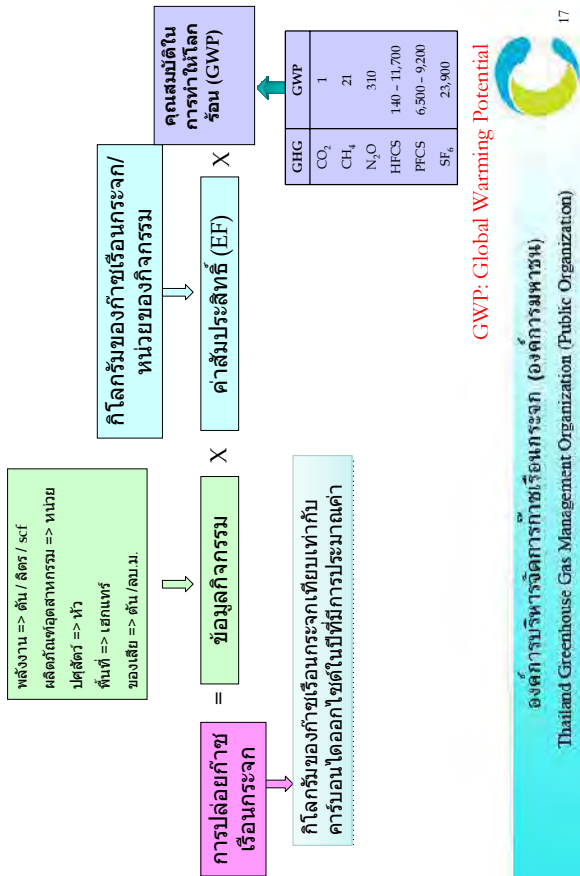


คำนวณอย่างไร?



A2-358

ข้อมูลกิจกรรม

- ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของกิจกรรมมนุษย์ที่ทำให้เกิดการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง
- ตัวอย่างในภาคพลังงาน ข้อมูลกิจกรรมรายปีที่เกี่ยวกับการเผาไหม้เชื้อเพลิงคือปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมดที่ถูกเผา
- ตัวอย่างในภาคเกษตรกรรมป่าไม้และการใช้ที่ดินรูปแบบอื่นๆ ข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซมีเทนจากการย่อยอาหารของสัตว์ คือจำนวนสัตว์ที่เลี้ยงตามสายพันธุ์นั้น (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

18

ที่มาของข้อมูลกิจกรรม

ภาคส่วน	ข้อมูลกิจกรรม (ตัวอย่าง)	รายงานทางสถิติ	แหล่งที่มาของข้อมูล
พลังงาน	- การใช้พลังงาน - พลังงานที่ผลิตได้และการแปลงพลังงาน	- รายงานพลังงานประจำปีของประเทศไทย - ไฟฟ้า - น้ำมันและก๊าซ - อื่นๆ - รายงานสถิติการผลิตภาคอุตสาหกรรม	- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน - สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
กระบวนการทางอุตสาหกรรม	ปริมาณการผลิตโดยภาคอุตสาหกรรม	- รายงานจากภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย - รายงานสถิติการใช้ที่ดินของประเทศไทย - รายงานพื้นที่ป่าและการปลูกป่าทดแทน	- กรมปศุสัตว์ - สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร - กรมพัฒนาที่ดิน - กรมป่าไม้
ที่ดิน	- การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรม - การใช้ที่ดิน - พื้นที่ป่า	- ไม่มีรายงานอย่างเป็นทางการในประเทศไทย - รายงานการสำรวจ - รายงานจากท้องถิ่น	- กรมควบคุมพืช - กรมโรงงานอุตสาหกรรม - องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
อื่นๆ	- ปริมาณของเสีย - ปริมาณน้ำเสีย		

19

ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- ค่าสัมประสิทธิ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลกิจกรรมและองค์ประกอบทางเคมีของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาจากสูตรตรวจวัดข้อมูล และนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อนำมาใช้เป็นอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระดับของกิจกรรมภายใต้เงื่อนไขของการดำเนินงานจริง

20

ความสามารถในการทำให้โลกร้อน (GWP)

- GWP คือการวัดว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกเท่าใดที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน โดยเทียบกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ซึ่งภายใต้คุณสมบัติเทียบเท่ากับ 1)

ประเภทของก๊าซ	ความสามารถในการทำให้โลกร้อน
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310
HFCs	140 – 11,700
PFCs	6,500 – 9,200
SF ₆	23,900

ที่มา: คู่มือของ IPCC

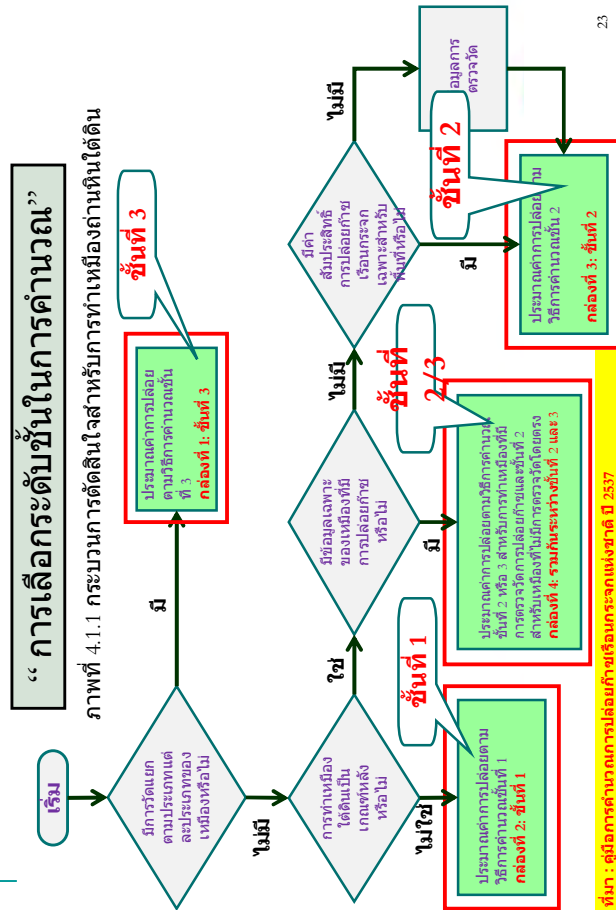


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

21

กระบวนการตัดสินใจ



23

ระดับของวิธีการคำนวณ : ระดับชั้น

ระดับชั้นแสดงถึงระดับความซับซ้อนของวิธีการคำนวณซึ่งมีอยู่ด้วยกันสามระดับ ชั้นที่ 1 เป็นการคำนวณแบบพื้นฐาน ชั้นที่ 2 เป็นการคำนวณระดับกลางและ ชั้นที่ 3 เป็นการคำนวณที่มีความซับซ้อนและต้องการใช้ข้อมูลมากที่สุด ในบางกรณีชั้นที่ 2 และ 3 อาจหมายถึงวิธีการระดับชั้นที่สูงขึ้นและมีความแม่นยำสูงขึ้น

- ชั้นที่ 1 : ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ชั้นที่ 2 : ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มาจากข้อมูลเฉพาะของประเทศ
- ชั้นที่ 3 : ใช้ค่าสัมประสิทธิ์เฉพาะที่มาจากแต่ละเทคโนโลยี



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

22

การกำหนดระดับชั้นของการคำนวณ ชั้นที่ -1-

1. พลังงาน		ชั้นที่
1A1	อุตสาหกรรมพลังงาน	1
1A2	อุตสาหกรรมผลิตและก่อสร้าง	1
1A3	การขนส่ง	1
1A4a	ภาคส่วนอื่นๆ ก.การค้าและองค์กร	1
1A4b	ภาคส่วนอื่นๆ ข.ที่อยู่อาศัย	1
1A4c	ภาคส่วนอื่นๆ ค. เกษตรกรรม/ป่าไม้/ประมง	1
1B1	เชื้อเพลิงแข็ง	1
1B2	น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	1
2. อุตสาหกรรม		
2A	ผลิตภัณฑ์จากแร่	1
2B	อุตสาหกรรมเคมี	1
2C	ผลิตภัณฑ์จากเหล็ก	1
2D	ผลิตภัณฑ์อื่นๆ	1

อ้างอิงจาก : รายงานแห่งชาติของประเทศไทยฉบับที่ 2

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

24

แบบการคำนวณ

หมวดที่มาจากแหล่งปล่อยก๊าซเรือน

27



26

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

92

ขอทานเงินไปเลย

- ความไม่แน่นอน : การขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับค่าที่แท้จริง ของตัวแปรที่สามารถอธิบายตามลักษณะตามลักษณะของ probability density function ตามช่วงและความเป็นของค่านี้

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

27

การควบคุมคุณภาพ(QC)

การควบคุมคุณภาพเป็นระบบของกิจกรรมทางด้านเทคนิคที่ต้องดำเนินการอย่างสม่ำเสมอเพื่อ**รักษาคุณภาพ**ของบัญชีก๊าซเรือนกระจกตลอดระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล โดยบุคคลากรที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูล

ระบบการควบคุมคุณภาพนี้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อ:

1. ให้เกิดการตรวจสอบข้อมูลอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ได้ข้อมูลถูกต้อง แม่นยำ และสมบูรณ์
2. บ่งชี้และดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดและข้อมูลที่ถูกละเลย
3. บันทึกรายการควบคุมคุณภาพของเอกสารและข้อมูลย้อนหลัง

กิจกรรมการควบคุมคุณภาพรวมวิธีการทั่วไป เช่น การตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูลที่ได้มาและการคำนวณ และการใช้**วิธีการมาตรฐาน**ที่ได้รับการรับรองแล้วสำหรับการปล่อยและหักเก็บก๊าซเรือนกระจก การตรวจวัด การประมาณค่าความไม่แน่นอน การเก็บข้อมูล และการรายงาน กิจกรรมควบคุมคุณภาพนี้รวม**การประเมินทางเทคนิค**ของหมวดต่างๆ ข้อมูลกิจกรรม ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตัวแปรในการประมาณค่าอื่นๆ และวิธีการ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การรับรองคุณภาพ (QA)

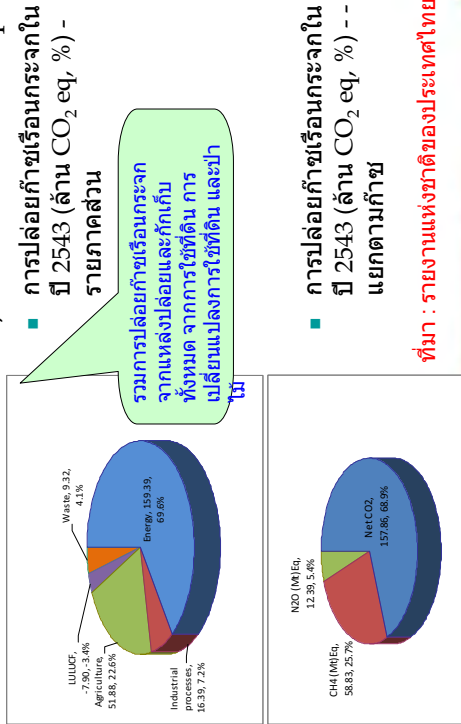
การรับรองคุณภาพ คือระบบที่ได้รับการวางแผนสำหรับประเมินวิธีการทำงานของบุคคลากรซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องกับการรวบรวมและพัฒนาวิธีการของการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด (ข้อมูลจากปี 2543)

เปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และป่าไม้) = 229.08 ล้าน CO₂ eq

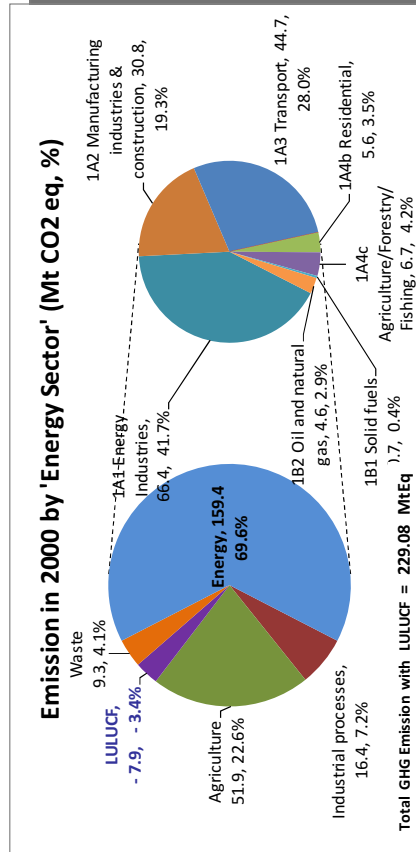


ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน

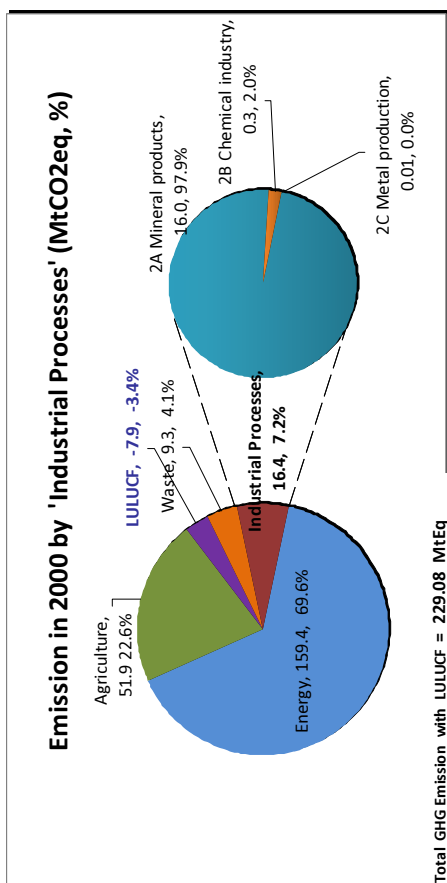


ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2



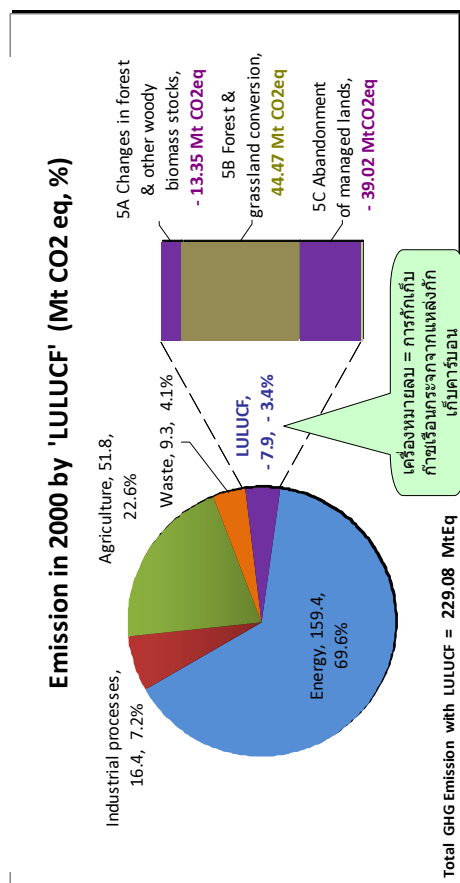
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรม



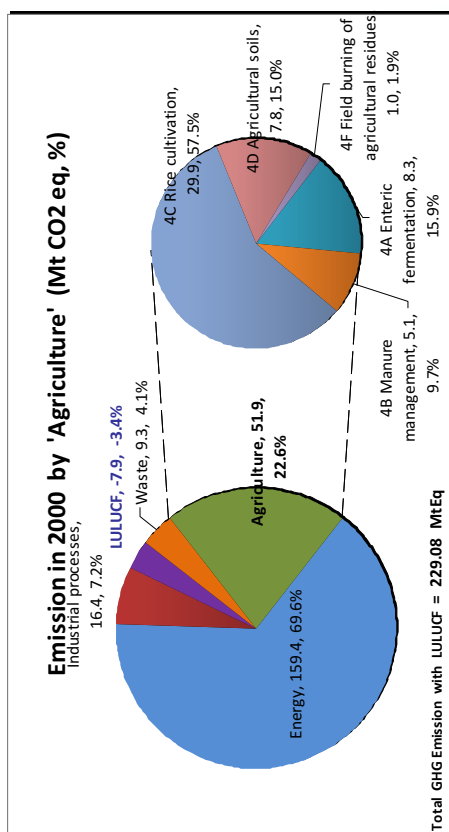
ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และป่าไม้



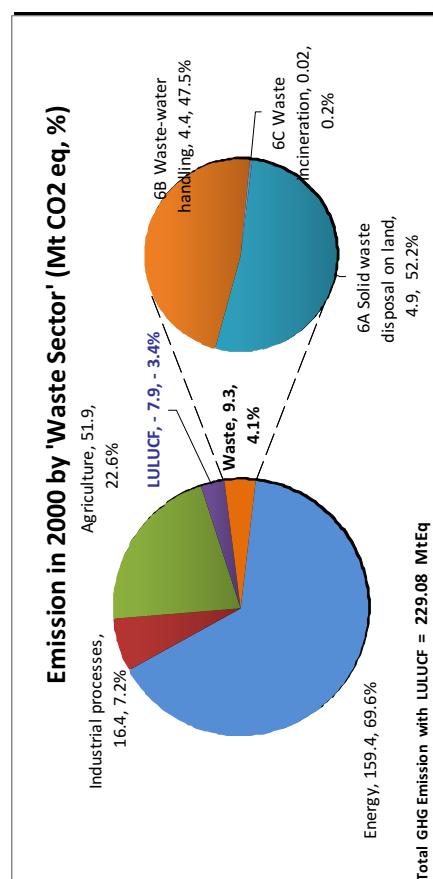
ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตรกรรม



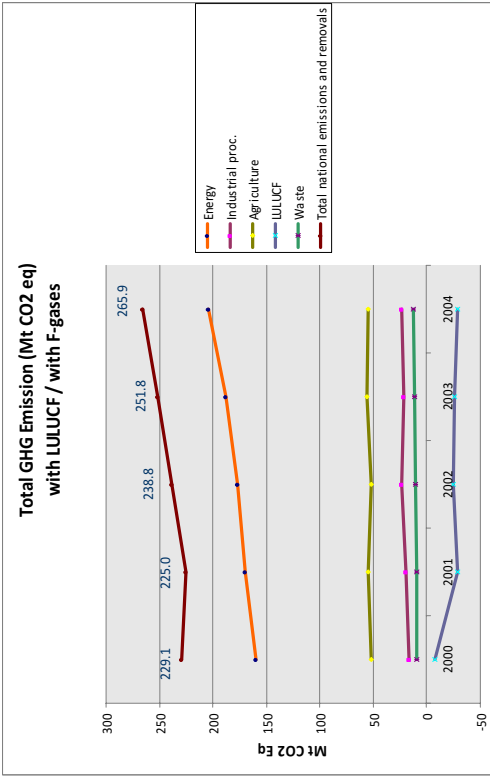
ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคของเสีย



ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยภาคส่วน



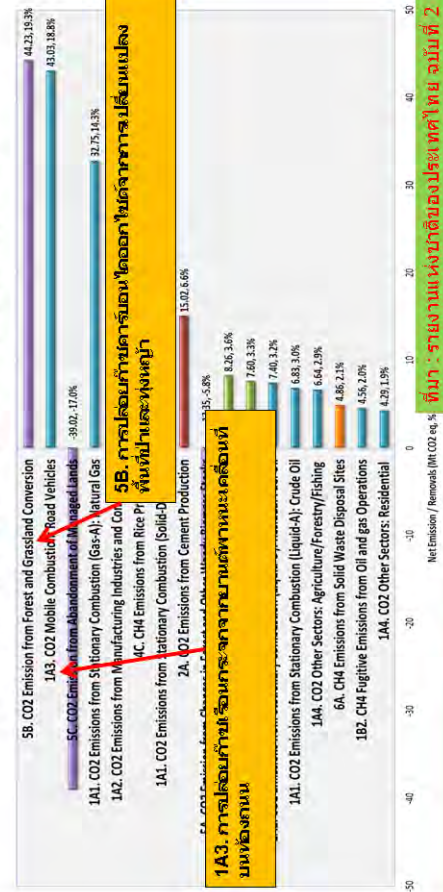
ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

38

แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2543

Key source category of GHG emission in 2000: Total 229.08 MtCO₂ eq (>90%)



ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

40

แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในช่วงปี 2543-2547



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

37

สถานการณ์ในประเทศไทย

Total GHG Emissions in 2000 (Excludes land use change)					Total GHG Emissions in 2005 (Excludes land use change)				
CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFCs, HFCs, SF ₆					CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFCs, HFCs, SF ₆				
CAIT GHG data are derived from CDACC, EDGAR, EIA, EPA, Ioughlin, IEA, and WB.					CAIT GHG data are derived from CDACC, EDGAR, EIA, EPA, Ioughlin, IEA, and WB.				
ประเทศ	ล้านตัน CO ₂	อันดับที่	ล้านตัน CO ₂ /คน	คน	ประเทศ	ล้านตัน CO ₂	อันดับที่	ล้านตัน CO ₂ /คน	คน
จีน	7,234.3	1	5.5	5.5	จีน	7,234.3	1	5.5	5.5
สหรัฐอเมริกา	6,931.4	2	23.5	23.5	สหรัฐอเมริกา	6,931.4	2	23.5	23.5
สหภาพยุโรป	4,918.1	3	10.2	10.2	สหภาพยุโรป	4,918.1	3	10.2	10.2
อินเดีย	1,866.1	5	1.7	1.7	อินเดีย	1,866.1	5	1.7	1.7
ญี่ปุ่น	1,356.2	6	10.6	10.6	ญี่ปุ่น	1,356.2	6	10.6	10.6
อินโดนีเซีย	582.9	12	2.6	2.6	อินโดนีเซีย	582.9	12	2.6	2.6
ไทย	351.1	24	5.3	5.3	ไทย	351.1	24	5.3	5.3

Source : CAIT, WRI (The Climate Analysis Indicators Tool, World Resources Institute)



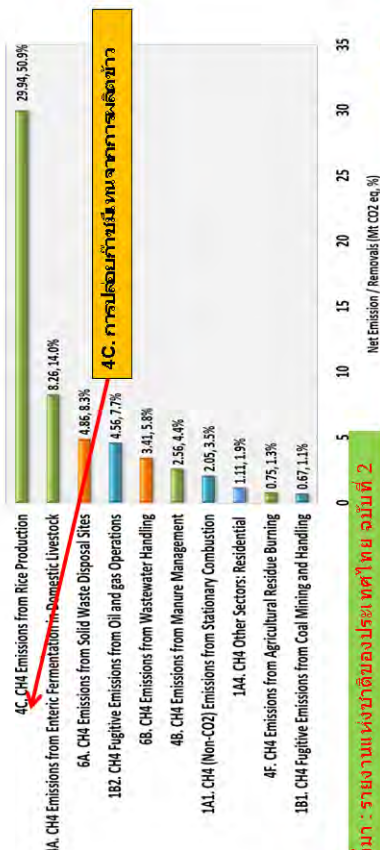
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

39

แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : ก๊าซมีเทน

Key source category of CH4 emission in 2000 : 58.83 MtCO2 eq (or 2.80 Mt CH4)
(Top 10 category / total contribution = 99.5%)

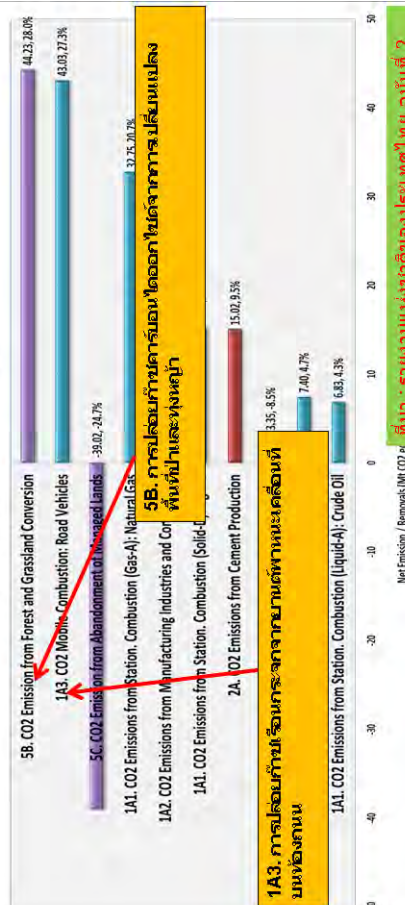


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

41

แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

Key source category of CO2 emission in 2000: 157.86 Mt
(Top 10 category / total contribution = 90.2%)



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

43

แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : ก๊าซไนตรัสออกไซด์

Key source category of N2O emission in 2000: 12.39 MtCO2 eq (or 39.98 Gg N2O)
(Top 10 category / total contribution = 99.8%)



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

42

ประโยชน์ ประเด็น และทางแก้

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

44

ประโยชน์

- เพื่อติดตามแนวโน้มในการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
- เพื่อทำความเข้าใจและควบคุม/บริหารจัดการการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของประเทศรายภาคส่วน
- เพื่อหาหมวดหลักในการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลในการสนับสนุนทางการเงินหรืองบประมาณในภาคส่วนที่เหมาะสม
- เพื่อการตัดสินใจทางการเมือง
- เพื่อการจัดสรรงบประมาณ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

45

ทางแก้

- กำหนดให้มีกระบวนการทำงานหรือภารกิจ
- จัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมสำหรับการเก็บข้อมูลและพัฒนาศักยภาพข้อมูล
- พัฒนาศักยภาพของภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก
- การศึกษาสำหรับการเก็บข้อมูลเฉพาะพื้นที่



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

47

ประเด็น

- การจัดเก็บข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง
- การตีความของการเก็บข้อมูลที่ไม่ตรงกัน
- ขาดรายละเอียดของข้อมูล (เฉพาะพื้นที่)



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

46

ขอขอบคุณ/ขอขอบคุณค่ะ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก
(องค์การมหาชน)

120 ชั้น 9 อาคาร B ศูนย์ราชการเฉลิมพระ
เกียรติ

ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่
กรุงเทพมหานคร 10210

โทร. 0 2141 9790

โทรสาร 0 2143 8400

Email : info@tgo.or.th

Website : www.tgo.or.th



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

48

การฝึกอบรมการจัดบัญชีก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติ

ภาคพลังงาน

ศูนย์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจก

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก(องค์การมหาชน)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

คำนวณการแยกก๊าซคาร์บอน

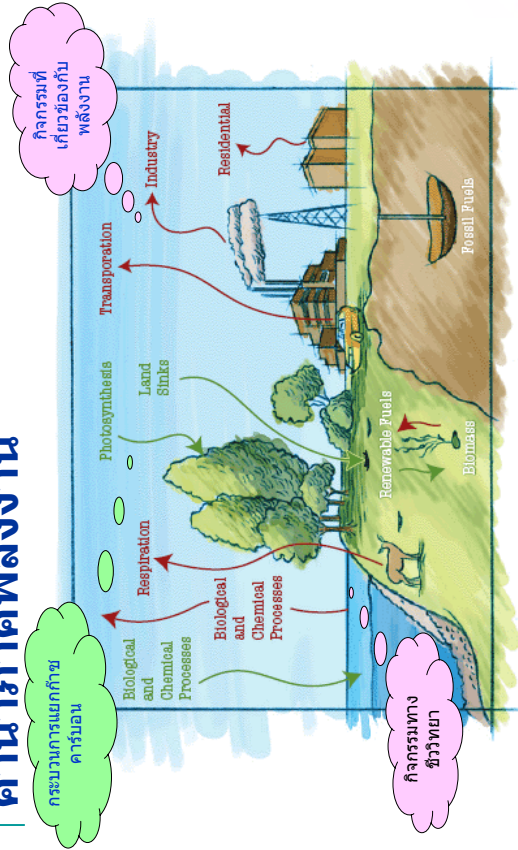


Image Courtesy www.catchlightenergy.com

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

เนื้อหา

- คำนำภาคพลังงาน
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคพลังงาน
- แหล่งกิจกรรม, หมวด
 - ประเภทก๊าซเรือนกระจก
- วิธีการคำนวณ
 - ระดับของวิธีการ
 - การเลือกวิธีการ
 - แผนภูมิการตัดสินใจ
- สถานะของระดับชั้นในการคำนวณบัญชีก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติของประเทศไทย
- ที่มาของข้อมูลกิจกรรม/ ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- แบบฝึกหัดในการคำนวณ
- ผล & ผลตามระยะเวลา (2543-2547)
- **สรุป (ผลและประโยชน์ที่เกี่ยวกับภาคและกิจที่ลดการปล่อย)**

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน

ภาคพลังงานเคลื่อนโดยเศรษฐกิจจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

- ประมาณ 70% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับซากภาคพลังงาน
- ประมาณ 65.4% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในประเทศ เป็นก๊าซ CO₂ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในภาคพลังงาน

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ประเภทก๊าซเรือนกระจกในภาค

พลังงาน hydro-carbon ในเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ส่วนใหญ่เป็น CO₂ และ H₂O, ซึ่งปล่อยพลังงานเคมีในเชื้อเพลิงในรูปแบบของความร้อน

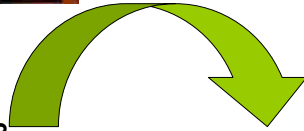
- ก๊าซเรือนกระจกอื่นๆในพิธีสารเกียวโต
 - CH₄, N₂O
- ก๊าซอื่นๆ
 - CO, NMVOC, SOx, NOx



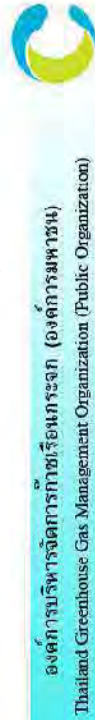
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

วิธีการคำนวณ

- คู่มือแนวนโยบายของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 1996
- คู่มือแนวนโยบายของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2006



- ลำดับวิธีการ
 - Tier 1, 2, 3
- รูปแบบการเลือกวิธีการคำนวณแบบ Decision tree
- ส่วนประกอบในการคำนวณ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

กิจกรรม, ประเภท & ชนิดของก๊าซ

กิจกรรม	ประเภท	ก๊าซเรือนกระจก
การสำรวจ และการใช้ประโยชน์แหล่ง	1B : ก๊าซเรือนกระจกที่รั่วไหลจากแหล่งพลังงาน	CO ₂ , CH ₄
พลังงานเชื้อเพลิง การเปลี่ยนพลังงานเพื่อก่อตั้งเป็นรูปแบบ	1A1 : อุตสาหกรรมพลังงาน	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
พลังงานเชื้อเพลิง การเคลื่อนย้าย	1B2biii4 : เคลื่อนย้ายและจัดเก็บก๊าซธรรมชาติ	CH ₄
	1B2biii5 : การกระจายตัวของก๊าซธรรมชาติ	
การใช้พลังงานในรูปแบบของการเคลื่อนไหว และหยุดนิ่ง	1A2 : การผลิต 1A3 : การขนส่ง 1A4, 1A5 (อื่นๆ)	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ระดับของวิธีการคำนวณ

Tier 1 : Tier 2 :
Tier 3 :

- Tier 1 : ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 $GHG\ Emission = \{AD\} \times \{Default\ Emission\ Factor\}$
- Tier 2 : ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มาจากข้อมูลเฉพาะของประเทศ
 $GHG\ Emission = \{AD\} \times \{Country\ Specific\ Emission\ Factor\}$
- Tier 3 : ใช้ค่าสัมประสิทธิ์เฉพาะรายเทคโนโลยี
 $GHG\ Emission = \sum (N_i \times H_i \times P_i \times LF_i \times EF_i)$

ตัวอย่างของวิธีการสำหรับ CH₄ และ N₂O จากรถจักร(รถไฟ)

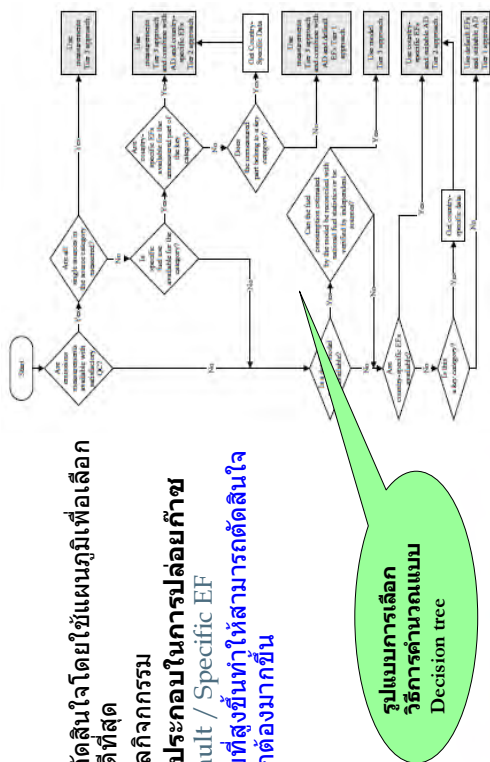
- N_i = number of locomotives of type i (จำนวนรถจักรของประเภท i)
- H_i = annual hours of use of locomotive i [h] (จำนวนชั่วโมงการใช้ต่อปีของรถจักร)
- P_i = average rated power of locomotive i [kW] (ค่ากำลังเฉลี่ยของรถจักร)
- LF_i = typical load factor of locomotive i (fraction between 0 และ 1) (ปัจจัยโหลดการสำคัญของรถจักร)
- EF_i = average emission factor for use in locomotive i [kg/kWh] (ค่าปัจจัยเฉลี่ยของการปล่อยพลังงานที่ใช้ในรถจักร)



■ i = locomotive type และ journey type (ประเภทรถจักร และวิธีการเดินทาง)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การเลือกวิธีการ

- การตัดสินใจโดยใช้แผนภูมิเพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุด
- ข้อมูลกิจกรรม
- ส่วนประกอบในการปล่อยก๊าซ Default / Specific EF
- ระดับที่สูงขึ้นทำให้สามารถตัดสินใจได้ถูกต้องมากขึ้น



Decision tree for estimating emissions from stationary combustion

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



ที่มา : คู่มือการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติ ปี 2537

10

สถานะของระดับ Tier ในการคำนวณบัญชีก๊าซเรือนกระจก

1. พลังงาน	ชั้น
1A1 อุตสาหกรรมพลังงาน	1
1A2 อุตสาหกรรมผลิตและก่อสร้าง	1
1A3 ขนส่ง	1
1A4a ภาคอื่นๆ - a. พาณิชยกรรม/สถาบัน	1
1A4b ภาคอื่นๆ - b บ้านจัดสรร	1
1A4c ภาคอื่นๆ - c. เกษตร/ป่าไม้/ประมง	1
1B1 เชื้อเพลิงแข็ง	1
1B2 น้ำมัน และ ก๊าซธรรมชาติ	1

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แหล่งข้อมูลกิจกรรม

องค์กร	ข้อมูล	กิจกรรม	ประเภท	ก๊าซที่ปล่อย
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	- สถิติพลังงานประเทศ - สถิติพลังงานไฟฟ้า - สถิติพลังงานในประเทศ (รายปี)	- อุตสาหกรรมพลังงาน - การใช้พลังงานในการผลิต - ขนส่ง - อื่นๆ	1A1 อุตสาหกรรมพลังงาน 1A2 การผลิต 1A3 ขนส่ง 1A4 อื่นๆ	CO_2 , CH_4 , N_2O
กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ	สถิติการผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ (รายเดือน)	- การผลิตน้ำมันและก๊าซ - การผลิตน้ำมันปิโตรเลียม	1B2 น้ำมัน และก๊าซ	CO_2 , CH_4
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่	สถิติการผลิตเหมืองถ่าน (รายปี)	เหมืองถ่าน	1B1 เชื้อเพลิงแข็ง	CO_2 , CH_4

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

คำศัพท์ที่ใช้ในการปล่อย

ปัจจัย	หน่วย	อ้างอิง
ค่าความร้อน	TJ/physical unit of fuel type	IPCC Guideline
ปริมาณคาร์บอน	Tonne of Carbon / TJ	IPCC Guideline
อัตราส่วนในการออกซิไดซ์ของปริมาณคาร์บอนในเชื้อเพลิงประเภทนั้น 99 - 100 %		IPCC Guideline
อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุล CO ₂	$CO_2 = C (12) + 2O (16 \times 2) = 44$ $C = C (12) = 12$	IPCC Guideline



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แบบฝึกหัดการคำนวณ(ขั้นตอนที่ 2)

ประเภทพลังงาน	TJ	ปริมาณคาร์บอน (tonne C/TJ)	ปริมาณคาร์บอน (Gg C)
น้ำมันดิบ	4230	20	84.6
ก๊าซธรรมชาติ (เหลว)	44200	17.5	773.5
น้ำมันดีเซล	86000	20.20	1737.2
LPG	9460	17.20	162.712
	A	X B	/1000 = C



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แบบฝึกหัดการคำนวณ(ขั้นตอนที่ 1)

ประเภทพลังงาน	การใช้งาน (Gg)	ค่าความร้อน (TJ/Gg)	TJ
น้ำมันดิบ	100	42.30	4230
ก๊าซธรรมชาติ (เหลว)	1000	44.20	44200
น้ำมันดีเซล	2543	43.0	86000
LPG	200	47.10	9460
	A	X B	= C



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แบบฝึกหัดการคำนวณ(ขั้นตอนที่ 3)

ประเภทพลังงาน	ค่าความร้อน (Gg C)	Oxidation Fraction (%)	Carbon Emission
น้ำมันดิบ	84.6	99	83.754
ก๊าซธรรมชาติ (เหลว)	773.5	99	765.765
น้ำมันดีเซล	1737.2	99	1719.828
LPG	161.712	99	161.09488
	A	X B /100	= C



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แบบฝึกหัดการคำนวณ(ขั้นตอนที่ 4)

ประเภทพลังงาน	Carbon Emission (GC)	Molecular Wt. Ratio	CO2 Emission (GCO2)
น้ำมันดิบ	83.754	44/12	307.098
ก๊าซธรรมชาติ (เหลว)	765.765	44/12	2807.805
น้ำมันดีเซล	1719.828	44/12	6306.036
LPG	161,08488	44/12	590.64456

ผลจากขั้นตอนที่ 3

EF4

ผลจากขั้นตอนที่ 4

B

X

A

=

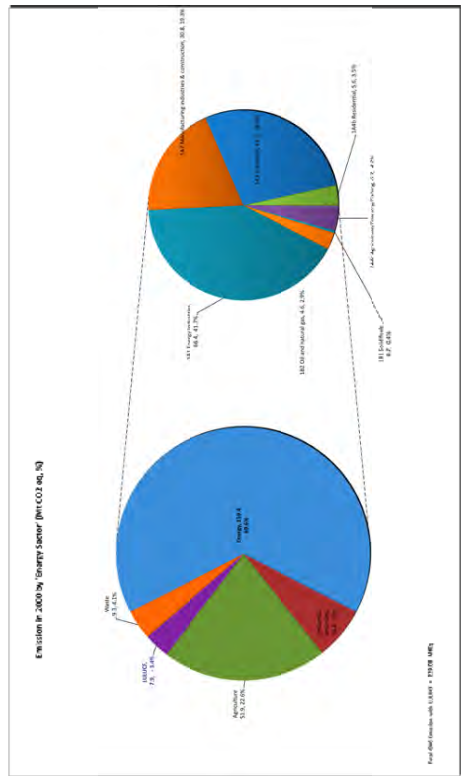
C



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การปล่อยก๊าซจากภาคพลังงานในปี 2543 (Mt CO₂ eq, %)



ที่มา : รายงานแห่งชาติฉบับที่สอง



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

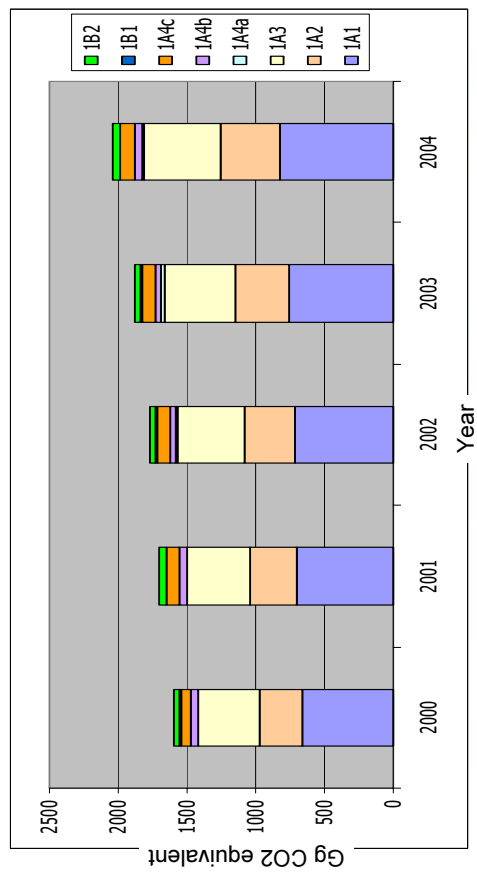
ผล & ผลตาม ระยะเวลา (2543-2547)



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ระหว่างปี 2543 – 2547



ที่มา : รายงานแห่งชาติฉบับที่สอง



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

บทสรุป ผลประโยชน์, ปัญหา และวิธีการ แก้ไข



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

21

ปัญหา

- การกระจายงานแก่หน่วยงานรัฐ
- ข้อมูลซ้ำ
- การขาดตอนในการเก็บข้อมูล
- การไม่แยกประเภทในสถิติ
- ข้อมูล(ระดับท้องถิ่น)ไม่เพียงพอ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

23

ผลประโยชน์

- ใช้ในการคำนวณงบประมาณ
- เผยแพร่สถิติ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

22

วิธีการแก้ไข

- ร่องของทรัพยากร
- สร้างศักยภาพในการทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก (การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, การคำนวณ หรือ สถิติ)
- พัฒนาการศึกษสำหรับข้อมูลท้องถิ่น จัดเก็บ และ เผยแพร่ข้อมูล



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

24

ขอขอบคุณ/ขอขอบคุณค่ะ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก
(องค์การมหาชน)

120 ชั้น 9 อาคาร B ศูนย์ราชการเฉลิมพระ
เกียรติ

ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่

กรุงเทพมหานคร 10210

โทร. 0 2141 9790

โทรสาร 0 2143 8400

Email : info@tgo.or.th

Website : www.tgo.or.th



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

25

ปัญหาเรือนกระจก

สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม

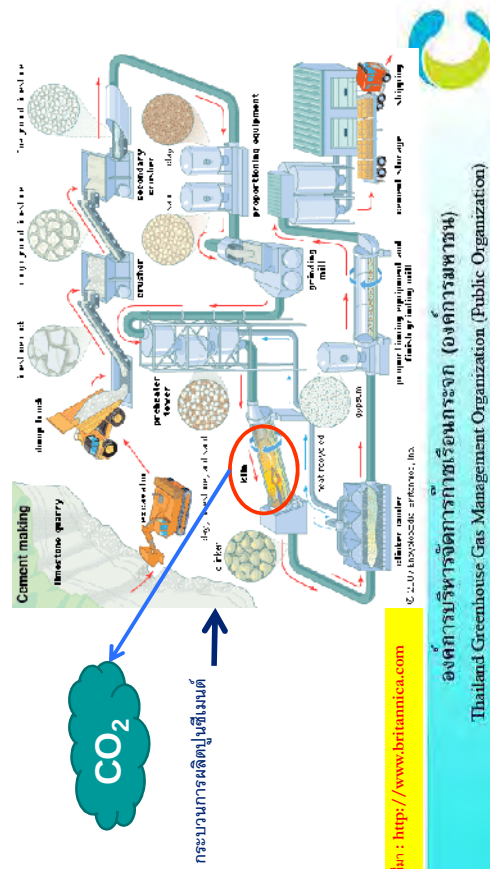
โดย ศูนย์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจก
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

1

ภาพรวมของกระบวนการทางอุตสาหกรรม

- แหล่งของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขากระบวนการอุตสาหกรรมมาจากการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบทางเคมีและทางกายภาพ



3

เนื้อหาในการนำเสนอ

- ภาพรวมของสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม
- วิธีการคำนวณ
 - ภาพรวมของหัวข้อในการสาขาระบบงานทางอุตสาหกรรม
 - ระดับชั้นของการคำนวณ
 - ข้อมูลกิจกรรมและแหล่งที่มาของข้อมูล
 - ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 - ขั้นตอนการคำนวณ
- แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างปี 2543-2547
- ประโยชน์, ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาด้านข้อมูลสาขาระบบงานทางอุตสาหกรรม
- แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ

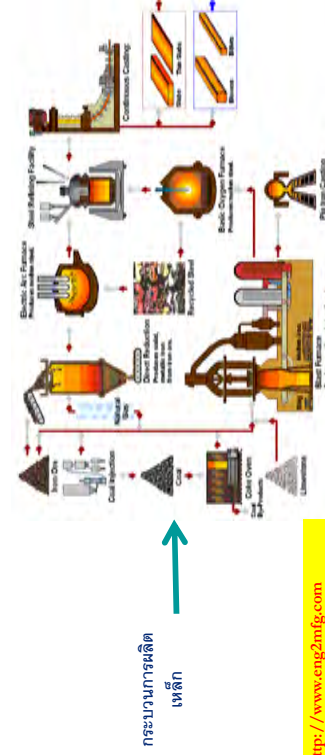


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

2

ภาพรวมของสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม

- กระบวนการทางอุตสาหกรรมก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂), มีเทน (CH₄), ไนตรัสออกไซด์ (N₂O), ไฮโดรฟลูโอโรคาร์บอน (HFCs) และ เพอร์ฟลูโอโรคาร์บอน (PFCs)



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

4

โครงสร้างระบบบัญชีก๊าซเรือนกระจกของสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมในประเทศไทย

- ประมาณ 7.2% (16.4 TgCO₂eq) ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยเกิดจากสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม
- ประมาณ 98% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม มาจากผลิตภัณฑ์สิ้นแร่



- เกือบ 100% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม มาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

แหล่งการเกิดก๊าซเรือนกระจก: สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม (2)

กระบวนการทางอุตสาหกรรม (รหัสตาม 1996 IPCC Guidelines)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	หมวด	ประเภทของก๊าซ
การผลิตโลหะ	2C1 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
การผลิตอื่นๆ	2D1 กระดาษ และเยื่อกระดาษ 2D2 อาหารและเครื่องดื่ม	CO ₂ , CH ₄
การใช้ฮาโลคาร์บอนและฮัลเฟอโรไฮโดรคาร์บอน	2F1 อุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ และตู้เย็น 2F2 การเป่าฟอง 2F3 เครื่องดับเพลิง 2F4 ละอองลอย 2F5 ตัวทำละลาย	CO ₂ , PFCs, HFCs, Other halogenated gases

แหล่งการเกิดก๊าซเรือนกระจก: สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม (1)

- กระบวนการทางอุตสาหกรรม (รหัสตาม 1996 IPCC Guidelines)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ประเภท	ประเภทของก๊าซเรือนกระจก
ผลิตภัณฑ์สิ้นแร่	2A1 การผลิตปูนซีเมนต์ 2A2 การผลิตปูนขาว 2A4 การใช้และผลิตโซดาไฟ 2A6 การปูนด้วยยางมะตอย 2A7 การผลิตแก้ว	CO ₂ , CH ₄
อุตสาหกรรมเคมี	2B2 การผลิตไนตริก 2B5 สารเคมีอื่นๆ	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

วิธีการคำนวณ

ภาพรวมของหมวดย่อย (1)

รหัสหมวดย่อย	ที่มาของก๊าซเรือนกระจก
2A อุตสาหกรรมสินแร่	
2A1 การผลิตปูนซีเมนต์	กระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตปูนซีเมนต์ (ISIC: D2694).
2A2 การผลิตปูนขาว	กระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตปูน (ISIC: D2694).



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

9

ภาพรวมของหมวดย่อย (3)

รหัสหมวดย่อย	ที่มาของก๊าซเรือนกระจก
2B อุตสาหกรรมเคมี	
2B2 การผลิตกรดไนตริก	กรดไนตริกเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตปุ๋ยที่ใช้ในไร่สวน การไดไนตริกอาจถูกใช้ในการผลิตกรด adipic และดัดกรดเบต (เช่น อะบิตไดนาไมนส์), การแกะสลักโลหะ และในกระบวนการผลิตสารเคลือบ. ก๊าซเรือนกระจกหลักที่ถูกปล่อยจากการผลิต HNO ₃ คือ nitrous oxide.
2B4 การผลิตคาโปด์	การผลิตคาโปด์ อาจกระจาย CO ₂ , CH ₄ , CO และ SO ₂ ซิลิคอนคาโปด์เป็นสารกึ่งตัวนำที่สำคัญ ซึ่งผลิตโดยการใช้อิเล็กตรอนและหรือความร้อน และปฏิกิริยาเคมีได้แก่ แคลเซียมคาโปด์ ถูกใช้ในการผลิตอะซีไธลีน ในโรงงานผลิตโซนาไมด์ (มีประวัติการใช้เล็กน้อย)
2B5 สารเคมีอื่น ๆ	การผลิตสารเคมีอื่น ๆ เช่น คาร์บอนดำ สไตรีน โพลีเอทิลีนไดโอสไตรีน กรดฟอสฟอริก และอื่น ๆ อาจเป็นแหล่งในการปล่อย CH ₄ , N ₂ O, NO _x , NMVOC, CO และ SO ₂ .



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

11

ภาพรวมของหมวดย่อย (2)

รหัสหมวดย่อย	ที่มาของก๊าซเรือนกระจก
2A อุตสาหกรรมสินแร่	
2A4 การผลิต และใช้ผงโซดา	ผงโซดา (โซเดียมคาร์บอเนต Na ₂ CO ₃) เป็นวัตถุดิบที่ใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานกระจก สบู่และผงซักฟอก การผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษ และในการบำบัดน้ำ. CO ₂ ถูกกระจายสู่บรรยากาศจากการผลิตผงโซดา
2A6 การป้อนด้วยยางมะตอย	CH ₄ , CO และ NMVOC ถูกกระจายจากการผลิต ยางมะตอย (รวมถึงการผลิตยางมะตอยด้วยการแปรรูปถ่านหิน) และ การกระจาย NMVOC ของผลิตภัณฑ์ได้มี
2A7 การผลิตกระจก	การกระจายก๊าซจากกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตกระจก (ISIC: D2610).



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

10

ภาพรวมของหมวดย่อย (4)

รหัสหมวดย่อย	ที่มาของก๊าซเรือนกระจก
2C การผลิตโลหะ	
2C1 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	แหล่งการกระจายคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงคาร์บอนที่มีสารลด เช่น โค๊ก และถ่านหิน และจากแร่ธาตุ เช่น หินปูนและ และการเพิ่มไดโนไซด์
2D การผลิตอื่น ๆ	
2D1 อาหารและเครื่องดื่ม	NMVOCs ถูกกระจายระหว่างการผลิต เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การทำและผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ
2D2 กระดาษและเยื่อกระดาษ	การผลิตกระดาษและเยื่อมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ขั้นตอน: การปกป้อง การย้อมสี และการผลิตกระดาษ. วิธีการปกป้องกันและการเปลี่ยนแปลงปริมาณการย้อมสีขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวัตถุดิบ และคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ.

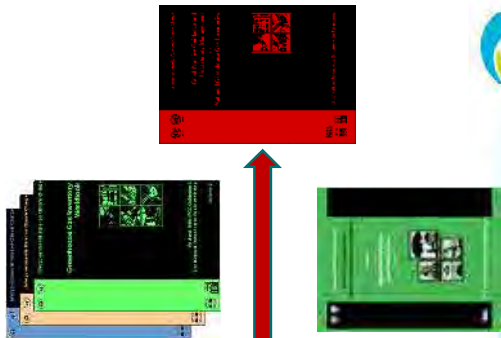


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

12

IPCC Guidelines

- อ้างอิงหลักการคำนวณจาก 1996 Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2000)
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

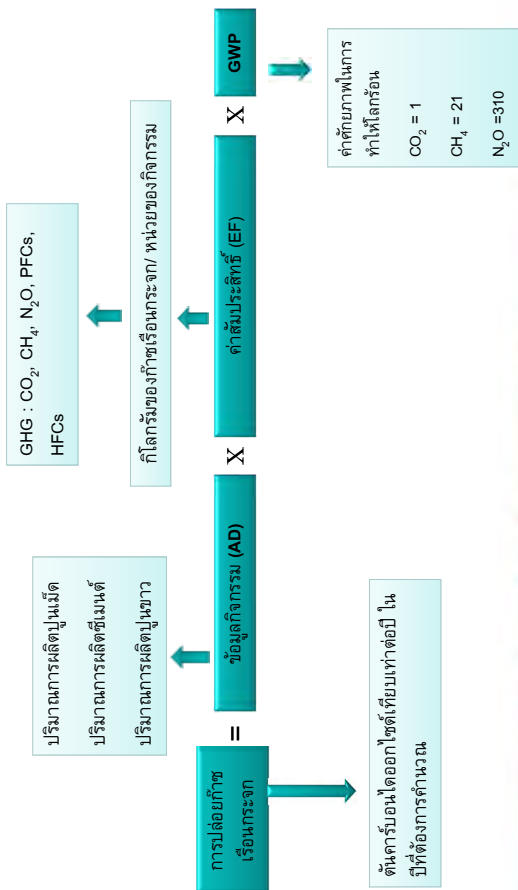
แผนภูมิการตัดสินใจ

- ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใช้แผนภูมิการตัดสินใจ
- แผนภูมิการตัดสินใจทำให้เลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสม และถูกต้องที่สุด



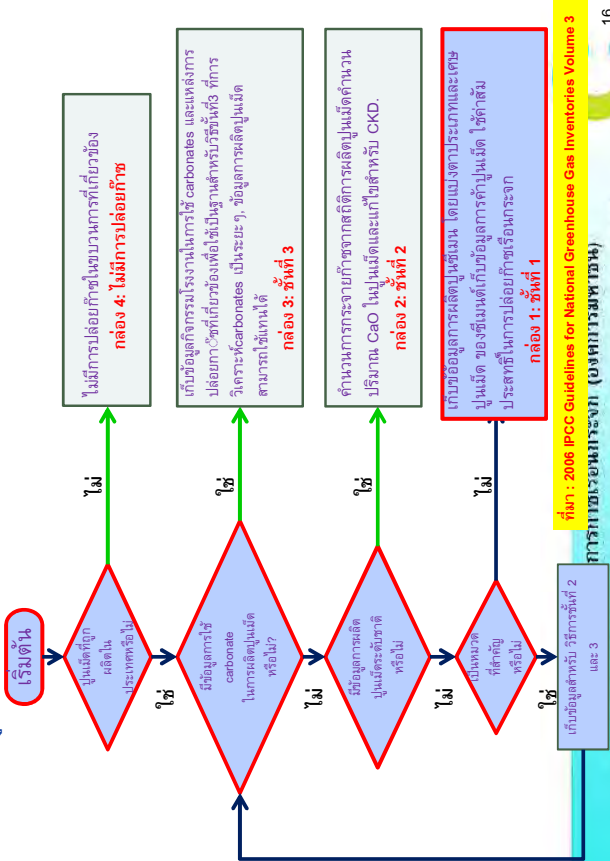
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

วิธีการคำนวณ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ภาพที่ 2.1 แผนภูมิการตัดสินใจในการคำนวณ



หน้า 2 : 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 3
 เก็บข้อมูลสำหรับวิธีการที่ 2
 ภาค 3
 ประเทศไทย (องค์การมหาชน)
 Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)
 16

ระดับชั้นในการคำนวณของประเทศไทย

2. สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม

Tier	
1	2A ผลิตภัณฑ์โลหะ
1	2B อุตสาหกรรมเคมี
1	2C การผลิตโลหะ
1	2D การผลิตอื่นๆ
1	2F การใช้ Halocarbons และ Sulphur Hexafluoride



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

17

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

หน่วยงาน	ข้อมูลกิจกรรม	รหัส	หมวด
1. สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม	ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ผลิต	2A1	การผลิตซีเมนต์
	ปริมาณซีเมนต์ที่ผลิต		
	ปริมาณเครื่องแก้วที่ผลิต	2A7	การผลิตกระจก/แก้ว
	ปริมาณแผ่นแก้วที่ผลิต		
	ปริมาณกระดาษและเยื่อกระดาษที่ผลิต	2D1	กระดาษและเยื่อกระดาษ
	ปริมาณน้ำตาลที่ผลิต		
	ปริมาณเค้ก บิสกิต และซีเรียที่ผลิต	2D2	อาหารและเครื่องดื่ม
	ปริมาณเบียร์ที่ผลิต		
	ปริมาณอาหารสัตว์ที่ผลิต		



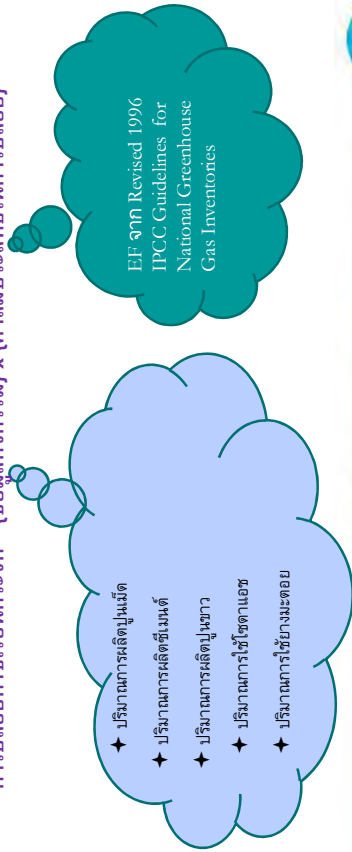
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

19

ลำดับของวิธีการต่างๆในประเทศไทย

■ **Tier 1** : ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามคู่มือของ 1996 IPCC Guideline

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก = {ข้อมูลกิจกรรม} x {ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย}



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

18

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล(2)

องค์กร	Activity Data	Code	Categories
2. สถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย	เอพอลีน		
	สโตน		
	อะครีโลนไฮลอส บุกตัน สโตน (ABS)		
	เรซิน		
	เอพอลีนและโพรพิลีน		
	พอลิเอทิลีน		
	โพลีโพรพิลีน		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นต่ำ	2B5	สารเคมีอื่นๆ
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง		



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

20

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล(3)

องค์กร	ข้อมูล	รหัส	หมวด
3. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมสรรพากร	ปริมาณไอวีทีผลิต	2D2	อาหารและเครื่องดื่ม
	ปริมาณแหล่งที่ผลิต(ไม่ได้กำหนด)		
4. กรมศุลกากร	ปริมาณการนำเข้า ส่งออก และการใช้โซดาแอซ	2A4	การผลิตและใช้โซดาแอซ
	HFCs		
	PFCS	2F	การใช้ฮาโลคาร์บอนและฮัลเฟอโรไฮคาร์ฟลูโอคาร์บอน
	การปล่อยซัลเฟอร์เฮกซาฟลูโอคาร์บอน (SF6)		

คำสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (1)

ประเภท	จำนวน	หน่วย	อ้างอิง
2A Mineral Products			
2A1 การผลิตปูนซีเมนต์	0.5071	t CO ₂ /t ปูนซีเมนต์ที่ผลิต	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
2A2 การผลิตปูน	0.79	t CO ₂ /t ปูนขาวที่ผลิต	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
2A4 การผลิตและใช้โซดาแอซ	416.00	kg CO ₂ /t โซดาแอซที่ใช้	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
2A7 การผลิตแก้ว			
- การผลิตแก้ว (สำหรับบรรจุ)	1.50	kg CO ₂ /t ของผลิตภัณฑ์	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- การผลิตแก้ว (แก้วแบน)	1.40	kg CO ₂ /t ของผลิตภัณฑ์	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

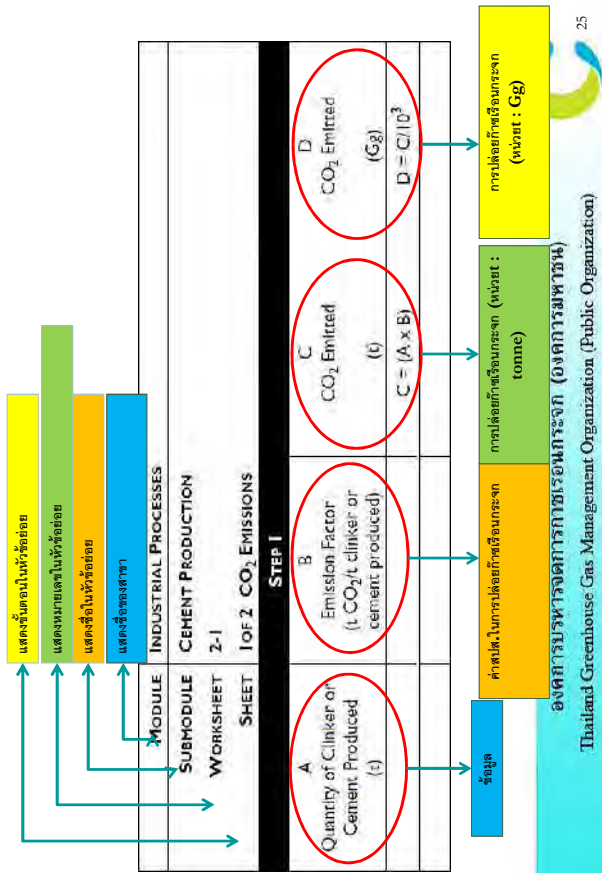
ข้อมูลและแหล่งข้อมูล(4)

องค์กร	ข้อมูล	รหัส	หมวด
5. กรมการเกษตร	ปริมาณเนื้อ ปลา และสัตว์ปีกที่ผลิต	2D2	อาหาร และเครื่องดื่ม
	ปริมาณกากแพะที่ผลิต		
6 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและเหมืองแร่	ปริมาณการเผาปูนขาวและใช้คาลิไซต์	2A2	การผลิตปูน
7. กรมธุรกิจพลังงาน	ปริมาณการเผาปูนด้วยยางมะตอย	2A6	การเผาด้วยยางมะตอย
8. กระทรวงพาณิชย์	ปริมาณการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	2C1	การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

คำสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (2)

ประเภท	จำนวน	หน่วย	อ้างอิง
2B Chemical Industry			
2B2 กรดไนตริก Production	10.00	kg pollutant/t กรดไนตริก produced	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
2B5 Other Chemicals			
- Carbon black	1.00	kg CH ₄ /t คาร์บอนแบล็ก	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- Ethylene	1.00	kg CH ₄ /t เอทิลีน	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- Styrene	4.00	kg CH ₄ /t สไตรีน	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
2C Metal Production			
2C1 Iron และ Steel Production	0.005	t CO ₂ /t ของโลหะหรือเหล็กที่ใช้	Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2000)

การคำนวณ (excel sheet)



25

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ข้อมูลกิจกรรม

ประเภทข้อมูลกิจกรรม	ข้อมูลกิจกรรม			
	2543	2544	2545	2546
2A ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์				
2A1 ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ (ตัน)				
2A1.1 การผลิตปูนเม็ด	29,043,182.79	32,905,129.59	38,033,676.08	33,475,096.60
2A1.2 การผลิตซีเมนต์	25,531,297.52	28,274,376.03	31,506,037.88	32,408,308.59

Source: กรมเศรษฐกิจอุตสาหกรรม(OIE)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

27

แสดงขั้นตอนการคำนวณ

Excel Sheet



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

26

คำศัพท์ที่ใช้ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Completing the Worksheet
Use WORKSHEET 2-1 CEMENT PRODUCTION to enter data for this submodule.

STEP 1 ESTIMATING CO₂ EMITTED

- Enter the Quantity of Clinker Produced in column A in tonnes. If it is not available, estimate Quantity of Cement Produced.
- For clinker production enter the Emission Factor of 0.5071 tonnes of CO₂ per tonne of clinker produced in column B. In the fraction the emission factor can be converted to kg SO₂/tonne cement.

STEP 2 ESTIMATING SO₂ EMITTED

- Estimate Quantity of Cement Produced and enter this value in column A in tonnes.
- Enter the Emission Factor in kg SO₂/tonne cement in column B. If no information on sulphur content and degree of absorption is available, enter a default of 0.3 kg SO₂/tonne cement.
- Multiply column A by column B to obtain SO₂ Emitted in kg of SO₂ and enter this value in column C.
- Divide column C by 10⁶ to convert to units of gagrams SO₂, and enter this value in column D.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

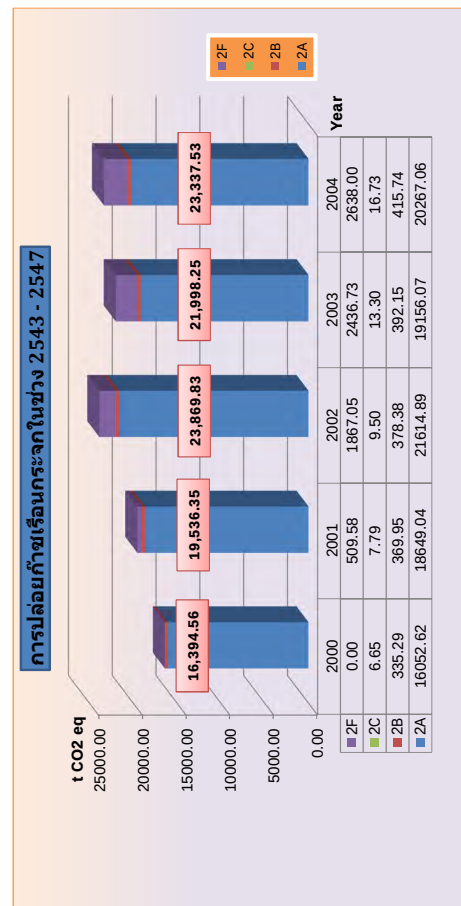
28

ขั้นที่ 1 : การคำนวณการปล่อย CO₂ (การผลิต cement)

MODULE INDUSTRIAL PROCESSES					
SUBMODULE การผลิตซีเมนต์					
WORKSHEET 2-1B					
SHEET 1 OF 2 CO ₂ EMISSIONS					
COUNTRY Thailand					
YEAR 2543					
STEP 1					
A	B	C	D	E	
Quantity of Clinker Produced (t)	CKD Correction Factor (default value 1.02) (dimensionless)	Emission Factor (t CO ₂ /t clinker produced)	CO ₂ Emitted (t)	CO ₂ Emitted (Gg)	
29,043,182.79	1.02	0.5071	15,022,353.95	15,022.35	

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างปี 2543-2547



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ขั้นที่ 2 : การคำนวณ SO₂ (การผลิต cement)

MODULE INDUSTRIAL PROCESSES				
SUBMODULE การผลิตซีเมนต์				
WORKSHEET 2-1				
SHEET 2 OF 2 SO ₂ EMISSIONS				
COUNTRY Thailand				
YEAR 2543				
STEP 2				
A	B	C	D	
Quantity of Cement Produced (t)	Emission Factor (kg SO ₂ / t cement produced)	SO ₂ Emitted (kg)	SO ₂ Emitted (Gg)	
25,531,297.52	0.3	7,659,389.26	7.66	

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

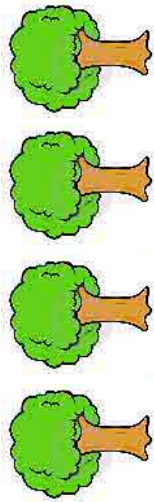
ผลการคำนวณ

ผลการปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก		การปล่อยก๊าซเรือนกระจก CO ₂ เทียบเท่า (Gg)			
		2543	2544	2545	2546
2.อุตสาหกรรม					
2A ผลิตภัณฑ์ขั้นแรก		16,052.62	18,649.04	21,614.89	19,156.07
2B อุตสาหกรรมเคมี		335.29	369.95	378.38	392.15
2C การผลิตโลหะ		6.65	7.79	9.50	13.30
2D การผลิตอื่นๆ		NE	NE	NE	NE
2E การผลิตสารโพลิคาร์บอน และซัลเฟอร์		NE	NE	NE	NE
2F การใช้ยาโพลิคาร์บอน และซัลเฟอร์		NE	509.58	1867.05	2436.73
2G สัตว์ (ถ่านหิน)		NE	NE	NE	NE
รวม		16,394.56	19,536.36	23,869.82	21,998.25

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ประโยชน์

- เพื่อเตรียมแผนงานการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก
- เพื่อติดตามแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและวิธีการลดเพื่อวิเคราะห์เพื่อวางแผนงานในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- เพื่อควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานต่างๆ
- เพื่อเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อการวางแผน



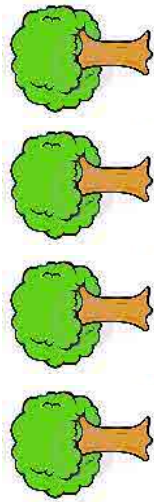
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

34

ปัญหา

- การเผยแพร่
 - ความร่วมมือจากเอกชนในการแบ่งปันข้อมูลสู่ภาครัฐ
- การเก็บข้อมูลที่ต่อเนื่อง
 - การสร้างฐานข้อมูล
 - งบประมาณในการดำเนินงาน
 - ข้อมูลท้องถิ่นไม่เพียงพอ
 - การศึกษาในระดับท้องถิ่นเพื่อหาข้อมูลเฉพาะ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

35

วิธีการแก้ไข

- จัดการให้มีกฎหมายหรือข้อกำหนดในการทำงาน
- พัฒนาภาคส่วนใหม่ในการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- การได้อนุมัติงบประมาณในการศึกษา จัดเก็บข้อมูล และพัฒนาข้อมูลเชิงสถิติ
- เรียงรื้อองค์กรทรัพยากรในการดำเนินงาน
- สร้างศักยภาพแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก (การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, การคำนวณ หรือ สถิติ)
- พัฒนาศักยภาพเพื่อจัดเก็บข้อมูลท้องถิ่น และเผยแพร่ผลที่ได้



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

36

ประโยชน์, ปัญหา และวิธีการแก้ไข



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

33

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (1)

กรณีศึกษา: 2C การผลิตโลหะ

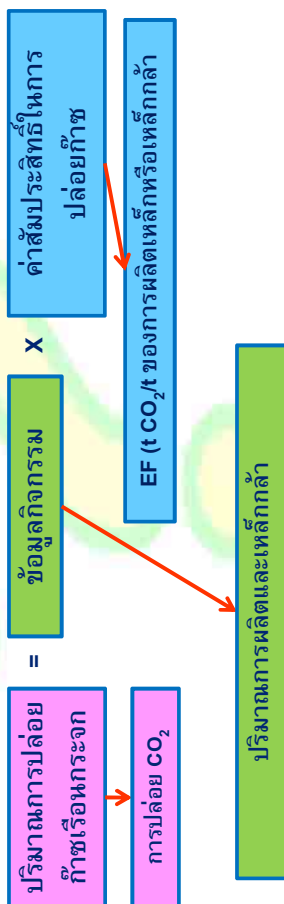
- การปล่อย CO₂ จากการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

คำถาม:

- คำนวณหาปริมาณ CO₂ จากการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าในปี 2545

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (2)

สูตร:



แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (3)

ข้อมูล		ปี			
ประเภทข้อมูลกิจกรรม		2543	2544	2545	2547
2A ผลิตภัณฑ์ขั้นต้น					
2A1 การผลิตซีเมนต์ (ตัน)					
2A1.1 การผลิตปูนเม็ด	29,043,182.79	32,905,129.59	38,033,676.08	33,475,096.60	35,953,636.80
2A1.2 การผลิตซีเมนต์	25,531,297.52	28,274,376.03	31,506,037.88	32,408,308.59	35,588,991.56
2A2 การผลิตปูนขาว					
2A2.1 การใช้เตาเผาปูนขาว ดาลไซด์ (ตัน)	1,304,139.00	1,879,818.00	2,266,318.00	2,114,919.00	1,892,212.00
2A6 การเผาไหม้ถ่านหินและถ่าน (ตัน)	1,006,000.00	1,147,000.00	953,330.00	916,239.00	993,334.00
2C การผลิตโลหะ					
2C1 เหล็กและเหล็กกล้า					
การทำเหล็ก (ตัน)	1,329,912.21	1,557,087.96	1,899,919.28	2,660,690.94	3,346,336.63

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (4)

ค่าสัมประสิทธิ์ในการการปล่อยก๊าซ

CHOICE OF EMISSION FACTORS

If country-specific data at the plant level are not available, the default emission factors for reducing agents in the pig iron production can be taken from the *IPCC Guidelines*, Vol. 3, Table 2-12 (see Table 3.6, CO₂ Emission Factors for Metal Production (tonne CO₂/tonne reducing agent)).

Reducing Agent	CO ₂ Emission Factor (t CO ₂ /t reducing agent)
Coal ^a	EF = 5 kg CO ₂ /t เหล็กที่ผลิตได้
Coke from coal ^b	EF = (5/1000) t CO ₂ /t เหล็กที่ผลิตได้
Petrol coke	EF = 0.005 t CO ₂ /t เหล็กที่ผลิตได้
^a If better information on the reducing agent is available, use that information.	
^b Derived from data in Table 2-12.	

In direct reduction techniques, other reducing agents such as CO, H₂, or natural gas are used, each with a specific emission factor. It is *good practice* to use plant specific emission factors for steel produced in an EAF. If plant-level data are not available, a default emission factor for *electrode oxidation* should be used. For the Tier 2 method, a default emission factor of 5 kg CO₂ per tonne of steel produced in EAFs should be used for the electrode consumption from the steel production process (see Table 2-12, *IPCC Guidelines*, Vol. 3, Table 2-12).

Source: IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management 3.28 in National Greenhouse Gas Inventories

41

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (6)

คำตอบ

การปล่อย CO₂ ในปี 2545 คือ

1,899,919.28

=

9,499.5964 t CO₂

9.4996 Gg CO₂

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

43

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (5)

คำตอบของรายการการคำนวณ

MODULEกระบวนการทางอุตสาหกรรม			
SUBMODULEการผลิตโลหะ			
รายการคำนวณ 2-11			
แผ่นที่ 2 จาก 11 เหล็กและเหล็กกล้า - ชั้นที่ 1b - การปล่อย CO ₂			
ประเทศไทย			
ปี 2002			
STEP 2			
A	B	C	D
ปริมาณเหล็กหรือเหล็กกล้าที่ผลิต (t)	ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย (t CO ₂ /t ของเหล็กหรือเหล็กกล้าที่ผลิต)	CO ₂ ที่ปล่อย (t)	CO ₂ ที่ปล่อย (Gg)
		D = C/1000	
1,899,919.28	0.005	9,499.5964	9.4996

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

42

ありがとうございました

ขอบคุณมาก ครับ/ค่ะ

Thank you very much



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

44

การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก

ภาคการเกษตร, ป่าไม้ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (AFOLU Sector)

โดย ศูนย์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจก
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

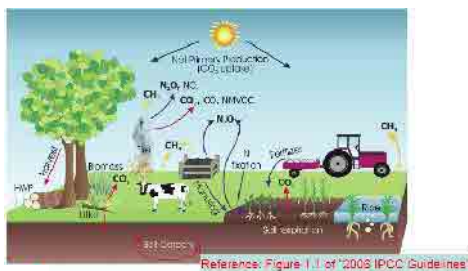
หัวข้อการบรรยาย

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกภาคการเกษตร, ป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน
2. แหล่งข้อมูล, หมวดสาขา และประเภทของก๊าซเรือนกระจก
3. วิธีการคำนวณ
4. รายละเอียดในแต่ละหมวดสาขาย่อย
5. แหล่งข้อมูลกิจกรรม และค่าสัมประสิทธิ์การปลดปล่อย
6. ปริมาณและแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขา AFOLU
7. ประโยชน์ในการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก, ปัญหา และวิธีการแก้ไข
8. ตัวอย่างการคำนวณ
 - กรณี การคำนวณก๊าซเรือนกระจกจากการปล่อย N_2O ในกระบวนการ Enteric Fermentation

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

แหล่งการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ในระบบนิเวศ



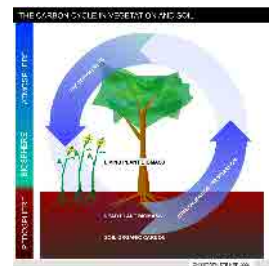
Reference: Figure 1.1 of 2008 IPCC Guidelines

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

ก๊าซเรือนกระจกหลักที่ถูกปล่อยประกอบด้วย CO_2 , N_2O และ CH_4 .

- ก๊าซ CO_2 ที่ไหลเวียนระหว่างชั้นบรรยากาศและระบบนิเวศส่วนใหญ่ถูกควบคุมโดยการสังเคราะห์แสงของพืช และถูกปลดปล่อยออกมาโดยการหายใจ การนำเชื้อจากเศษซากพืช และการเผาไหม้ของสารอินทรีย์
- N_2O ส่วนใหญ่ถูกปล่อยออกมาทางระบบนิเวศ ทางวัฏจักรไนโตรเจน
- ก๊าซ CH_4 จะถูกปล่อยมาจากกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดิน (Methanogenesis) ภายใต้สภาพไร้อากาศ, การจัดการมูลสัตว์, กระบวนการหมักหมมในระบบการย่อยอาหารสัตว์ ภาชนะที่ของสารอินทรีย์ที่ไม่สมบูรณ์



ที่มา: <http://www.biochar.org>

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

□ ปศุสัตว์ (IPCC code : 3A)

- กิจกรรมในภาคปศุสัตว์ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซ CH_4 จากการกระบวนการย่อยอาหารสัตว์ และรวมทั้งปล่อย CH_4 และ N_2O จากระบบการจัดการมูลสัตว์
- วัวเป็นแหล่งสำคัญในการปล่อย CH_4 เนื่องจากมีหลายประเทศที่มีการเลี้ยงวัวเป็นจำนวนมาก โดยมีอัตราการปล่อยก๊าซ CH_4 สูง จากระบบการย่อยอาหารของวัว



ที่มา: www.dld.or.th

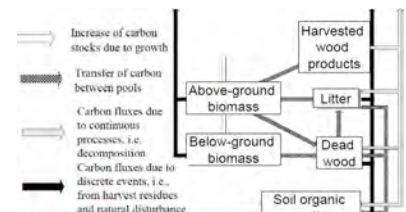
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

□ การใช้ที่ดิน (IPCC code : 3B)

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนสะสมรายปี (Carbon Stock Change) ในหมวดของการใช้ที่ดิน ประเมินจากการหมุนเวียนคาร์บอนในระบบวัฏจักรซึ่งจะพิจารณาแหล่งคาร์บอน 5 แหล่ง ได้แก่

1. ชีวมวลเหนือดิน
2. ชีวมวลใต้ดิน
3. ไม้ที่ตายแล้ว
4. เศษซากพืชบนพื้นดิน
5. อินทรีย์วัตถุในดิน



ที่มา: IPCC Guideline 2006

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

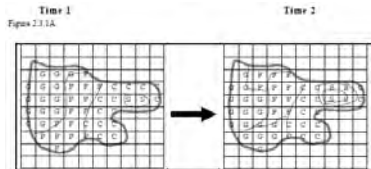
การใช้ที่ดิน (IPCC code : 3B)

การปล่อยและกักเก็บ CO₂ ในหัวข้อการใช้ที่ดินคำนวณโดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนในระบบนิเวศน์

- พื้นที่ดินคงอยู่ในหมวดที่ดินใช้สอยเดิม
- พื้นที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้สอยในอีกหมวดที่ดินใช้สอย

หมวดการใช้สอยที่ดิน

- F: พื้นที่ป่า
- C: พื้นที่เกษตร
- G: พื้นที่หญ้า
- W: พื้นที่ชุ่มน้ำ
- S: พื้นที่อยู่อาศัย
- O: อื่นๆ



ที่มา : IPCC GPG 2003 for LULUCF

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแหล่งอื่นๆ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ใช่ก๊าซ CO₂ จากกิจกรรมการใช้ที่ดิน (IPCC code : 3C)

ในหมวดย่อยนี้เป็นการประเมินก๊าซ N₂O ที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม จากการบริหารจัดการดิน เช่น การใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยขาว และปุ๋ยยูเรีย ในการปรับปรุงดิน



ที่มา : www.fao.org

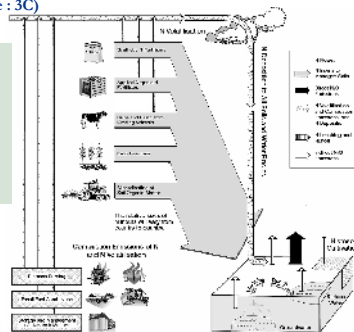
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแหล่งอื่นๆ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ใช่ก๊าซ CO₂ จากกิจกรรมการใช้ที่ดิน (IPCC code : 3C)

แผนผังแสดง แหล่งการเกิดก๊าซ N และเส้นทางการไหลเวียน ที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซ N₂O ทั้งทางตรงและทางอ้อมบนพื้นดินและน้ำ



ที่มา : IPCC GPG 2003 for LULUCF

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



แหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
หมวดหมู่
และประเภทของก๊าซเรือนกระจก

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



แหล่งปล่อยก๊าซ: AFOLU

อ้างอิง IPCC Guidelines 2006

กิจกรรม	หมวด	ประเภทของก๊าซเรือนกระจก
การทำปศุสัตว์	3A1 การหมักในระบบการย่อยอาหารของสัตว์	CH ₄
การทำปศุสัตว์	3A2 การจัดการมูลสัตว์ในภาคปศุสัตว์	CH ₄ , N ₂ O
การใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	3B1 พื้นที่ป่าไม้	CO ₂
	3B2 พื้นที่เกษตร	
	3B3 พื้นที่ทุ่งหญ้า	
	3B4 พื้นที่ชุ่มน้ำ	
	3B5 พื้นที่อยู่อาศัย	
	3B6 พื้นที่อื่นๆ	

MMS : ระบบการจัดการมูลสัตว์

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



แหล่งปล่อยก๊าซ: AFOLU

อ้างอิง IPCC Guidelines 2006

กิจกรรม	หมวด	ก๊าซเรือนกระจก	Type
การเผา	3C1	ก๊าซเรือนกระจก จากการเผาไหม้ชีวมวล	CO ₂
การใส่ปุ๋ยขาว	3C2	การใส่ปุ๋ยขาว	CO ₂
การใส่ยูเรีย	3C3	การใส่ยูเรีย	N ₂ O
การใช้ไนโตรเจน	3C4	ปล่อย N ₂ O โดยตรงจากการจัดการดิน	N ₂ O
การเพิ่มไนโตรเจนในดิน	3C5	ปล่อย N ₂ O ทางอ้อมจากการจัดการดิน	N ₂ O
ปศุสัตว์	3C6	ปล่อย N ₂ O ทางอ้อมจากการจัดการมูลสัตว์	N ₂ O
นาข้าว	3C7	การเพาะปลูกข้าว	CH ₄
การตัดไม้และการทำผลิตภัณฑ์ไม้	3D1	การตัดไม้และการทำผลิตภัณฑ์ไม้	CO ₂

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



วิธีการคำนวณ

Revised 1996 IPCC Guidelines

GPG2003
(Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry)

2006 IPCC Guidelines
Volume 4 Part1, Part2

The diagram illustrates the progression of IPCC guidelines. On the left, the Revised 1996 IPCC Guidelines are shown as a stack of three books (blue, green, and yellow). An arrow points from these to the GPG2003 (Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry), which is a red book. Another arrow points from the GPG2003 to the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4 Part 1 and Part 2, which are shown as two blue books.

The diagram illustrates the GHG Emissions Calculation Formula:

$$\text{GHG Emissions (Tonnes of CO}_2\text{ equivalent)} = \text{Activity Data} \times \text{Emission Factor} \times \text{GWP}$$

Activity Data: Includes examples like electricity consumption (kWh) and fuel consumption (liters).

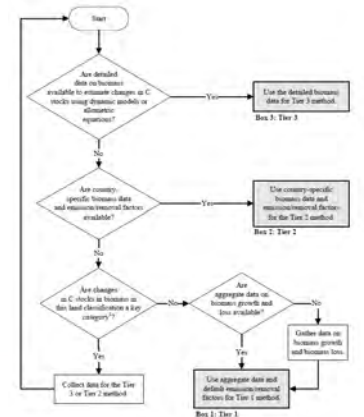
Emission Factor: Includes examples like 0.5 kg CO₂/kWh for electricity and 2.3 kg CO₂/liter for fuel.

GWP (Global Warming Potential): Includes examples like CO₂ = 1, CH₄ = 21, and N₂O = 310.

[illegible]

- ❑ **ขั้นที่ 1**
 - ใช้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นค่า default ที่ทาง IPCC ได้จัดไว้
 - ข้อมูลกิจกรรม: วิธีการที่ 1 (ใช้ข้อมูลจากสถิติเดิมที่มีอยู่)
- ❑ **ขั้นที่ 2**
 - ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มาจากข้อมูลเฉพาะของประเทศ
 - ข้อมูลกิจกรรม: วิธีการที่ 2 (ข้อมูลการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ได้มาจากการสำรวจ)
- ❑ **ขั้นที่ 3**
 - ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มาจากข้อมูลเฉพาะของประเทศ
 - ข้อมูลกิจกรรม: วิธีการที่ 3 (ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการคำนวณการใช้ที่ดินและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน)

แผนผังช่วยประเมินระดับ
การคำนวณที่เหมาะสม
โดยคำนึงถึงสถานะของ
ข้อมูลปัจจุบันที่มี



4. เกษตรกรรม	Tier
4A การหมักในระบบการย่อยอาหารของสัตว์	2
4B การจัดการมูลสัตว์	2
4C นาข้าว	2
4D การจัดการดินในภาคเกษตรกรรม	1
4E การเผาไหม้ทุ่งหญ้า Savanna	- *
4F การเผาไหม้พื้นที่เกษตรกรรม	1

สรุปจากรายงานการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก โดยใช้ IPCC 1996 จัดทำโดยบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) 2010

5. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และป่าไม้	Tier
5A การเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บชีวมวล ในพื้นที่ป่า	2
5B การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้และทุ่งหญ้า	2
5C การจัดการพื้นที่ทิ้งร้าง	1
5D การปล่อยและการกักเก็บก๊าซ CO ₂ ในดิน	- **

* พื้นที่ทุ่งหญ้า Savanna มีปริมาณน้อยกว่าในประเทศไทย
** ไม่รวมการรวมระดับชาติ ครั้งที่ 2-ของประเทศไทย

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

19

ข้อมูลกิจกรรม -1-

หมวดย่อยของ IPCC		ข้อมูล	ก๊าซเรือนกระจก
3A	มูลสัตว์		
3A1	การหมักในระบบการย่อยอาหารของสัตว์		
	3A1a วัว	จำนวนสัตว์รายปีในแต่ละสายพันธุ์ (ตัว)	CH ₄
	3A1a1 วัวนม		
	3A1a2 วัวเนื้อ		
	3A1a3 วัวอื่นๆ		
	3A1b วัว		
	3A1c วัว		
	3A1d วัว		
	3A1e วัว		
	3A1f วัว		
	3A1g วัว		
	3A1h วัว		
	3A1i วัว		
	3A2 การจัดการมูลสัตว์		
3A2	3A2a วัว	จำนวนสัตว์รายปีในแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละกระบวนการจัดการมูลสัตว์ (ตัว)	CH ₄ , N ₂ O
	3A2a1 วัวนม		
	3A2a2 วัวเนื้อ		
	3A2a3 วัวอื่นๆ		
	3A2b วัว		
	3A2c วัว		
	3A2d วัว		
	3A2e วัว		
	3A2f วัว		
	3A2g วัว		
	3A2h วัว		
	3A2i วัว		
	3A2j วัว		
	3A2k วัว		

แหล่งที่มาของข้อมูลกิจกรรม

องค์กร	ข้อมูล	กิจกรรม	หมวด
DLD	ปริมาณสัตว์ในแต่ละชนิดในแต่ละระบบการจัดการมูลสัตว์	ปศุสัตว์	3A ปศุสัตว์
			3B1 พื้นที่ป่าไม้
			3B2 พื้นที่เกษตร
OAE, RFD, DNP, LDD, FIO	ข้อมูลสถิติการใช้ที่ดินแต่ละประเภทในปีก่อนหน้าที่จะทำการใช้ที่ดิน	การใช้ที่ดิน	3B3 พื้นที่ทุ่งหญ้า
			3B4 พื้นที่น้ำ
			3B5 พื้นที่อยู่อาศัย
			3B6 พื้นที่อื่นๆ
RFD, USGS	พื้นที่ถูกเผาไหม้ในแต่ละพื้นที่ในรอบปี	พื้นที่ถูกไหม้	3C1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ชีวมวล
DOA, OAE	ปริมาณปุ๋ยขาวที่ใช้รายปี	การใช้ปุ๋ยขาว	3C2 การใช้ปุ๋ยขาว

DLD : กรมปศุสัตว์

OAE : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

RFD : กรมป่าไม้

DNP : กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช

LDD : กรมพัฒนาที่ดิน

FIO : องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

DOA : กรมวิชาการเกษตร

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

25

แหล่งที่มาของข้อมูลกิจกรรม (ต่อ)

องค์กร	ข้อมูล	กิจกรรม	หมวด
DOA, OAE	ปริมาณของปุ๋ยแอมโมเนียม	การใส่ปุ๋ย	3C3 การใส่ปุ๋ย
DOA, OAE	ปริมาณไนโตรเจนรายปี	การใส่ไนโตรเจน	3C4 ปปล่อย N ₂ O โดยตรงจากการจัดการดิน
DOA, OAE	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่มีไนโตรเจนที่ใส่ในดินรายปี	การใส่ไนโตรเจนในดิน	3C5 ปปล่อย N ₂ O ทางอ้อมจากการจัดการดิน
DLD	จำนวนสัตว์ในแต่ละประเภท ชนิด/ปี	ปศุสัตว์	3C6 ปปล่อย N ₂ O ทางอ้อมจากการปศุสัตว์
OAE	พื้นที่ปลูกข้าวรายปี	บริเวณปลูกข้าว	3C7 เกษตรกรปลูกข้าว
DNP, RFD, FIO	ปริมาณการไม่รายปี	การทำไม้	3D1 ผลิตภัณฑ์ไม้

DLD : กรมปศุสัตว์

OAE : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

RFD : กรมป่าไม้

DNP : กรมอุทยานแห่งชาติ

LDD : กรมพัฒนาที่ดิน

FIO : องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

DOA : กรมวิชาการเกษตร

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

26

ค่าสัมประสิทธิ์-1-

➤ AFOLU : ตัวอย่างป่าไม้

No.	หมวด	พื้นที่ป่าที่อ้างถึงเป็นค่า: การเพิ่มพื้นที่การกักเก็บคาร์บอน รายปี ของชีวมวล (ในชีวมวลเหนือพื้นดิน และชีวมวลใต้พื้นดิน)	หน่วย	ที่มา IPCC 2006
	3B1a	สัญลักษณ์	EF	
1	การเติบโตของชีวมวล เฉลี่ยรายปี	G_w	5	(tonnes dm ha ⁻¹ yr ⁻¹) ตารางที่ 4.9, 4.10 และ 4.12
2	สัดส่วนของชีวมวลใต้ดินและบนดิน	R	0.22	(tonnes bg dm (tonne ag dm) ⁻¹) ตารางที่ 4.4
3	ปริมาณคาร์บอนต่อน้ำหนักแห้ง	CF	0.47	(tonnes C (tonne dm) ⁻¹) ตารางที่ 4.3

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

27

ค่าสัมประสิทธิ์-2-

➤ AFOLU : ตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์ สำหรับการคำนวณในพื้นที่ป่าไม้

No.	หมวด	พื้นที่ป่าที่อ้างถึงเป็นค่า: การสูญเสียคาร์บอนจากการทำไม้	หน่วย	ที่มา IPCC 2006
	3B1a	สัญลักษณ์	EF	
1	การเปลี่ยนแปลงชีวมวล และค่าคงที่ที่ใส่แปลงจากปริมาณคาร์บอนที่ตัดออกไปเป็นไปปริมาณชีวมวลที่สูญเสีย	BCE _F	3.11	(tonnes of biomass removals (m ³ of removals) ⁻¹) ตารางที่ 4.5
2	สัดส่วนของชีวมวลใต้ดินและบนดิน	R	0	(tonnes bg dm (tonne ag dm) ⁻¹) ตารางที่ 4.4
3	ปริมาณคาร์บอนต่อน้ำหนักแห้ง	CF	0.47	(tonnes C (tonne dm) ⁻¹) ตารางที่ 4.3

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

28

ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก-3-

➤ AFOLU : ตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์ สำหรับการคำนวณในพื้นที่เกษตร

No.	หมวด	พื้นที่เกษตรกรรม: การเปลี่ยนแปลงปริมาณชีวมวลรายปี	หน่วย	ที่มา IPCC 2006
	3B2a	สัญลักษณ์	EF	
1	อัตราการเติบโตของชีวมวล	ΔC_{veg}	2.4	(tonnes C ha ⁻¹ yr ⁻¹) ตารางที่ 5.1 หรือ ตารางที่ 5.2
2	อัตราการสูญเสียชีวมวลจากดิน	ΔC_{d}	5	(tonnes C ha ⁻¹ yr ⁻¹) ตารางที่ 5.1 หรือ ตารางที่ 5.2

No.	หมวด	พื้นที่เกษตรกรรม: การเปลี่ยนแปลงปริมาณชีวมวลรายปี	หน่วย	ที่มา
	3B2a	สัญลักษณ์	EF	
1	ปริมาณคาร์บอน stock ในดินที่เปลี่ยนแปลง	$SO_{C_{veg}}$	47	(tonnes C ha ⁻¹) ตารางที่ 2.3
2	ปริมาณคาร์บอน stock ในดินที่เปลี่ยนแปลง	$SO_{C_{d}}$	47	(tonnes C ha ⁻¹) ตารางที่ 2.3
3	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากดิน	F_{d}	1	(-) ตารางที่ 5.5
4	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากดิน	F_{veg}	1	(-) ตารางที่ 5.5
5	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากดิน	F_{i}	1	(-) ตารางที่ 5.5

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

29

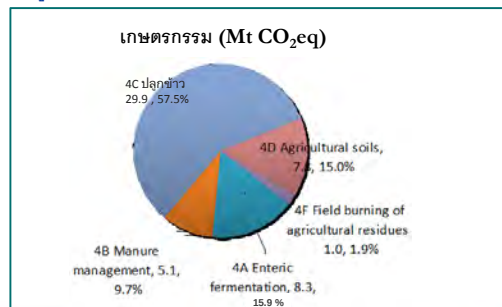
สรุปการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในภาค AFOLU และแนวโน้มในช่วงที่ผ่านมา

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

30

สรุปการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในภาค AFOLU

ข้อมูลรายงานปี 2000

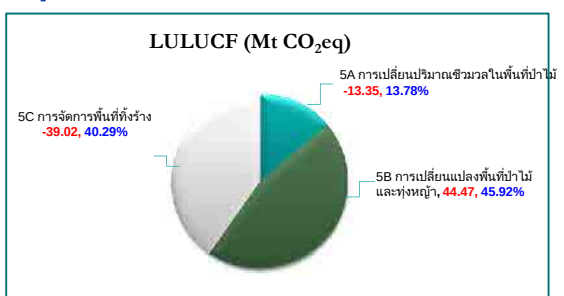


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

31

สรุปการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในภาค AFOLU

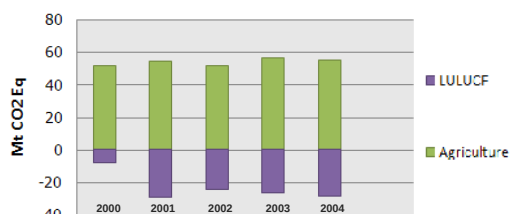
ข้อมูลรายงานปี 2000



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

32

ข้อมูลก๊าซเรือนกระจกในปี 2543-2550



Total CO ₂ equivalent (Gg)	Year				
	2000	2001	2002	2003	2004
Agriculture	51.88	54.64	51.42	56.07	55.00
LULUCF	-7.90	-29.01	-24.54	-26.14	-28.50

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

33

ประโยชน์, ปัญหา และวิธีการแก้ไข

ประโยชน์

1. เพื่อประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจก จากแหล่งการปล่อยและกักเก็บต่างๆในประเทศไทย
2. เพื่อแสดงแหล่งปล่อยก๊าซหลักๆจากภาค AFOLU
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการหรือวางแผนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจก
4. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการคาดการณ์ก๊าซเรือนกระจกในอนาคต

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

35

ปัญหา

- การเผยแพร่ข้อมูลของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- เก็บข้อมูลซ้ำซ้อนระหว่างหน่วยงาน
- การสำรวจและรายงานข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง
- ข้อมูลบางอย่างไม่เคยมีการจัดเก็บหรือสำรวจมาก่อน
- การรายงานข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก ไม่ได้เป็นภาระกิจของเจ้าของข้อมูล
- รูปแบบการรายงานข้อมูลของแต่ละหน่วยงานต่างๆ ที่ผ่านไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก
- การรายงานข้อมูลภูมิสารสนเทศ (GIS) ที่เกี่ยวข้องของแต่ละหน่วยงาน ยังขาดความต่อเนื่อง ช่วงเวลาการสำรวจข้อมูลต่างกัน และไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- ขาดข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นของประเทศ เช่น อัตราการเจริญเติบโต ของป่าแต่ละประเภท

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

36

วิธีการแก้ไข

- ลำหรับกำหนดนโยบาย
 - กำหนดให้มีกฎหมายรองรับหรือภาระกิจ ในการรายงานข้อมูล
 - ผลักดันให้มีหน่วยงานกลางในการบริหารจัดการข้อมูลที่ดี ที่ใช้สำหรับการจัดทำบัญชีภาวะเรือนกระจก
 - จัดหางบประมาณ ในการจัดเก็บข้อมูลและพัฒนาส่งเสริมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ลำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
 - ให้การสนับสนุน ในเรื่องการเงิน, ความรู้แก่บุคลากร , การถ่ายทอดเทคโนโลยี... ฯลฯ
 - สร้างศักยภาพแก่บุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการบัญชีภาวะเรือนกระจก, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, ระบบการค้าวน และการวิเคราะห์ทางสถิติ
 - การพัฒนางานวิจัย และจัดทำข้อมูลสัมปสิทธิ์ที่เป็นค่าของประเทศ
 - พัฒนาและส่งเสริมการนำเทคโนโลยีการสำรวจมาใช้ในการติดตามข้อมูลรูปแบบมาตรฐานการรายงานข้อมูล

แบบฝึกหัด

แบบฝึกหัด

ปศุสัตว์ : กรณีศึกษาที่ 1 → การจัดการมูลสัตว์: การปล่อย N_2O
โดยตรงจากการจัดการมูลสัตว์

โจทย์

จํานวนการปล่อย N_2O ที่เกิดจากกิจกรรมการจัดการมูลสัตว์ในระบบ liquid system จากการเลี้ยงวัวในปี 2550

แบบฝึกหัดที่ -1- ตารางคำนวณ

[illegible]

แบบฝึกหัดที่ -2- สมการ

$$N_2O_{\text{Direct}} = \left[\sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^m (N_i) \cdot \text{Max}_{(T)} \cdot \text{MS}_{(T,5)} \right] \cdot \text{EF}_{N_2O} \right] \cdot \frac{44}{28}$$

ที่มา: IPCC Guideline 2006

$N_{O_{(mm)}}$	= การปล่อย N_2O โดยตรงจากกระบวนการผลิตสัตว์รายปี ($kg\ N_2O\ yr^{-1}$)
NE_{AMS}	= ปริมาณไนโตรเจนที่ปล่อยออกมาจาก MMS ($kg\ N\ yr^{-1}$)
$N_{ex(T)}$	= ปริมาณไนโตรเจนต่อหัวของสัตว์แต่ละสายพันธุ์ ($kg\ N\ animal^{-1}\ year^{-1}$)
N_T	= จำนวนสัตว์ (ตัว)
$N_{int(T)}$	= อัตราการปล่อยไนโตรเจน $kg\ N\ (1000\ kg\ animal)^{-1}\ day^{-1}$
TAM	= น้ำหนักของสัตว์ในหมวดนั้น (kg)
$MS_{(S)}$	= สัดส่วนของไนโตรเจนที่ปล่อยออกมาจากต่อระบบ MMS ของสัตว์แต่ละชนิด

แบบฝึกหัดที่ -3- วิธีการคำนวณ

$$N_2O_{2(m)} = \left[\sum_i \left[\sum_j N_{(i)} \cdot N_{ex(i)} \cdot MS_{(i,j)} \right] \cdot EF_{3(i)} \right] \cdot \frac{1}{100}$$



$$N_2O_{D(mm)} = \left[\sum_s \left[\sum_T \{ (N_{(T)}) * [(N_{rate(T)} * TAM * 10^{-3} * 365)] * MS_{(T,S)} \} * EF_{3(S)} \right] * 44/28 \right]$$

แบบฝึกหัดที่ -4- ข้อมูลกิจกรรม: $N_{(T)}$

จำนวนสัตว์ (ตัว)

Year	Elephant (heads)	Horse (heads)	Dairy Cattle (heads)	Cattle (heads)	Buffalo (heads)	Swine (heads)	Goat (heads)	Sheep (heads)	Duck (heads)	Chicken (heads)
2542(1999)	2,568	7,350	282,655	4,635,741	1,799,606	7,423,101	132,845	39,485	22,330,123	169,632,507
2543(2000)	2,172	8,596	307,927	4,900,614	1,702,223	7,761,056	144,227	37,312	27,884,041	189,341,110
2544(2001)	2,681	8,039	343,679	5,227,604	1,710,095	8,203,270	188,497	42,720	26,448,399	214,979,081
2545(2002)	2,563	8,103	358,440	5,555,185	1,617,358	8,988,152	177,944	39,326	25,034,011	228,760,326
2546(2003)	2,839	7,137	380,203	5,916,323	1,632,706	7,815,534	213,917	42,883	23,800,092	252,718,883
2547(2004)	1,930	3,148	408,350	6,668,328	1,494,238	6,285,603	250,076	47,811	15,648,538	179,738,810
2548(2005)	2,764	5,575	478,836	7,796,272	1,624,919	8,174,526	338,355	50,779	21,540,345	254,204,068
2549(2006)	1,473	2,327	412,804	8,036,057	1,351,851	7,153,784	324,150	51,151	20,843,553	184,326,752
2550(2007)	3,101	5,629	489,593	8,848,392	1,577,798	9,300,073	444,774	50,963	24,952,809	283,126,151

ที่มา: รายงานประจำปี : กรมปศุสัตว์

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



แบบฝึกหัดที่ -5- ตัวแปร : $N_{rate(T)}$

ตารางที่ 10.19 ค่าเฉลี่ยอัตราการปล่อยไนโตรเจน [kg N (1000 kg animal)⁻¹ day⁻¹] : $N_{rate(T)}$

Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management

Table 10.19
DEFECAL FACTORS FOR NITROGEN EXCRETION RATE^a (kg N/1000 kg ANIMAL MATTER^b DAY⁻¹)

Category of animal	Region							
	North America	Western Europe	Eastern Europe	Oceania	Latin America	Africa	Middle East	Asia
Dairy Cattle	0.44	0.48	0.35	0.44	0.48	0.60	0.70	0.54
Other Cattle	0.31	0.33	0.35	0.30	0.36	0.43	0.79	0.34
Swine	0.30	0.68	0.74	0.73	1.64	1.64	1.64	0.35
Market	0.42	0.51	0.55	0.53	1.57	1.57	1.57	0.42
Breeding	0.24	0.42	0.46	0.46	0.53	0.53	0.53	0.24
Poultry	0.83	0.83	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Sheep (all types)	0.83	0.96	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Pellets	0.83	0.55	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Other Chickens	0.83	0.83	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Broilers	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Turkeys	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
Ducks	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
Shrimp	0.42	0.83	0.90	1.13	1.17	1.17	1.17	1.17
Goats	0.45	1.39	1.38	1.42	1.37	1.37	1.37	1.37
Reptiles (all species, excret)	0.30	0.28	0.30	0.30	0.48	0.48	0.48	0.48
Canaries	0.38	0.38	0.38	0.38	0.48	0.48	0.48	0.48
Birds (all species)	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Adult and Poultry (all types)	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59	4.59
Robins (all types)	8.10	8.10	8.10	8.10	8.10	8.10	8.10	8.10
Fox and Raccoon (all types)	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09

ที่มา: IPCC Guideline 2006

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



แบบฝึกหัดที่ -6- ตัวแปร : $TAM, MS_{(T,S)}$

ตารางที่ 10A.4 ที่ผ่านผลกระทบจากการปล่อยมีเทนจากการจัดการมูลสัตว์

Table 10A.4
Manure Management Methane Emission Factor Derivation for Dairy Cows

Manure Management System: Dairy Cows

Annual Average Temperature (°C)	Liquid	Total	Methane Emission Factor (kg CH ₄ /kg DM)		Methane Emission Factor (kg CH ₄ /kg DM)	Methane Emission Factor (kg CH ₄ /kg DM)	Methane Emission Factor (kg CH ₄ /kg DM)	Methane Emission Factor (kg CH ₄ /kg DM)	Methane Emission Factor (kg CH ₄ /kg DM)	Methane Emission Factor (kg CH ₄ /kg DM)
			Factor	Factor						
10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
100	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แบบฝึกหัดที่ -7- ค่าสัมประสิทธิ์ : $EF_{(3s)}$

TABLE 10.21 ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย N₂O โดยตรงจาก การปัสสาวะ

Table 10.21
Direct N₂O Emission Factor for Urine and Feces from Ruminants

Excreta	Definition	EF _{3s} (kg N ₂ O/kg N excreted)	Excretion range of EF _{3s}	Source ^a
Urine and Feces	The mixture of urine and feces excreted by ruminants, which is not stored in a storage tank or other facility for more than 24 hours before being applied to land or water.	0.005	0.005	IPCC (2006)
Urine	Urine excreted by ruminants, which is not stored in a storage tank or other facility for more than 24 hours before being applied to land or water.	0.005	0.005	IPCC (2006)
Feces	Feces excreted by ruminants, which is not stored in a storage tank or other facility for more than 24 hours before being applied to land or water.	0.005	0.005	IPCC (2006)

ที่มา: IPCC Guideline 2006

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



แบบฝึกหัดที่ -8- คำตอบ

$$N_{2}O_{D(mm)} = \left[\sum_{\text{liquid}} \left[\sum_{\text{Dairy cows}} (N_{(T)}) * [(N_{rate(T)} * TAM * 10^{-3} * 365)] * MS_{(T,S)} * EF_{3s} \right] \right] * 44/28$$

การปล่อย N₂O ที่เกิดจากกิจกรรมการจัดการมูลสัตว์ในระบบ liquid system จากการเลี้ยงวัวในปี 2550

$$87,769.21 \text{ kg N}_2\text{O yr}^{-1} \xrightarrow{\text{GWP}} 87,769.21 \times 310 = 27,208,455 \text{ tCO}_2 \text{ eq}$$

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



แบบฝึกหัดที่ -9- คำตอบ

การปล่อย N₂O ที่เกิดจากกิจกรรมการจัดการมูลสัตว์

Table 10.21
Direct N₂O Emission Factor for Urine and Feces from Ruminants

Excreta	Definition	EF _{3s} (kg N ₂ O/kg N excreted)	Excretion range of EF _{3s}	Source ^a
Urine and Feces	The mixture of urine and feces excreted by ruminants, which is not stored in a storage tank or other facility for more than 24 hours before being applied to land or water.	0.005	0.005	IPCC (2006)
Urine	Urine excreted by ruminants, which is not stored in a storage tank or other facility for more than 24 hours before being applied to land or water.	0.005	0.005	IPCC (2006)
Feces	Feces excreted by ruminants, which is not stored in a storage tank or other facility for more than 24 hours before being applied to land or water.	0.005	0.005	IPCC (2006)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



ありがとうございました

ขอบคุณมาก ครับ/ค่ะ

Thank you very much



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



49

บัญชีก๊าซเรือนกระจกภาคของเสีย

โดย เมธวดี เสรีเสถียรทรัพย์
ศูนย์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจก
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก
(องค์การมหาชน)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

เนื้อหาในการนำเสนอ

- ภาพรวมของภาคของเสีย
- แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคของเสีย
- วิธีการคำนวณ
- ที่มาของข้อมูลกิจกรรมและค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- สรุปแนวโน้มของภาคของเสีย
- ประโยชน์ ปัญหา และแนวทางแก้ไข
- แบบฝึกหัดการคำนวณ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ภาพรวมของภาคของเสีย

- การปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) จากสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย (SWDS) เป็นสถานที่ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดในภาคของเสีย ซึ่งการปล่อยก๊าซ CH_4 จากการบำบัดน้ำเสียและการระบายออกก็เป็นแหล่งที่สำคัญเช่นกัน
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการของเสีย การจัดการน้ำเสีย การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา และกิจกรรมการจัดการของเสียอื่นๆ โดยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเผาขยะและการย่อยสลายของขยะมูลฝอยที่เกิดจากฟอสซิลก็จะถูกนับ แต่ก๊าซ CO_2 ที่เกิดจากปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียและการย่อยสลายจะไม่ถูกนับรวม

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคของเสียในประเทศไทย

- ประมาณ 4.1 % ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยมาจากภาคของเสีย
- ประมาณ 52 % ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคของเสียมาจากการจัดการของเสีย และ 48 % มาจากการจัดการน้ำเสีย



ที่มา: <http://www.advanceddisposal.com>

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคของเสีย

รหัสอ้างอิงมาจาก 1996 IPCC Guidelines

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รหัส	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ประเภทก๊าซเรือนกระจก
การจัดการขยะมูลฝอย	6A	การจัดการขยะมูลฝอย	CH_4
	6A.1	หลุมฝังกลบขยะ (Landfill)	
	6A.2	กองขยะจากกองขยะกลางแจ้ง (Open Dump)	
การบำบัดน้ำเสียและของเสีย	6B	การจัดการน้ำเสีย	CH_4 , N ₂ O
	6B.1	การจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม	
	6B.2	การจัดการน้ำเสียชุมชน	
การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา	6C	การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา	CO_2 , N ₂ O

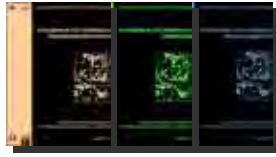
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

วิธีการคำนวณ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

IPCC Guidelines

- Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories



- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (Volume 5)



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

7

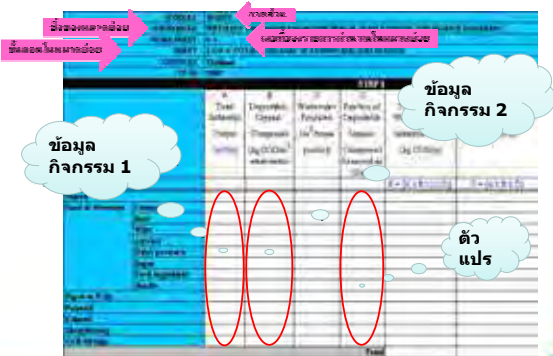
วิธีการคำนวณ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

8

ตัวอย่างของตารางการคำนวณ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

9

ระดับของการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- กรณีที่ไม่มีข้อมูลเฉพาะเจาะจงของประเทศ ดังนั้น จึงใช้ค่าคงที่ของ IPCC แทน ในการ **ประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**
- เทียร์ 2**
- กรณีที่ข้อมูลกิจกรรมเฉพาะของประเทศที่มีคุณภาพดี ดังนั้น จึงใช้ค่าคงที่ของ IPCC และ ข้อมูลกิจกรรมเฉพาะของประเทศ ในการ **ประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**
- เทียร์ 3**
- กรณีที่ค่าคงที่และข้อมูลกิจกรรมเฉพาะของประเทศทั้งหมด โดยมีวิธีการประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

10

การเลือกวิธีการคำนวณ -1-

- แผนภูมิการตัดสินใจ
- การคำนวณแบบวิธีการ FOD
- ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย: ค่าคงที่/ ค่าการปล่อยเฉพาะ
- ระดับของการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สูงขึ้น จะนำไปสู่การ

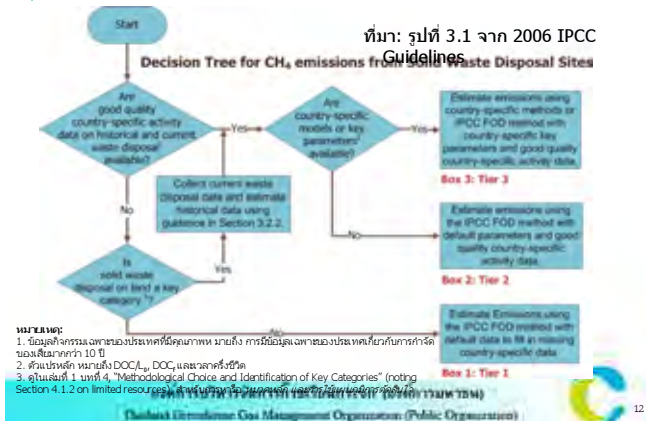


ที่มา: <http://www.epa.gov>

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

11

การเลือกวิธีการคำนวณ -2-



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

12

ระดับของการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย

ของเสีย	เทียบ
6A การจัดการของเสีย	
• 6A1 หลุมฝังกลบขยะ (Landfill)	2
• 6A2 กองขยะจากการเทกองทิ้งกลางแจ้ง (Open)	2
6B การจัดการน้ำเสีย	
• 6B1 การจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม	2
• 6B2 การจัดการน้ำเสียชุมชน	2
6C การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา	2

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Emissions Gas Management Organization (Public Organization)

13

ภาพรวมของข้อมูลกิจกรรม

หมวดย่อยของ IPCC	ข้อมูลกิจกรรม
6A1 หลุมฝังกลบขยะ (Landfill)	▪ ปริมาณของเสียชุมชนรายปี (MSW) ที่ถูกจัดการแบบหลุมฝังกลบขยะ (Gg MSW)
6A2 กองขยะจากการเทกองทิ้งกลางแจ้ง (Open Dump)	▪ ปริมาณของเสียชุมชนรายปี (MSW) ที่ถูกจัดการแบบกองขยะจากการเทกองทิ้งกลางแจ้ง (Gg MSW)
6B1 การจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม	▪ ปริมาณน้ำเสียรายปีของแต่ละประเภทอุตสาหกรรม (m³/ปี)
6B2 การจัดการน้ำเสียชุมชน	▪ ปริมาณน้ำเสียชุมชนรายปี (m³/ปี) ▪ สถิติประชากร

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Emissions Gas Management Organization (Public Organization)

14

ที่มาของข้อมูลกิจกรรมและค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Emissions Gas Management Organization (Public Organization)

15

ที่มาของข้อมูลกิจกรรม

หน่วยงาน	ข้อมูล	หมวดย่อย	รหัส
กรมควบคุมมลพิษ (คพ.)	อัตราการเกิดของเสีย	การจัดการของเสีย และการ	6A, 6B
กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.)	ปริมาณน้ำเสีย	การจัดการน้ำเสีย	6B
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	ปริมาณขยะที่นำไปเผา	การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา	6C
กรมการปกครอง	จำนวนประชากร	การจัดการของเสีย การจัดการน้ำเสีย และการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา	6A, 6B, 6C

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Emissions Gas Management Organization (Public Organization)

16

ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยฯ -1-

ตัวแปร	EF	หน่วย	ที่มา
ศักยภาพในการเกิด CH ₄ : L ₀	140-200	m³CH ₄ /ตันของของเสีย	Revised 1996 IPCC Guidelines และข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนดโดย
สัดส่วนของ CH ₄ โดยปริมาตรจากก๊าซจากหลุมฝังกลบ: F	0.5, 0.55	-	Revised 1996 IPCC Guidelines และข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนดโดย
ค่าคงที่ของอัตราการเกิด CH ₄ (k)	0.005-0.4	-	Revised 1996 IPCC Guidelines และข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนดโดย
อัตราการเกิด CH ₄ สูงสุด (B ₀)	0.6, 0.25	kgCH ₄ /kgBOD, kgCH ₄ /kgCOD	Revised 1996 IPCC Guidelines
ตัวแปรในการแปลงค่า CH ₄ (MCF)	ดูรายงานในภาค	-	ข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Emissions Gas Management Organization (Public Organization)

17

ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยฯ -2-

ตัวแปร	EF	หน่วย	ที่มา
ปริมาณของ C ในของเสีย (สำหรับการประมาณค่า CO ₂)	49.7, 47	-	ข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนด
% ของฟอสซิลคาร์บอน จากคาร์บอนทั้งหมด	20.8, 21.2	-	ข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนด
ประสิทธิภาพในการเผาไหม้	95	%	IPCC Good Practice และ Revised 1996
ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย N ₂ O จากขยะ	29	kgN ₂ O/Gg ของของเสีย	ข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Emissions Gas Management Organization (Public Organization)

18

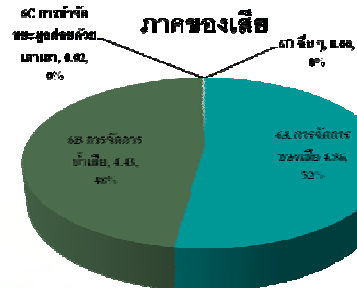
สรุปแนวโน้มของภาค ของเสีย

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

19

ภาพรวมของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาค ของเสียในประเทศไทย

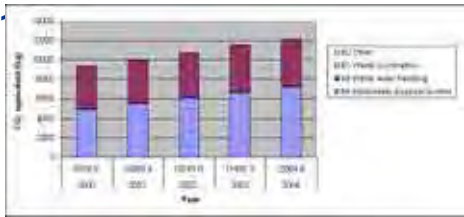
การปล่อยในปี พ.ศ. 2543 (Mt
CO₂eq, %)



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

20

แนวโน้มของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ระยะ



Greenhouse gas source and sink categories	Total CO ₂ equivalent (Gg)				
	2000	2001	2002	2003	2004
A. Waste	9114.7	10006.4	10741.8	11371.7	12084.9
A. Solid waste disposal on land	8801.4	9699.9	10428.9	11077.7	11844.6
B. Wastewater handling	4129.6	4743.7	5893.0	6808.4	8077.0
C. Other sources (landfill)	-21.3	-19.9	-27.6	-26.3	-29.7
D. Other sinks (landfill)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

21

ประโยชน์ ปัญหา และ แนวทางแก้ไข

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

22

ประโยชน์

- ปรับปรุงระบบในการจัดการของเสีย
- ให้ข้อมูลในการกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ติดตามแนวโน้มการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของชาติ
- เพื่อวิเคราะห์ การปล่อย และกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของชาติทั้งหมด
- เพื่อให้เห็นภาพสถานะของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกต้องในภาคของ



ที่มา: <http://www.lifetreeusa.com>

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

23

ประเด็น -1-

- การเก็บข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง
 - 6A การจัดการของเสีย
 - ในบางปีไม่มีการเก็บข้อมูลปริมาณของเสีย
 - ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่รวบรวมได้จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ยังมีค่อนข้างจำกัด และมีความแตกต่างของข้อมูลที่ได้ค่อนข้างมาก
 - ระบบการจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงานที่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องไม่เป็นระบบเดียวกัน
 - 6B การจัดการน้ำเสีย ในปี พ.ศ. 2547 กรมการปกครอง ได้ปรับปรุงฐานข้อมูลประชากรในประเทศ ในกรณีที่มีการนับซ้ำซ้อน และวิธีการเก็บข้อมูลได้มีการปรับปรุงใหม่ ส่งผลให้ประชากรในปี พ.ศ. 2547 ลดลงต่ำกว่าปี พ.ศ. 2546
 - 6C การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา
 - ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่รวบรวมได้จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ยังมีค่อนข้างจำกัด หรือมีเฉพาะบางปี

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
(Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization))

24

ประเด็น -2-

■ ขาดรายละเอียดของข้อมูล (เฉพาะท้องถิ่น)

6B การจัดการน้ำเสีย

- ข้อมูลบางอย่าง เช่น ค่า BOD ของน้ำเสียชุมชน ได้มาจากรายงานการคาดการณ์ของกรมควบคุมมลพิษ (คพ.) อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม
- ค่า MCF ของแต่ละเทคโนโลยีในประเทศไทยและค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย N_2O จากน้ำเสียชุมชนไม่ได้ถูกรายงาน

- ❑ **6C การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา** การเข้าถึงข้อมูลไม่ใช่เรื่องง่าย โดยเฉพาะข้อมูลการดำเนินงานของแต่ละที่ บางครั้งข้อมูลที่ได้รับก็ไม่ใช่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องประมาณค่า ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ นอกจากนี้ จะต้องบันทึกไว้ว่าบางข้อมูลมีการเก็บ แต่ไม่ได้รับการเผยแพร่ เช่น ข้อมูลทางด้านเทคนิคของเตาเผาขยะ

แนวทางแก้ไข

- การเก็บข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง

- การอนุมัติงบประมาณที่เกี่ยวข้องและทรัพยากรในการจัดเก็บข้อมูล
- ให้จัดทำการศึกษาของค่า MCF สำหรับแต่ละเทคโนโลยีในประเทศไทย และค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย N_2O จากน้ำเสียชุมชน ใหม่
- การพัฒนาข้อมูลสถิติ

- **ขาดรายละเอียดของข้อมูล (เฉพาะท้องถิ่น)**

- ❑ สอบถามข้อมูลเฉพาะจากท้องถิ่นโดยตรง
- ❑ พัฒนาการศึกษสำหรับการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะท้องถิ่น และเผยแพร่ผลการศึกษาที่ได้

แบบฝึกหัดการ คำนวณ

แบบฝึกหัดการคำนวณ

■ ขอบเสี้ย

- ❑ **กรณีศึกษา:** การปล่อยก๊าซ CH_4 จากน้ำเสียอุตสาหกรรมและ
และการจัดการกากของเสีย

■ คำถาม

- ❑ **คำนวณการปล่อยก๊าซ CH₄ จากน้ำเสียอุตสาหกรรม และจัดการกากของเสียในปี พ.ศ.**

ที่มา: <http://www.dep.state.pa.us>

แบบฝึกหัดการคำนวณ: สมการ

$$\text{WM} = \sum_{\text{ind}} [((\text{W} \times \text{D}_{\text{ind}} \times (1 - \text{DS}_{\text{ind}})) \times (\text{B}_0 \times \text{Weighted Average of MCFs})) - \text{MR}_{\text{ind}}] / 1,000,000$$

WM = ปริมาณการปล่อยมีเทนจากน้ำเสียทั้งหมด (kg CH₄)

W = ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น ($m^3/ปี$)

D_{ind} = ปริมาณสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ในน้ำเสีย (kg COD/m^3)

DS_{ind} = สัดส่วนของปริมาณสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ที่นำออกมาเป็นกากของเสีย

B_0 = อัตราการเกิดมีเทนสูงสุด ($\text{kg CH}_4 / \text{kg BOD}$ or $\text{kgCH}_4/\text{kg COD}$)

ในกรณีนี้ให้ " DS_{ind} " (กากของเสีย) เป็น

ในกรณีนี้ให้ " MR_{ind} " (กักเก็บ) เป็น 0

แบบฝึกหัดการคำนวณ: ข้อมูลกิจกรรม

ตารางข้อมูลของปริมาณน้ำเสีย และค่า COD ของแต่ละ

[illegible]

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม

แบบฝึกหัดการคำนวณ: ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย

ตรวจสอบค่าอัตราการเกิดมีเทนสูงสุด และ MCF ของน้ำเสียอุตสาหกรรม

ที่มา: Revised 1996 IPCC

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Emission Gas Management Organization (Public Organization)

31

ขั้นตอนการคำนวณ -1-

ขั้นตอนที่ 1: $\Sigma_{ind} (W \times D_{ind} \times (1 - DS_{ind}))$

ตัวอย่างของโรงกลั่นแอลกอฮอล์: $(7,454,580 \times 68.16 \times (1 - 0))$

WM = ปริมาณการปล่อยมีเทนจากน้ำเสียทั้งหมด (kg CH₄)

W = ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (m³/ปี)

D_{ind} = ปริมาณสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ในน้ำเสีย (kg COD/m³)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Emission Gas Management Organization (Public Organization)

32

ขั้นตอนการคำนวณ -2-

ข้อมูล
ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม

ข้อมูล
ค่า COD ของน้ำเสียแต่ละประเภท

ขั้นตอนที่ 1
ปริมาณค่าสารอินทรีย์ในน้ำเสียและค่าของเสียทั้งหมด

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Emission Gas Management Organization (Public Organization)

33

ขั้นตอนการคำนวณ -3-

ขั้นตอนที่ 2: $\Sigma_{ind} (B_0 \times \text{ค่าเฉลี่ยของ MCFs})$
(0.25 x 0.27)

B₀ = อัตราการเกิดมีเทนสูงสุด (kg CH₄ /kg BOD หรือ kgCH₄/kg COD)

MCF = แฟกเตอร์แปลงค่าเป็นก๊าซมีเทนสำหรับการจัดการของเสียชนิดต่างๆ (สัดส่วน)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Emission Gas Management Organization (Public Organization)

34

ขั้นตอนการคำนวณ -4-

ค่าสัมประสิทธิ์ในการ
แฟกเตอร์แปลงค่าเป็นก๊าซมีเทน

ค่าสัมประสิทธิ์ในการ
อัตราการเกิดมีเทนสูงสุด

ขั้นตอนที่ 2
ปริมาณค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซสำหรับการจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Emission Gas Management Organization (Public Organization)

35

ขั้นตอนการคำนวณ -5-

ค่าสัมประสิทธิ์ในการ
อัตราการเกิดมีเทนสูงสุด

ขั้นตอนที่ 3
ปริมาณค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซสำหรับระบบจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Emission Gas Management Organization (Public Organization)

36

ขั้นตอนการคำนวณ -6-

ปี	มูลค่าเงินลงทุน (Bo)	มูลค่าเงินคืน (Bn)	มูลค่าเงินกำไรสุทธิ (Bn - Bo)	มูลค่าเงินกำไรสุทธิ (Bn - Bo) / 1,000,000
ปี 1	1,364,675,789.51	0.07	-0.93	-0.93
ปี 2	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 3	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 4	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 5	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 6	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 7	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 8	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 9	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 10	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 11	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 12	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 13	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 14	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 15	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 16	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 17	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 18	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 19	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 20	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 21	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 22	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 23	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 24	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 25	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 26	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 27	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 28	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 29	0.00	0.00	0.00	0.00
ปี 30	0.00	0.00	0.00	0.00

ขั้นตอนที่ 4: $\Sigma_{ind} [(W \times D_{ind} \times (1 - DS_{ind})) \times (Bo \times \text{ค่าเฉลี่ยถ่วงของ MCFs})] - MR_{ind} / 1,000,000$
 $[(1,364,675,789.51 \times 0.07) - 0] / 1,000,000 = 90.61$

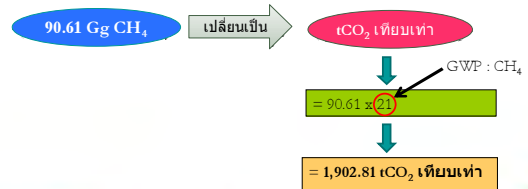
ขั้นตอนที่ 4
 ปริมาณค่าการปล่อยมีเทนน้ำเสียและกากของเสียอุตสาหกรรม

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
 (Public Organization Gas Management Organization (Public Organization))

37

คำตอบ

- คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) จากการจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรมและกากของเสียของประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
 (Public Organization Gas Management Organization (Public Organization))

38

ありがとうございました
 ขอบคุณมาก ครับ/ค่ะ
 Thank you very much



องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
 (Public Organization Gas Management Organization (Public Organization))

39