



Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories

ดร.สุวิน อภิชาติพัฒนศิริ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล



Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories

An Accounting and Reporting Standard for Cities



เอกสารอ้างอิงในการดำเนินโครงการ

ที่มาของ GPC



มิถุนายน 2554

MoU ระหว่าง



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

C40
CITIES
CLIMATE LEADERSHIP GROUP

• I • C • L • E • I •
Local
Governments
for Sustainability

มีนาคม 2555

GPC Draft Pilot (Version 0.9) เพื่อประชาพิจารณ์

พฤษภาคม 2555

GPC Draft Pilot (Version 1.0) ประกาศใช้

Pilot Version 1.0 – May 2012

GLOBAL PROTOCOL FOR COMMUNITY-SCALE GREENHOUSE GAS EMISSIONS (GPC)

Pilot Version 1.0 – May 2012



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE



Bonn, May 14, 2012

2556

ทดลองใช้กับ 35 เมืองทั่วโลก และประชุมผู้เกี่ยวข้อง

Pilot Program



● Pilot city (24)

● Special Invitee (9)

● Observer (2)



Beijing, Apr 2013



Dar es Salaam, Oct 2013



New Delhi, Dec 2013



Sao Paulo, May 2013



London, Sept 2013



Jakarta, Jan 2014

Beijing

15

participants

Sao Paulo

28

participants

London

12

participants

Dar es Salaam

27

participants

New Delhi

23

participants

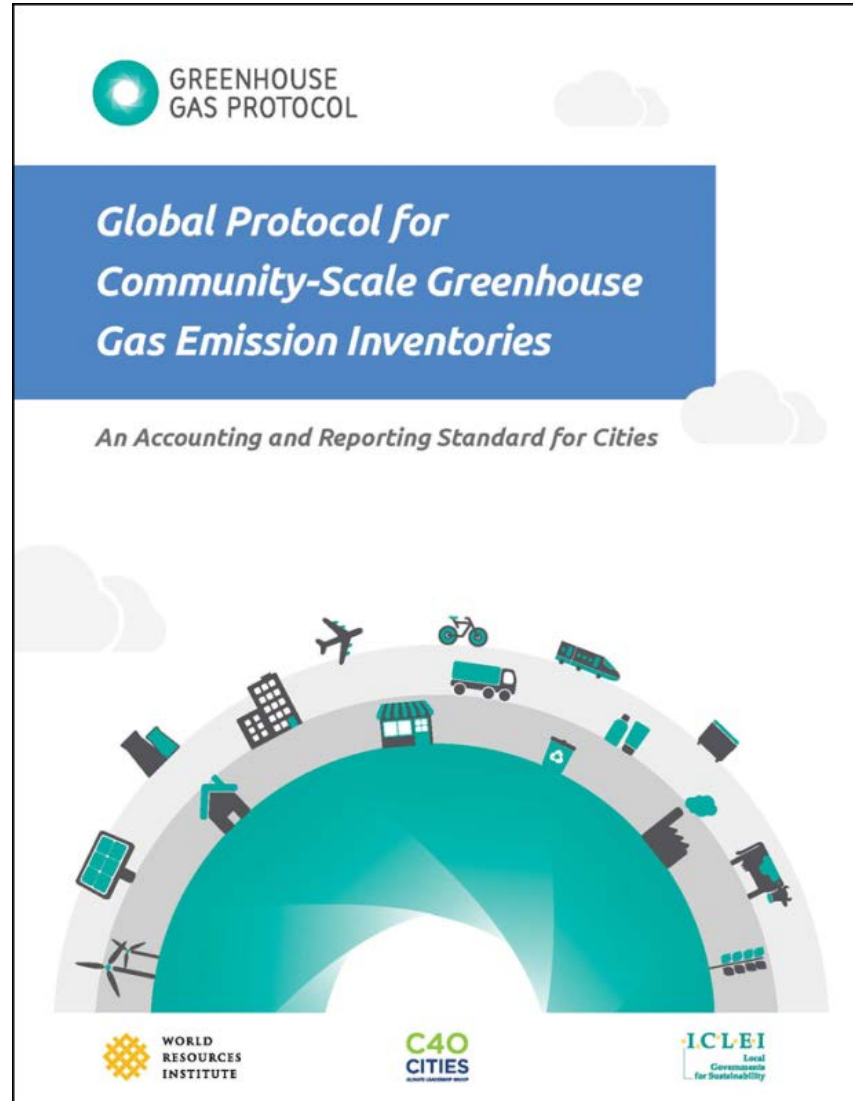
Jakarta

40

participants

ธันวาคม 2557

GPC ประกาศใช้



ทำไมเมืองต้องมีส่วนในการลดก๊าซเรือนกระจก?

- ประมาณ 70% ของการเกิดก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน เกิดขึ้นในเมือง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
- ในช่วงกลางศตวรรษที่ 21 คาดว่าจะมีประชากร 2/3 อยู่ในเขตเมือง
- เมืองที่สำคัญโดยมากอยู่ริมชายฝั่งทะเล จึงได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและพายุ

วัตถุประสงค์ในการจัดทำ GPC



1. เพื่อช่วยเมืองในการจัดทำบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกที่ยุ่งยากและซับซ้อน ซึ่งนำไปสู่มาตรการลดก๊าซเรือนกระจก
2. เพื่อช่วยเมืองให้สร้างบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกของปีฐาน ตั้งเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจก และติดตามประสิทธิภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก

3. เพื่อให้เกิดความสอดคล้อง (Consistency) และความโปร่งใส (Transparency) ของการคำนวณและรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ระหว่างเมือง และเป็นมาตรฐานสากล
4. สามารถนำข้อมูลบัญชีรายการก๊าซเรือนกระจก มารวบรวมเพื่อให้ได้บัญชีรายการก๊าซเรือนกระจกในระดับชาติได้

5. เพื่อแสดงให้เห็นว่าเมืองเป็นส่วนสำคัญในช่วยลดก๊าซเรือนกระจก

การใช้งาน GPC



- GPC ออกแบบมาเพื่อใช้กับเมือง แต่ในระดับอื่น เช่น ตำบล อำเภอ จังหวัด หรือประเทศ ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน
- ใช้ในการวางนโยบายลดก๊าซเรือนกระจกทั้งในระดับพื้นที่หรือแม้แต่ในระดับประเทศ (เพราะสามารถนำข้อมูลของหลาย ๆ เมืองมารวมกันได้)

เนื้อหาใน GPC



ส่วนที่ 1 บทนำและการรายงาน

ส่วนที่ 2 การคำนวณและการเก็บข้อมูล

ส่วนที่ 3 การติดตามและการตั้งเป้าหมายลดก๊าซ
เรือนกระจก

ส่วนที่ 2 การคำนวณและการเก็บข้อมูล

การคำนวณและการเก็บข้อมูล

ใช้ CCF_Data Calculator ซึ่งเขียนบน Excel

สมการหลักที่ใช้ในการคำนวณ

ปริมาณการปล่อย
ก๊าซเรือนกระจก

= ข้อมูลกิจกรรม x ค่าแฟคเตอร์การ
ปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Greenhouse Gas
Emission

= Activity Data x Emission Factor

การหา Emission Factor



Download จาก

http://thaicarbonlabel.tgo.or.th/admin/uploadfiles/emission/ts_11335ee08a.pdf



15.	Liquified Petroleum Gas		litre	1.7226	IPCC Vol.2 table 3.2.1, 3.2.2, DEDE	Update_30April13
16.	Liquified Petroleum Gas		kg	3.1899	LPG 1 litre = 0.54 kg (DEDE)	Update_30April13



หน่วยซื้อขาย = กิโลกรัม

หน่วยซื้อขาย = ลิตร



การเผาไหม้อยู่กับที่



การเผาไหม้ที่มีการเคลื่อนที่

ตัวอย่าง จงคำนวณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการเผาไหม้ก๊าซ
หุงต้มด้วยเตาแก๊ส 15 กิโลกรัม

วิธีทำ Activity Data = 15 kg

หา Emission Factor โดยการเปิดตาราง



Emission Factor = 3.1133 kgCO₂e/kg

Greenhouse Gas
Emission

$$= \text{Activity Data} \times \text{Emission Factor}$$

$$= 15 \text{ kg} \times 3.1133 \text{ kgCO}_2\text{e/kg}$$

$$= 15 \cancel{\text{ kg}} \times 3.1133 \text{ kgCO}_2\text{e}/\cancel{\text{ kg}}$$

$$= 46.7 \text{ kgCO}_2\text{e}$$

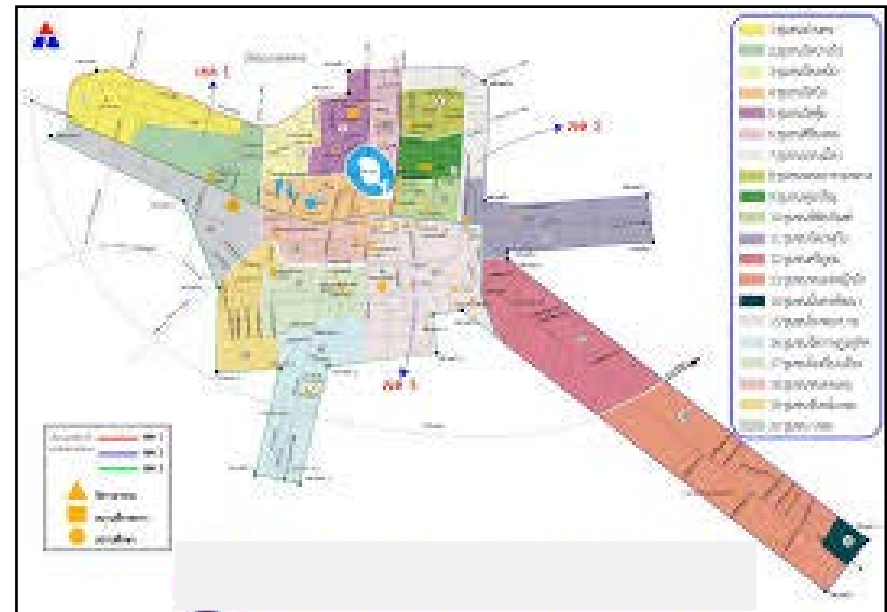
$$= 46.7 \text{ กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า}$$

ส่วนที่ 1 บทนำและการรายงาน

การรายงาน

1. การกำหนดขอบเขตของเมือง

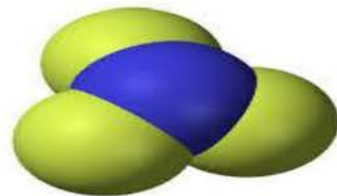
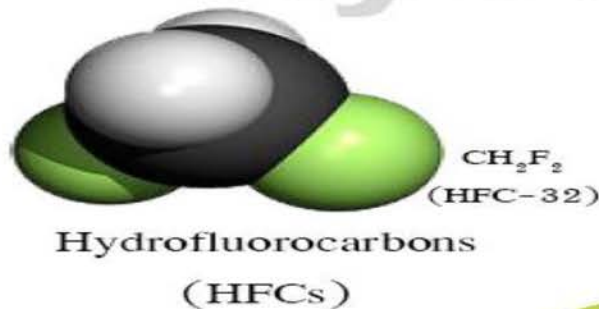
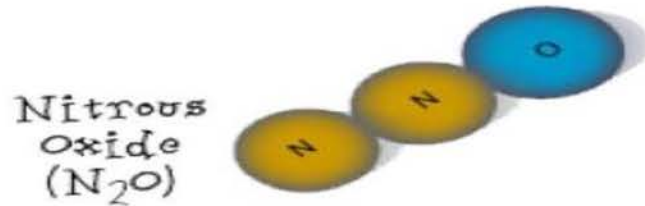
เป็นไปตามแผนที่เขตการปกครอง



2. กำหนดช่วงเวลาการเก็บข้อมูล

12 เดือน ต่อเนื่อง (ปีปฏิทินหรือปีงบประมาณ)

3. ชนิดของก๊าซเรือนกระจกที่ต้องเก็บข้อมูล



Nitrogen trifluoride (NF₃)

4. แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก

4.1 ภาคพลังงาน (Stationary Energy)

4.2 ภาคขนส่ง (Transportation)

4.3 ภาคการจัดการของเสีย (Waste)

4.4 ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์
(Industrial Process and Product Use, IPPU)

4.5 ภาคเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน
(Agricultural, Forestry and other Land Use, AFOLU)

4.1 ภาคพลังงาน (Stationary Energy)

- คร่าวเรือน/ที่พักอาศัย
- อาคารธุรกิจ
- อุตสาหกรรมการผลิตและการก่อสร้าง
- อุตสาหกรรมพลังงาน
- กิจกรรมด้านการเกษตร ป่าไม้ และการประมง
- ไม่สามารถระบุได้
- การรั่วไหลจากการทำเหมือง การแปรรูป การจัดเก็บและการขนส่งถ่านหิน
- การรั่วไหลจากระบบน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

4.2 ภาคขนส่ง (Transportation)

- ทางถนน
- ทางรถไฟ
- ทางน้ำ
- ทางอากาศ
- ทางบกที่ไม่ใช่ถนน

4.3 ภาคการจัดการของเสีย (Waste)

- การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้
- การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง

4.3 ภาคการจัดการของเสีย (Waste)

- การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ
- การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้
- การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง

4.4 ภาคกระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ ผลิตภัณฑ์

- กระบวนการอุตสาหกรรม
- การใช้ผลิตภัณฑ์


4.5 ภาคเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

- การจัดการปศุสัตว์ (Livestock)
- การจัดการที่ดิน (Land)
- อื่นๆ และก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ใช่ CO₂ จากพื้นที่

5. การรายงาน

กลุ่มของกิจกรรม		ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ eq)				
		ขอบเขตที่ 1	ขอบเขตที่ 2	ขอบเขตที่ 3	BASIC	BASIC+
I. พลังงาน (Stationary Energy)	เผาไหม้เชื้อเพลิงทั้งหมด	1,837.26	1,134.06	NO	2,971.32	2,971.32
	ผลิตไฟฟ้า (Fossil fuel)	NO				
II. การขนส่ง (Transportation)	ทั้งหมดของกลุ่ม	5,553.08	NO	NO	5,553.08	5,553.08
III. การจัดการของเสีย (Waste)	ของเสียที่เกิดขึ้นในเมือง	4,092.44		0.00	4,092.44	4,092.44
	ของเสียจากเมืองอื่น	NO				
IV. กระบวนการอุตสาหกรรม และการใช้ผลิตภัณฑ์ (IPPU)	กระบวนการผลิต	NE				
	การใช้ผลิตภัณฑ์	IE				
V. การเกษตร ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU)	ทั้งหมดของกลุ่ม	15.15				15.15
รวม		11,497.93	1,134.06	0.00	12,616.84	12,631.67

 แหล่งการปล่อยสำหรับการรายงานแบบ Basic

 แหล่งการปล่อยที่เพิ่มเติมจากขอบเขตที่ 1 (เฉพาะเมือง)

 +  แหล่งการปล่อยสำหรับการรายงานแบบ Basic+

NO = ไม่ปรากฏกิจกรรมของเมือง (Not Occurring)

NE = ไม่สามารถประเมินได้ (Not Estimated)

IE = กิจกรรมนี้ถูกประเมินและรายงานรวมกับกลุ่มกิจกรรมอื่น (Included Elsewhere)

การจำแนกประเภทการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ประเภท 1 (Scope 1)

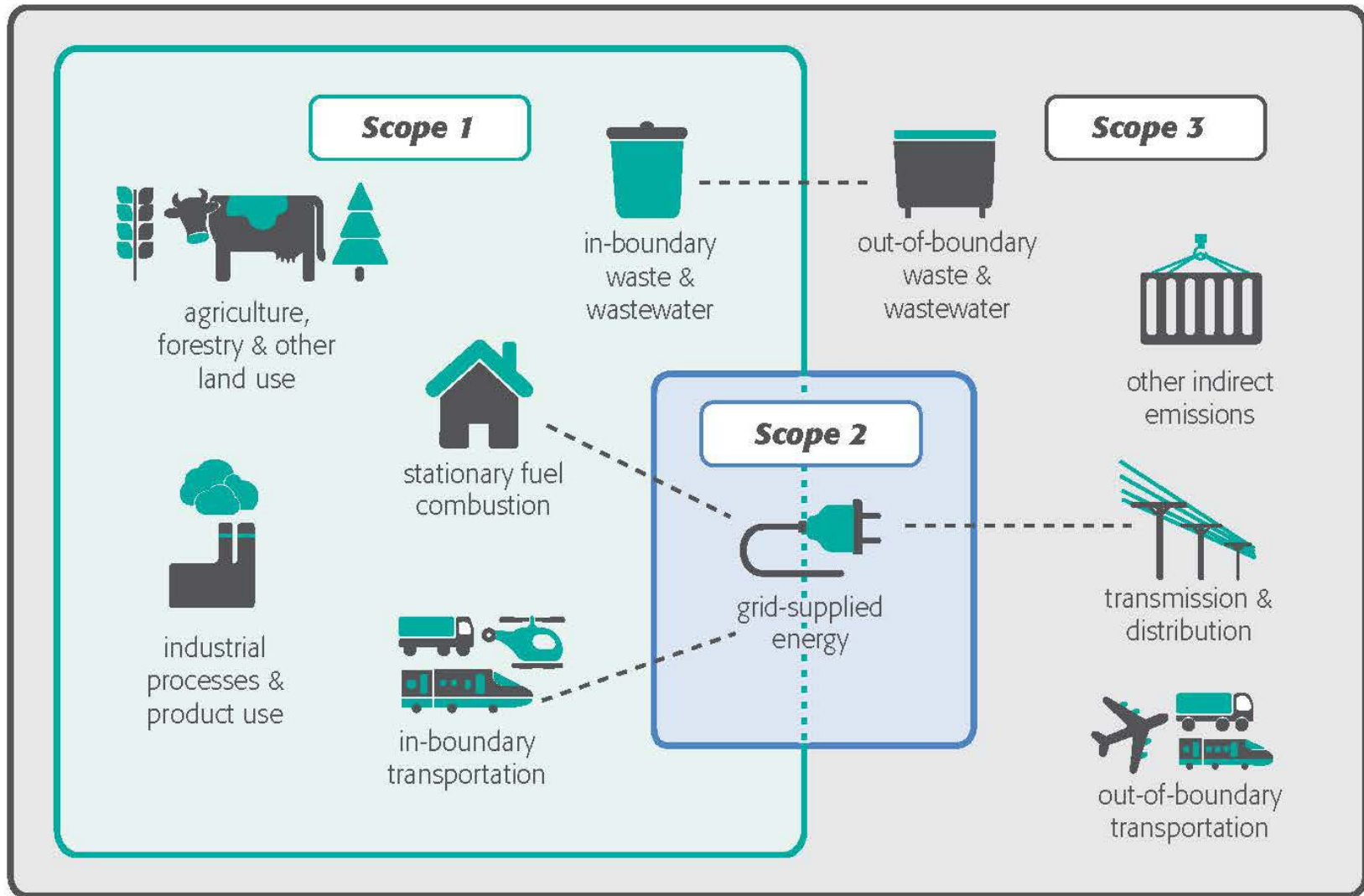
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากแหล่งปล่อยภายใน
ขอบเขตเทศบาล

ประเภท 2 (Scope 2)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าที่ผลิต
นอกขอบเขตเทศบาล

ประเภท 3 (Scope 3)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยนอกเขตเทศบาล
แต่เกิดจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในเขตเทศบาล



— Inventory boundary (including scopes 1, 2 and 3) — Geographic city boundary (including scope 1) — Grid-supplied energy from a regional grid (scope 2)

Basic = {
Scope 1 + 2 ภาคพลังงาน
Scope 1 + 2 ภาคขนส่ง
Scope 1 + 3 ภาคการจัดการของเสีย

Basic+ = {
Basic
IPPU
AFOLU
Scope 3 ภาคขนส่ง

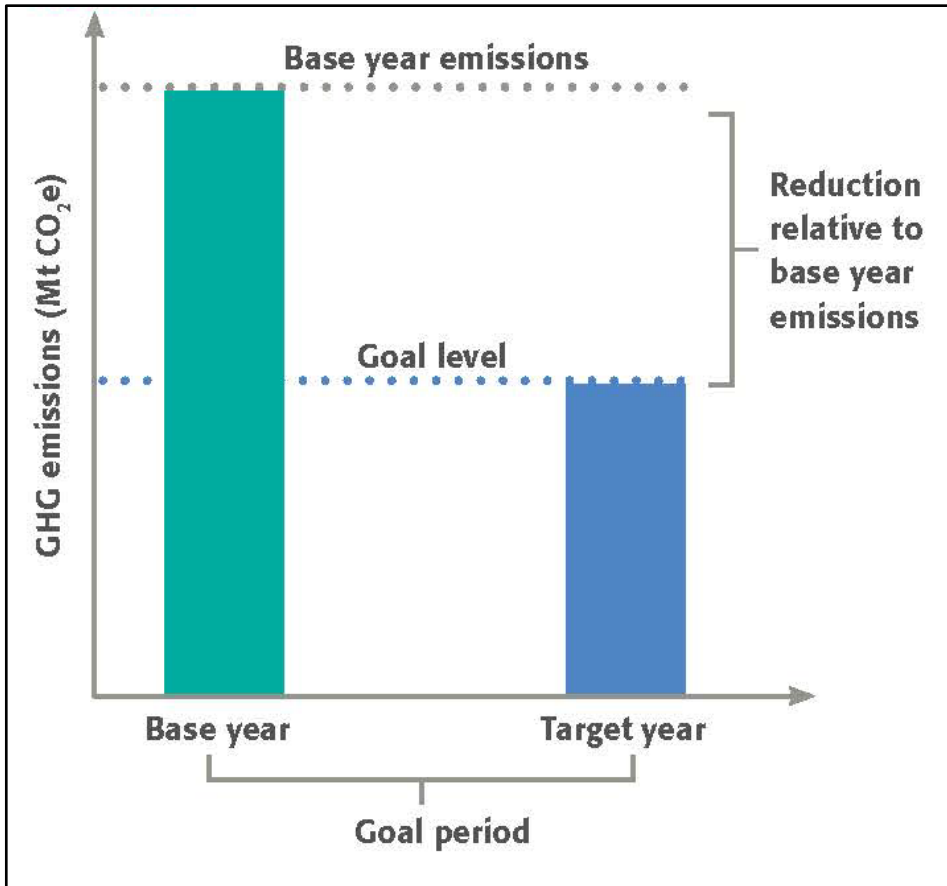
Basic+ เป็นการรายงานตามข้อกำหนดของ IPCC
(คณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ)

ส่วนที่ 3 การติดตามและการตั้งเป้าหมาย ลดก๊าซเรือนกระจก

การตั้งเป้าหมายลดก๊าซเรือนกระจก



1. การตั้งเป้าหมายตามปีฐาน



London (U.K.)

ตั้งเป้าหมายลดก๊าซ

เรือนกระจก 60% ใน

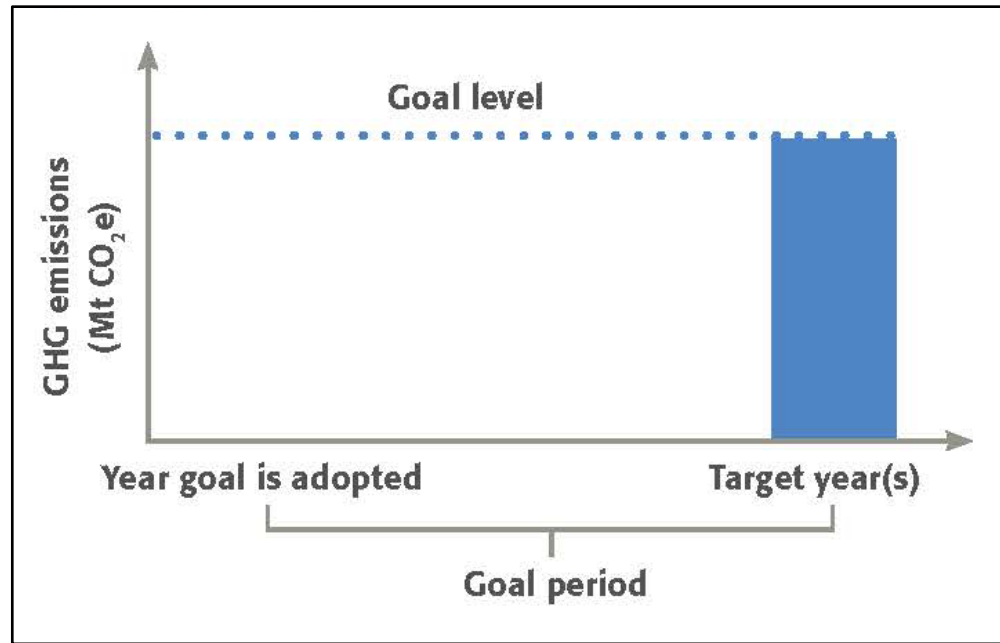
ปี 2025 เทียบกับปี

ฐาน 1990

Wellington (New Zealand) ตั้งเป้าหมาย

2000 – 2010	ก๊าซเรือนกระจกปริมาณคงที่
2012	ก๊าซเรือนกระจกลดลง 3 %
2020	ก๊าซเรือนกระจกลดลง 30 %
2050	ก๊าซเรือนกระจกลดลง 80 %

2. การตั้งเป้าหมายที่แน่นอน

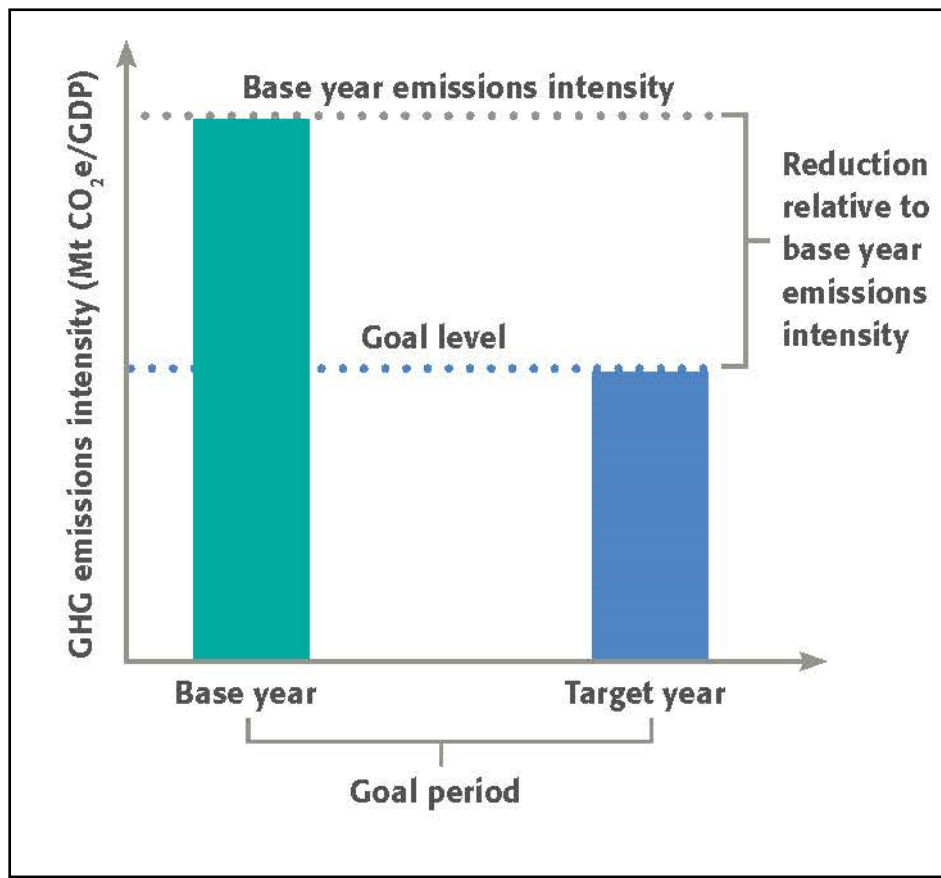


Melbourne (Australia) ตั้งเป้าหมายไม่ปล่อยก๊าซเรือน
ในปี 2020 โดยการทำการลดด้วยตัวเองและซื้อคาร์บอน
เครดิตมาชดเชย

3. การตั้งเป้าหมายตามค่าความเข้ม (Intensity) ของ ก๊าซเรือนกระจก

$$\text{ค่าความเข้มของ
ก๊าซเรือนกระจก} = \frac{\text{ปริมาณ
ก๊าซเรือนกระจก}}{\text{ผลลัพธ์ (Output)}}$$

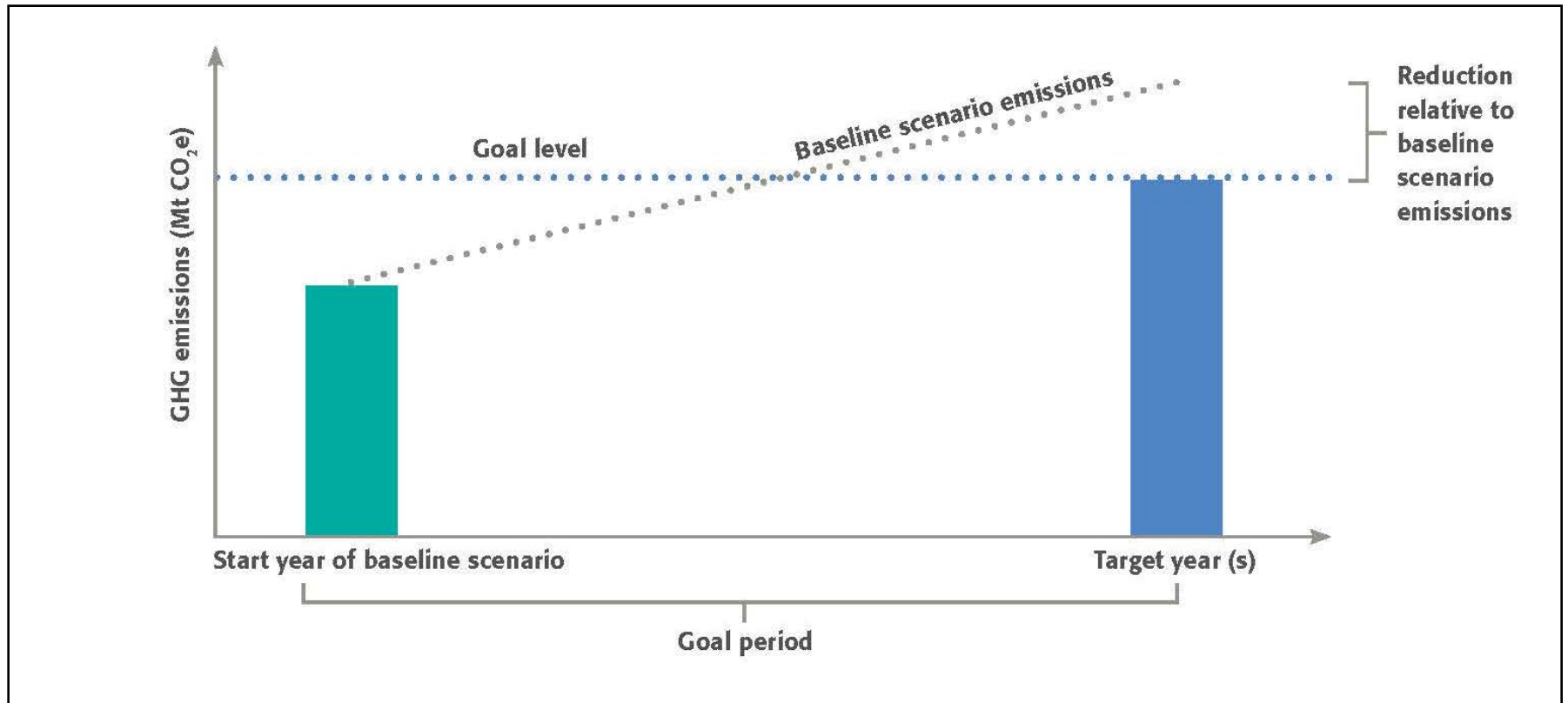
ตัวอย่างผลลัพธ์ (Output) เช่น GDP, จำนวนประชากร,
ปริมาณพลังงานที่ใช้



Belo Horizonte (Brazil) ตั้งเป้าหมายลดค่าความเข้ม
ก๊าซเรือนกระจกโดยใช้จำนวนประชากรให้ได้ 20% ในปี
2030 เมื่อเทียบกับปีฐาน 2007

Beijing (China) ตั้งเป้าหมายลดค่าความเข้มก๊าซเรือน
กระจกโดยใช้ GDP ให้ได้ 17% ในปี 2015 เมื่อเทียบกับ
ปีฐาน 2010

4. การตั้งเป้าหมายตามการคาดการณ์ในอนาคต



Singapore ตั้งเป้าหมายลดก๊าซเรือนกระจก 16% ตามการคาดการณ์ในสถานะปกติ (Business as Usual, BAU) ในปี 2020