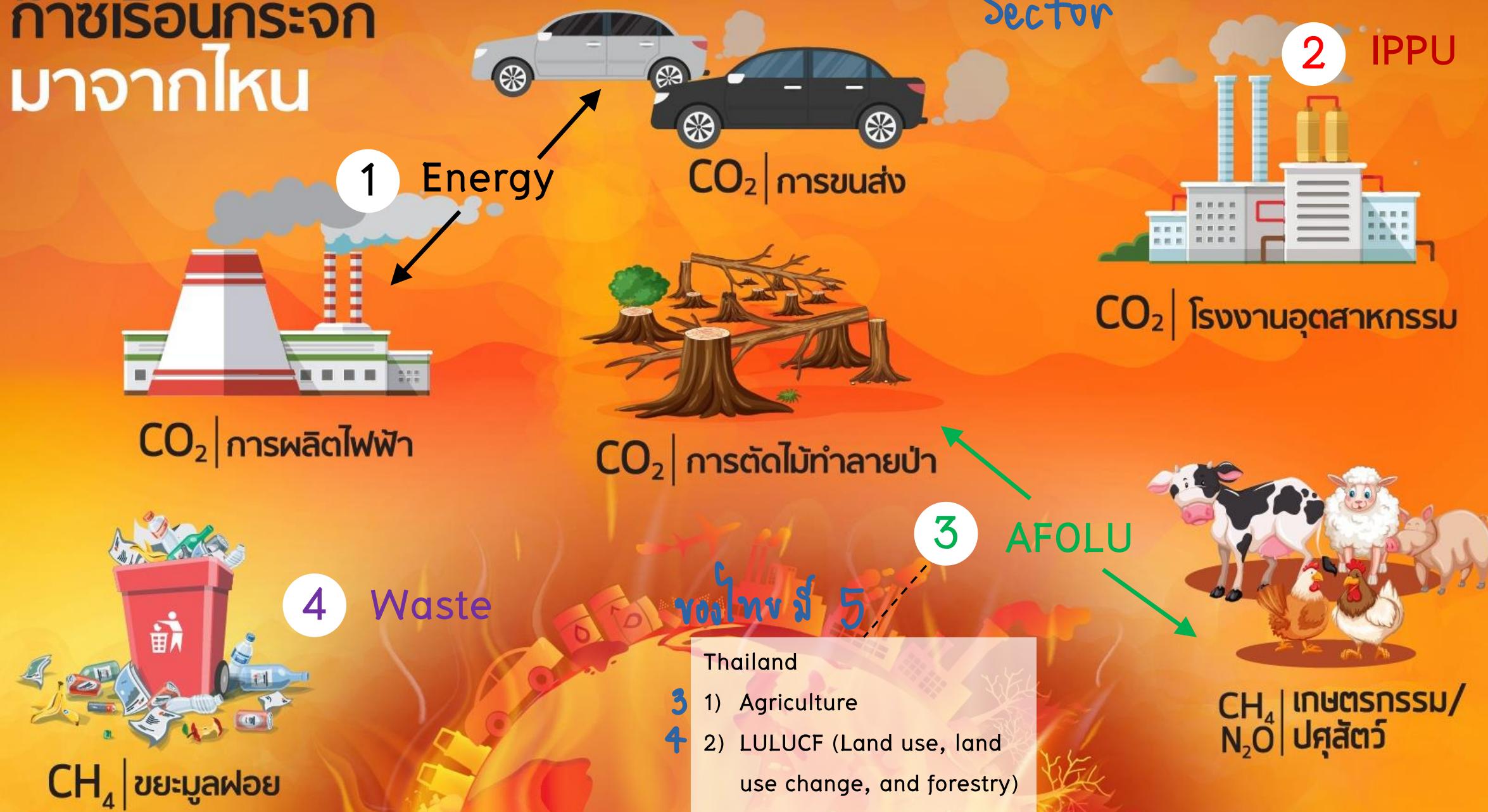
แหล่งปล่อยกําชเรือนกระจก

(Greenhouse gas emissions sources)



Sunlight is absorbed by Earth's surface at shorter wavelengths (UV, Visible, Near-IR) but re-emitted from Earth's surface at longer wavelengths (Mid-IR).

# กําชเรือนกระจก มาจกไน



# 2019 global GHG emissions, IPCC

Energy production remains the primary driver of GHG emissions



34% Energy sector



ໃກລະເຕີ່ງກັນ

24% Industry



22% Agriculture, forestry  
and other land uses



15% Transport



6% Building activity

# GHG source and sink categories by sector

សោរណី

## 1. Energy ✓

- A. Fuel combustion activities
  - A1. Energy industries
  - A2. Manufacturing industries and construction
  - A3. Transport
  - A4. Other sectors (commercial, residential, agriculture)
  - A5. Non-specified
- B. Fugitive emissions from fuels
  - B1. Solid fuels
  - B2. Oil and natural gas
  - B3. Other emissions from energy production
- C. Carbon dioxide transport and storage
  - C1. Transport of CO<sub>2</sub>
  - C2. Injections and storage
  - C3. Other

## 2. Industrial process and product use (IPPU) ✓

- A. Mineral products
- B. Chemical industry
- C. Metal production
- D. Non-energy products from fuels and solvent use
- E. Electronics industry
- F. Product uses as substitutes for ozone depleting substances
- G. Other product manufacture and use
- H. Other

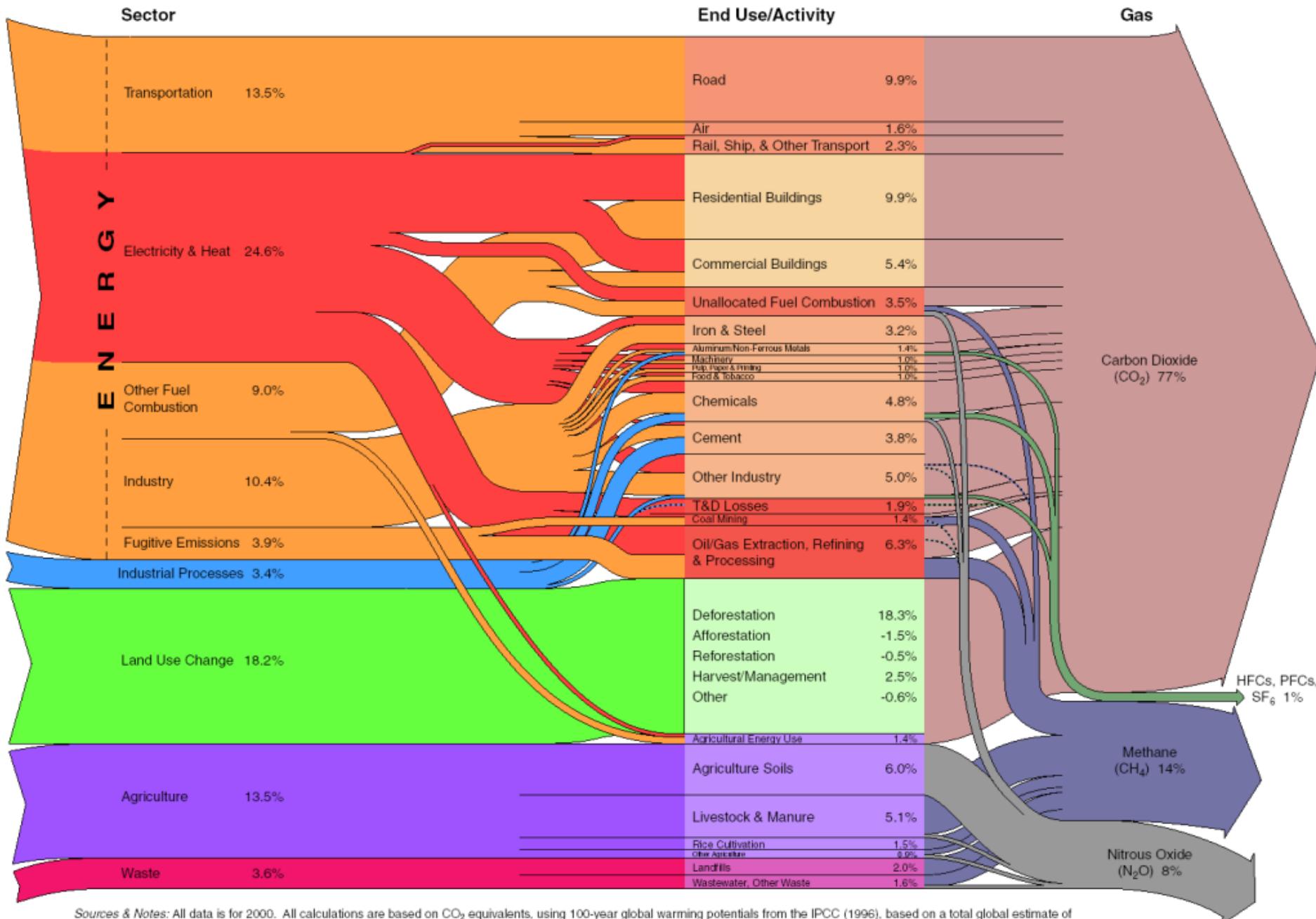
## 3. Agriculture, forestry, and other land use (AFOLU) ✓

- A. Livestock
  - A1. Enteric fermentation
  - A2. Manure management
- B. Land
  - B1. Forest land
  - B2. Cropland
  - B3. Grassland
  - B4. Wetlands
  - B5. Settlements
  - B6. Other land
- C. Aggregate sources and non-CO<sub>2</sub> emissions sources on land
- D. Other

## 4. Waste ✓

- A. Solid waste disposal
- B. Biological treatment of solid waste
- C. Incineration and open burning of waste
- D. Wastewater treatment and discharge
- E. Other

# World GHG Emissions Flow Chart



# 1. GHG emissions source categories in energy sector

## A. Fuel combustion activities

### A1. Energy industries ឧបសាទរណ៍ និង ការផ្តល់អគ្គិសន៍

### A2. Manufacturing industries and construction

### A3. Transport

### A4. Other sectors (commercial, residential, agriculture)

### A5. Non-specified

## B. Fugitive emissions from fuels

### B1. Solid fuels

### B2. Oil and natural gas

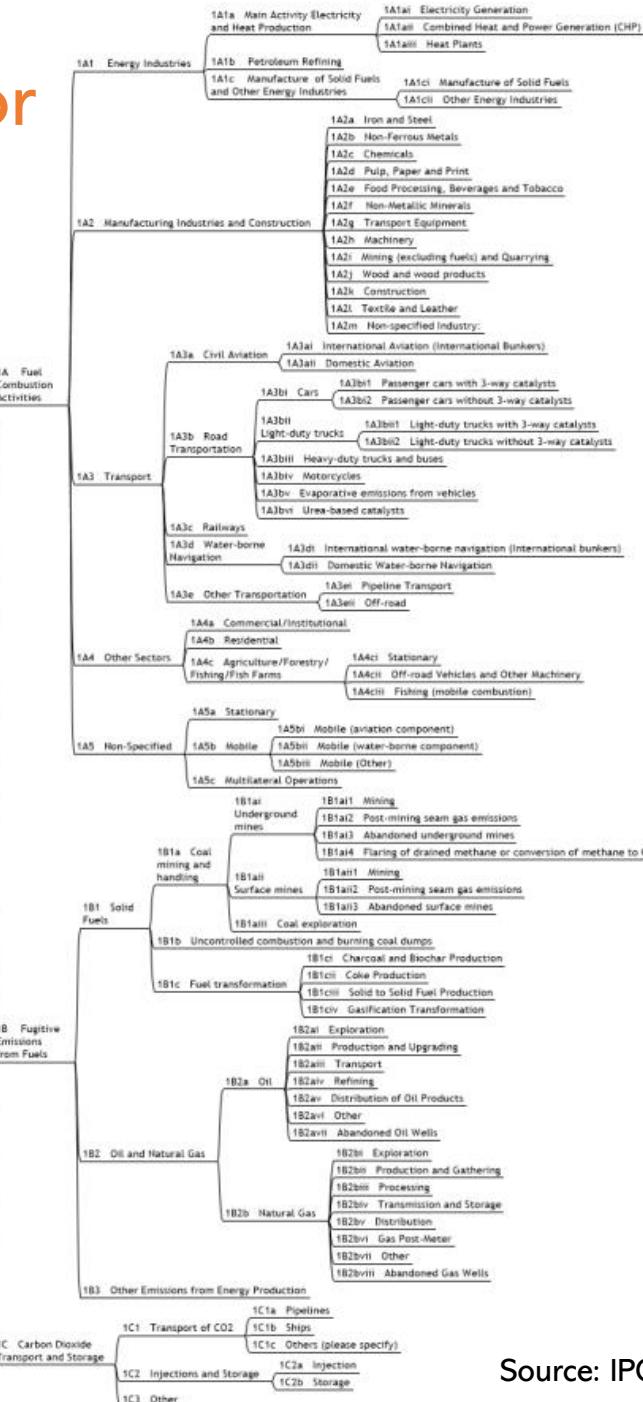
### B3. Other emissions from energy production

## C. Carbon dioxide transport and storage

### C1. Transport of CO<sub>2</sub>

### C2. Injections and storage

### C3. Other

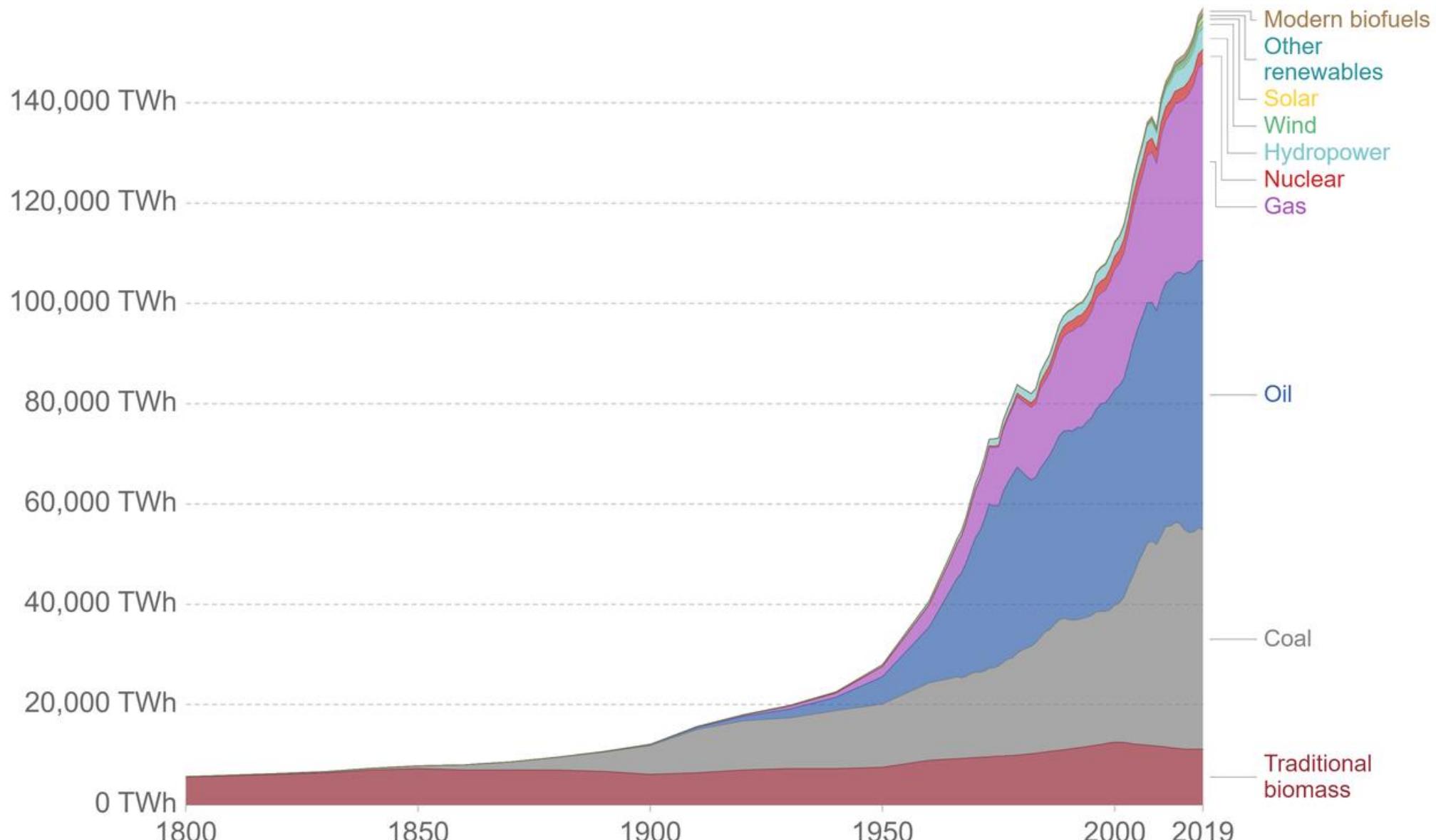


Source: IPCC, 2019

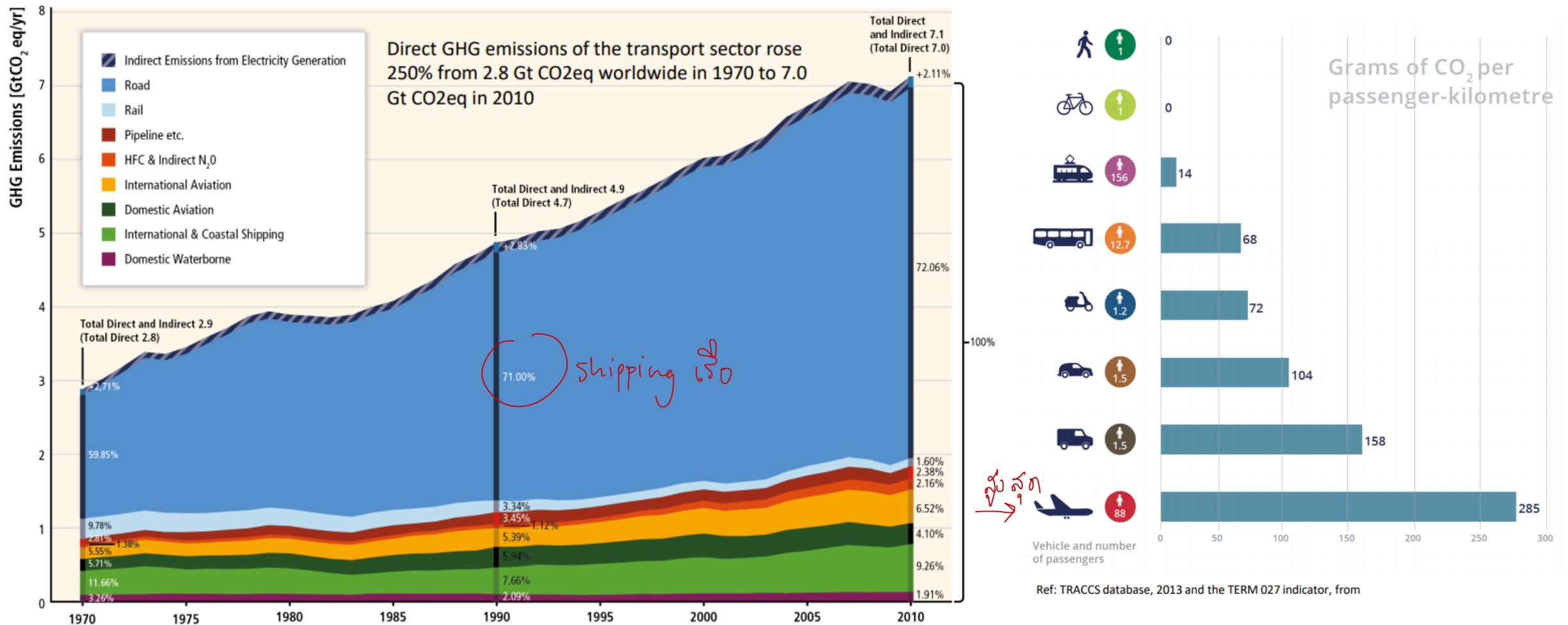
# Global direct primary energy consumption

Our World  
in Data

Direct primary energy consumption does not take account of inefficiencies in fossil fuel production.



# GHG emissions from transportation



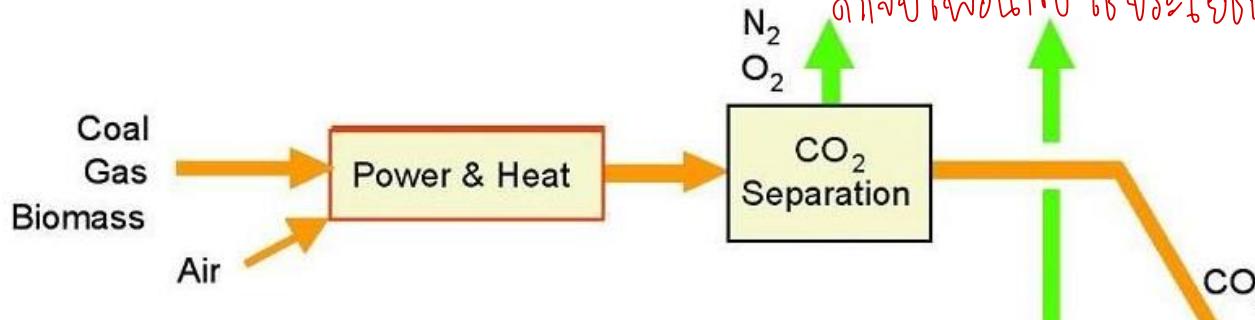
## 2. GHG emissions source categories in IPPU sector

<b>2 INDUSTRIAL PROCESSES and PRODUCT USE</b>	<b>2A Mineral Industry</b> 2A1 Cement production 2A2 Lime production 2A3 Glass Production 2A4 Other Process Uses of Carbonates 2A4a Ceramics 2A4b Other Uses of Soda Ash 2A4c Non Metallurgical Magnesia Production 2A4d Other (please specify) 2A5 Other (please specify) 2B1 Ammonia Production 2B2 Nitric Acid Production 2B3 Adipic Acid Production 2B4 Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production 2B5 Carbide Production 2B6 Titanium Dioxide Production 2B7 Soda Ash Production  <b>2B Chemical Industry</b> 2B8 Petrochemical and Carbon Black Production 2B8a Methanol 2B8b Ethylene 2B8c Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Monomer 2B8d Ethylene Oxide 2B8e Acrylonitrile 2B8f Carbon Black 2B9 Fluorochemical Production 2B9a HFC-22 Production 2B9b HFCs Production 2B9c PFCs Production 2B9d SF6 Production 2B9e NF3 Production 2B9f Fluoropolymer Production 2B9g Other Fluorochemical Production  <b>2C Metal Industry</b> 2C1 Iron and Steel Production 2C2 Ferro alloys Production 2C3 Aluminium production 2C4 Magnesium production 2C5 Lead Production 2C6 Zinc Production 2C7 Rare Earths Production 2C8 Other (please specify)  <b>2D Non-Energy Products From Fuels And Solvent Use</b> 2D1 Lubricant Use 2D2 Paraffin Wax Use 2D3 Solvent Use 2D4 Other (please specify)  <b>2E Electronics Industry</b> 2E1 Integrated Circuit or Semiconductor 2E2 Displays 2E3 Photovoltaics 2E4 Microelectromechanical systems 2E5 Other (please specify)  <b>2F Product Uses As Substitutes For Ozone Depleting Substances</b> 2F1 Refrigeration and Air Conditioning 2F1a Refrigeration and Stationary Air Conditioning 2F1b Mobile Air Conditioning 2F2 Foam Blowing Agents 2F3 Fire Protection 2F4 Aerosols 2F5 Solvents 2F6 Other Applications (please specify)  <b>2G Other Product Manufacture And Use</b> 2G1 Electrical Equipment 2G1a Manufacture of Electrical Equipment 2G1b Use of Electrical Equipment 2G1c Disposal of Electrical Equipment 2G2 SF6 and PFCs from Other Product Uses 2G2a Military Applications 2G2b Accelerators 2G2c Waterproofing of Electronic Circuits 2G2d Other (please specify) 2G3 N2O from Product Uses 2G3a Medical Applications 2G3b Propellant for pressure and aerosol products 2G3c Other (Please specify)  <b>2H Other</b> 2H1 Pulp and Paper Industry 2H2 Food and Beverages Industry 2H3 Other (please specify)
	<b>2A. Mineral Products</b>
	<b>Gas emission</b>
	<b>Cement Production</b>
	<b>CO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub></b>
	<b>Lime Production, Soda Ash Utilization</b>
	<b>CO<sub>2</sub></b>
	<b>Ceramic</b>
	<b>CO<sub>2</sub></b>
	<b>Glass production</b>
	<b>CO<sub>2</sub> and NMVOC</b>
	<b>2B. Chemical Industry</b>
	<b>Gas emission</b>
	<b>Ethylene and Styrene</b>
	<b>CH<sub>4</sub></b>
	<b>ABS resin, Propylene, Phthalic anhydride PP, PS, PVC, LDPE, LLDPE, HDPE</b>
	<b>NMVOC, N<sub>2</sub>O</b>
	<b>2C. Metal Production</b>
	<b>Gas emission</b>
	<b>Iron and Steel Production</b>
	<b>CO<sub>2</sub>, NMVOC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO</b>
	<b>2D. Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use</b>
	<b>Gas Emission</b>
	<b>Lubricant, parafins, solvent</b>
	<b>NMVOCs, CO<sub>2</sub>, CO</b>
	<b>2E. Electronics Industry</b>
	<b>HFC, PFC, NF<sub>3</sub> and SF<sub>6</sub></b>
	<b>2F. Product use substitutes for ozone depletion substances</b>
	<b>Gas emission</b>
	<b>Refrigerant, foam blowing, fire protection</b>
	<b>HFC, PFC and SF<sub>6</sub></b>
	<b>2G. Other product manufacturers</b>
	<b>Gas emission</b>
	<b>Electrical equipment, medical uses, military uses</b>
	<b>HFC, PFC, N<sub>2</sub>O and SF<sub>6</sub></b>
	<b>2H. Other</b>
	<b>Gas emission</b>
	<b>Food and drinks</b>
	<b>NMVOC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub></b>
	<b>Pulp and paper</b>
	<b>NMVOCs, CO<sub>2</sub></b>

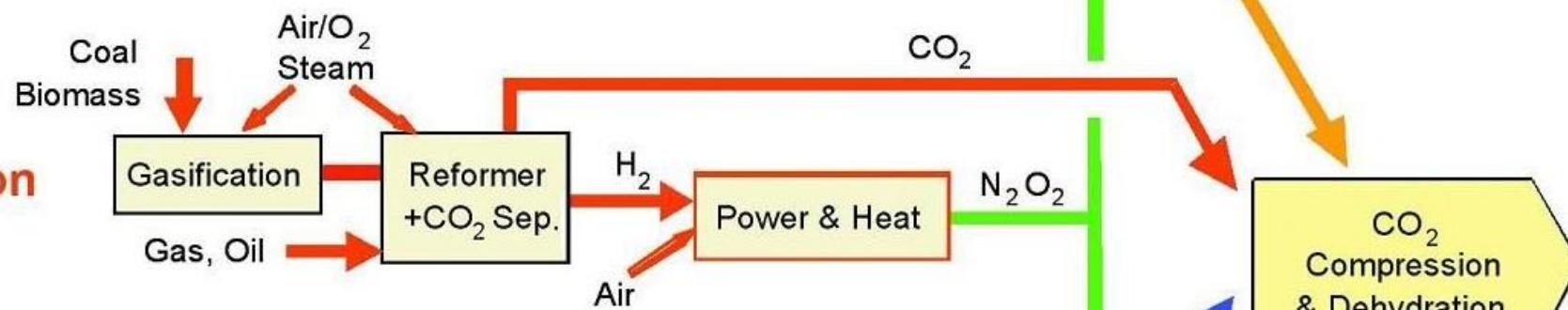
# Overview of CO<sub>2</sub> production and capture processes

ការរំលែកអោកសារ និងការផ្តល់តម្លៃ

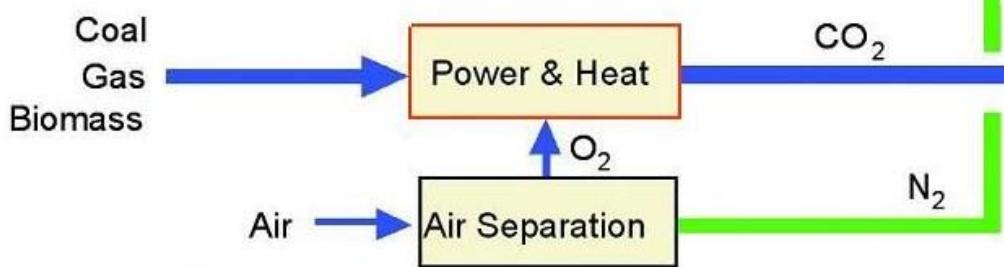
## Post combustion



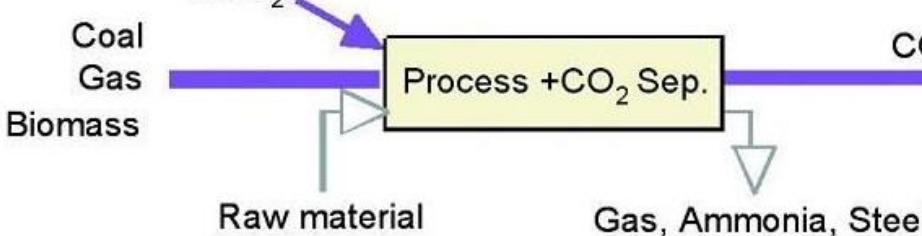
## Pre combustion



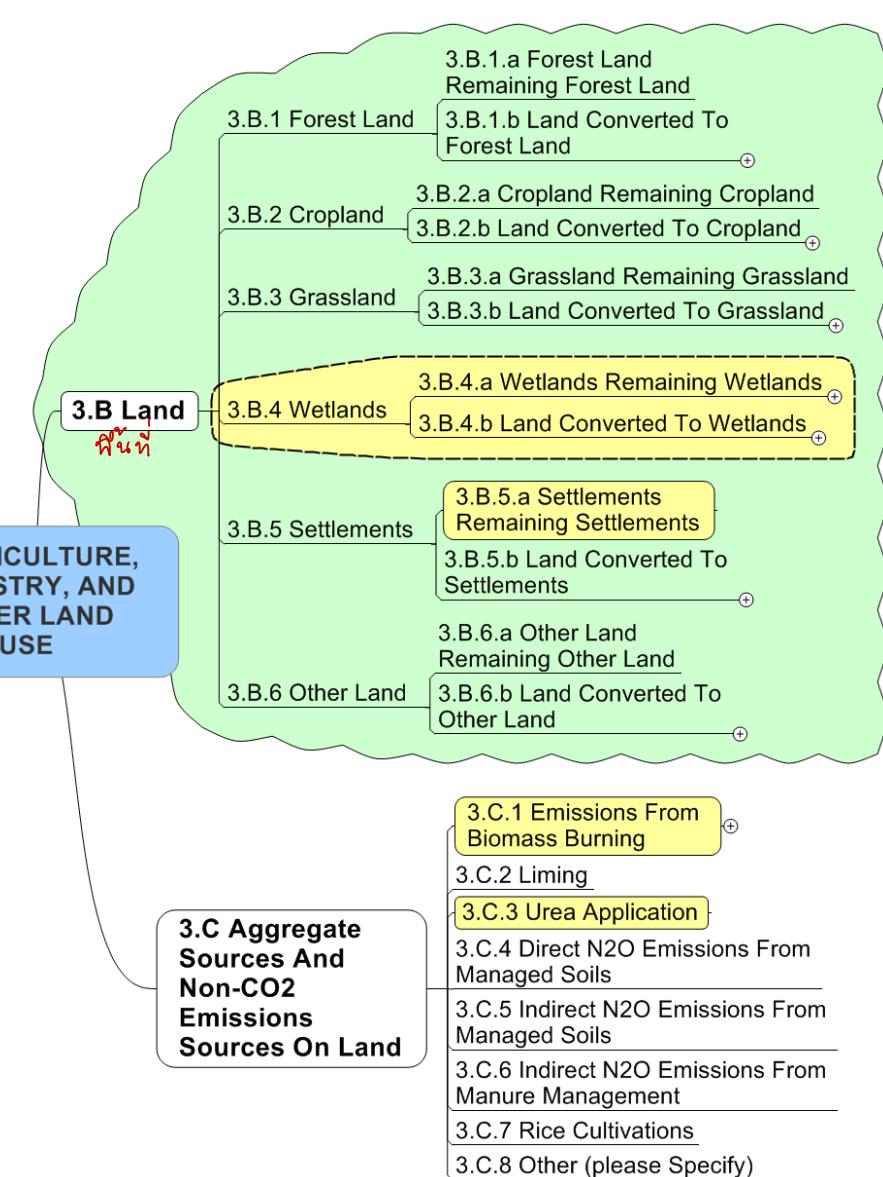
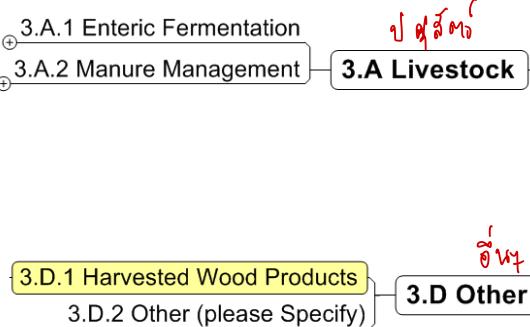
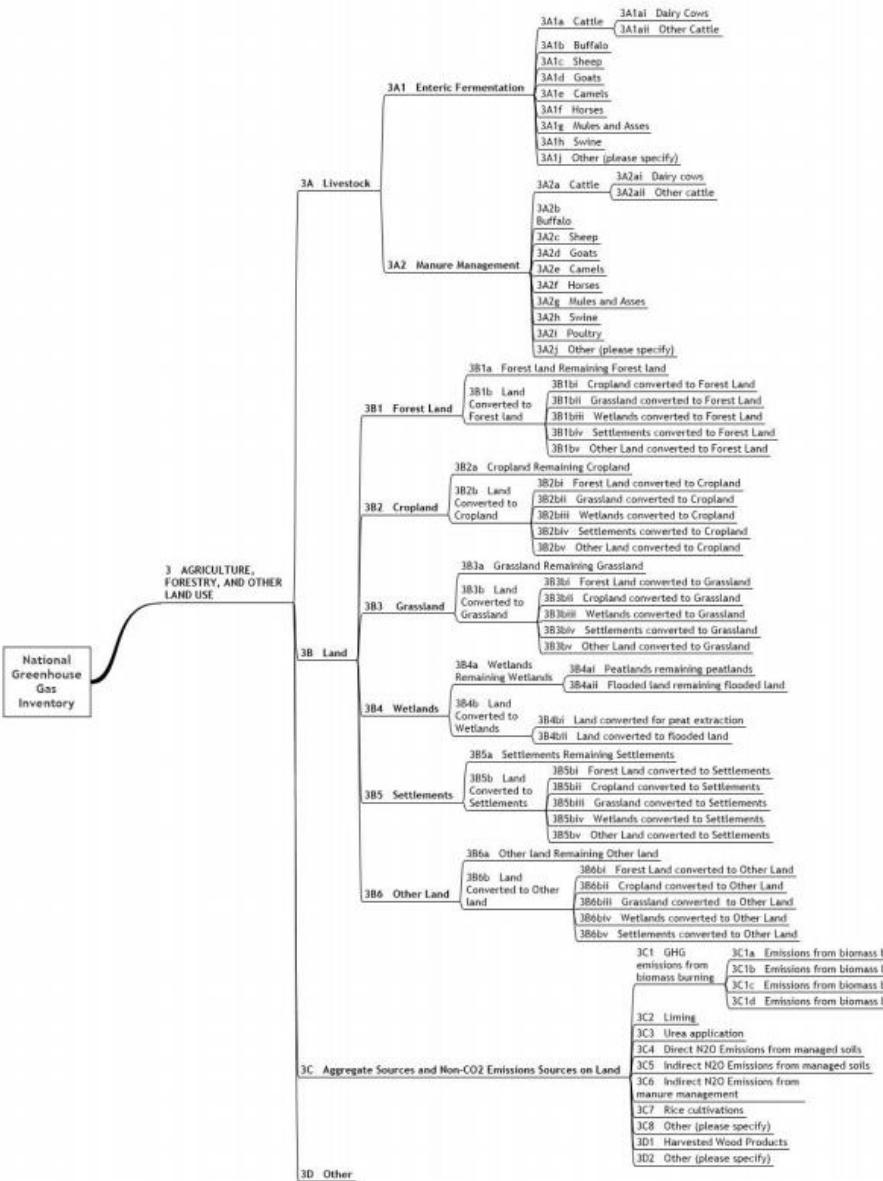
## Oxyfuel

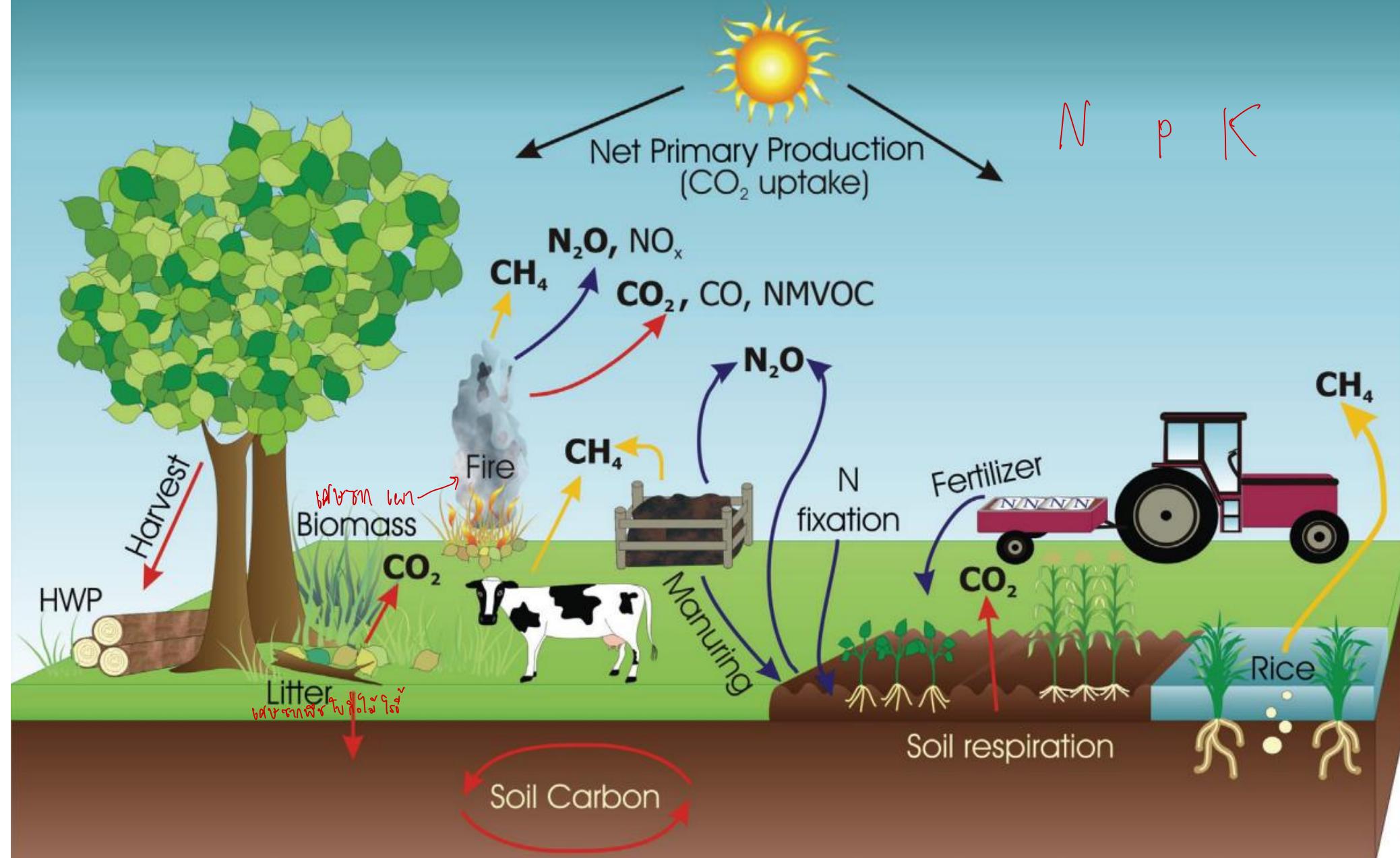


## Industrial processes



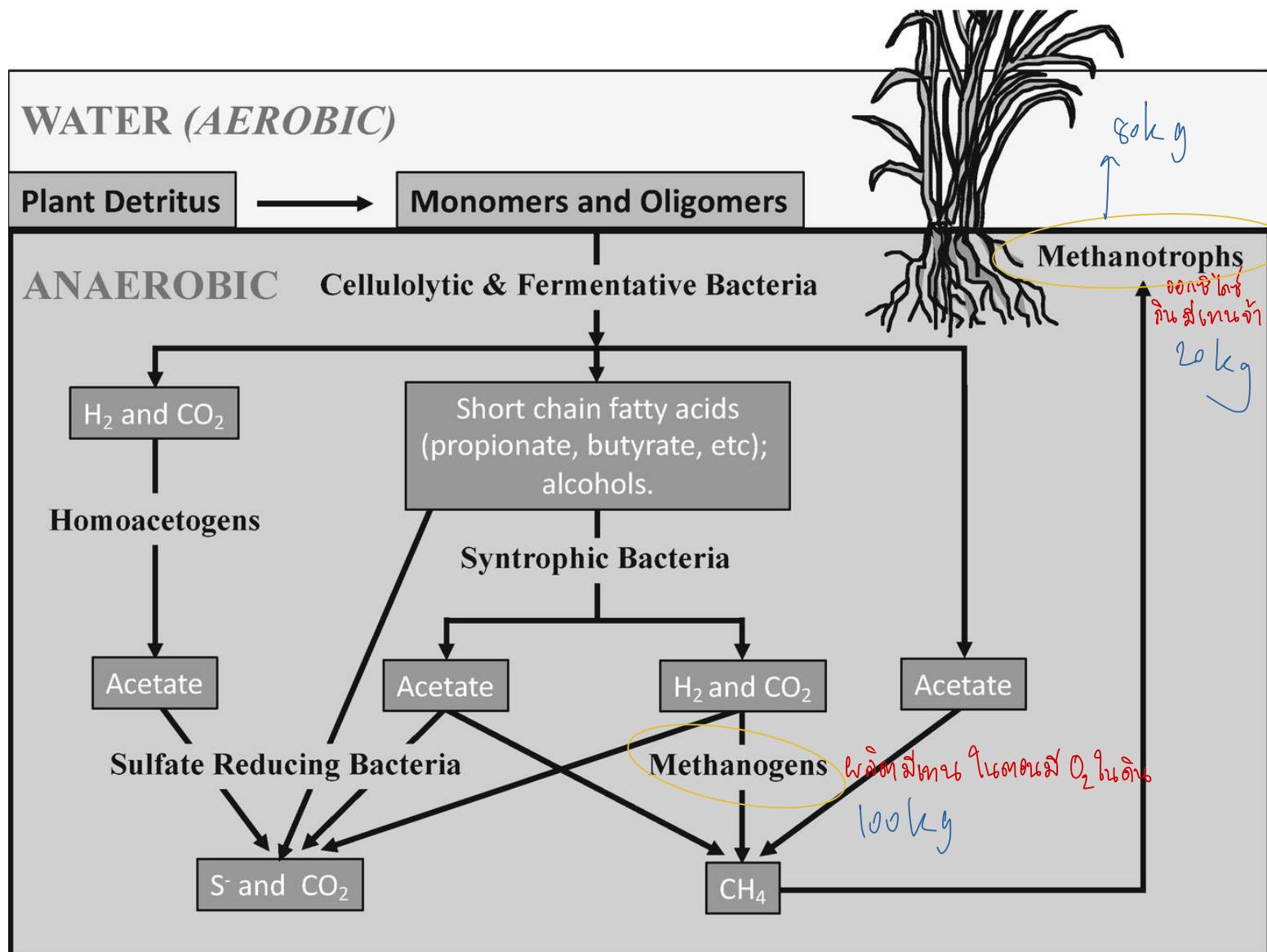
### 3. GHG emissions source categories in AFOLU sector





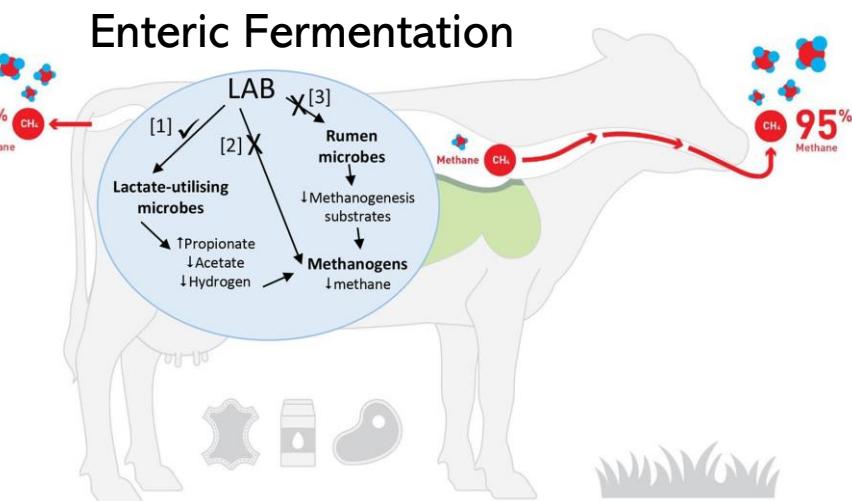
The main greenhouse gas emission sources/removals and processes in managed ecosystems.

# Methane ( $\text{CH}_4$ ) production

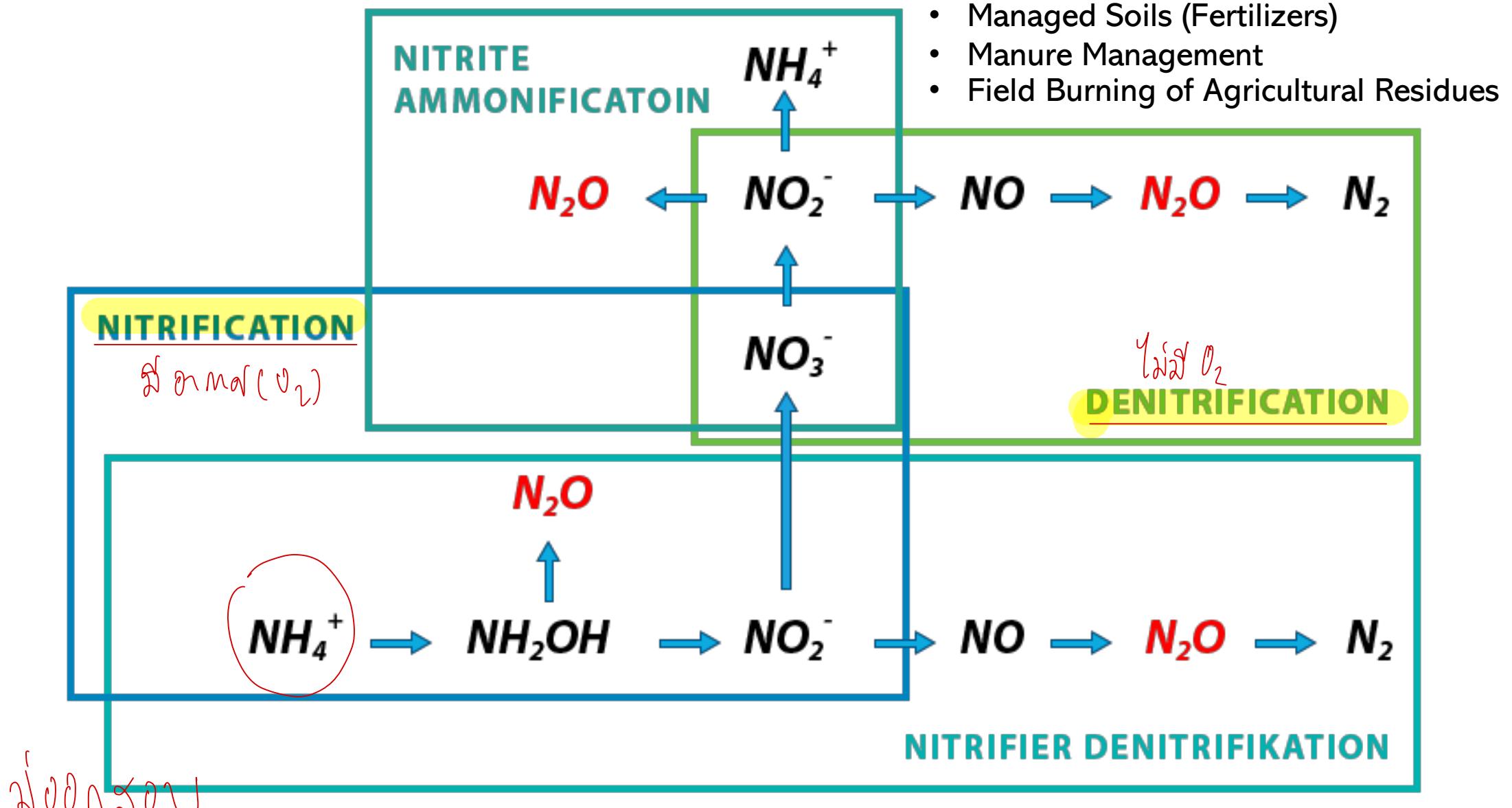


## $\text{CH}_4$ production main steps

1. Hydrolysis
2. Acidogenesis
3. Acetogenesis
4. Methanogenesis



## Nitrous oxide ( $N_2O$ ) production

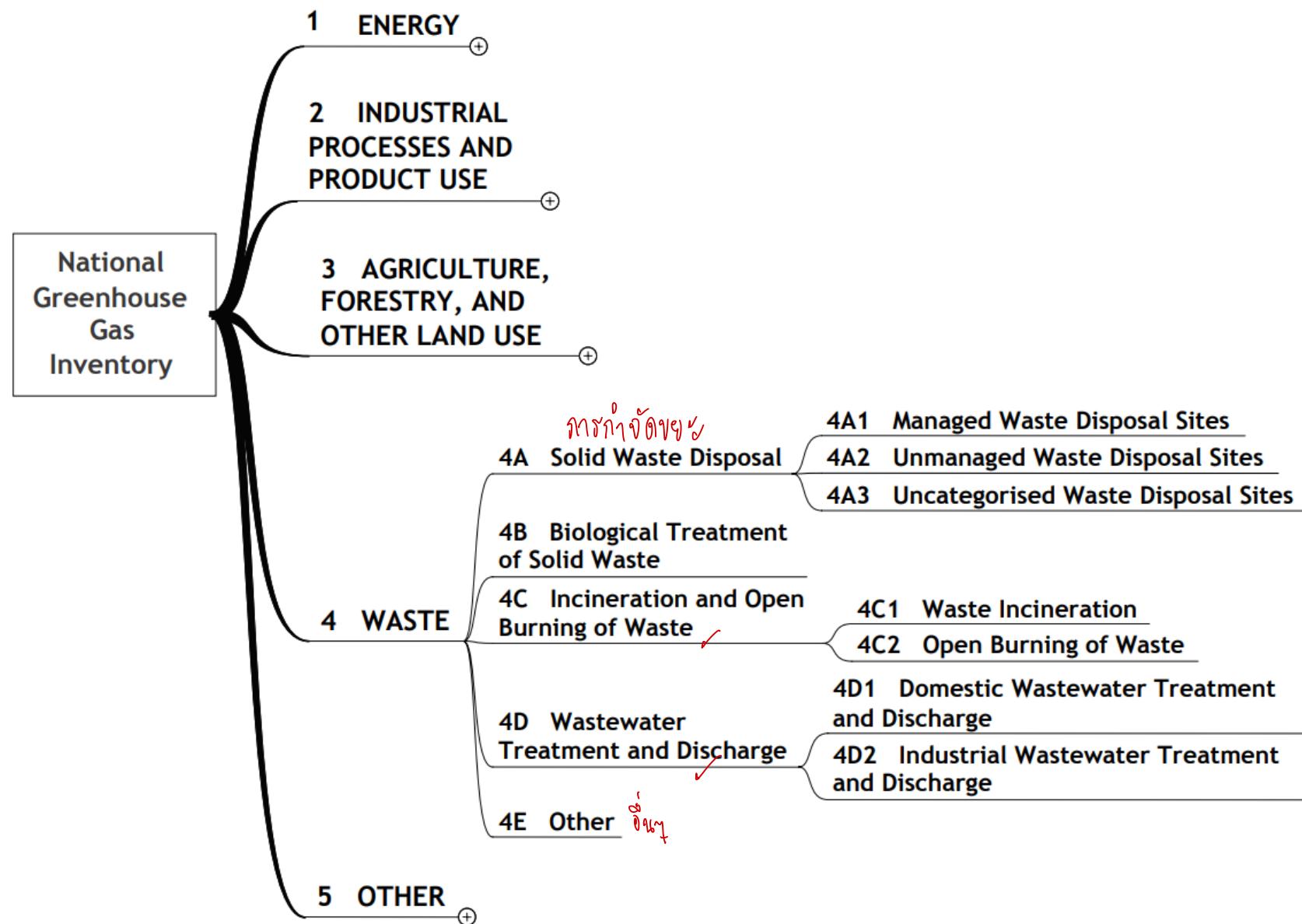


แหล่งกําชเรือนกระจกแห่งใหม่ในชั่วโลก  
นักวิจัยจากพินแลนด์ได้ค้นพบแหล่งใหม่  
ของไนโตรสออกไซด์ ( $N_2O$ ) โดยแหล่งที่มา  
นี้เป็นชั้นดินเยื้อกแข็งชนิดหนึ่งที่เรียกว่า  
Yedoma ซึ่งอุดมไปด้วยสารอินทรีย์  
ครอบคลุมพื้นที่กว่าล้านตารางกิโลเมตร  
ในชีกโลกเหนือ

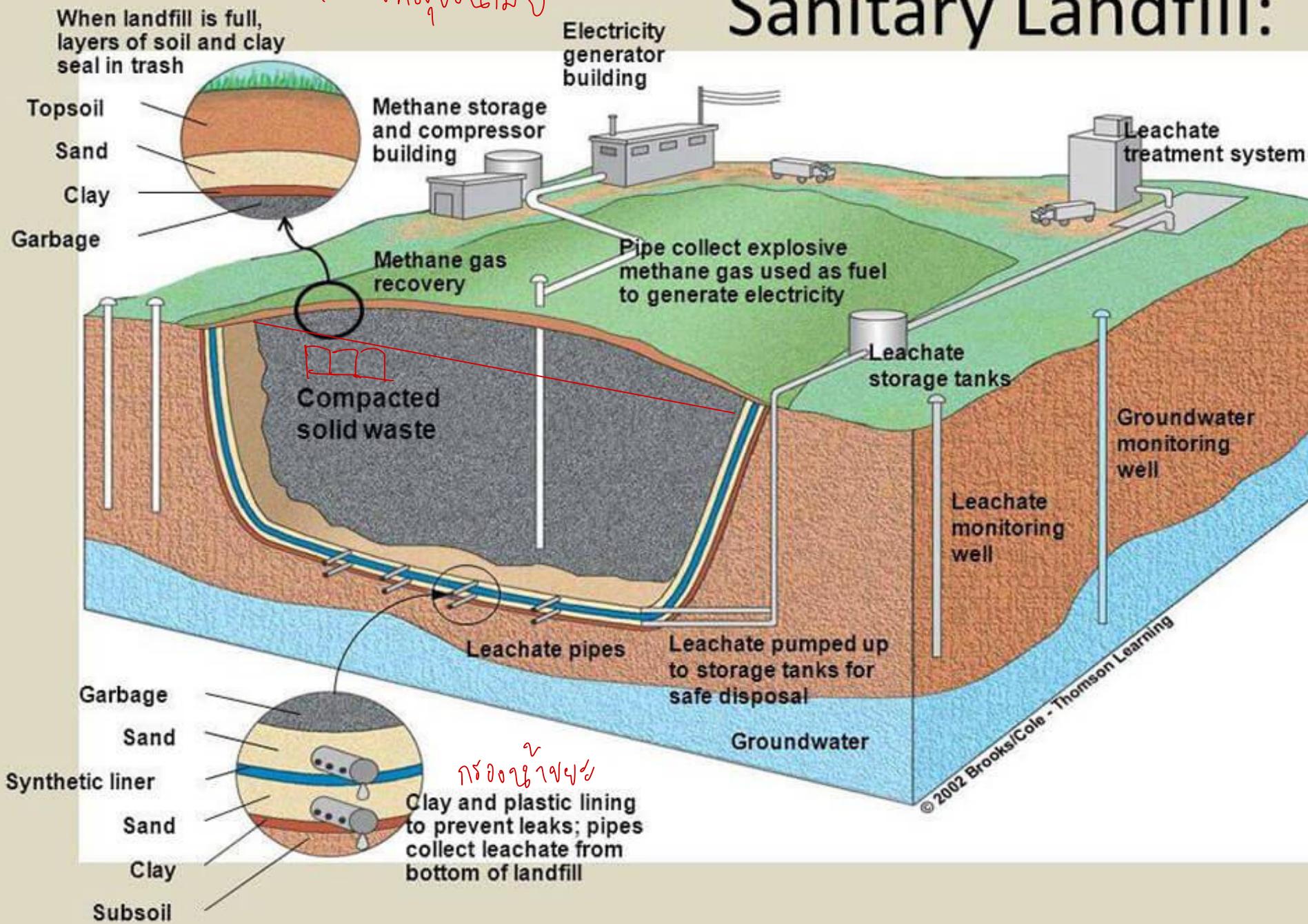


ที่มา: สำราญโลก

## 4. GHG emissions source categories in waste sector



# Sanitary Landfill:

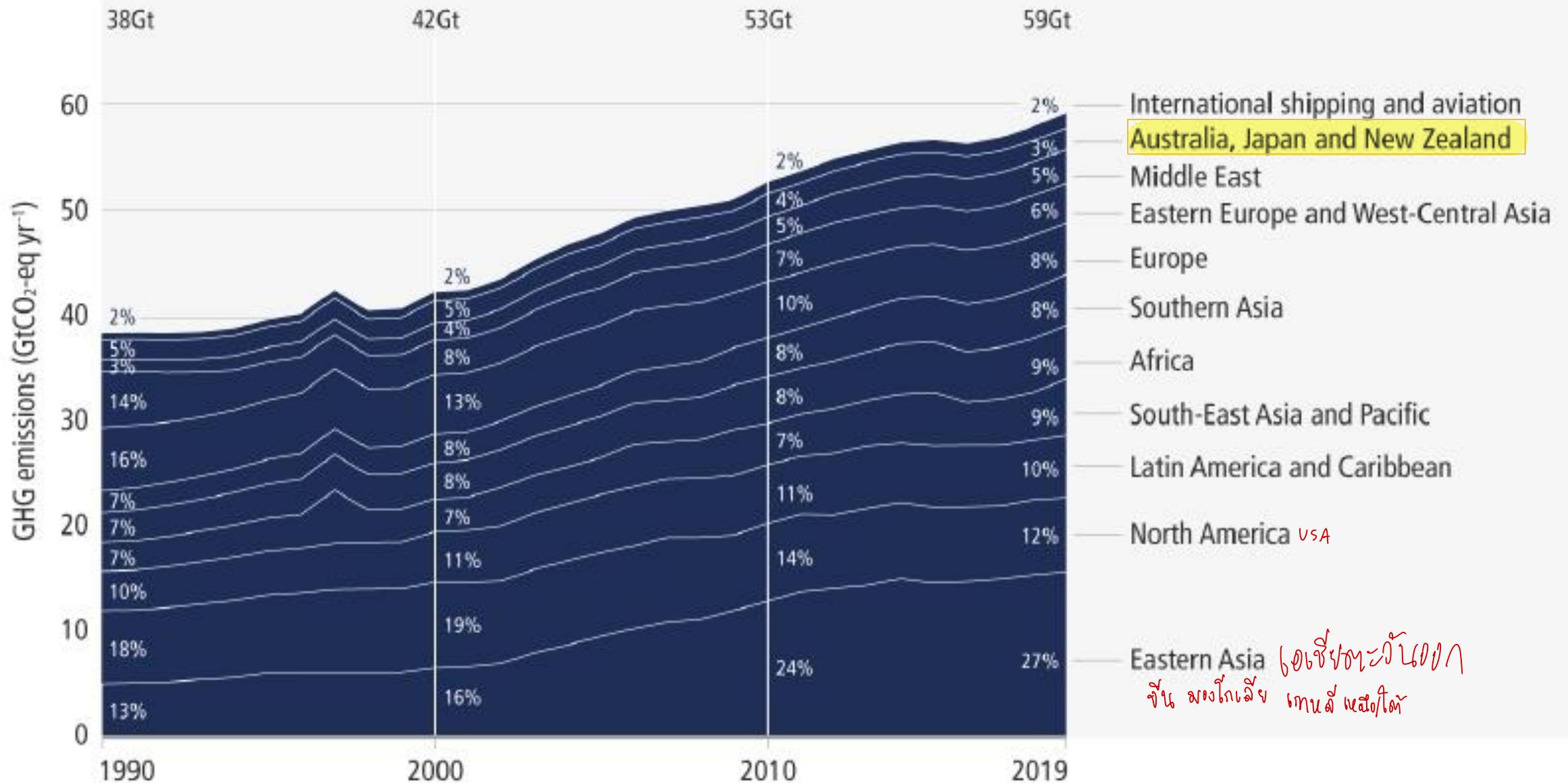


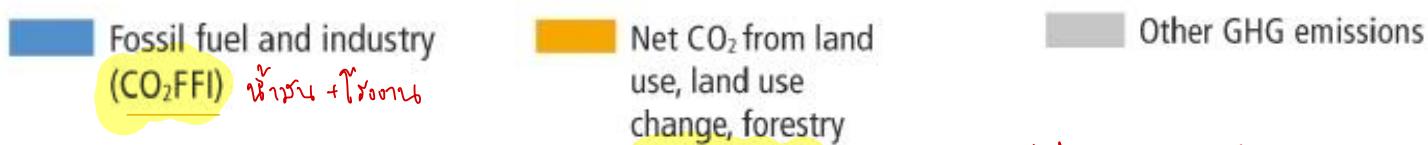


# สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก

## (Global GHG emissions)

## a. Global net anthropogenic GHG emissions by region (1990–2019)

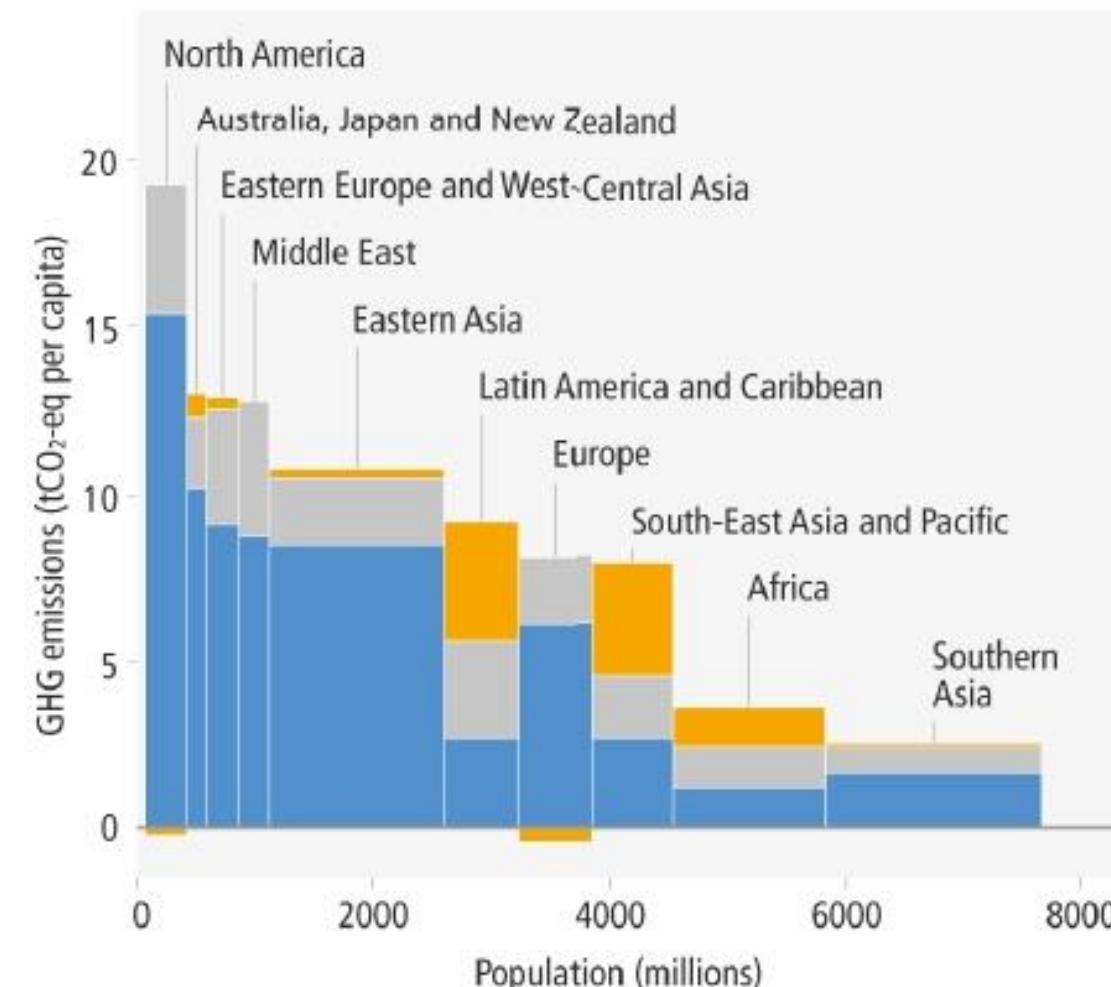




b. Historical cumulative net anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions per region (1850–2019)



c. Net anthropogenic GHG emissions per capita and for total population, per region (2019)



## d. Regional indicators (2019) and regional production vs consumption accounting (2018)

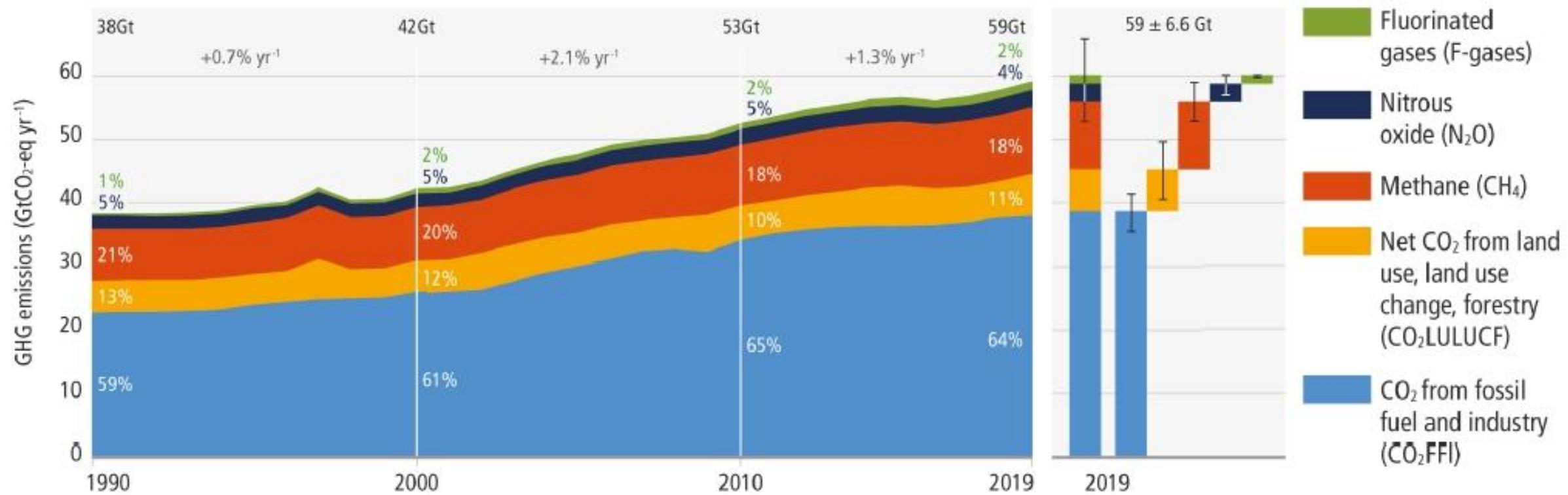
	Africa	Australia, Japan, New Zealand	Eastern Asia	Eastern Europe, West- Central Asia	Europe	Latin America and Caribbean	Middle East	North America	South-East Asia and Pacific	Southern Asia
<i>Ա-Անձնագիր Խոհեմայի Հայաստան</i>										
Population (million persons, 2019)	1292	157	1471	291	620	646	252	366	674	1836
GDP per capita (USD1000 <sub>ppp</sub> 2017 per person) <sup>1</sup>	5.0	43	17	20	43	15	20	61	12	6.2
<b>Net GHG 2019<sup>2</sup> (production basis)</b>										
% GHG contributions	9%	3%	27%	6%	8%	10%	5%	12%	9%	8%
GHG emissions intensity (tCO <sub>2</sub> -eq / USD1000 <sub>ppp</sub> 2017)	0.78	0.30	0.62	0.64	0.18	0.61	0.64	0.31	0.65	0.42
<b>GHG per capita (tCO<sub>2</sub>-eq per person)</b>	<b>3.9</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>7.8</b>	<b>9.2</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>7.9 ≈ 8</b>	<b>2.6</b>
<b>CO<sub>2</sub>FFI, 2018, per person</b>										
Production-based emissions (tCO <sub>2</sub> FFI per person, based on 2018 data)	1.2	10	8.4	9.2	6.5	2.8	8.7	16	2.6	1.6
Consumption-based emissions (tCO <sub>2</sub> FFI per person, based on 2018 data)	0.84	11	6.7	6.2	7.8	2.8	7.6	17	2.5	1.5

<sup>1</sup> GDP per capita in 2019 in USD2017 currency purchasing power basis.<sup>2</sup> Includes CO<sub>2</sub>FFI, CO<sub>2</sub>LULUCF and Other GHGs, excluding international aviation and shipping.

The regional groupings used in this figure are for statistical purposes only and are described in Annex II, Part I.

**Global net anthropogenic emissions have continued to rise across all major groups of greenhouse gases.**

a. Global net anthropogenic GHG emissions 1990–2019<sup>(6)</sup>



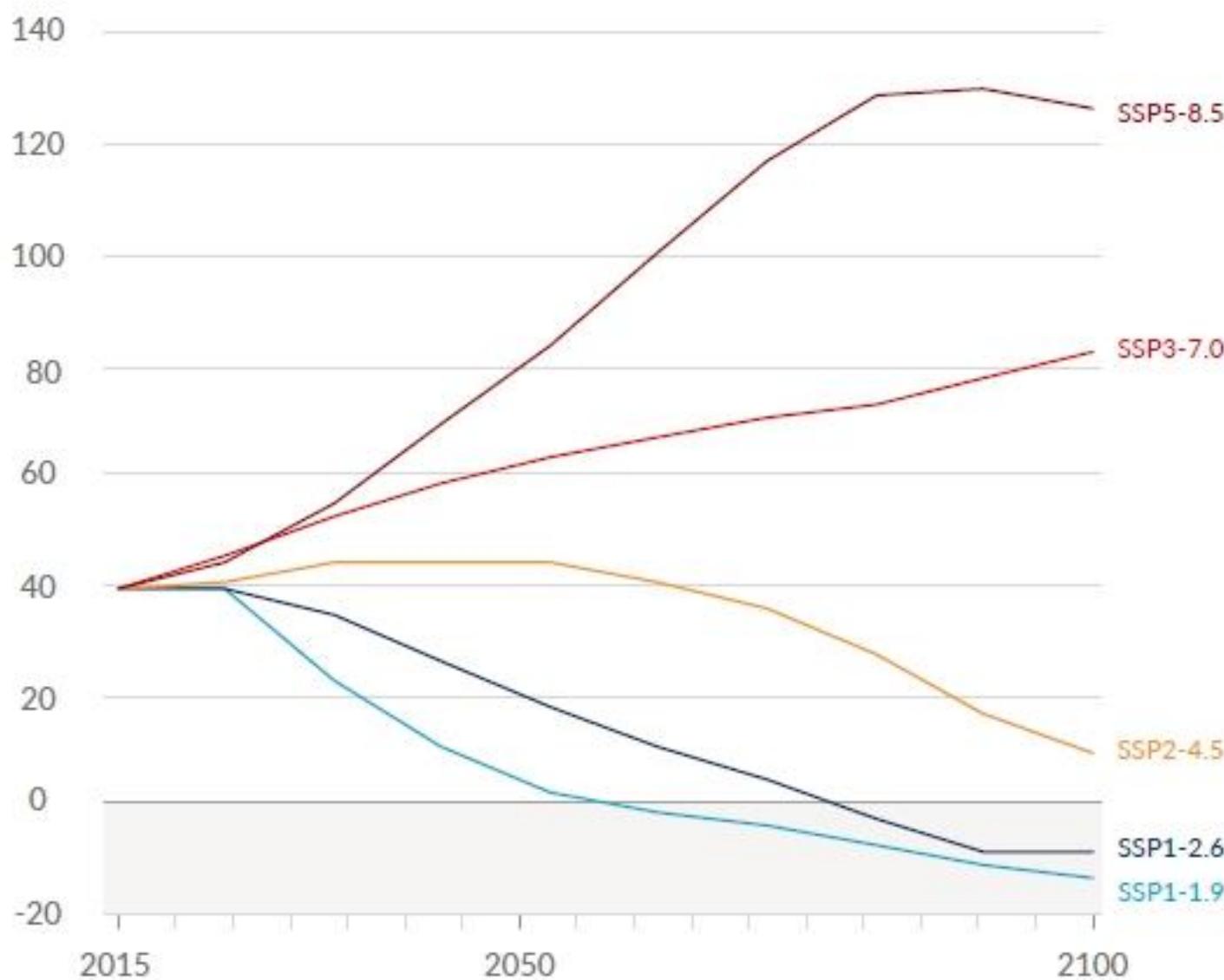
# Current GHG concentrations in the atmosphere

GHG	1750	1850	2011	2019
CO <sub>2</sub> (ppm)	278.3	285.5	390.5	409.9
CH <sub>4</sub> (ppb)	729.2	807.6	1803.3	1866.3
N <sub>2</sub> O (ppb)	270.1	272.1	324.4	332.1
HFC-134a (ppt)	0.0	0.0	62.7	107.6
HFC-23 (ppt)	0.0	0.0	24.1	32.4
HFC-32 (ppt)	0.0	0.0	4.7	20.0
HFC-125 (ppt)	0.0	0.0	10.3	29.4
HFC-143a (ppt)	0.0	0.0	12.0	24.0
SF <sub>6</sub> (ppt)	0.0	0.0	7.3	10.0
CF <sub>4</sub> (ppt)	34.0	34.0	79.0	85.5
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (ppt)	0.0	0.0	4.2	4.8
CFC-11 (ppt)	0.0	0.0	237.3	226.2

( ppm )

ສະໄໝນລາຍງານ

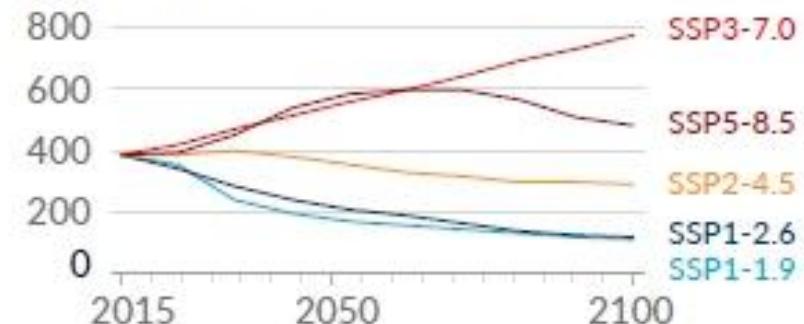
### Carbon dioxide (GtCO<sub>2</sub>/yr)



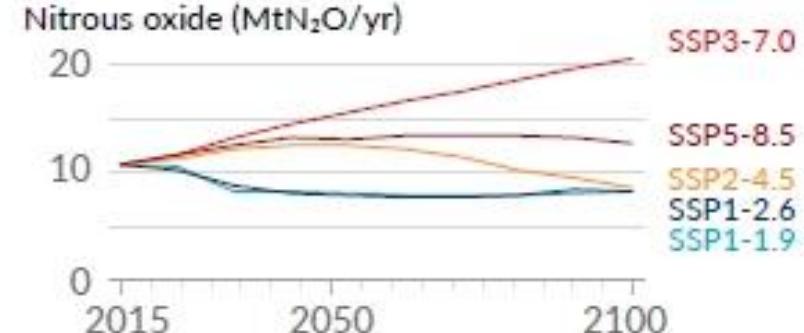
Future emissions cause future additional warming, with total warming dominated by past and future CO<sub>2</sub> emissions

### Selected contributors to non-CO<sub>2</sub> GHGs

#### Methane (MtCH<sub>4</sub>/yr)

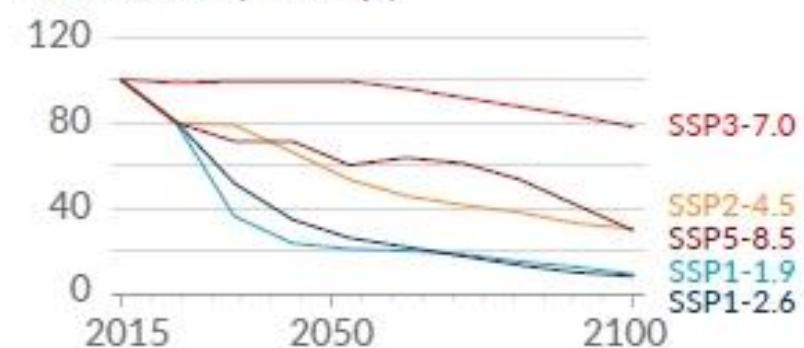


#### Nitrous oxide (MtN<sub>2</sub>O/yr)



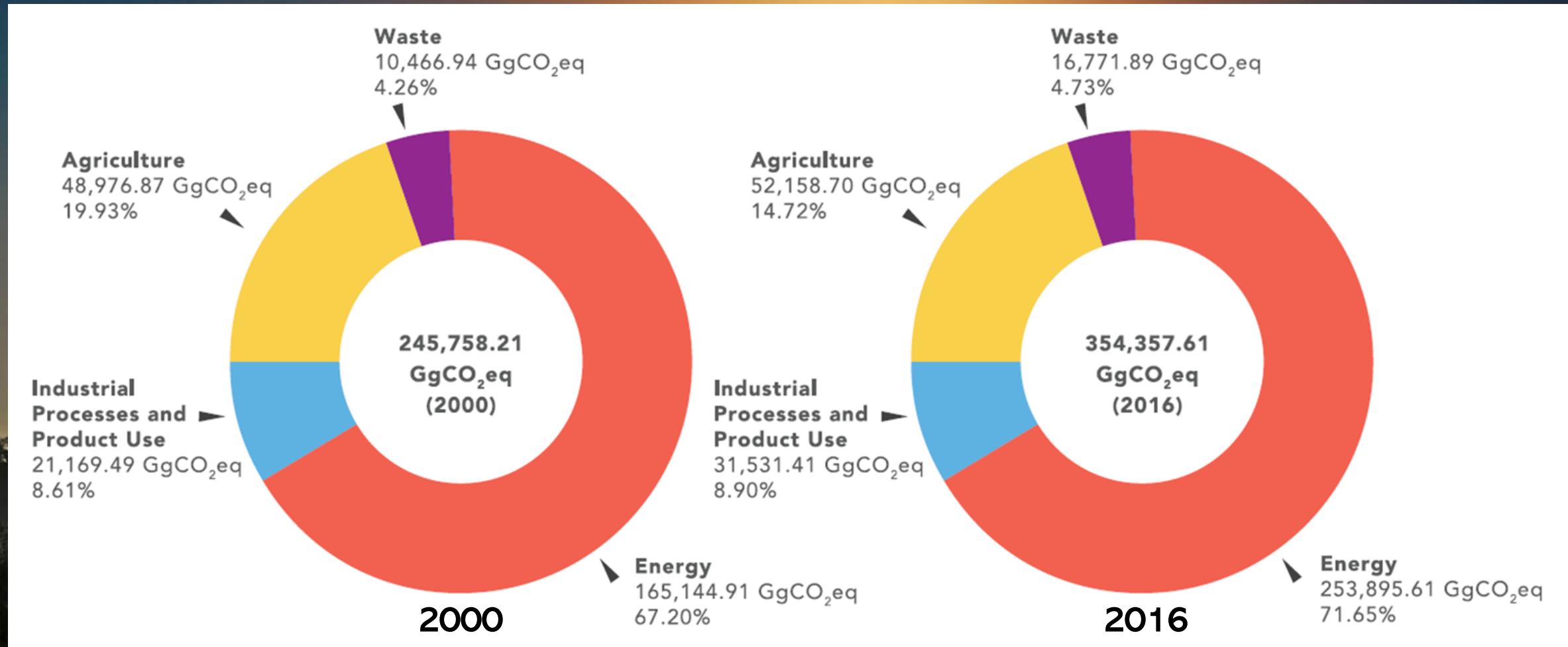
#### One air pollutant and contributor to aerosols

#### Sulfur dioxide (MtSO<sub>2</sub>/yr)



# การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย (Thailand GHG emissions)

# GHG emissions in Thailand



Total GHG emissions by sector (excluding LULUCF) 2000 and 2016

Source: BUR3

# National GHG emissions/removals by sector 2000-2016

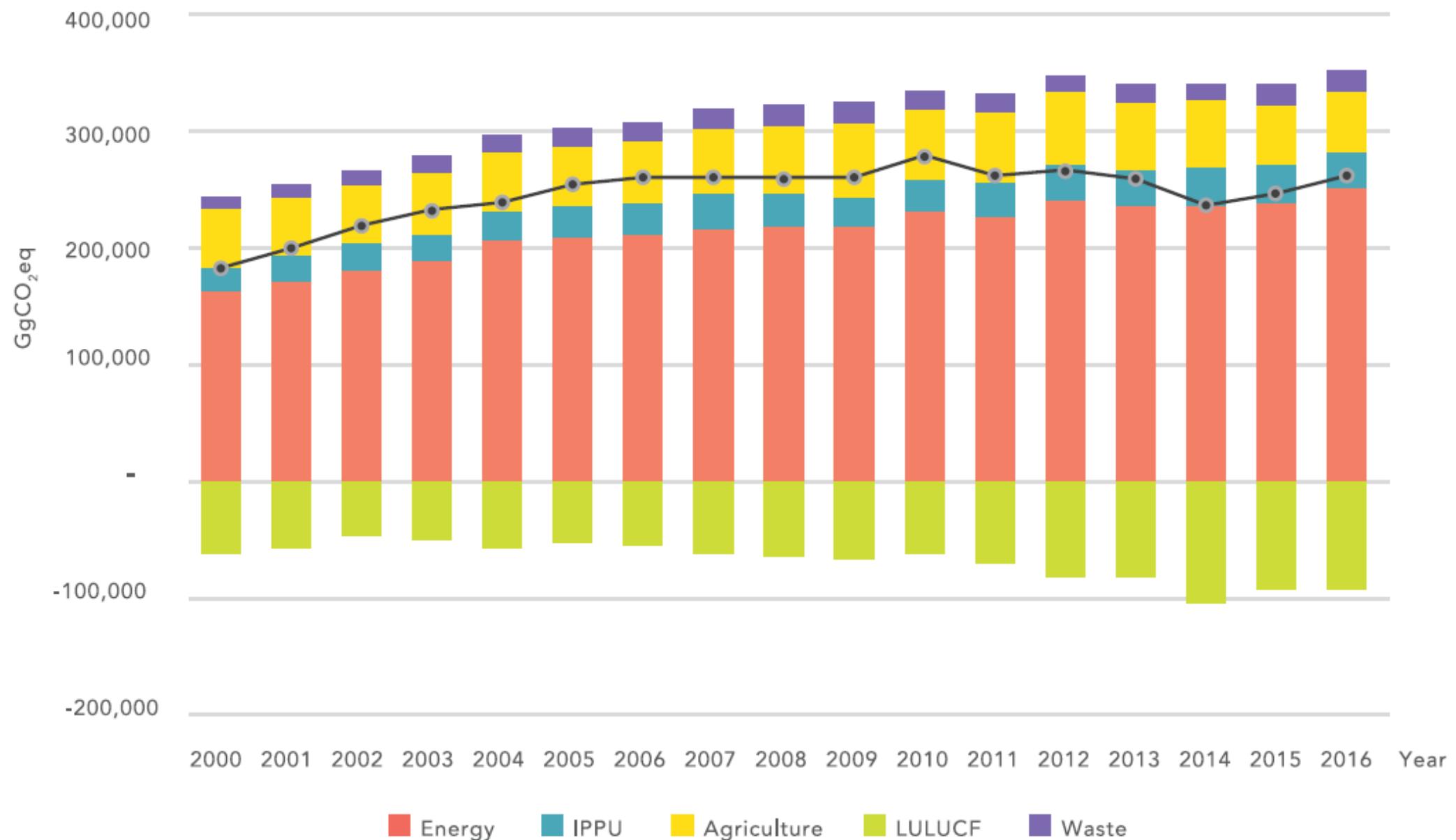
Unit: GgCO<sub>2</sub>eq

<sup>10<sup>9</sup> gram CO<sub>2</sub></sup>

Year	Source category					Net emissions (Including LULUCF)	Total emissions (Excluding LULUCF)
	1 Energy	2 IPPU	3 Agriculture	4 LULUCF	5 Waste		
2000	165,143.84	21,169.48	48,976.87	-61,960.76	10,466.94	183,796.37 <i>B</i>	245,757.14 <i>A</i>
2001	172,958.64	22,605.87	49,934.47	-55,291.08	11,281.28	201,489.17	256,780.26
2002	182,371.47	24,565.54	48,613.37	-45,432.78	12,813.68	222,931.44	268,364.06
2003	191,364.15	23,250.83	52,174.05	-47,615.92	14,281.85	233,454.94	281,070.87
2004	208,244.91	24,390.54	51,859.31	-56,126.20	14,844.36	243,212.91	299,339.11
2005	212,381.18	26,594.33	51,335.05	-50,067.10	15,167.72	255,411.19	305,478.29
2006	213,106.27	27,426.69	53,765.66	-52,554.99	16,188.61	257,932.24	310,487.23
2007	219,468.05	28,887.84	57,036.76	-59,993.21	16,569.69	261,969.14	321,962.34
2008	221,805.79	26,876.58	58,942.63	-64,299.65	17,652.74	260,978.09	325,277.74
2009	221,442.71	26,115.58	60,997.75	-65,552.69	17,455.59	260,458.95	326,011.64
2010	233,218.15	27,947.35	60,592.52	-61,536.88	15,778.55	275,999.69	337,536.57
2011	229,940.75	28,794.76	61,118.83	-68,465.55	14,900.97	266,289.77	334,755.32
2012	242,954.38	30,339.30	64,112.18	-81,384.08	11,866.89	267,888.68	349,272.75
2013	239,327.45	29,867.98	58,939.70	-82,183.85	13,978.13	259,929.41	342,113.26
2014	239,816.77	30,764.67	57,856.16	-103,292.72	14,237.77	239,382.64	342,675.36
2015	242,015.74	31,068.63	52,174.30	-90,260.87	15,998.67	250,996.47	341,257.34
2016	253,895.61	31,531.41	52,158.70	-91,134.15	16,771.89	263,223.47	354,357.61

LULUCF = Land use, land use change, and forestry

Source: BUR3



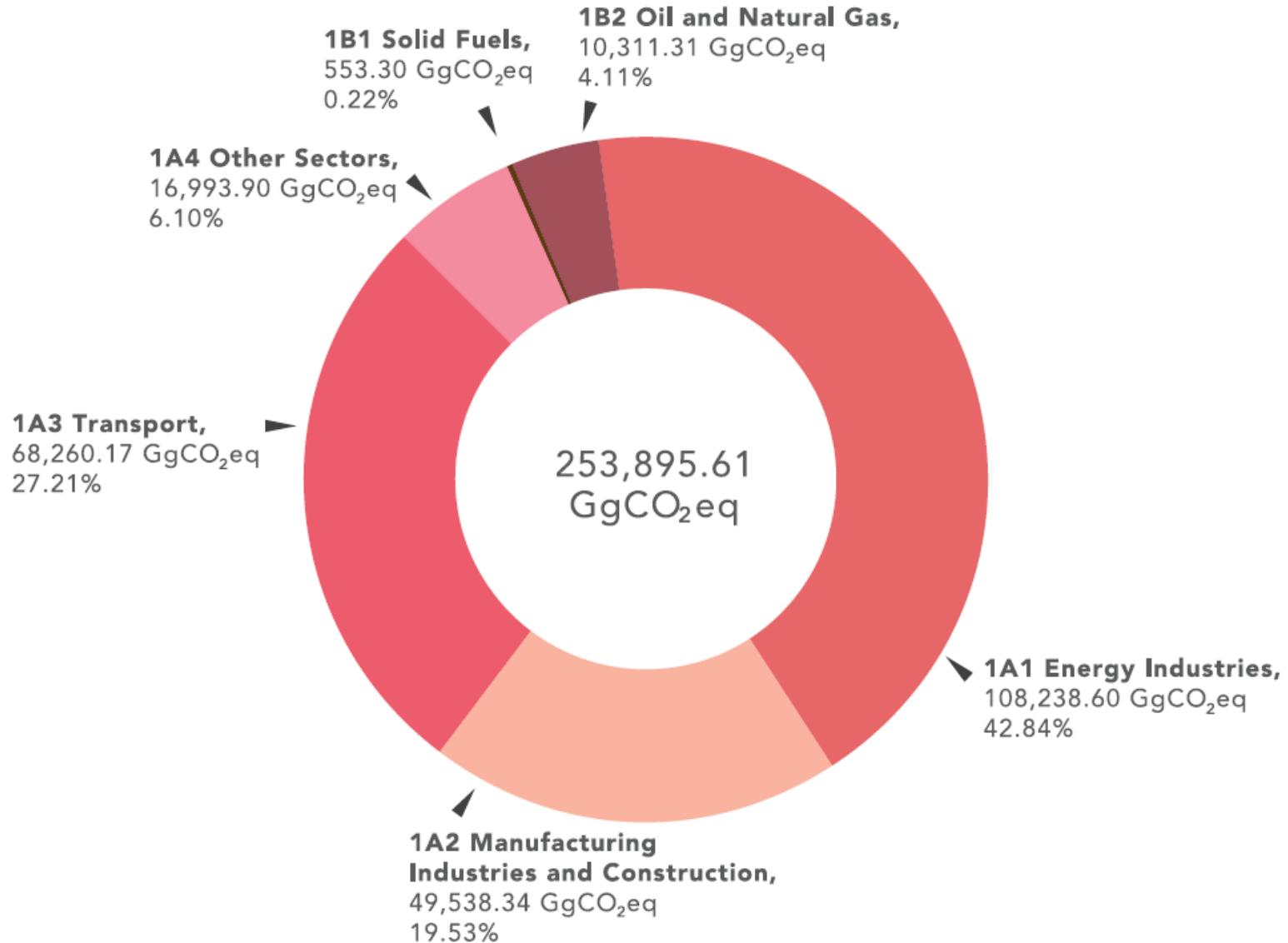
National GHG emissions/removals by sector 2000-2016

Source: BUR3

## GHG emissions from various sources relative to total GHG emissions in the Energy sector 2016

Greenhouse gas source and sink categories	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCs	SO <sub>2</sub>	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
Unit	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	Gg	Gg	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq
1. Energy	237,877.20	NO	547.39	13,684.69	7.82	2,333.72	1,344.24	5,783.28	845.68	446.45				253,895.61
1A Energy Combustion Activities	237,873.92		112.94	2,823.28	7.82	2,333.72	1,344.24	5,783.28	739.01	446.45				243,030.92
1A1 Energy Industries	107,210.01		13.80	345.04	2.29	683.55	340.49	436.21	28.30	57.12				108,238.60
1A2 Manufacturing Industries and Construction	48,769.80		11.51	287.65	1.61	480.89	171.01	1,238.75	21.65	347.91				49,538.34
1A3 Transport	66,660.58		25.93	648.25	3.19	951.33	660.62	2,839.49	527.29	7.54				68,260.17
1A4 Other Sectors	15,233.53		61.70	1,542.42	0.73	217.95	172.12	1,268.83	161.77	33.88				16,993.90
1B Fugitive Emissions from Fuel	3.28		434.45	10,861.33					106.67					10,864.61
1B1 Solid Fuels	NO		22.13	553.30					NO					553.30
1B2 Oil and Natural Gas	3.28		412.32	10,308.03					106.67					10,311.31
1C Carbon dioxide Transport and Storage	NO	NO												
1C1 Transport of CO <sub>2</sub>	NO	NO												
1C2 Injection and Storage	NO	NO												
1C3 Other	NO	NO												

Note: NO = Not Occurring

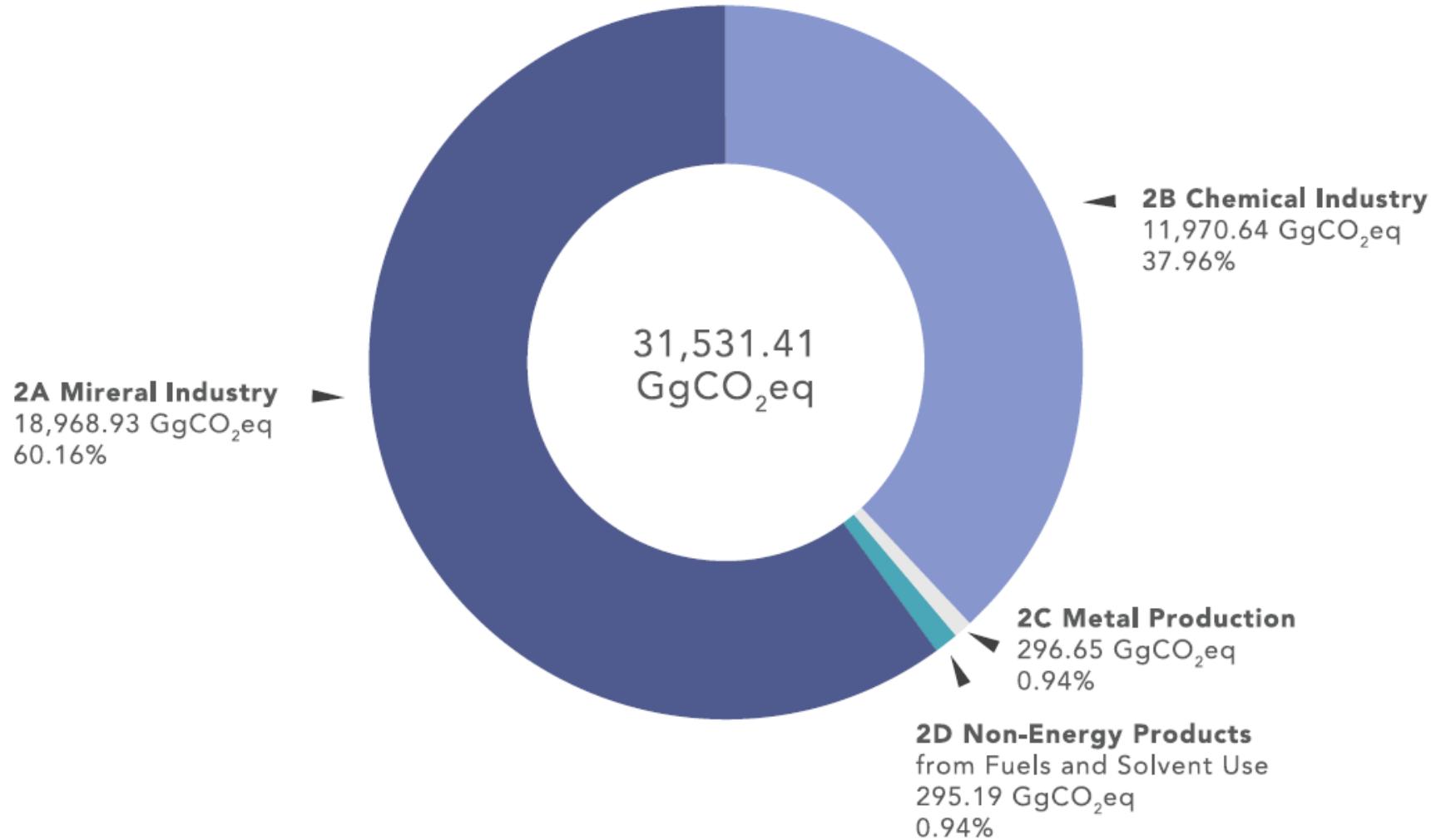


GHG emissions in Energy sector 2016

## GHG emissions from various sources relative to total GHG emissions in the IPPU sector 2016

↓

Greenhouse gas source and sink categories	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCs	SO <sub>2</sub>	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total	
Unit	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	GgCo <sub>2</sub> eq	GgCo <sub>2</sub> eq
2. Industrial Processes and Product Use	30,797.78	NO	13.09	327.39	1.61	480.03	1.21	4.51	125.34	5.63	NO	NO	NO	31,531.41	
2A Mineral Industry	18,968.93													18,968.93	
2A1 Cement Production	17,829.34														
2A2 Lime Production	124.61														
2A3 Glass Production	217.13														
2A4b Other Uses of Soda Ash	267.09														
2A4d Other	530.76														
2B Chemical Industry	11,163.22	မာန နိုင်ငြာ	13.09	327.39	1.61	480.03								11,970.64	
2C Metal Production	296.65		NA.	NA.										296.65	
2C1 Iron and Steel Production	296.65		NA	NA											
2D Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use	295.19													295.19	
2D1 Lubricant Use	295.19														
2H Other	NA						1.21	4.51	125.34	5.63					
2H1 Pulp and Paper Industry							1.21	4.51	2.98	5.63					
2H2 Food and Beverages Industry									122.36						



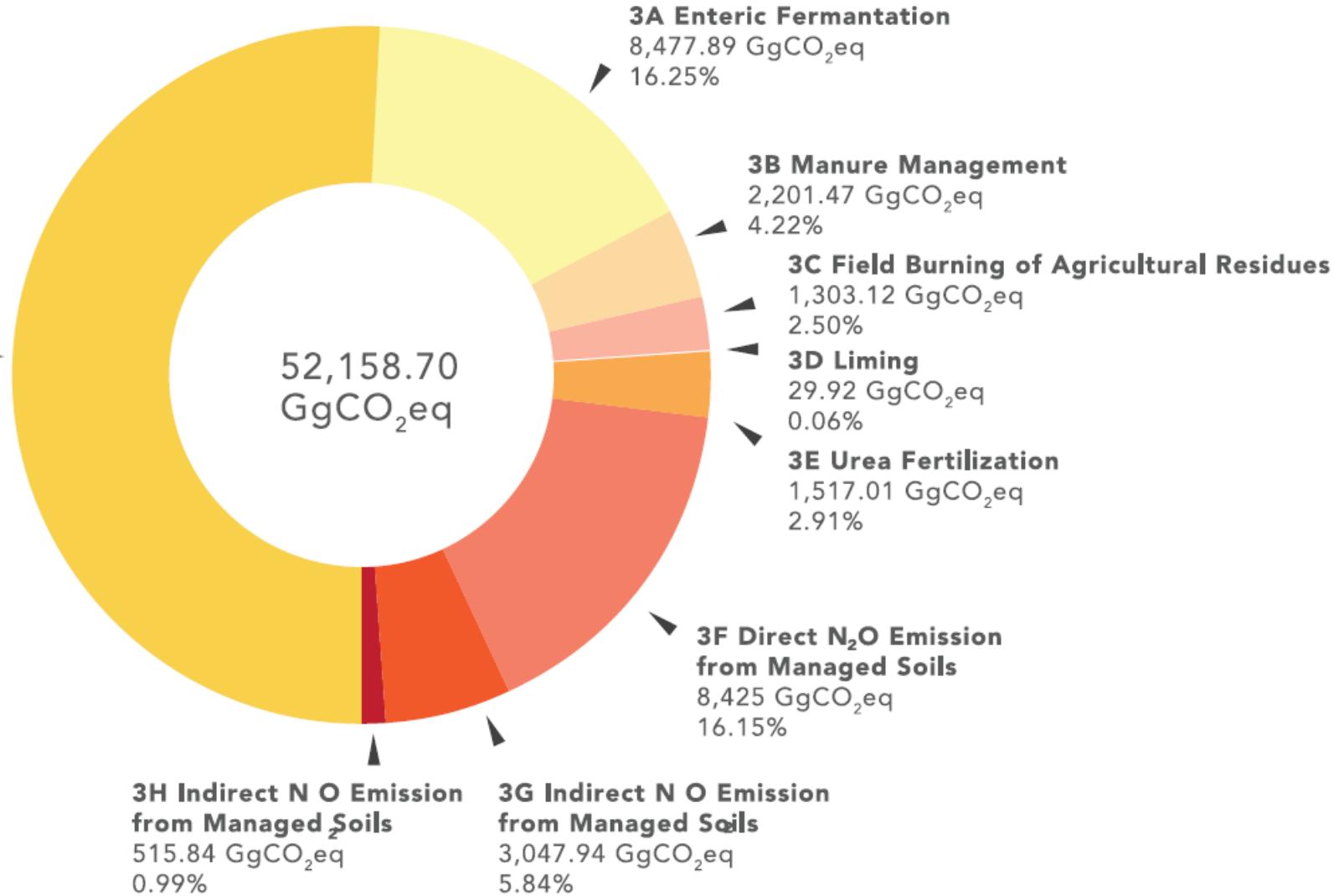
GHG emissions in IPPU sector 2016

## GHG emissions from various sources relative to total GHG emissions in the Agriculture sector 2016

ប្រជាធិបតេយ្យ



**3I Rice Cultivation**  
26,639.52 GgCO<sub>2</sub>eq  
51.07%



GHG emissions in Agriculture sector 2016

សំណើរបាយការណ៍សង្គមស្ថាន់ទាំងអស់

## GHG emissions from various sources relative to total GHG emissions in the LULUCF sector 2016

Greenhouse gas source and sink categories	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCS	SO <sub>2</sub>	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	Total
Unit	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	Gg	Gg	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq
4. Land Use, Land-Use Change and Forestry	52,015.55	-143,427.09	7.15	178.74	0.21	62.67	1.69	109.34	NO	NO	NO	NO	NO	-91,134.15
4A Forest Land Remaining Forest Land	16,467.91	-41,585.56	NO		NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-25,117.65
4B Cropland Remaining Cropland	28,383.57	-101,841.53	NO		NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-73,457.96
4C Land Converted to Cropland	7,100.54	NO	NO		NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	7,100.54
4D Land Converted to Other Land ✓	99.53	NO	NO		NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	99.53
4E Biomass Burning	NO	NO	7.15	178.74	0.21	62.67	1.69	109.34	NO	NO	NO	NO	NO	241.40
4E1 Biomass Burning (Forest Land)	NO	NO	0.88	22.01	0.03	7.72	0.21	13.46	NO	NO	NO	NO	NO	29.72
4E2 Biomass Burning (Cropland)	NO	NO	6.20	154.94	0.18	54.32	1.46	94.79	NO	NO	NO	NO	NO	209.27
4E3 Biomass Burning (Other Land)	NO	NO	0.07	1.79	0.00	0.63	0.02	1.09	NO	NO	NO	NO	NO	2.41

NO = Not Occurring

4C (តាមពេលវេលាដែលមិនមែនសង្គម  
ដោយត្រូវចែកចាយជាអំពីពីរភេទ (cropland))



လျှို့ဝှက်

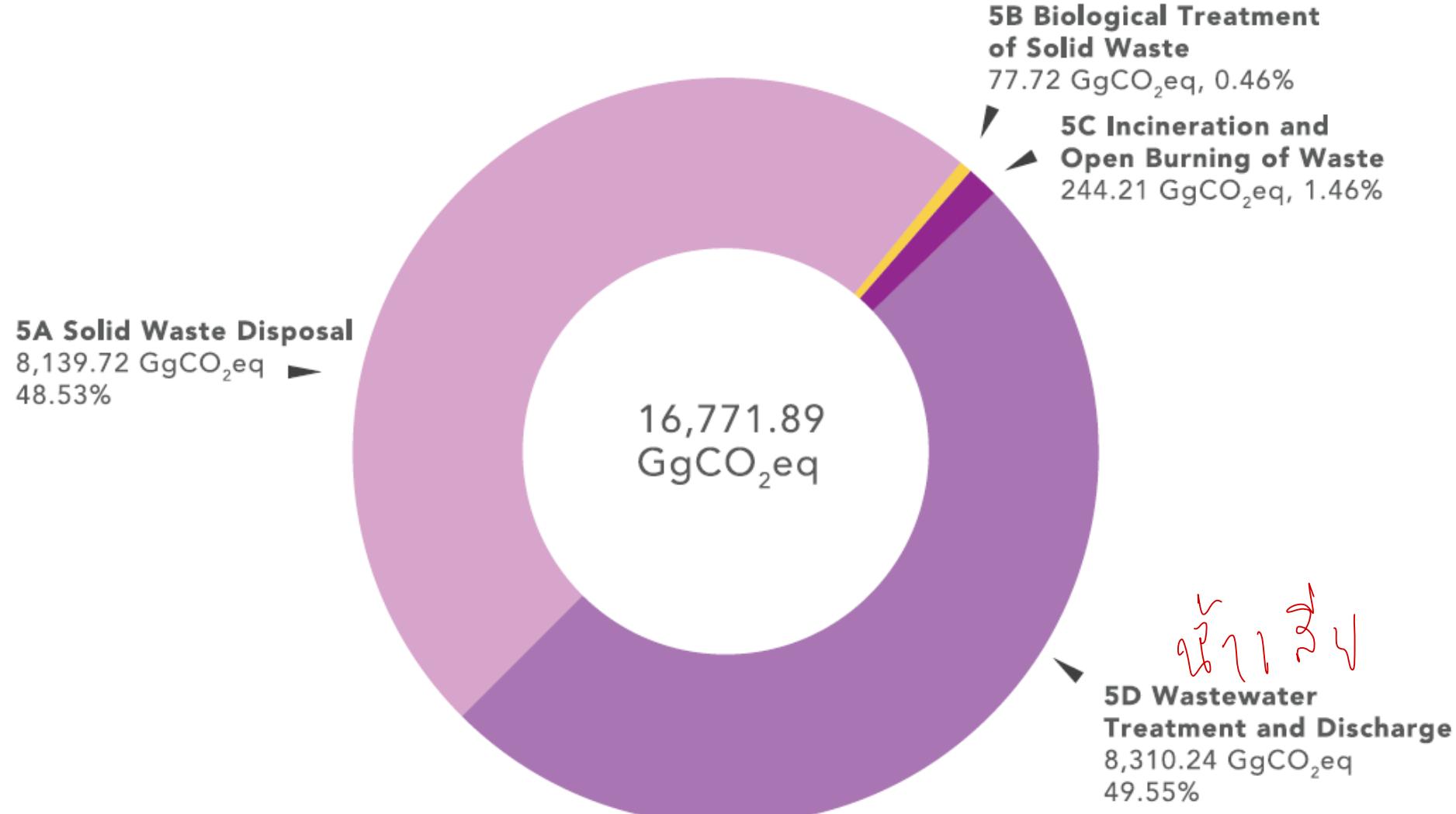


## GHG emissions from various sources relative to total GHG emissions in the Waste sector 2016

*5.1.7*

Greenhouse gas source and sink categories	CO <sub>2</sub> emissions	CO <sub>2</sub> removals	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCs	SO <sub>2</sub>	HFCs	PFCs	SF6	Total	
Unit	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	Gg	Gg	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	GgCO <sub>2</sub> eq	
5. Waste	233.99		631.00	15,775.01	2.56	762.89	NO/NA	NO/NA	NA	NA					16,771.89
5A Solid Waste Disposal			325.59	8,139.72					NA						8,139.72
5A1 Managed Waste Disposal Sites			194.97	4,874.26					NA						
5A2 Unmanaged Waste Disposal Sites			130.62	3,265.46					NA						
5B Biological Treatment of Solid Waste			1.61	40.19	0.13	37.53	NO		NA						77.72
5C Incineration and Open Burning of Waste	233.99		0.004	0.09	0.03	10.13	NA	NA	NA	NA					244.21
5C1 Waste Incineration	233.99		0.004	0.09	0.03	10.13	NA	NA	NA	NA					
5D Wastewater Treatment and Discharge			303.80	7,595.01	2.40	715.23	NO	NO	NA						8,310.24
5D1 Domestic Wastewater Treatment and Discharge			75.64	1,891.08	2.40	715.23	NO	NO	NA						
5D2 Industrial Wastewater Treatment and Discharge			228.16	5,703.93			NO	NO	NA						

NA = Not Applicable, NO = Not Occurring



GHG emissions in Waste sector 2016

กิจกรรมการปล่อยและ  
ดูดกลับ GHG หลักในปี  
2016 ของประเทศไทย  
Key category analysis  
(emission sources and  
sinks) for the year  
2016

A	B	C	D ↓	E	F	G	H
category code	IPCC category	GHG	2000 Ex,0 (GgCO <sub>2</sub> eq)	2016 Ex,t (GgCO <sub>2</sub> eq)	Lx,t	% contribution to trend	Cumulative Total of column G
4B	Cropland Remaining Cropland	CO <sub>2</sub>	-36,665.42	-73,457.96	0.13	28.75	28.75
1A1a	Public Electricity and Heat Production	CO <sub>2</sub>	58,182.12	96,980.41	0.07	16.79	45.55
4C	Land Converted to Cropland	CO <sub>2</sub>	22,654.63	7,100.54	0.06	13.15	58.70
4A	Forest land Remaining Forest land	CO <sub>2</sub>	-50,240.79	-25,117.65	0.04	9.12	67.82
1A2	Manufacturing Industries and Construction	CO <sub>2</sub>	31,940.86	48,769.80	0.03	6.35	74.17
1A3b	Road transport	CO <sub>2</sub>	45,479.14	63,697.72	0.02	5.35	79.52
3I	Rice Cultivation	CH <sub>4</sub>	26,553.26	26,639.52	0.02	3.65	83.18
2B	Chemical Industry	CO <sub>2</sub>	5,089.85	11,163.22	0.01	3.19	86.37
5A	Solid Waste Disposal	CH <sub>4</sub>	3,447.59	8,139.72	0.01	2.53	88.90
3A	Enteric Fermentation	CH <sub>4</sub>	9,386.19	8,477.89	0.01	1.89	90.79
1B2	Oil and Naturals Gas	CH <sub>4</sub>	6,186.22	10,308.03	0.01	1.78	92.58
1A4	Other Sectors	CO <sub>2</sub>	11,044.67	15,233.53	0.00	1.15	93.72
1A1b	Petroleum Refining	CO <sub>2</sub>	6,948.61	10,229.60	0.00	1.14	94.86
4E2	Biomass Burning (Cropland)	CH <sub>4</sub>	1,400.27	154.94	0.00	1.00	95.86

2A1	Cement Production	CO <sub>2</sub>	17,829.34
3F	Direct N <sub>2</sub> O Emission from Managed Soils	N <sub>2</sub> O	8,425.98
5D	Wastewater Treatment and Discharge	CH <sub>4</sub>	7,595.01



## บัญชีกําชเรือนกระจกของประเทศไทย

ณ พ.ศ. 2559 ประเทศไทยปล่อยกําชเรือนกระจก (นิ่งรวมภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน) **354,357.61 GgCO<sub>2</sub>eq**  
และปล่อยสุทธิ (รวมภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน) **263,223.46 GgCO<sub>2</sub>eq** ซึ่งค่าวนตามกรอบ IPCC 2006 โดยใช้ระบบ TGEIS

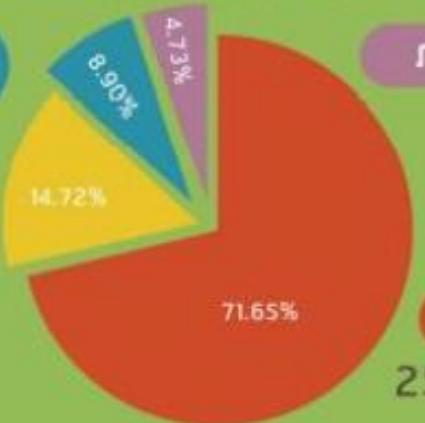
### ภาคกระบวนการอุตสาหกรรม และการใช้พลังงานกันที่

**31,531.41 GgCO<sub>2</sub>eq**



#### ภาคเกษตร

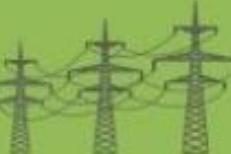
**52,158.70 GgCO<sub>2</sub>eq**



### ภาคของเสีย



**16,771.89 GgCO<sub>2</sub>eq**



**ภาคพลังงาน**  
**253,895.61 GgCO<sub>2</sub>eq**



### ภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

มีการดูดกลับ **-91,134.15 GgCO<sub>2</sub>eq**

- กลุ่มพื้นที่เพาะปลูกยังคงเป็นพื้นที่เพาะปลูก **-73,457 GgCO<sub>2</sub>eq**
- กลุ่มป่าไม้ที่ยังคงเป็นป่าไม้ **-25,117 GgCO<sub>2</sub>eq**

### ภาคพลังงาน

การผลิตไฟฟ้า/ความร้อน **108,238.60 GgCO<sub>2</sub>eq**



อีนา **16,993.90 GgCO<sub>2</sub>eq**



คิดนาคมขนส่ง **68,260.17 GgCO<sub>2</sub>eq**



อุตสาหกรรมก่อสร้าง **49,538.34 GgCO<sub>2</sub>eq**

### ภาคเกษตร

การปลูกข้าว **26,639.52 GgCO<sub>2</sub>eq**



การปล่อยกํา N<sub>2</sub>O  
ทางธรรมชาติ **8,425.98 GgCO<sub>2</sub>eq**



ระบบจ่ายอาหาร  
ของสัตว์ **8,477.89 GgCO<sub>2</sub>eq**



อีนา **8,615.31 GgCO<sub>2</sub>eq**



### ภาคกระบวนการอุตสาหกรรม และการใช้พลังงานกันที่

กลุ่มผลิตภัณฑ์ **18,968.93 GgCO<sub>2</sub>eq**



กลุ่มเคมี **11,970.64 GgCO<sub>2</sub>eq**



กลุ่มอื่นๆ **591.84 GgCO<sub>2</sub>eq**

### ภาคของเสีย

กลุ่มระบบ  
บำบัดน้ำเสีย **8,310.24 GgCO<sub>2</sub>eq**



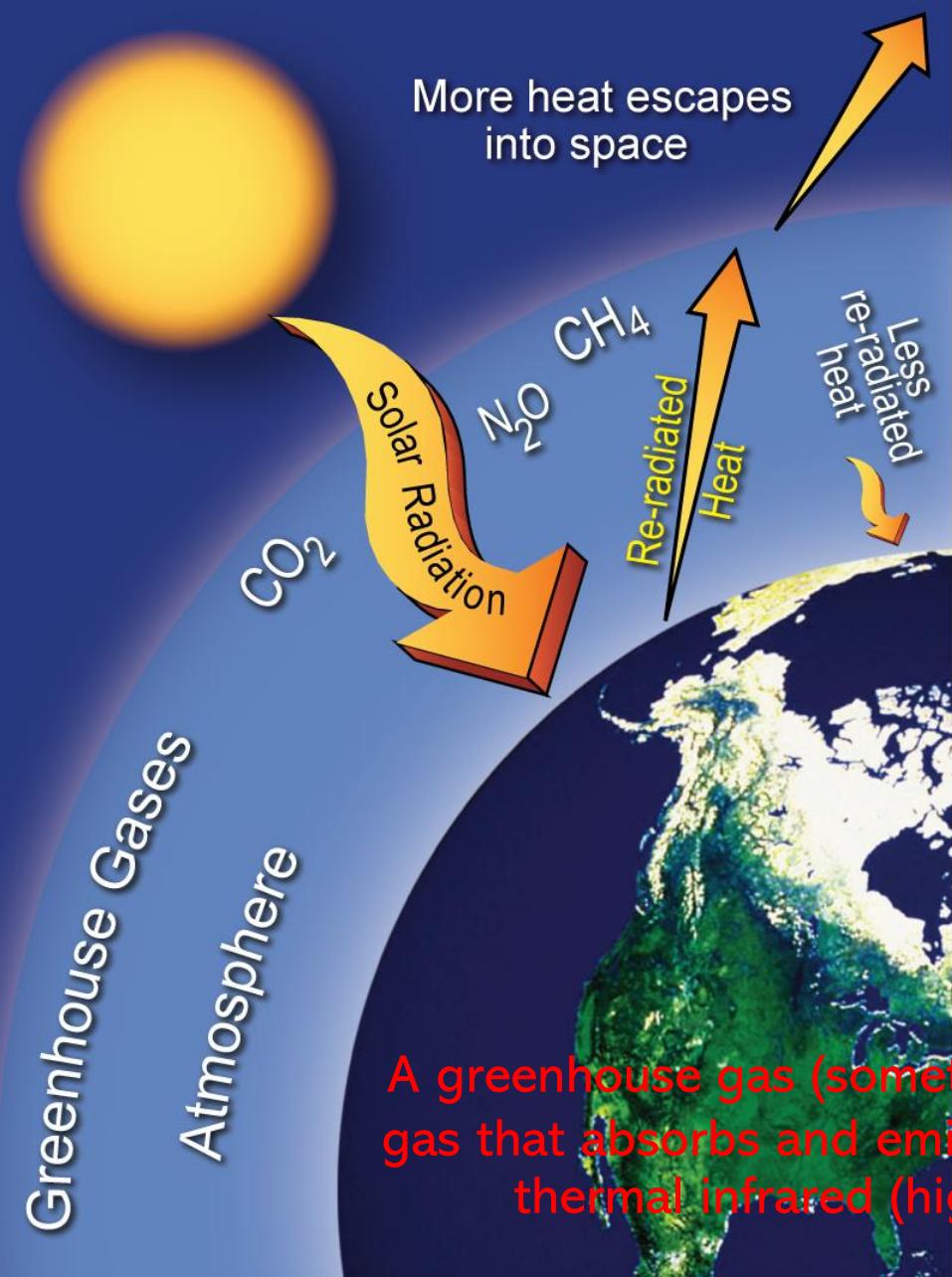
กลุ่มการ  
จัดการขยะ **8,139.72 GgCO<sub>2</sub>eq**



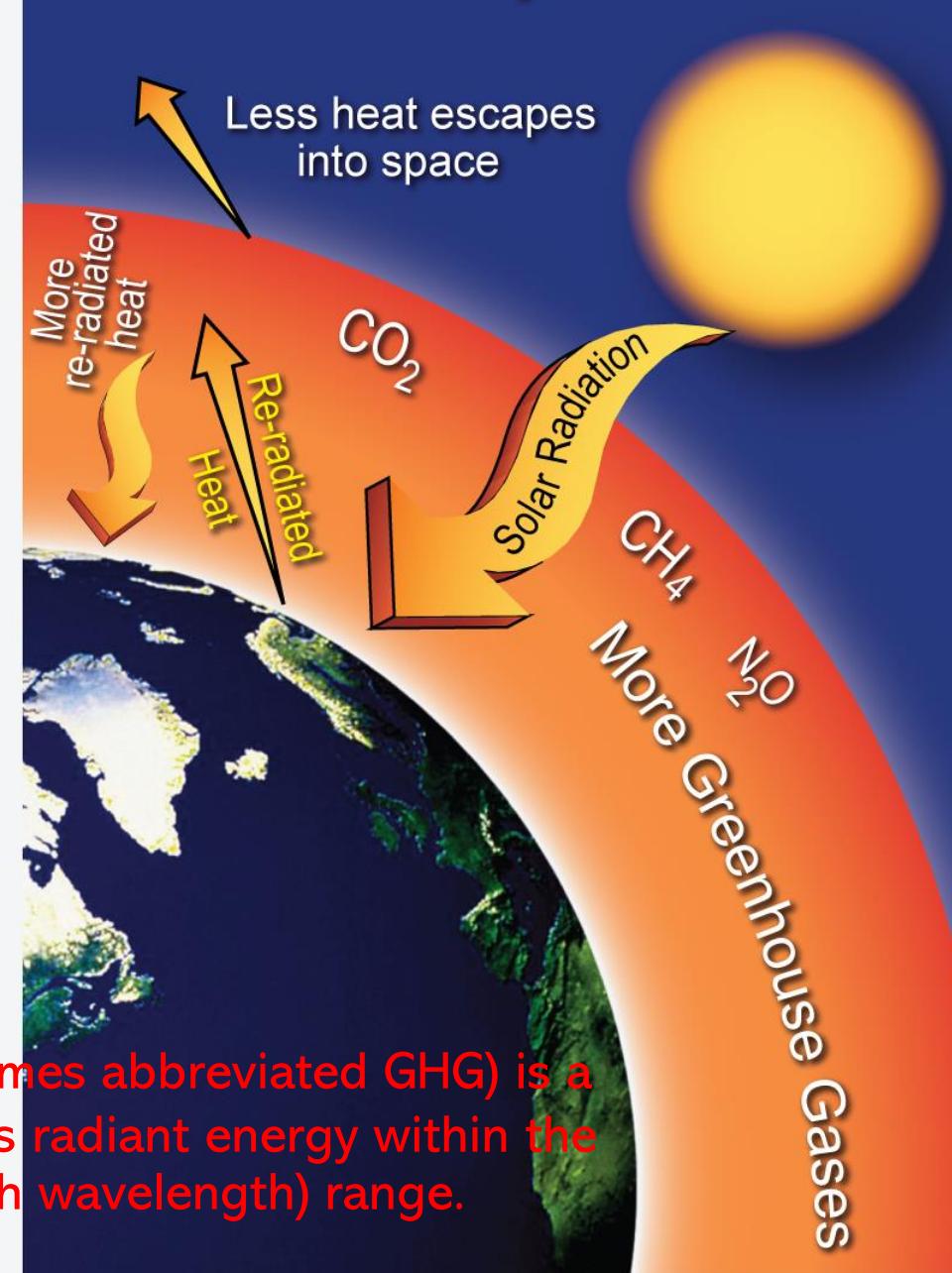
ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse effect)

ภาวะโลกร้อน (Global warming)

## Natural Greenhouse Effect



## Greenhouse Effect Intensified by Humans



A greenhouse gas (sometimes abbreviated GHG) is a gas that absorbs and emits radiant energy within the thermal infrared (high wavelength) range.

1

សំរាប់



Road transportation  
emit 500 kg CO<sub>2</sub>

2



Cement production  
emit 120 kg CO<sub>2</sub>

3



Urea fertilization  
emit 20 kg CO<sub>2</sub>

4



Land convert to crop land  
emit 30 kg CO<sub>2</sub>

5



Waste incineration  
emit 45 kg CO<sub>2</sub>

1



Urea fertilization  
emit 100 kg CO<sub>2</sub>

$$= 100$$

2

100 kg CO<sub>2</sub> eq



Rice cultivation  
emit 80 kg CH<sub>4</sub>

$$= 2160$$

3

5,460



Managed soils  
emit 20 kg N<sub>2</sub>O

$$= 5,460$$

វិនិយោគ  $\text{CO}_2\text{eq}$  ពេលវរណី

# GWP: Global Warming Potential

GHG	Lifetime (years)	GWP-20	GWP-100	GWP-500	GTP-50	GTP-100
CO <sub>2</sub>	Multiple	1	1.000	1.000	1.000	1.000
CH <sub>4</sub> -fossil	11.8 ± 1.8	82.5 ± 25.8	29.8 ± 11	10.0 ± 3.8	13.2 ± 6.1	7.5 ± 2.9
CH <sub>4</sub> -non fossil	11.8 ± 1.8	79.7 ± 25.8	27.0 ± 11	7.2 ± 3.8	10.4 ± 6.1	4.7 ± 2.9
N <sub>2</sub> O	109 ± 10	273 ± 118	273 ± 130	130 ± 64	290 ± 140	233 ± 110
HFC-32	5.4 ± 1.1	2693 ± 842	771 ± 292	220 ± 87	181 ± 83	142 ± 51
HFC-134a	14.0 ± 2.8	4144 ± 1160	1526 ± 577	436 ± 173	733 ± 410	306 ± 119
CFC-11	52.0 ± 10.4	8321 ± 2419	6226 ± 2297	2093 ± 865	6351 ± 2342	3536 ± 1511
PFC-14	50,000	5301 ± 1395	7380 ± 2430	10587 ± 3692	7660 ± 2464	9055 ± 3128

GTP: global temperature change potential

# GWP: Global Warming Potential ในอดีต

เพิ่งผู้เขียนเรื่องนี้

AR6

ก๊าซเรือนกระจก	สูตรเคมี	ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในช่วงเวลา 100 ปี		
		รายงานฉบับที่ 2 (Second Assessment Report: SAR)	รายงานฉบับที่ 4 (Fourth Assessment Report: AR4)	รายงานฉบับที่ 5 (Fifth Assessment Report: AR5)
คาร์บอนไดออกไซด์	CO <sub>2</sub>	1	1	1
มีเทน	CH <sub>4</sub>	21	25	28
ไนโตรสออกไซด์	N <sub>2</sub> O	310	298	265
ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน	HFCs	140-11,700	124-14,800	4-12,400
เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน	PFCs	6,500-9,200	7,390-12,200	6,630-11,100
ซัลเฟอร์hexafluoride	SF <sub>6</sub>	23,900	22,800	23,500
ไนโตรเจนไตรฟลูออโรเดคานอยด์	NF <sub>3</sub>	-	17,200	16,100

GHG	GWP-100
CO <sub>2</sub>	1.000
CH <sub>4</sub> -fossil	29.8 ± 11
CH <sub>4</sub> -non fossil	27.0 ± 11
N <sub>2</sub> O	273 ± 130
HFC-32	771 ± 292
HFC-134a	1526 ± 577
CFC-11	6226 ± 2297
PFC-14	7380 ± 2430

ที่มา: IPCC, 2007 และ 2013

AR6-WG I (IPCC) concluded that

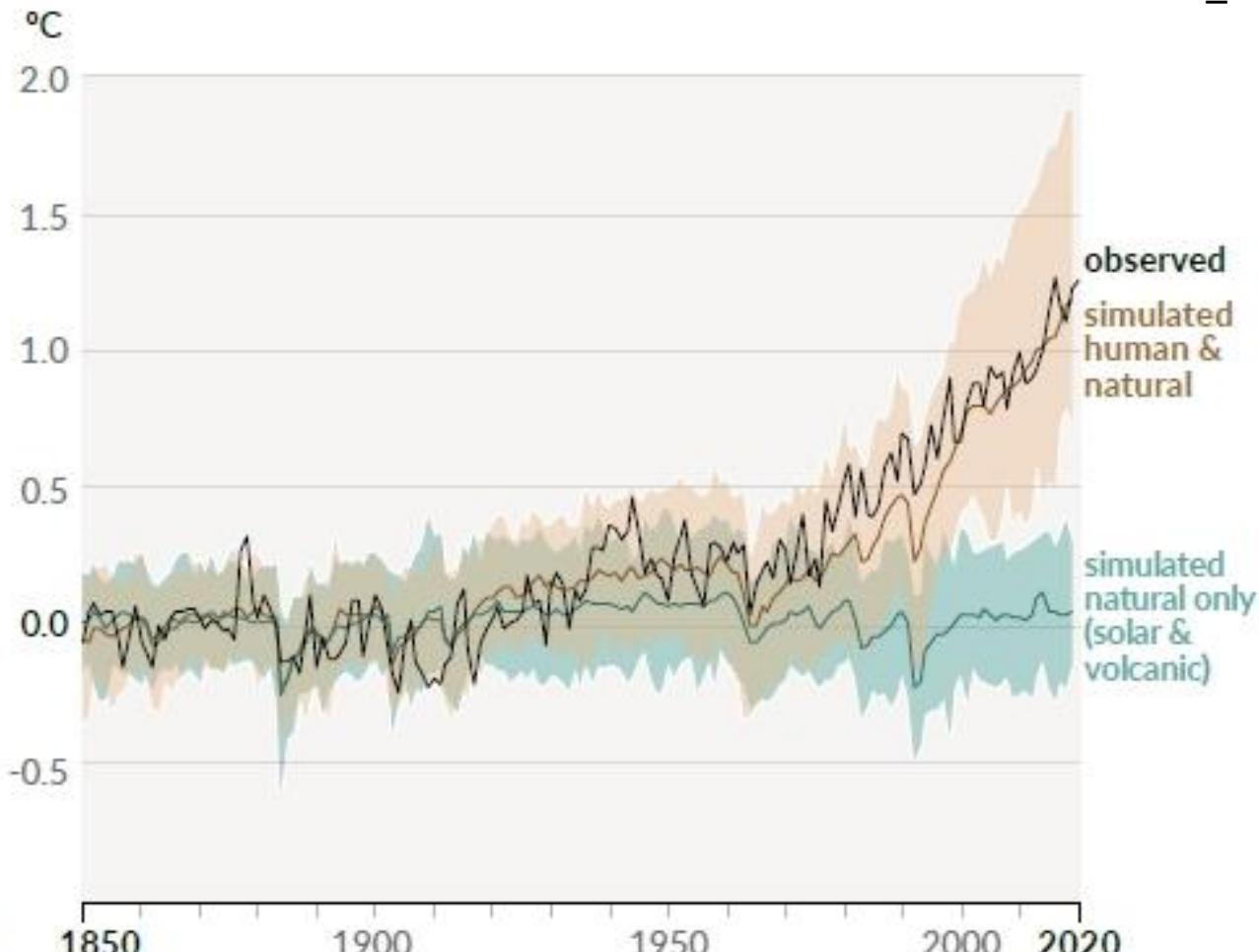
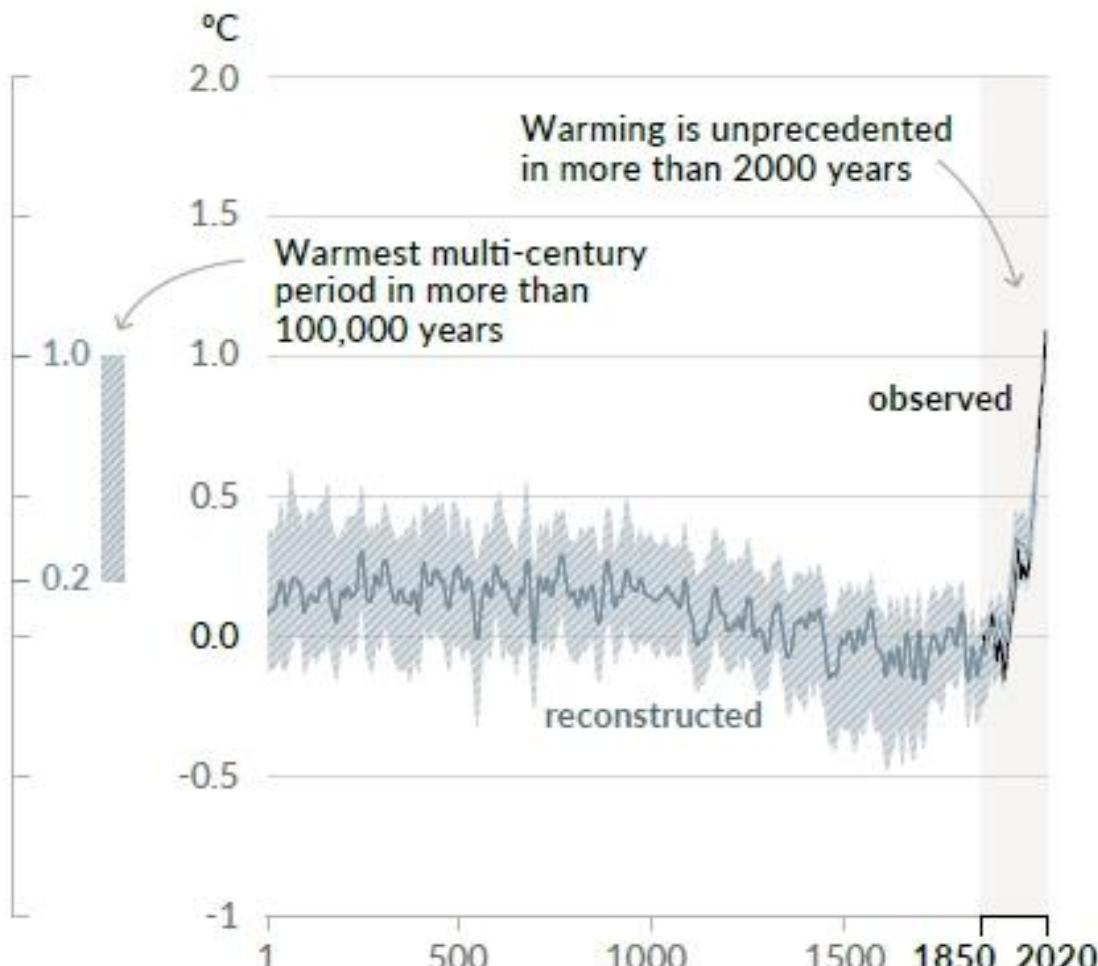
Each of the last four decades has been successively warmer than any decade that preceded it since 1850.

Global surface temperature in the first two decades of the 21st century (**2001–2020**) was **0.99** [0.84–1.10] °C higher than 1850–1900.

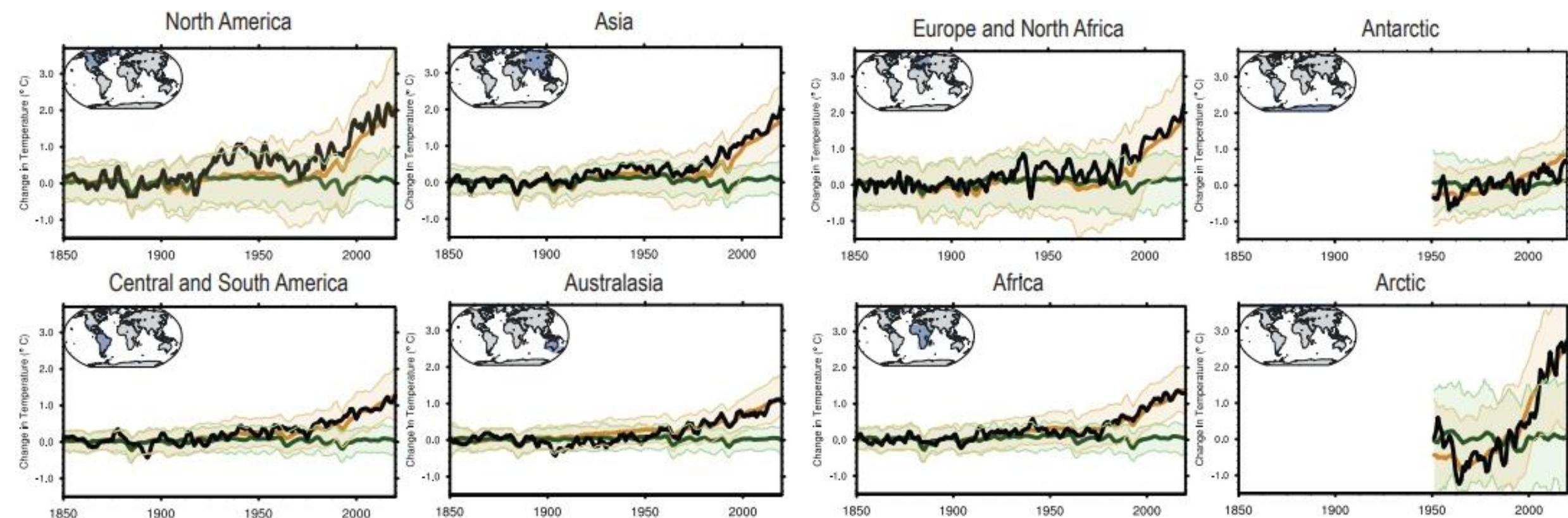
Global surface temperature was **1.09** [0.95 to 1.20] °C higher in **2011–2020** than 1850–1900, with larger increases over **land** (**1.59** [1.34 to 1.83] °C) than over the **ocean** (**0.88** [0.68 to 1.01] °C).

The estimated increase in global surface temperature since AR5 is principally due to further warming since 2003–2012 (+0.19 [0.16 to 0.22] °C).

Additionally, methodological advances and new datasets contributed approximately 0.1°C to the updated estimate of warming in AR6.



# Near-surface air temperature



anthropogenic + natural

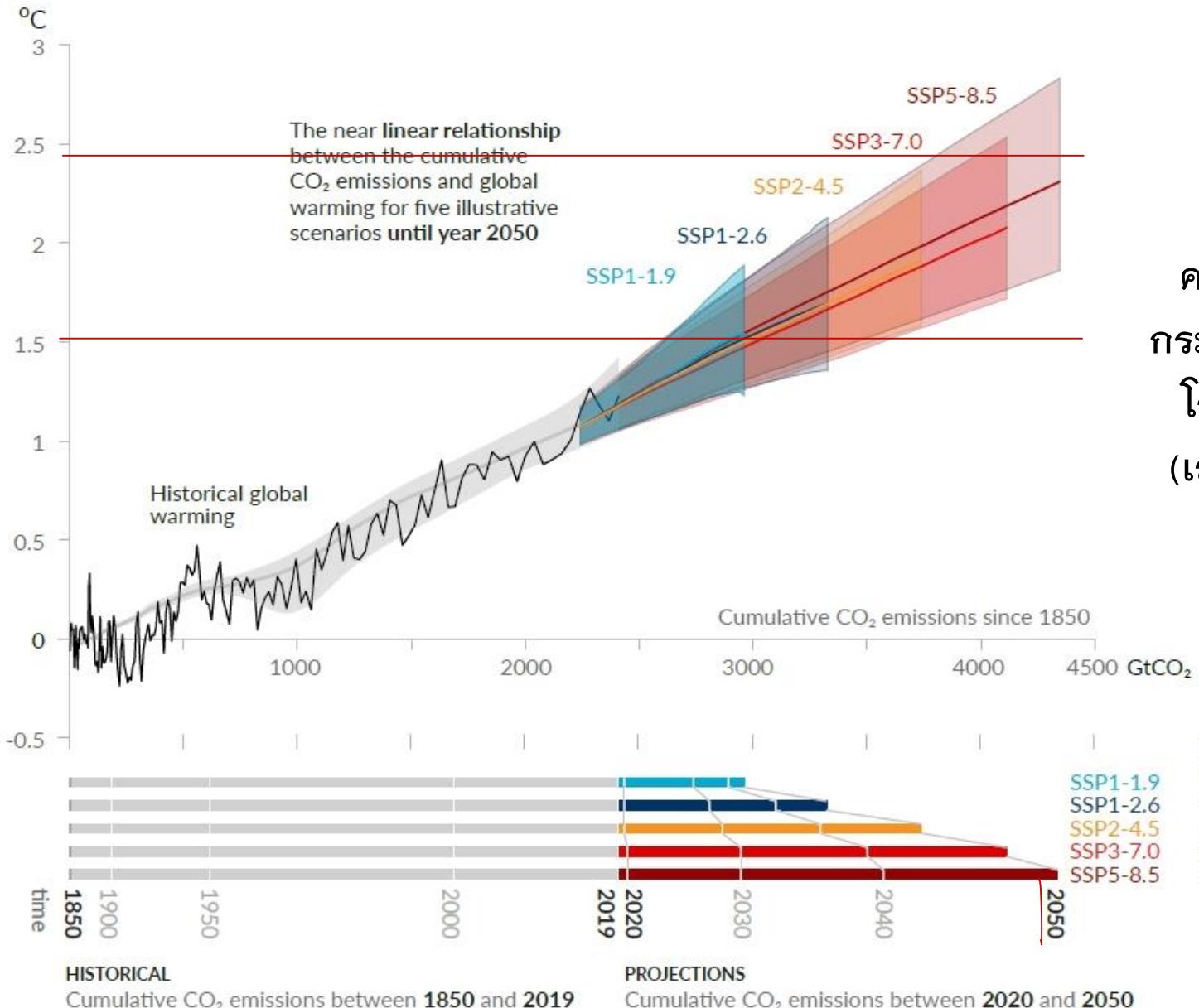
natural

observations

# Every tonne of CO<sub>2</sub> emissions adds to global warming

AR6\_WG I

Global surface temperature increase since 1850-1900 (°C) as a function of cumulative CO<sub>2</sub> emissions (GtCO<sub>2</sub>)

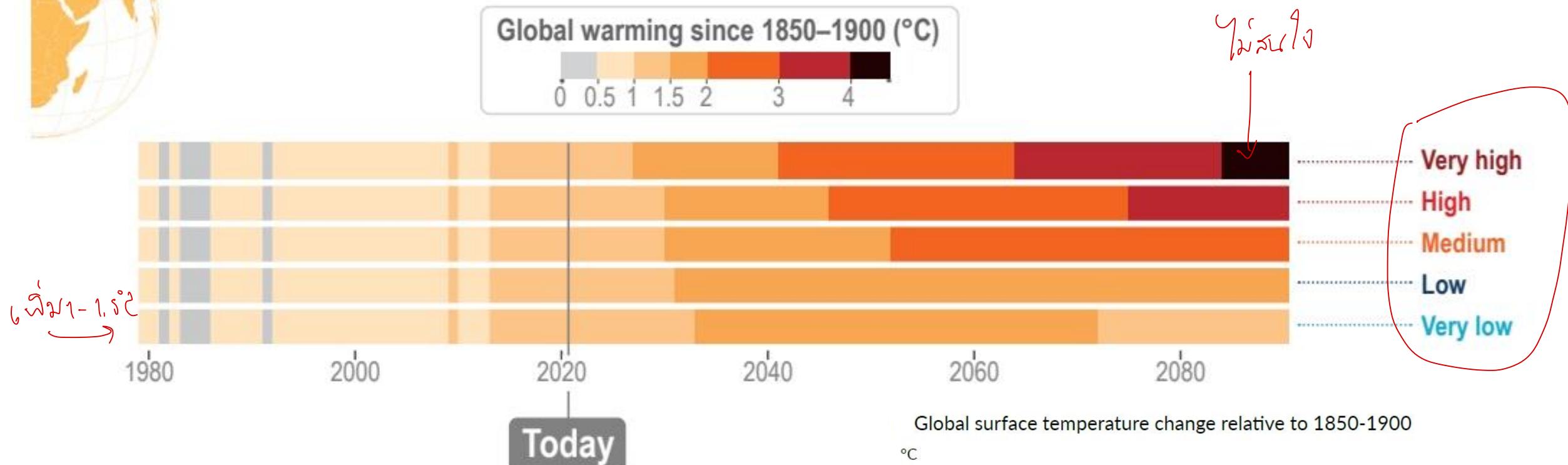


ความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยก๊าซเรือน  
กระจกและการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของ  
โลกในอดีตตั้งแต่ปี ค.ศ. 1850 ถึงปัจจุบัน  
(เส้นทึบสีดำ) ส่วนกราฟเส้นอื่น ๆ แสดงถึง  
แนวโน้มในอนาคตตั้งปี ค.ศ. 2050

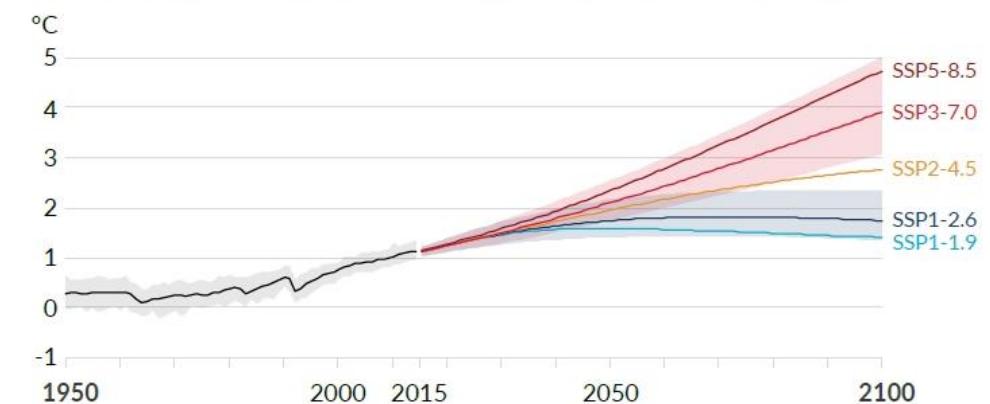


## Effect on surface temperature

For temperature to stabilize, CO<sub>2</sub> emissions need to reach net zero.



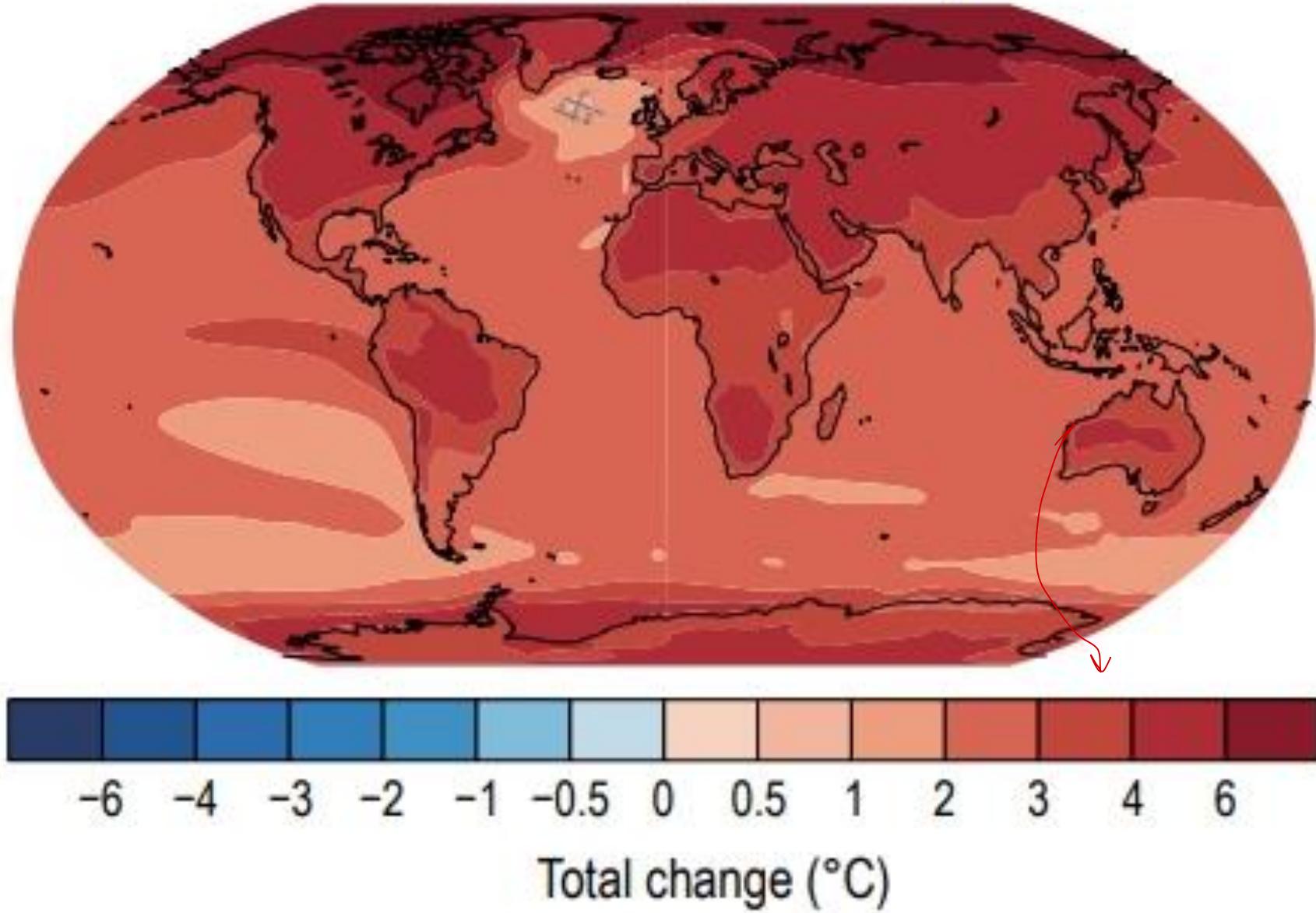
Global surface temperature change relative to 1850-1900



Changes in global surface temperature, which are assessed based on multiple lines of evidence,  
For selected 20-year time periods and the five illustrative emissions scenarios considered

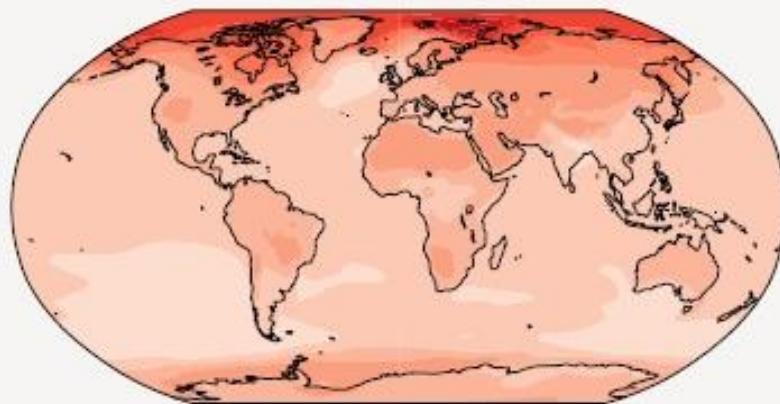
	<b>Near term, 2021–2040</b>		<b>Mid-term, 2041–2060</b>		<b>Long term, 2081–2100</b>	
<b>Scenario</b>	Best estimate (°C)	<i>Very likely</i> range (°C)	Best estimate (°C)	<i>Very likely</i> range (°C)	Best estimate (°C)	<i>Very likely</i> range (°C)
<b>SSP1-1.9</b>	1.5	1.2 to 1.7	1.6	1.2 to 2.0	1.4	1.0 to 1.8
<b>SSP1-2.6</b>	1.5	1.2 to 1.8	1.7	1.3 to 2.2	1.8	1.3 to 2.4
<b>SSP2-4.5</b>	1.5	1.2 to 1.8	2.0	1.6 to 2.5	2.7	2.1 to 3.5
<b>SSP3-7.0</b>	1.5	1.2 to 1.8	2.1	1.7 to 2.6	3.6	2.8 to 4.6
<b>SSP5-8.5</b>	1.6	1.3 to 1.9	2.4	1.9 to 3.0	4.4	3.3 to 5.7

SSP3-7.0 (2081–2100)

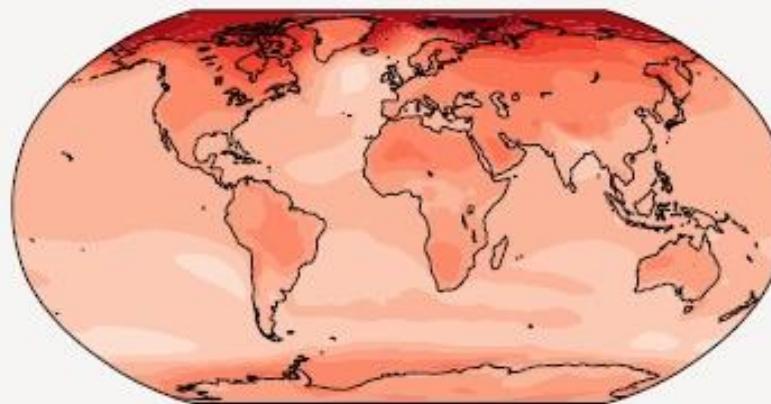


## Annual mean temperature change ( $^{\circ}\text{C}$ ) relative to 1850-1900

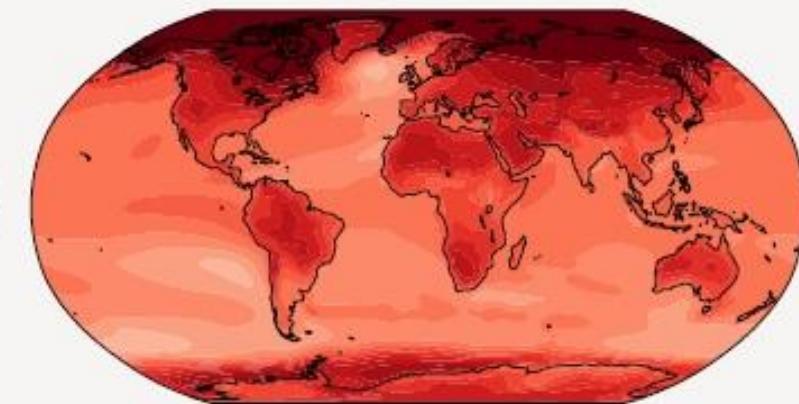
Simulated change at  $1.5\ ^{\circ}\text{C}$  global warming



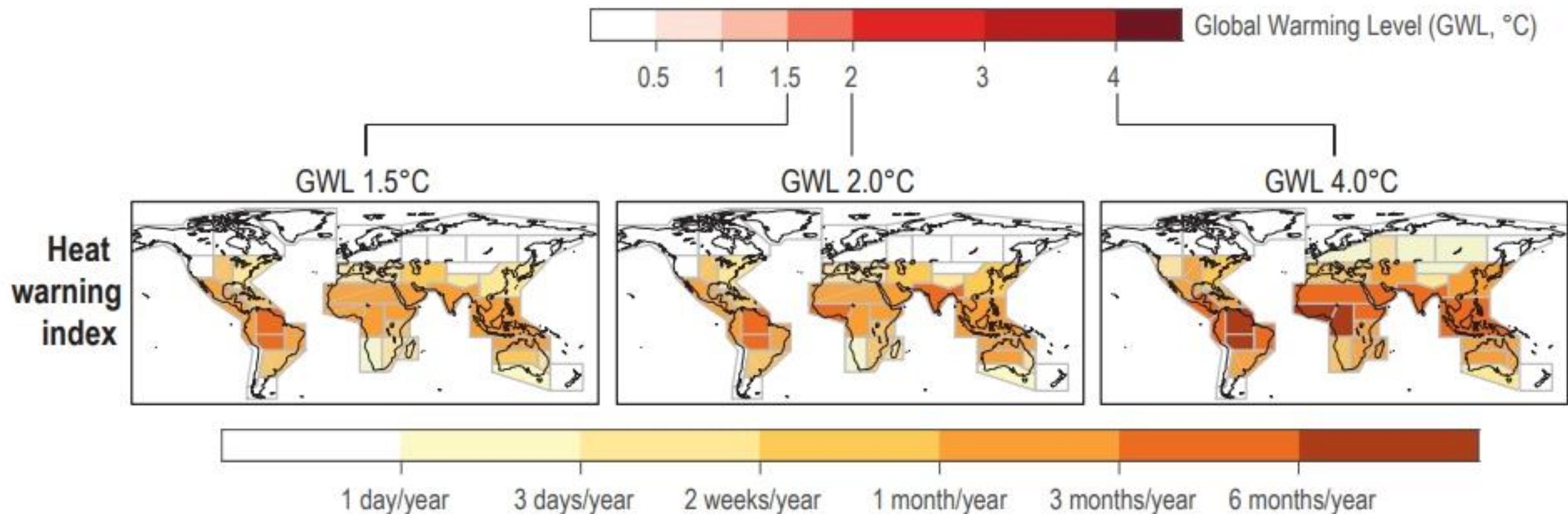
Simulated change at  $2\ ^{\circ}\text{C}$  global warming

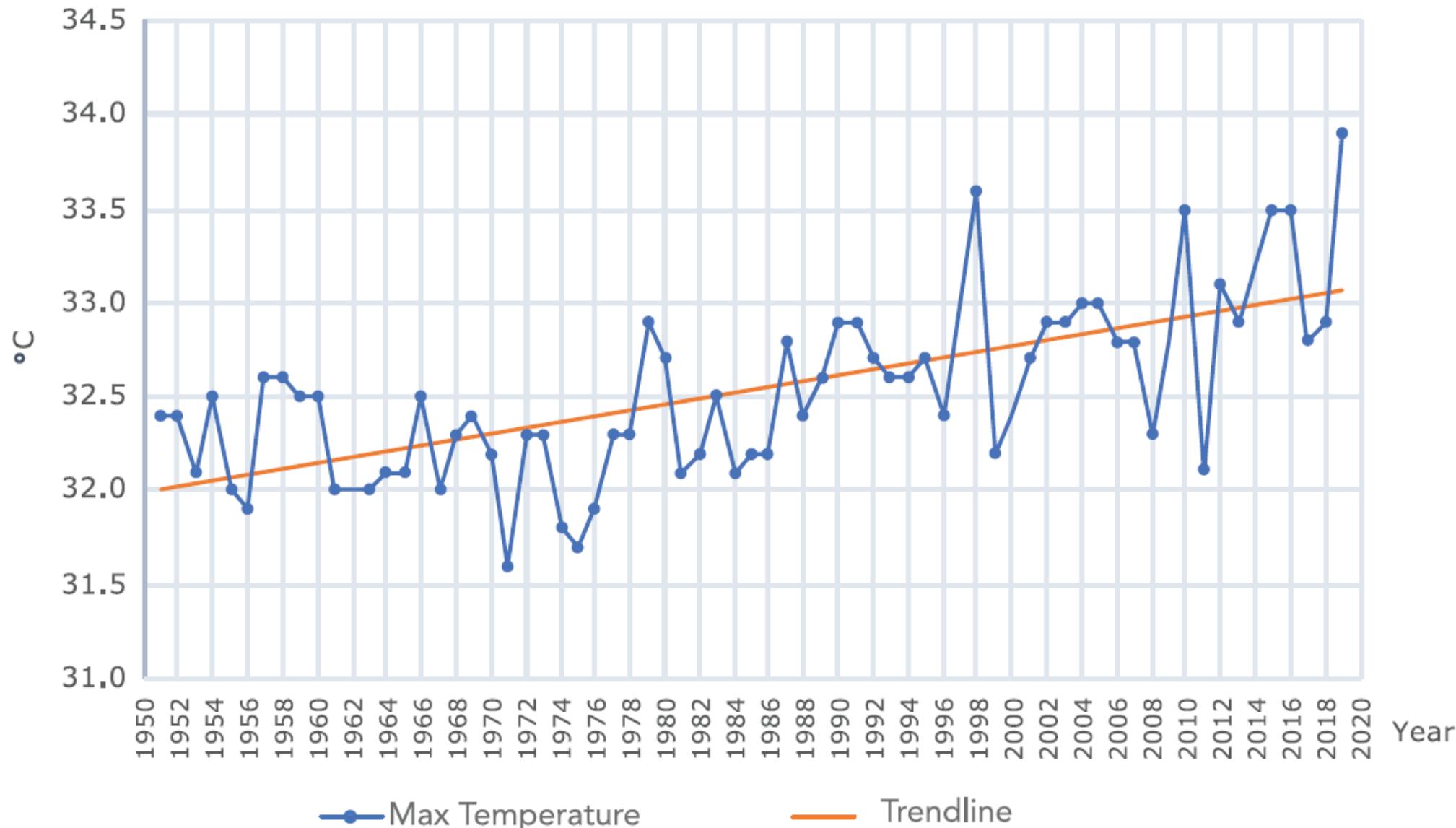


Simulated change at  $4\ ^{\circ}\text{C}$  global warming



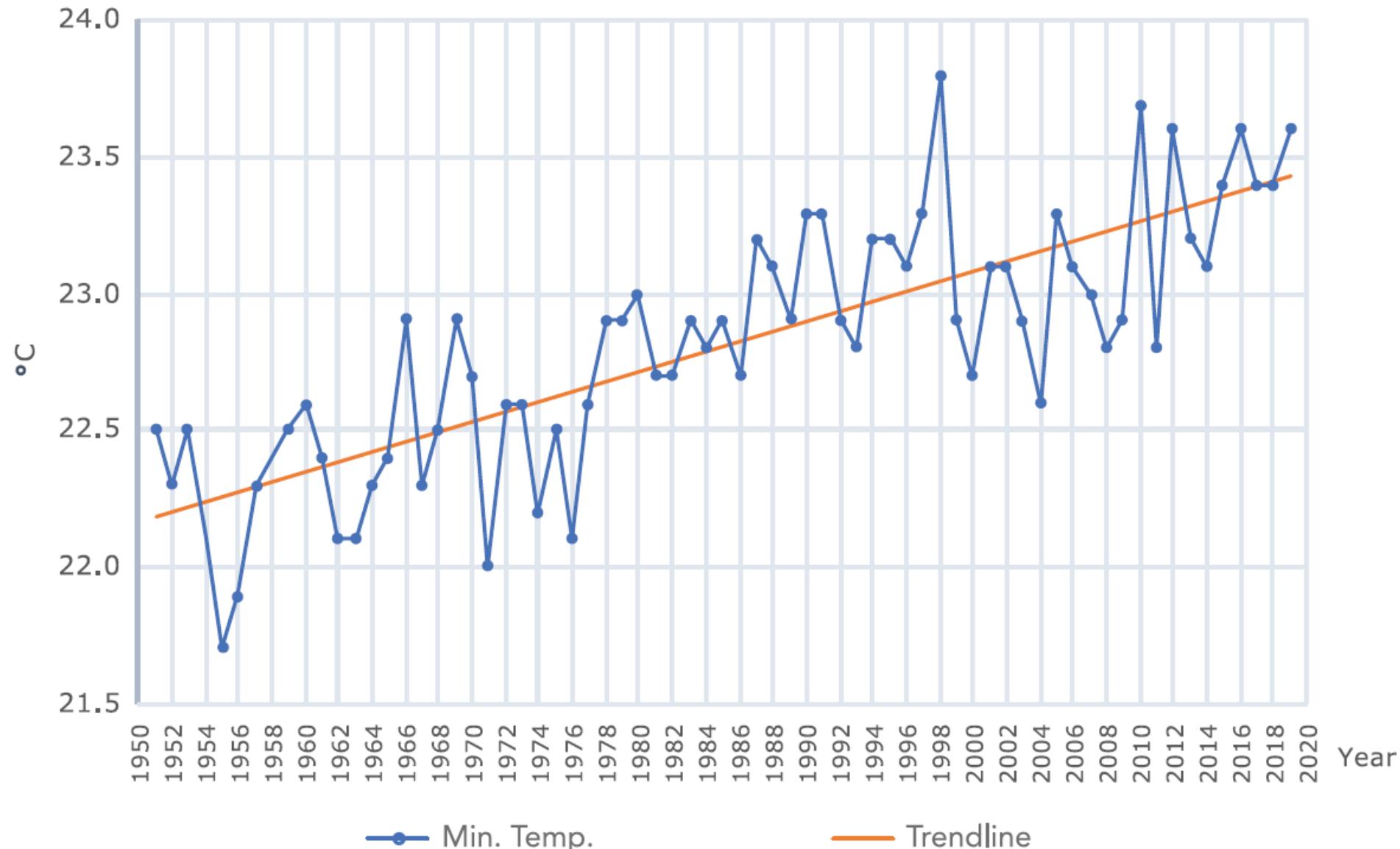
Across warming levels, land areas warm more than oceans, and the Arctic and Antarctica warm more than the tropics.





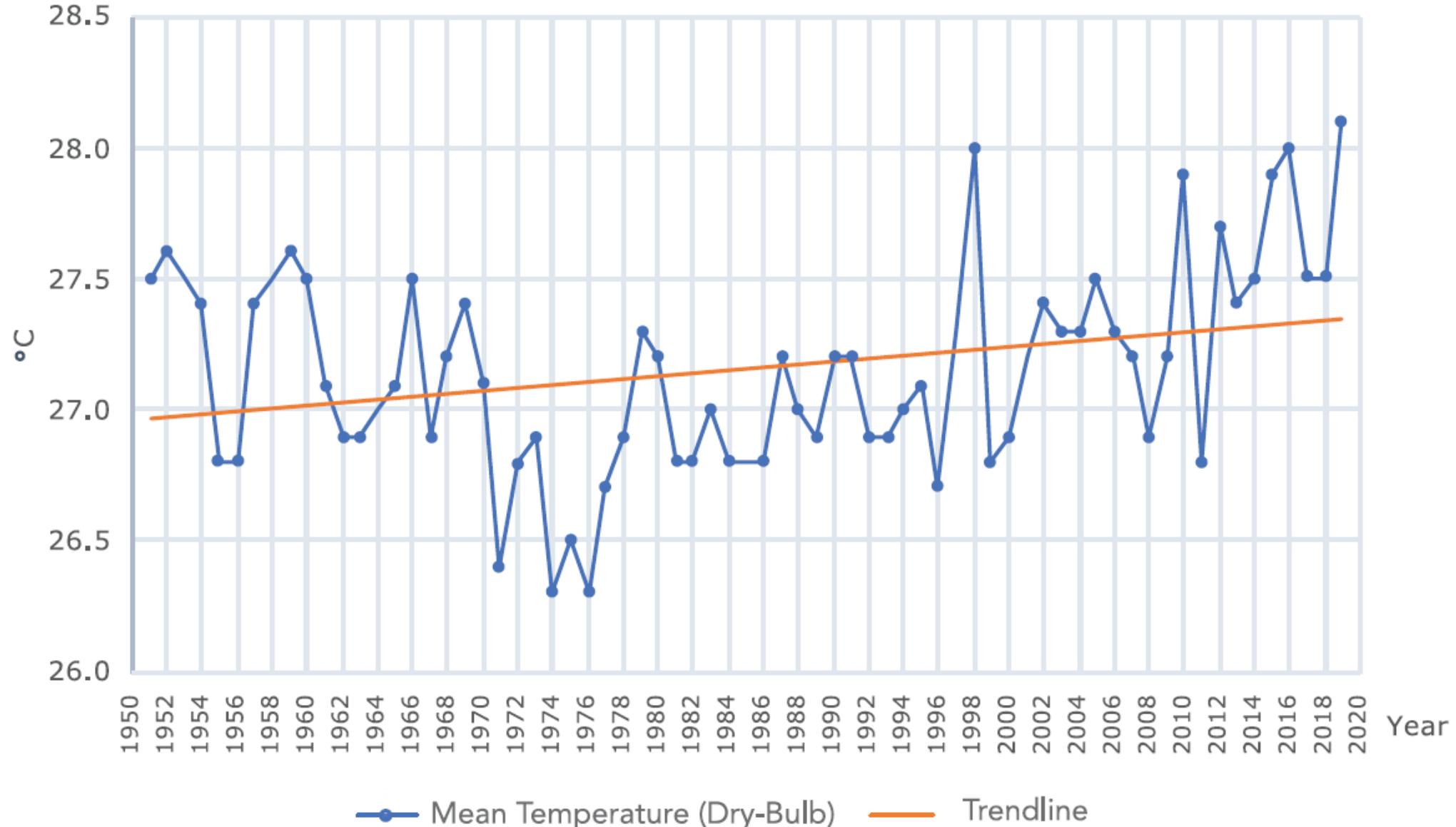
Annual mean maximum temperature in Thailand (°C) 1951-2019

Source: BUR3



Annual mean minimum temperature in Thailand (°C) 1951-2019

Source: BUR3



Annual mean temperature (dry-bulb) in Thailand (°C) 1951-2019

Source: BUR3

# ผลกระทบของการโลกร้อน

## (Global warming effects)



**+41%**

increase in area

burned by

wildfires in

average

Mediterranean

summer.

**+1.5°C**

**+62%**

increase in area

burned by

wildfires in

average

Mediterranean

summer.

**+2°C**

**+97%**

increase in area

burned by

wildfires in

average

Mediterranean

summer.

**+3°C**

ร้อนทะลุปรอท **50.7°C!**

# อุ่นสเตรลีย กำสกัตติร้อนสุด รอบ 60 ปี

โลกร้อน...จะทำให้สกัตติจะถูกทุบอีก  
ในอนาคต



## อิตาลีร้อนจัด อุณหภูมิพุ่ง 48.8 องศา อาจทำลายสถิติของยุโรป

เมื่อวันที่ 12 สิงหาคม สำนักข่าวบีบีซีรายงานว่า เกาะชิซิลิของอิตาลี อาจมีอุณหภูมิสูงที่สุดที่เคยบันทึกไว้ในยุโรป ด้วยอุณหภูมิ 48.8 องศาเซลเซียส หากได้รับการรับรองจากองค์การอุตุนิยมวิทยาของโลก (ดับเบลยูเอ็มไอ) โดยอุณหภูมิสูกัวด์ที่สถานีเฝ้าระวังในซีราคิวส์ บนเกาะชิซิลิ

จากข้อมูลของดับเบลยูเอ็ม โอรูบูร์ว่า อุณหภูมิที่สูงที่สุดที่ถูกบันทึกไว้อย่างเป็นทางการในปัจจุบันของยุโรปคือ 48 องศาเซลเซียสซึ่งเกิดขึ้นในกรุงเอเธนส์ ประเทศกรีซ เมื่อปี 1977

คลื่นความร้อนครั้งล่าสุด ในอิตาลีเกิดจากพายุแอนติไซโคลน ที่ชื่อว่าลูซิเฟอร์ ซึ่งเคลื่อนตัวขึ้นมาจากทวีปแอฟริกา

ทั้งนี้ คาดว่าพายุลูซิเฟอร์จะมุ่งหน้าไปทางเหนือทั่วอิตาลี ภาคพื้นทวีป ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิในเมืองต่างๆ รวมทั้งกรุงโรมสูงขึ้นไปอีก

นอกจากนี้ กระทรวงสาธารณสุขของอิตาลีได้ออกประกาศเตือนระดับ “สีแดง” สำหรับอุณหภูมิที่ร้อนจัดในหลายพื้นที่ และมีหลายเมืองที่ต้องเผชิญกับความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงสุด โดยคาดว่าจะเพิ่มขึ้นจาก 8 เมืองเป็น 15 เมืองในวันที่ 13 สิงหาคมนี้

## ร้อนทุบสถิติ "เกะซิซิลี" ในอิตาลี อุณหภูมิสูงถึง 48.8 องศาฯ

⌚ 09:21 | 📅 12 สิงหาคม 2564 | 🕵️ 1,645



**“ซิซิลี” ร้อนทุบสถิติ อุณหภูมิสูง 48.8 องศาเซลเซียส**

"เกะซิซิลี" อุณหภูมิสูงเพิ่มสูงถึง 48.8 องศาเซลเซียส ทำสถิติร้อนที่สุดในรอบเกือบ 20 ปี และอาจเป็นอุณหภูมิที่ร้อนที่สุดในยุโรป ท่ามกลางสถานการณ์ไฟป่าในอิตาลีที่ยังไม่ทุเลาลง

เมื่อวันที่ 11 ส.ค.2564 สำนักข่าวต่างประเทศ รายงานว่า หน่วยงานบริการข้อมูลด้านการเกษตรและอุตุนิยมวิทยาในซิลี เปิดเผยว่า อุณหภูมิในช่วงบ่ายที่ "เกะซิซิลี" เพิ่มสูงขึ้นแตะระดับ 48.8 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงที่สุดเท่าที่มีการบันทึกมาตั้งแต่ปี 2545 และอาจเป็นสถิติที่ร้อนที่สุดในทวีปยุโรป

ขณะที่ไฟป่าที่ลุกใหม่บนเกาะซิซิลี สามารถมองเห็นได้จากระยะไกลในยามค่ำคืน ท่ามกลางหน่วยดับเพลิงที่พยายามส่งกำลังเจ้าหน้าที่เข้าดับไฟอย่างต่อเนื่อง พร้อมเร่งทำแนวกันไฟ และกำจัดเศษซากพืชที่แห้งและอาจกลายเป็นเชื้อเพลิงไฟป่าบนภูเขาไฟอุตนา



ສິງຫາດມປີ 2564

ຄລື່ນຄວາມຮ້ອນຕາໂມຢູໂປໄຕ້ ຮ້ອນສຸດທີ່ເຄຍບັນທຶກໄວ້

ຄລື່ນຄວາມຮ້ອນຮຸນແຮງແພດເພາຍໆໂປຕອນໃຕ້ເມື່ອຖຸຮ້ອນຂອງ  
ທວີປະຢູໂປເກີດສະພອາກາສເລວຮ້າຍ ຮ້ອນທີ່ສຸດທີ່ເຄຍບັນທຶກໄວ້  
47.1 ອົງສາເຊລເຊີຍສ

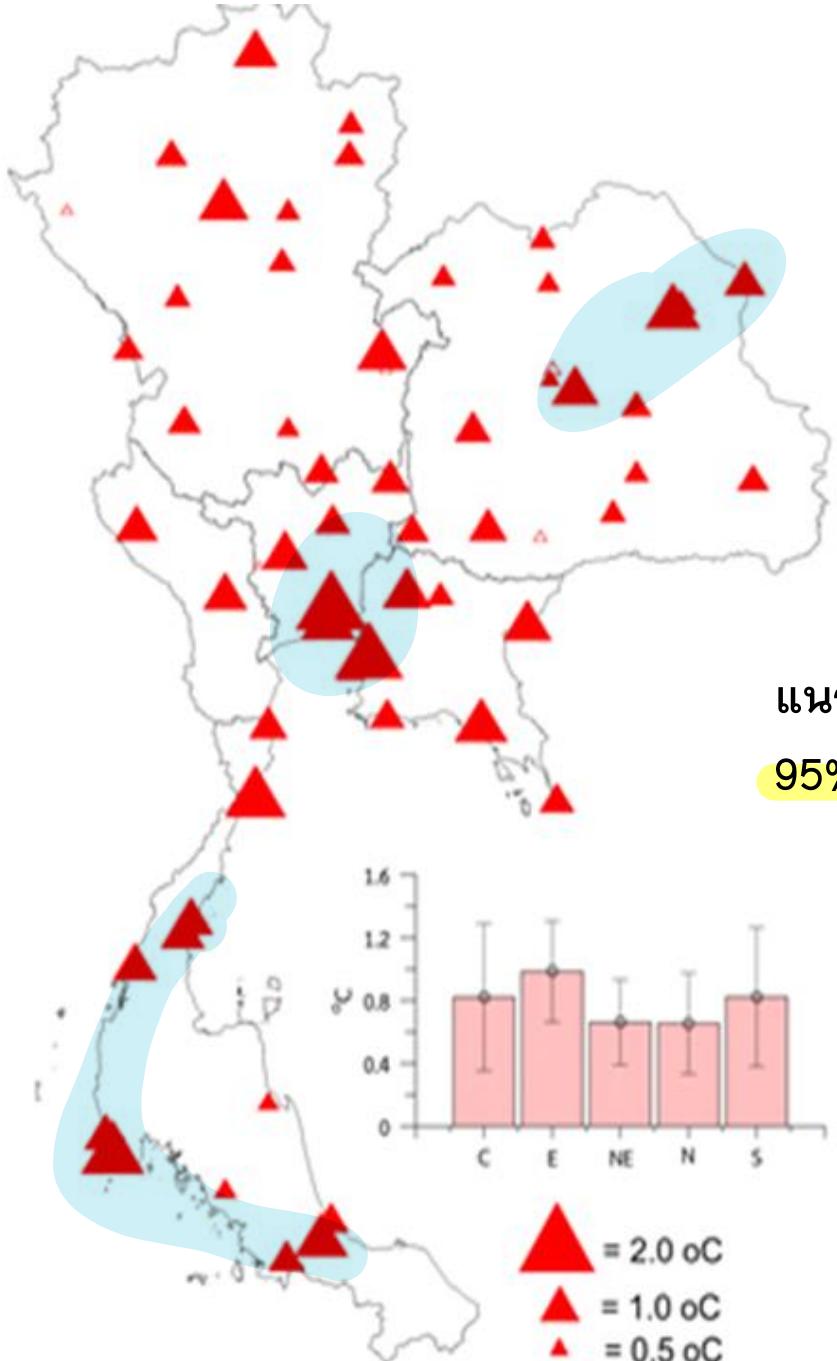
# ภาวะโลกร้อน ส่งผลให้อินเดีย-ปากีสถานมีโอกาสเกิดคลื่นความร้อนรุนแรงเร็วขึ้น 100 เท่า

โดย ปักกานันด์ ชบ-รัชชรักษ์

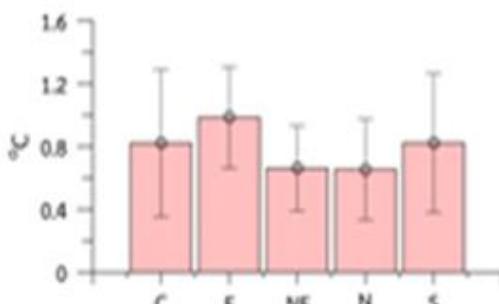
19.05.2022



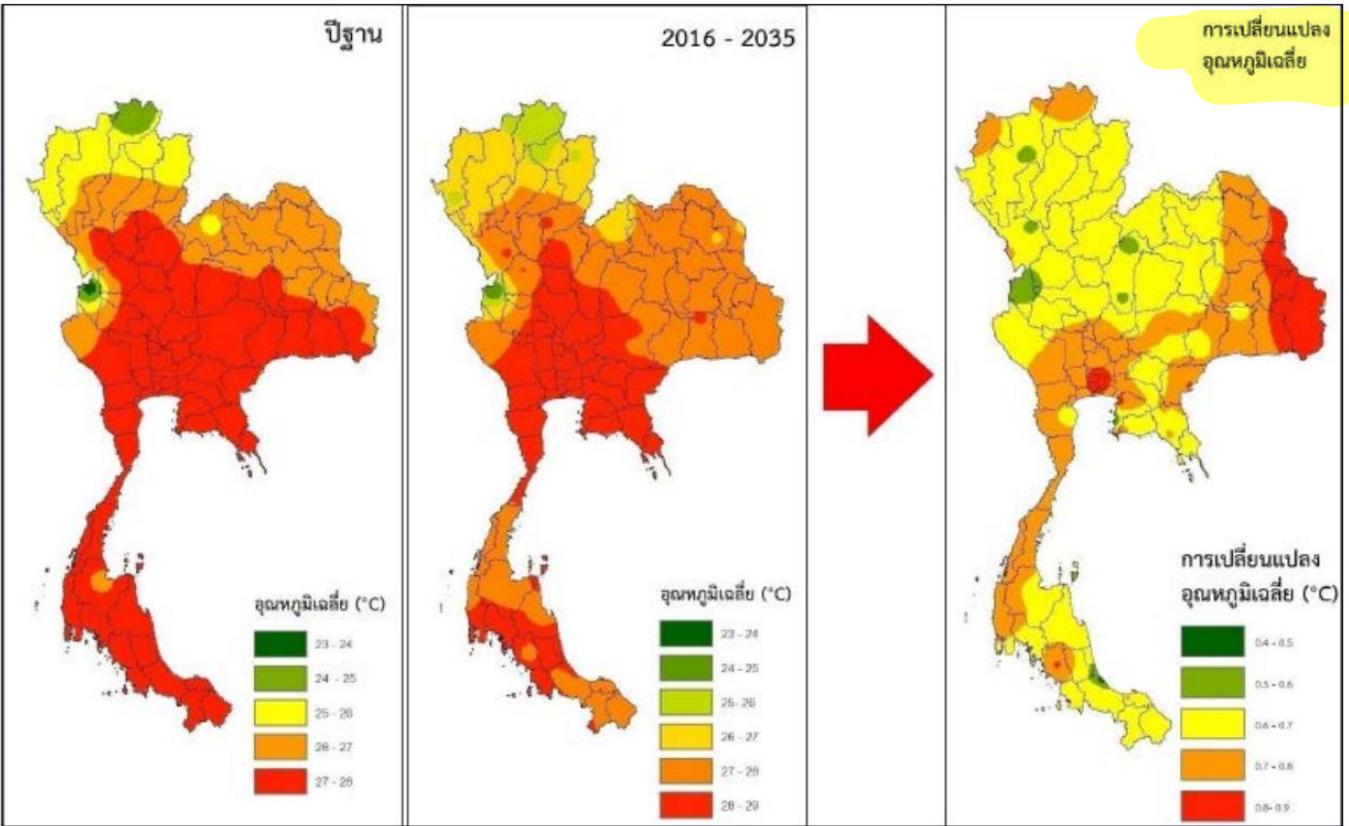
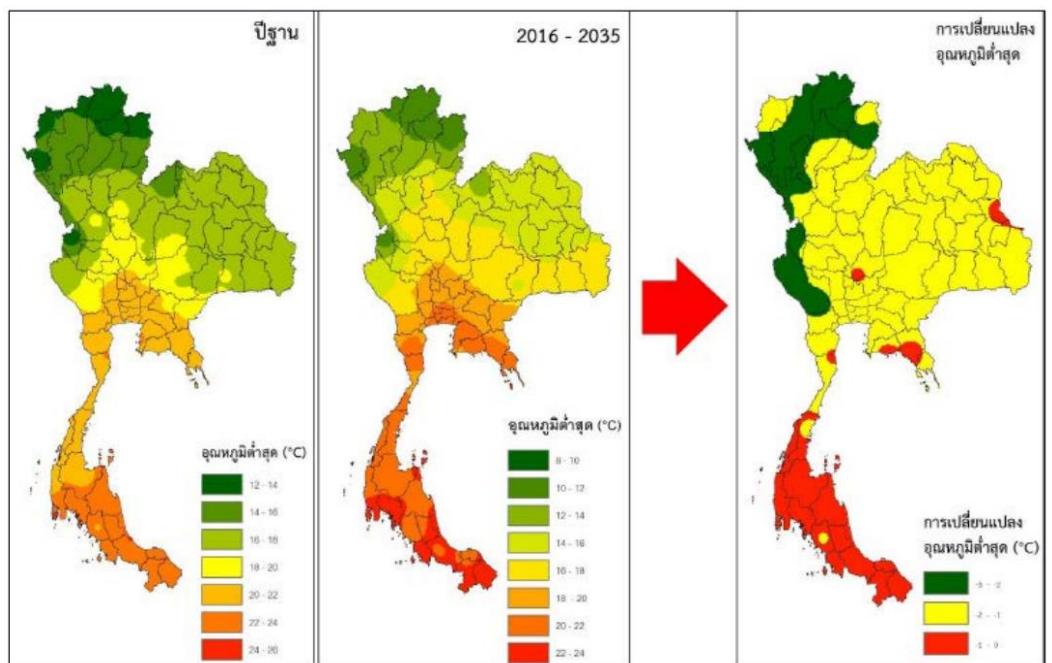
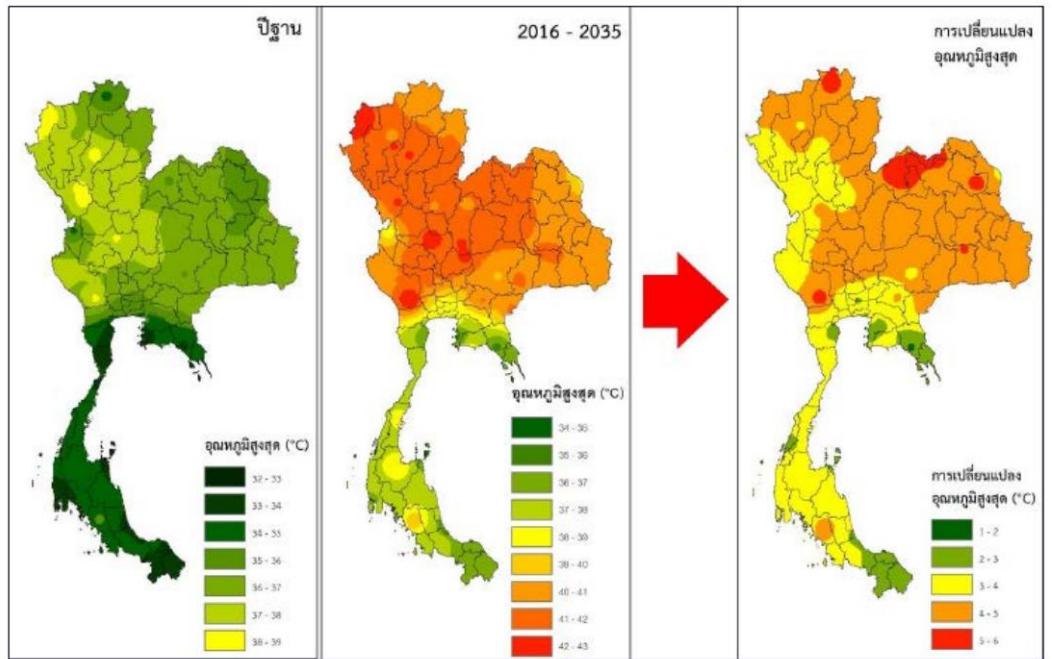
- ภาวะโลกร้อนส่งผลให้โอกาสเกิดคลื่นความร้อนรุนแรงมากกว่าเดิมถึง 100 เท่าในทางตะวันตกเฉียงเหนือของอินเดียและปากีสถาน ท่ามกลางสภาพอากาศที่ร้อนจัดในภูมิภาคดังกล่าว จนทำให้ประชาชนไม่สามารถใช้ชีวิตประจำวันตามปกติได้
- โดยปกติแล้วความน่าจะเป็นของการเกิดคลื่นความร้อนที่สูงเกินอุณหภูมิเฉลี่ยในปี 2010 นั้นจะมีโอกาสเกิดขึ้นเพียง 1 ครั้งในทุกๆ 312 ปี แต่เมื่อมีปัจจัยของภาวะโลกร้อนเข้ามาเกี่ยวข้อง ตัวเลขของความน่าจะเป็นก็จะพุ่งขึ้นเป็น 1 ครั้งในทุกๆ 3.1 ปี
- อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นในบางพื้นที่ของปากีستانและอินเดียตลอดช่วงไม่กี่สัปดาห์ที่ผ่านมา นี้ ทำให้หลายโรงเรียนต้องระงับการเรียนการสอนชั่วคราว อีกทั้งยังทำให้พืชผลเสียหาย และสร้างแรงกดดันต่อแหล่งพลังงาน ขณะที่ประชาชนหลีกเลี่ยงการเดินทางออกนอกบ้านเพราะสภาพอากาศที่ร้อนจัด
- เมือง Jacobabad (เจคบาบัด) ซึ่งตั้งอยู่ในจังหวัดสินธุของปากีสถาน เป็นหนึ่งในเมืองที่มีอุณหภูมิร้อนที่สุดในโลก โดยมีอุณหภูมิสูงถึง 51 องศาเซลเซียส เมื่อวันอาทิตย์ที่ผ่านมา (15 พ.ค. 2565) ส่วนในอินเดียนั้นก็ไม่น้อยหน้า เพราะอุณหภูมิในนครเดลีสูงแทะ 49 องศาเซลเซียส เมื่อวันอาทิตย์



แนวโน้มการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น  
95% ของอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีในประเทศไทย ( $^{\circ}\text{C}$  ในรอบ 40 ปี)



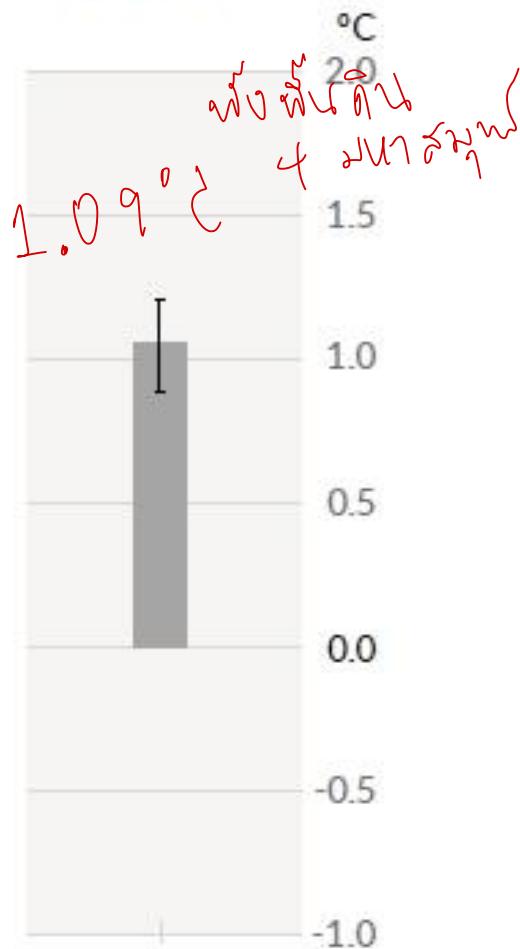
= 2.0  $^{\circ}\text{C}$   
 = 1.0  $^{\circ}\text{C}$   
 = 0.5  $^{\circ}\text{C}$



ระดับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยจากปีปัจจุบัน (2015: พ.ศ. 2558)  
ในช่วง ค.ศ. 2016–2035 (พ.ศ. 2559–2578)

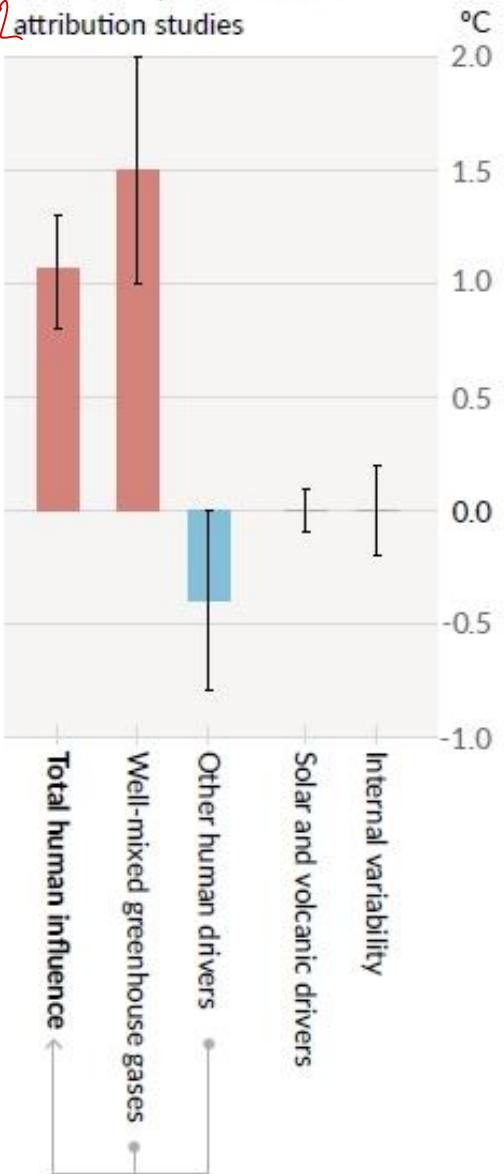
## Observed warming

a) Observed warming  
2010-2019 relative to  
1850-1900

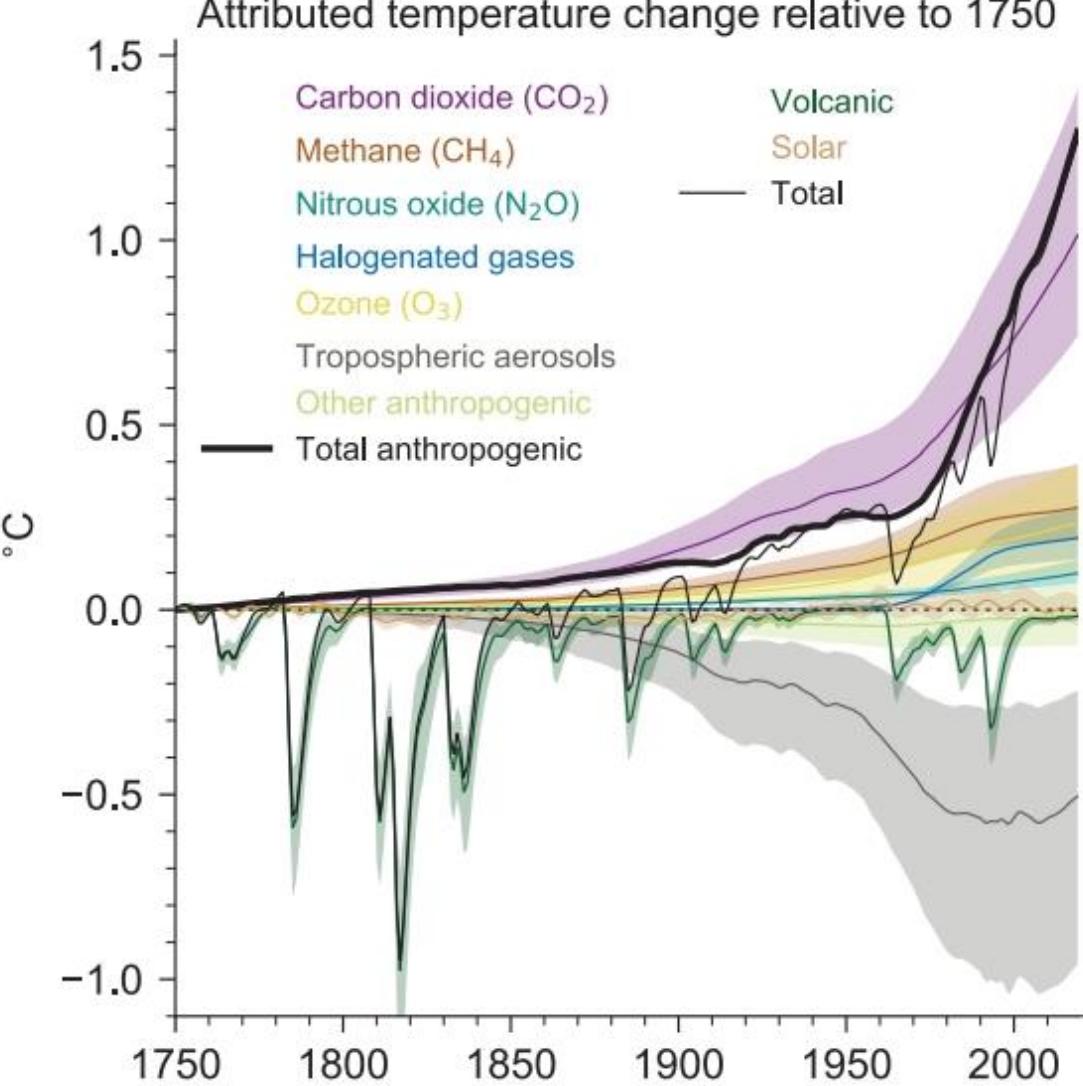


## Contributions to warming based on two complementary approaches

b) Aggregated contributions to  
2010-2019 warming relative to  
1850-1900, assessed from  
attribution studies



## Attributed temperature change relative to 1750



A hotter future is now "locked in" due to lack of action on CO<sub>2</sub> emissions, says a major UN report — calling it a "code red" for humanity.

- Humans "unequivocally" to blame for climate crisis
- Temps may hit Paris limit in 20 years
- Rapid, major emissions changes needed

The effects of the climate crisis are now unavoidable — but there are ways to limit damage, says the UN:

- Best: Zero emissions by 2050. Earth warms 1.5°C. Worst effects avoided.
- Worst: Emissions keep rising. Earth warms 4.4°C by 2100. More vicious floods/heat/food crisis.

Global temperatures may rise 1.5°C over preindustrial levels by 2040, even with major emissions cuts, says the UN.

That is the max temp scientists say humans can survive without major upheaval:

- Earth may warm 2.7°C by 2100.
- Current emissions pledges nowhere near enough.

Many effects of global warming are already "locked in."

The UN's IPCC report says some changes are now "irreversible" for at least centuries:

- Sea levels to rise 6-12 inches by 2050.
- Heat waves 5x more frequent.
- Greenland ice sheet "virtually certain" to keep melting.



Greta Thunberg called out leaders after the UN climate crisis report: "What will it take for people in power to start acting?"

To avoid climate catastrophe:

- Emissions must fall 50% by 2030
- Net zero by 2050
- Countries behind 53% of emissions have failed to update targets

The richest countries release 86% of CO<sub>2</sub> emissions. The poorest, disproportionately impacted by the climate crisis, release 0.5%.

Biggest emitters:

- China = 27% of emissions. Pledged net zero by 2060.
- U.S. = 11%. Pledged to cut emissions 50% by 2030

# คุณวิทยุ วันที่ 26 14.00 น. ภาค PDF 962

Assignment #4

1. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ว่า ชุมชน/สังคม (หมู่บ้าน/ตำบล/อำเภอ/จังหวัด) ของนักศึกษามีกิจกรรมอะไรบ้างที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas: GHG) โดยให้อธิบายใน 3 ประเด็นต่อไปนี้

- 1 • อธิบายลักษณะชุมชนของนักศึกษาที่ใช้ในการตอบคำถามโดยสังเขป (เช่น ที่ตั้ง อาชีพคนส่วนใหญ่ วิถีชีวิตส่วนใหญ่)
- 2 • กิจกรรมอะไรบ้างในชุมชนที่ปล่อย GHG และแต่ละกิจกรรมปล่อย GHG ขนาดใด (เช่น  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  และ  $\text{N}_2\text{O}$ ) **List กิจกรรม**
- 3 • วิเคราะห์ว่ากิจกรรมอะไร (จากข้อก่อนหน้า) คือ กิจกรรม Top 3 ที่ปล่อย GHG สูงที่สุด และอธิบายว่า เพราะอะไร นักศึกษาจึงคิดเช่นนั้น **บุฟฟ์ ก็จะรับๆ**

