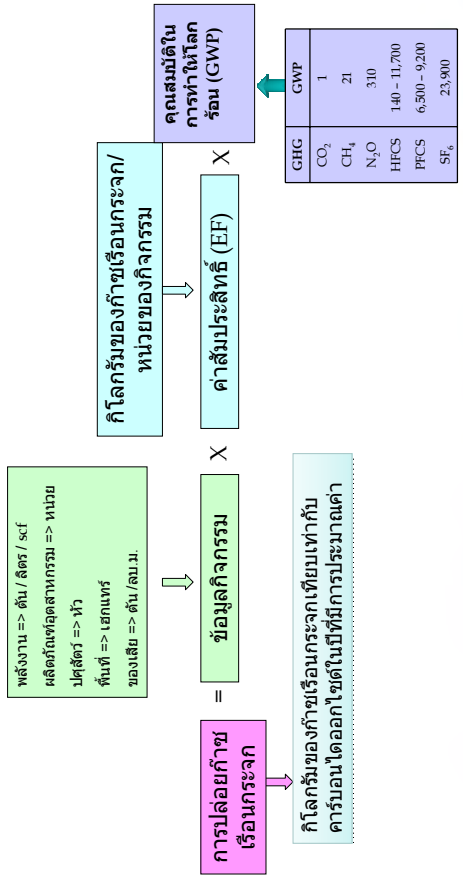


คำนวณอย่างไร?



GWP: Global Warming Potential

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

17

ที่มาของข้อมูลกิจกรรม

ภาคส่วน	ข้อมูลกิจกรรม (ตัวอย่าง)	รายงานทางสถิติ	แหล่งที่มาของข้อมูล
พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> การใช้พลังงาน พลังงานที่ผลิตได้และการแปลงพลังงาน 	<ul style="list-style-type: none"> รายงานพลังงานประจำปีของประเทศไทย ไฟฟ้า น้ำมันและก๊าซ อื่นๆ 	<ul style="list-style-type: none"> กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กระบวนการทางอุตสาหกรรม	<ul style="list-style-type: none"> ปริมาณการผลิตโดยภาคอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> รายงานสถิติการผลิตในภาคอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
ที่ดิน	<ul style="list-style-type: none"> การผลิตในภาคปศุสัตว์ พื้นที่เพาะปลูกในภาคเกษตรกรรม การใช้ที่ดิน พื้นที่ป่า 	<ul style="list-style-type: none"> รายงานจากภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย รายงานสถิติการใช้ที่ดินของประเทศไทย รายงานพื้นที่ป่าและการปลูกป่าทดแทน 	<ul style="list-style-type: none"> กรมปศุสัตว์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน กรมป่าไม้
ชุมชนและอื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> ปริมาณของเสีย ปริมาณน้ำเสีย 	<ul style="list-style-type: none"> ไม่มีรายงานอย่างเป็นทางการในประเทศไทย รายงานการสำรวจ รายงานจากท้องถิ่น 	<ul style="list-style-type: none"> กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

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

19

ข้อมูลกิจกรรม

- ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดของกิจกรรมมนุษย์ที่ทำให้เกิดการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจก ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง
- ตัวอย่างในภาคพลังงาน ข้อมูลกิจกรรมรายปีที่เกี่ยวกับการเผาไหม้เชื้อเพลิงคือปริมาณเชื้อเพลิงทั้งหมดที่ถูกเผา
- ตัวอย่างในภาคเกษตรกรรมป่าไม้และการใช้ที่ดินรูปแบบอื่นๆ ข้อมูลกิจกรรมการปล่อยก๊าซมีเทนจากการย่อยอาหารของสัตว์ คือจำนวนสัตว์ที่เลี้ยงตามสัตว์ป่านั้น (องค์การมหาชน)

18

ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- ค่าสัมประสิทธิ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลกิจกรรมและองค์ประกอบทางเคมีของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาจากสูตรตรวจวัดข้อมูล และนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อนำมาใช้เป็นอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระดับของกิจกรรมภายใต้เงื่อนไขของการดำเนินงานจริง

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

20

ความสามารถในการทำให้โลกร้อน (GWP)

- GWP คือการวัดว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกเท่าใดที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน โดยเทียบกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ซึ่งภายใต้อนุสัญญา เทียบเท่ากับ 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

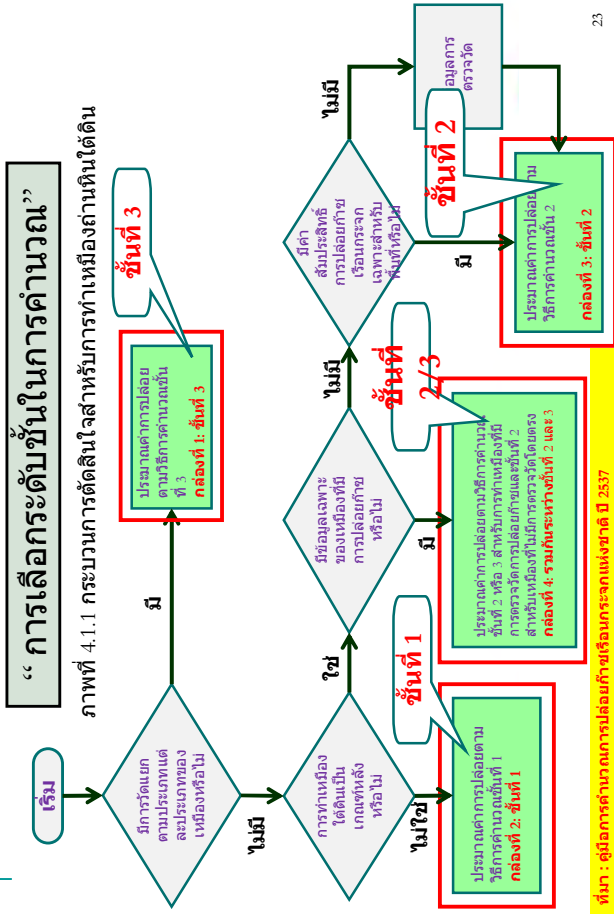
ที่มา: คู่มือของ IPCC

ระดับของวิธีการคำนวณ : ระดับชั้น

ระดับชั้นแสดงถึงระดับความซับซ้อนของวิธีการคำนวณซึ่งมีอยู่ด้วยกันสามระดับ ชั้นที่ 1 เป็นวิธีการคำนวณแบบพื้นฐาน ชั้นที่ 2 เป็นวิธีการคำนวณระดับกลางและ ชั้นที่ 3 เป็นวิธีการคำนวณที่มีความซับซ้อนและต้องการใช้ข้อมูลมากที่สุด ในบางกรณีชั้นที่ 2 และ 3 อาจหมายถึงวิธีการระดับชั้นที่สูงขึ้นและมีความแม่นยำสูงขึ้น

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

กระบวนการตัดสินใจ



ที่มา : คู่มือการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติ ปี 2557

การกำหนดระดับชั้นของการคำนวณ ชั้นที่ -1-

1. พลังงาน	ชั้นที่
IA1	1
IA2	1
IA3	1
IA4a	1
IA4b	1
IA4c	1
IB1	1
IB2	1
2. อุตสาหกรรม	
2A	1
2B	1
2C	1
2D	1

อ้างอิงจาก : รายงานแห่งชาติของประเทศไทยฉบับที่ 2

การกำหนดระดับชั้นของการคำนวณ ชั้นที่ -2-

4. เกษตรกรรม	ขั้นที่
4A การหมักในลำไส้	2
4B การจัดการมูลสัตว์	2
4C นาข้าว	2
4D ดินสำหรับการเกษตร	1
4E การเผาทุ่งหญ้าที่กำหนดไว้	*
4F การเผาทุ่งหรือของเหลือจากภาคเกษตร	1
5. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและป่าไม้	
5A การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าและชีวมวลอื่นๆ ที่เป็นไม้	2
5B การอนุรักษ์ป่าและพื้นที่ทุ่งหญ้า	2
5C พื้นที่ที่มีการจัดแล้วแต่ถูกทิ้งไว้	1
5D การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการขุดย้ายดิน	**
6. ขยะ	
6A การทิ้งขยะบนที่ดิน	1
6B การจัดการน้ำเสีย	1
6C การเผาขยะ	1

* มีพื้นที่ขบวนการไม่ระบุรายละเอียด

** ไม่ได้รวมอยู่ในบัญชีกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

อ้างอิงจาก : รายงานแห่งชาติของประเทศไทยฉบับที่ 2 ของประเทศไทย

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

25



หมวดที่มาของแหล่งปล่อยก๊าซเรือน

กระจก

หลักการในการแยกหมวดแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก
เรือนกระจกมากที่สุดในการทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก ในแง่ของการปล่อยและการกักเก็บ แนวโน้มในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือความไม่แน่นอนในการปล่อยและการกักเก็บ

□ เป้าหมายของ “การวิเคราะห์ที่มาของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก”

1. จำนวนที่มาเพื่อจำกัดทรัพยากรที่จะต้องใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก
 2. โดยทั่วไปแล้วการคำนวณแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเลือกให้พื้นที่ที่มีแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 3. ภายใต้หลักการที่ควรให้ความสำคัญกับการควบคุมและรับรองคุณภาพ (QA/QC) ในการคำนวณที่มาของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- การวิเคราะห์ที่มาของแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกทำขึ้นเพื่อแยกภาคส่วนย่อยที่มีความสำคัญในบัญชีก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณการปล่อยและความไม่แน่นอนของช่วงเวลา

ที่มา: Fumihiko Kawahara; INV09 and INV10 Review and Practice of Greenhouse Gas Inventory

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

27



แบบการคำนวณ

Sector	Energy Category	Fuel combustion activities									
		Category Code 1A ¹⁶									
Sheet 1 of 4 (CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O from fuel combustion by source categories – Tier 1)											
		Energy consumption			CO ₂		CH ₄		N ₂ O		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
		Consumption (Mass, Volume or Energy unit)	Conversion Factor ¹⁷ (TJ/unit)	Consumption (TJ)	CO ₂ Emission Factor (kg CO ₂ /TJ)	CO ₂ Emissions (Gg CO ₂)	CH ₄ Emission Factor (kg CH ₄ /TJ)	CH ₄ Emissions (Gg CH ₄)	N ₂ O Emission Factor (kg N ₂ O/TJ)	N ₂ O Emissions (Gg N ₂ O)	
			C=A*B		E=C*D*10 ⁶		G=C*F*10 ⁶		I=C*H*10 ⁶		
Liquid fuels											
	Crude Oil	100	42.30	4230	73300	310.06	3	0.012	0.6	0.0025	
	Orimulsion	Gg	TJ/Gg								
	Natural Gas, Liquids										
	Motor Gasoline										
	Gas, Diesel Oil										
	Household Fuel Oil										
	ITC										

- ข้อมูลกิจกรรม: จากกรณีสมมติ

- คำสั่งปฏิบัติการปล่อยก๊าซเรือนกระจก: คู่มือการคำนวณบัญชีแห่งชาติ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

26



ความไม่แน่นอน

- ความไม่แน่นอน : การขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับค่าที่แท้จริง ของตัวแปรที่สามารถอธิบายตามลักษณะตามลักษณะของ probability density function ตามช่วงและความน่าจะเป็นของค่านี้ๆ
- การวิเคราะห์ความไม่แน่นอนควรเกิดขึ้นก่อนเพื่อช่วยจัดลำดับความสำคัญ ของประเทศในการลดความไม่แน่นอนของบัญชีก๊าซเรือนกระจกในอนาคต และเป็นแนวทางในการตัดสินใจและเลือกวิธีการคำนวณ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

26



การควบคุมคุณภาพ(QC)

การควบคุมคุณภาพเป็นระบบของกิจกรรมทางด้านเทคนิคที่ต้องดำเนินการอย่างสม่ำเสมอเพื่อ**รักษาคุณภาพ**ของบ่งชี้ก๊าซเรือนกระจกตลอดระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล และดำเนินการโดยบุคคลากรที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูล

ระบบการควบคุมคุณภาพนี้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อ:

1. ให้เกิดการตรวจสอบข้อมูลอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ได้ข้อมูลถูกต้อง แม่นยำ และสมบูรณ์
2. บ่งชี้และดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดและข้อมูลที่ถูกละเลย
3. บันทึกรายการควบคุมคุณภาพของเอกสารและข้อมูลย้อนหลัง

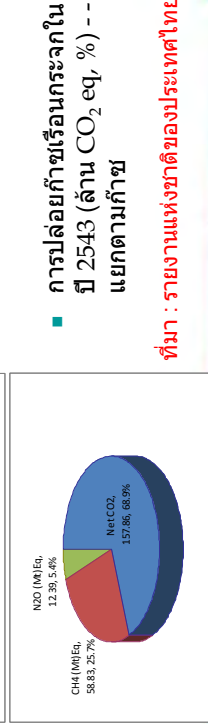
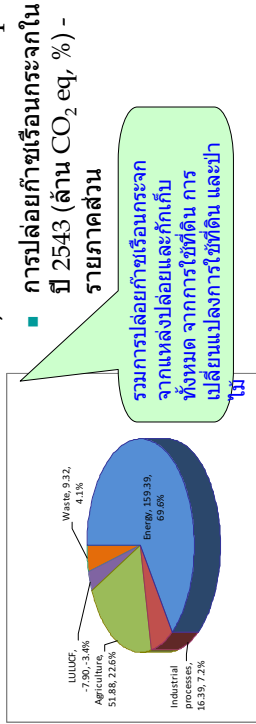
กิจกรรมการควบคุมคุณภาพรวมวิธีการทั่วไป เช่น การตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูลที่ได้มาและการคำนวณ และการใช้**วิธีการมาตรฐาน**ที่ได้รับการรับรองแล้วสำหรับการปล่อยและเก็บก๊าซเรือนกระจก การตรวจวัด การประมาณค่าความไม่แน่นอน การเก็บข้อมูล และการรายงาน กิจกรรมควบคุมคุณภาพ**เน้นทางด้านเทคนิค**ของหมวดต่างๆ ข้อมูลกิจกรรม ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตัวแปรในการประมาณค่าอื่นๆ และวิธีการ



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)

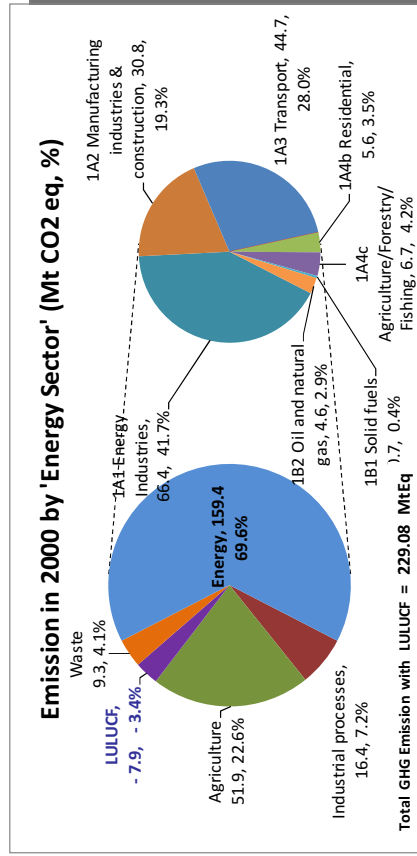
การรับรองคุณภาพ (QA)

การรับรองคุณภาพ คือระบบที่ได้รับการวางแผนสำหรับประเมินวิธีการทำงานของบุคคลากรซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องกับกระบวนการรวมและพัฒนาวิธีการของการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก



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

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน

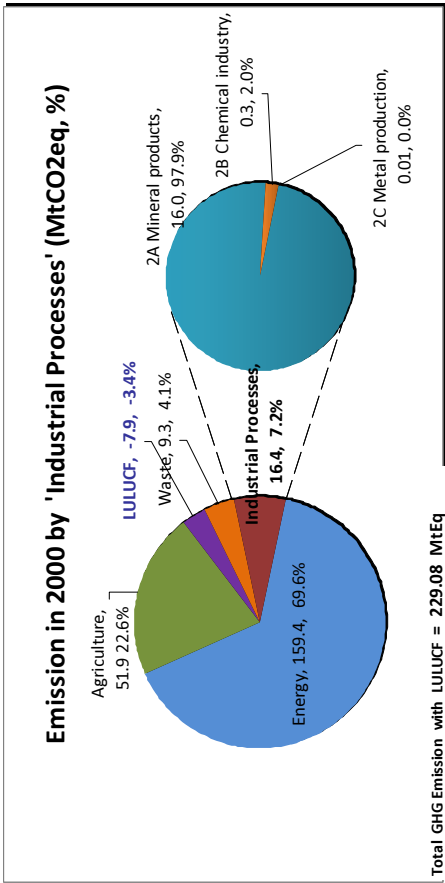


ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2



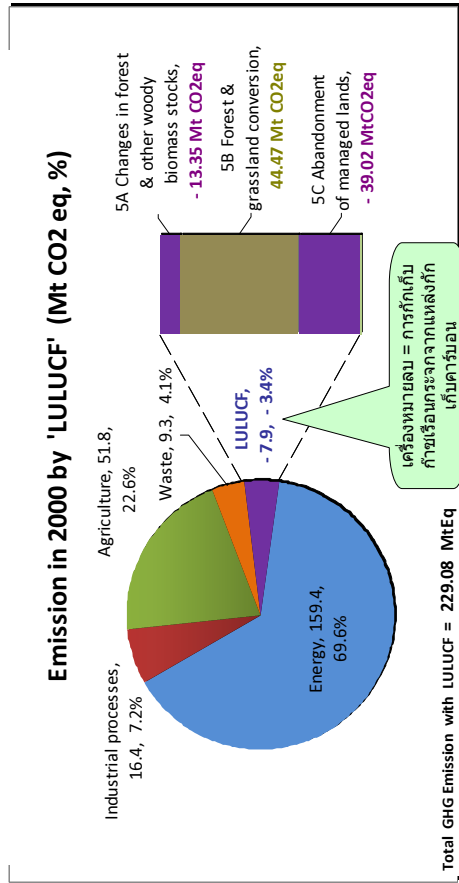
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรม



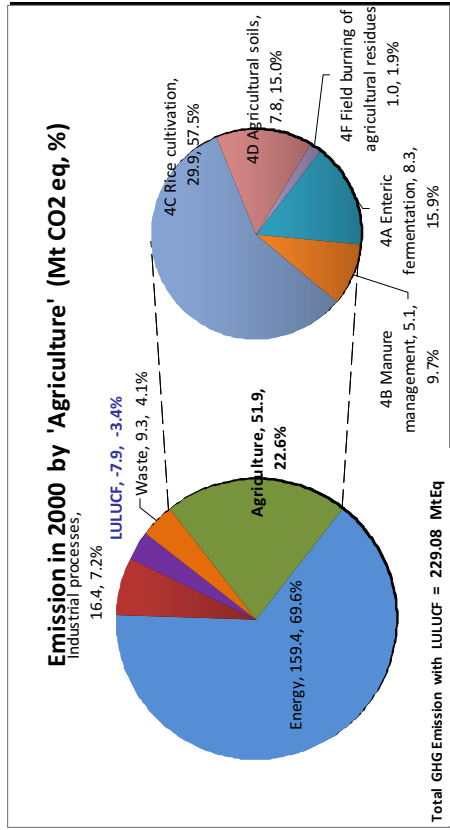
ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และป่าไม้



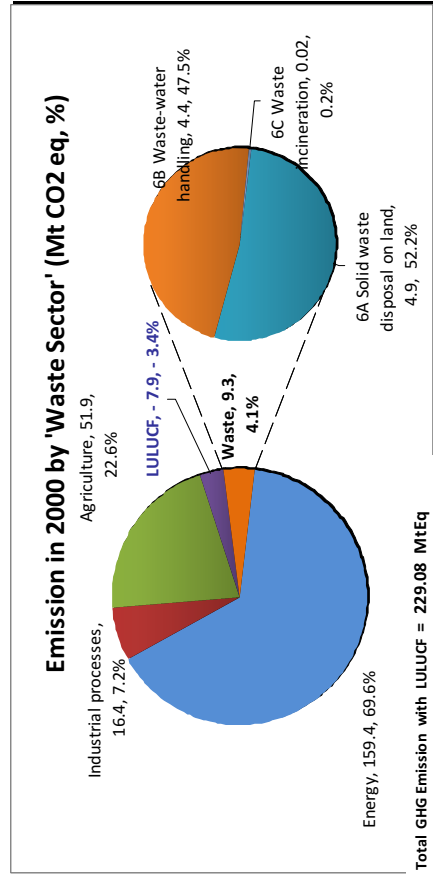
ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตรกรรม



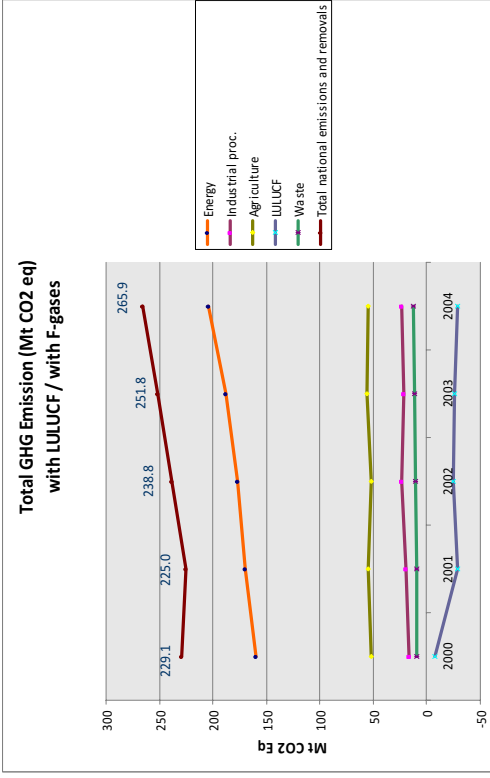
ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคของเสีย



ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยภาคส่วน



ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

สถานการณ์ในประเทศไทย

Total GHG Emissions in 2000 (Excludes land use change)

CAIT GHG data are derived from CDACC, EDGAR, EIA, EPA, Ioughlin, IEA, and WB.

ประเทศ	ลำดับ CO2	อันดับที่	ลำดับ CO2/คน
สหรัฐอเมริกา	6,838.1	1	24.2
สหภาพยุโรป	4,918.1	2	10.2
จีน	4,818.1	3	3.8
อินเดีย	1,600.3	5	1.6
ญี่ปุ่น	1,333.0	6	10.5
อินโดนีเซีย	499.0	16	2.4
ไทย	284.0	25	4.6

Total GHG Emissions in 2005 (Excludes land use change)

CAIT GHG data are derived from CDACC, EDGAR, EIA, EPA, Ioughlin, IEA, and WB.

ประเทศ	ลำดับ CO2	อันดับที่	ลำดับ CO2/คน
จีน	7,234.3	1	5.5
สหรัฐอเมริกา	6,931.4	2	23.5
สหภาพยุโรป	4,918.1	3	10.2
อินเดีย	1,866.1	5	1.7
ญี่ปุ่น	1,356.2	6	10.6
อินโดนีเซีย	582.9	12	2.6
ไทย	351.1	24	5.3

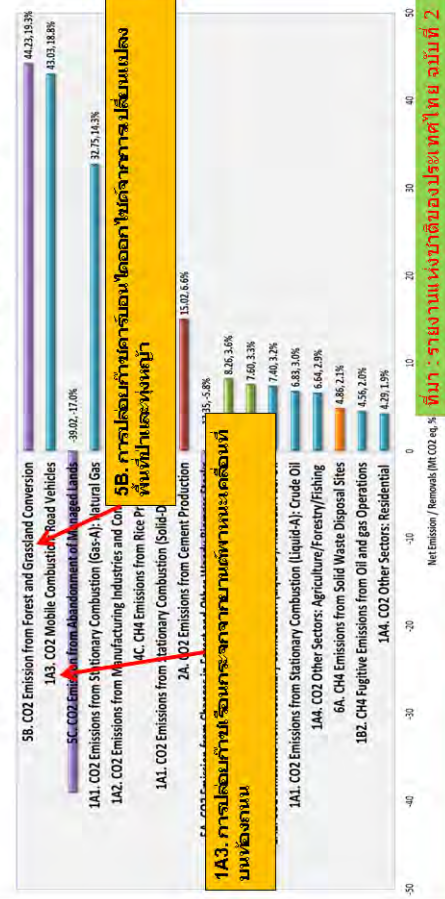
Source : CAIT, WRI (The Climate Analysis Indicators Tool, World Resources Institute)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2543

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

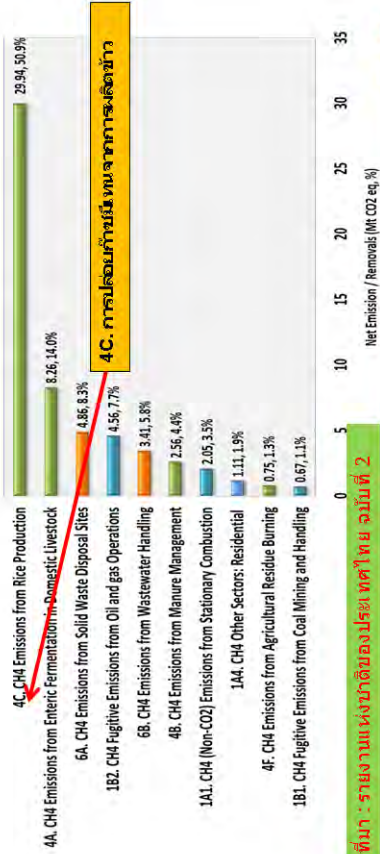


ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

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%)

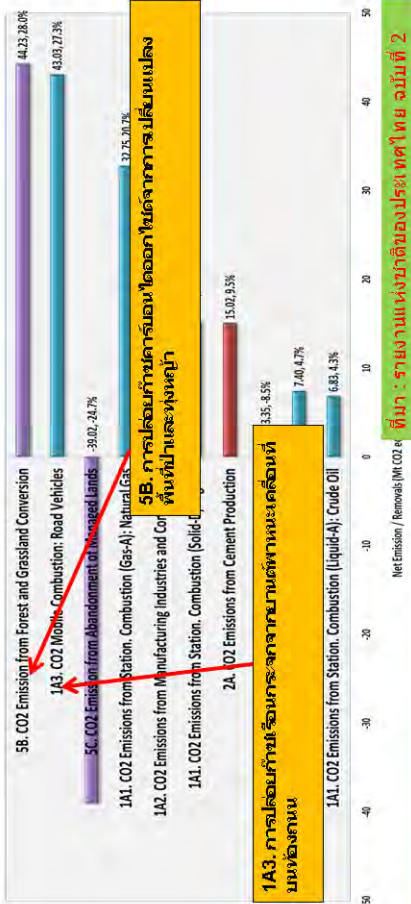


ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

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

แหล่งที่มาของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก : ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

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



ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

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

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%)



ที่มา : รายงานแห่งชาติของประเทศไทย ฉบับที่ 2

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

ประโยชน์ ประเด็น และทางแก้

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

ประโยชน์

- เพื่อติดตามแนวโน้มในการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของประเทศ
- เพื่อทำความเข้าใจและควบคุม/บริหารจัดการการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของประเทศรายภาคส่วน
- เพื่อหาหมวดหลักในการจัดลำดับความสำคัญของการให้การสนับสนุนทางการเงินหรืองบประมาณในภาคส่วนที่เหมาะสม
- เพื่อการตัดสินใจทางการเมือง
- เพื่อการจัดสรรงบประมาณ



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

45

ประเด็น

- การจัดเก็บข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง
- การตีความของการเก็บข้อมูลที่ไม่ตรงกัน
- ขาดรายละเอียดของข้อมูล (เฉพาะพื้นที่)



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

46

ทางแก้

- กำหนดให้มีกระบวนการทำงานหรือภารกิจ
- จัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมสำหรับการเก็บข้อมูลและพัฒนาศักยภาพข้อมูล
- พัฒนาศักยภาพของภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก
- การศึกษาสำหรับการเก็บข้อมูลเฉพาะพื้นที่



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

47

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)



คำนวณภาคพลังงาน

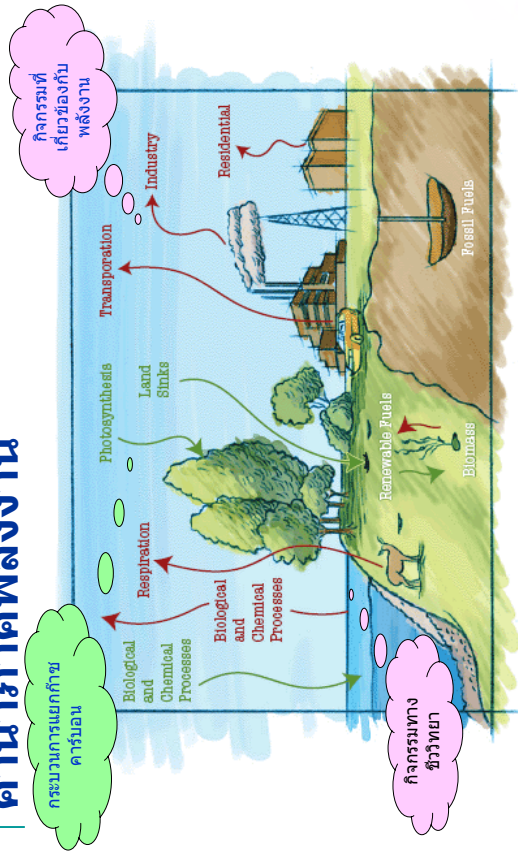


Image Courtesy www.catchlightenergy.com

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 (ผลสัมฤทธิ์ที่เกี่ยวกับภาคพลังงาน)**

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



การปล่อยก๊าซเรือนกระจกใน

ภาคพลังงานที่เปลี่ยนโดยเศรษฐกิจจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์

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

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



ประเภทก๊าซเรือนกระจกในภาค

พลังงานใหม่ hydro-carbon ในเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ส่วนใหญ่เป็น CO₂ และ H₂O, ซึ่งปล่อยพลังงานเคมีในเชื้อเพลิงในรูปแบบของความร้อน

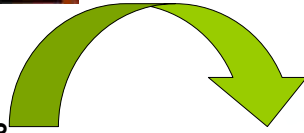
- ก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ ในพิธีสารเกียวโต
 - CH₄, N₂O
- ก๊าซอื่นๆ
 - CO, NMVOC, SOx, NOx



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 และการใช้ประโยชน์แหล่งพลังงาน	1B : ก๊าซเรือนกระจกที่รั่วไหลจากแหล่งพลังงาน	CO ₂ , CH ₄
พลังงานเชื้อเพลิง การเปลี่ยนพลังงานเพื่อก่อตั้งเป็นรูปแบบพลังงาน	1A1 : อุตสาหกรรมพลังงาน	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
พลังงานที่ใช้ในภาคการเคลื่อนย้ายพลังงาน	1B2biii4 : เคลื่อนย้ายและจัดเก็บก๊าซธรรมชาติ 1B2biii5 : การกระจายตัวของก๊าซธรรมชาติ	CH ₄
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
 - $GHG\ Emission = \sum (N_i \cdot H_i \cdot P_i \cdot LF_i \cdot EF_i)$
- ตัวอย่างของวิธีการสำหรับ CH₄ และ N₂O จากรถจักร(รถไฟ)
- Ni = number of locomotives of type i (จำนวนรถจักรประเภท i)
 - Hi = annual hours of use of locomotive i [h] (จำนวนชั่วโมงการใช้ต่อปีของรถจักร)
 - Pi = average rated power of locomotive i [KW] (ค่ากำลังเฉลี่ยของรถจักร)
 - LFi = typical load factor of locomotive i (fraction between 0 และ 1) (ปัจจัยโหลดการสำคัญของรถจักร)
 - EFi = average emission factor for use in locomotive i [kg/kWh] (ค่าปัจจัยเฉลี่ยของการปล่อยพลังงานที่ใช้ในรถจักร)

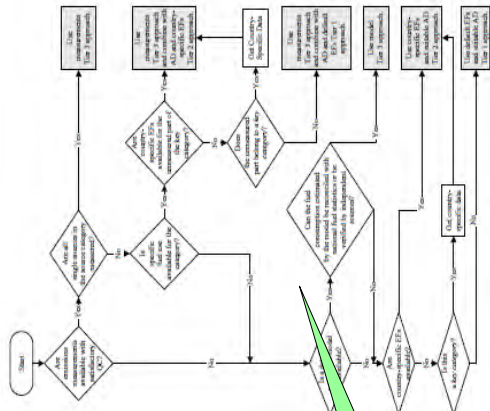


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

การเลือกวิธีการ

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

รูปแบบการเลือกวิธีการคำนวณแบบ Decision tree



Decision tree for estimating emissions from stationary combustion

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



สถานะของระดับ Tier ในการคำนวณบัญชีก๊าซเรือนกระจก

1. พลังงาน	ชั้น
1A1	1
1A2	1
1A3	1
1A4a	1
1A4b	1
1A4c	1
1B1	1
1B2	1

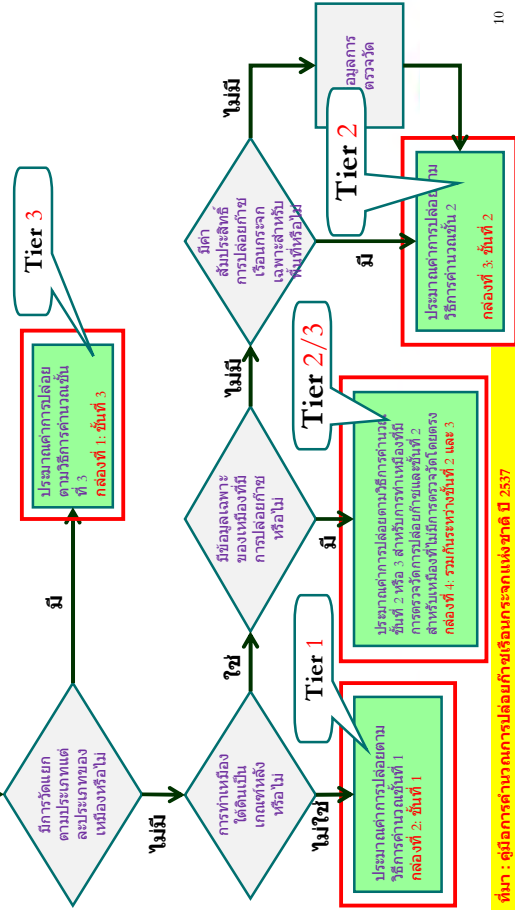
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



กระบวนการตัดสินใจ

“การเลือกระดับชั้นในการคำนวณ”

ภาพที่ 4.1.1 กระบวนการตัดสินใจสำหรับการทำงานที่มองเห็นได้



ที่มา : คู่มือการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแห่งชาติ 2537

แหล่งข้อมูลกิจกรรม

องค์กร	ข้อมูล	กิจกรรม	ประเภท	ก๊าซที่ปล่อย
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> สถิติพลังงานประเทศ สถิติพลังงานไฟฟ้า ประเทศไทย (รายปี) 	<ul style="list-style-type: none"> อุตสาหกรรมพลังงานผลิต การใช้พลังงานในการผลิต ขนส่ง อื่นๆ 	<ul style="list-style-type: none"> IA1 อุตสาหกรรมพลังงาน IA2 การผลิต IA3 ขนส่ง IA4 อื่นๆ 	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ	<ul style="list-style-type: none"> สถิติการผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ (รายเดือน) 	<ul style="list-style-type: none"> การผลิตน้ำมันและก๊าซ การให้น้ำมันปิโตรเลียม 	<ul style="list-style-type: none"> IB2 น้ำมัน และ ก๊าซ 	CO ₂ , CH ₄
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่	<ul style="list-style-type: none"> สถิติการผลิตเหมืองถ่าน (รายปี) 	<ul style="list-style-type: none"> เหมืองถ่าน 	<ul style="list-style-type: none"> IB1 เชื้อเพลิงแข็ง 	CO ₂ , CH ₄

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



คำสัมประสิทธิ์ในการปล่อย

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

ผลจากขั้นตอนที่ 1

EF2

ผลจากขั้นตอนที่ 2



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	2000	47.10	94600
	A	X	B = C

EF1

ผล



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	162.712	99	161.08488
	A	X	B / 100 = C

ผลจากขั้นตอนที่ 2

EF3

ผลจากขั้นตอนที่ 3



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

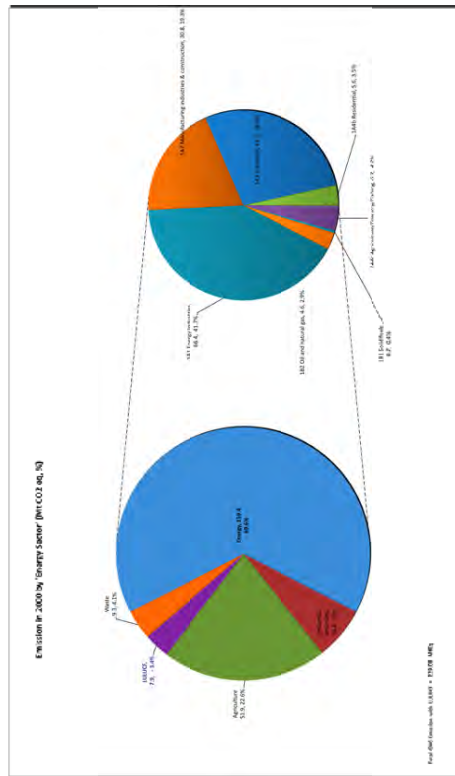
ผลจากขั้นตอนที่ 3 EF4 ผลจากขั้นตอนที่ 4

A X B = C



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

การปล่อยก๊าซจากภาคพลังงานในปี 2543 (Mt CO₂ eq, %)



ที่มา : รายงานแห่งชาติฉบับที่สอง



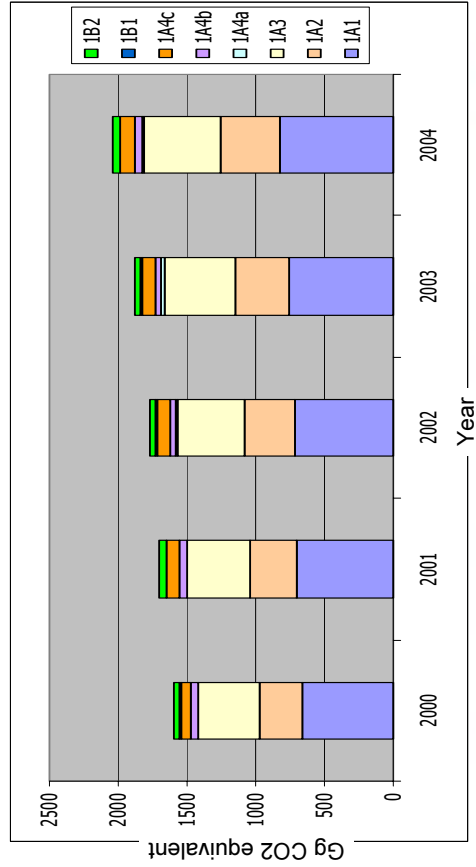
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

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)

ผลประโยชน์

- ใช้ในการคำนวณงบประมาณ
- เผยแพร่สถิติ

บทสรุป ผลประโยชน์, ปัญหา และวิธีการ แก้ไข

ปัญหา

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

วิธีการแก้ไข

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



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

21



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

22



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

23



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

24

ขอขอบคุณครับ/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

บัญชีก๊าซเรือนกระจก

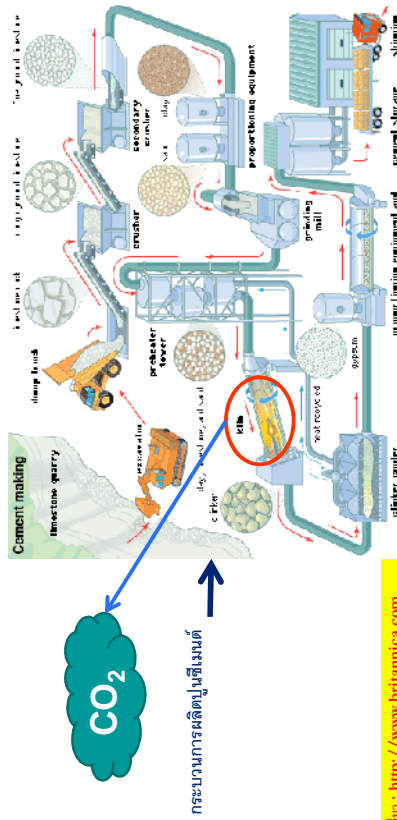
สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม

โดย ศูนย์ข้อมูลก๊าซเรือนกระจก
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

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

ภาพรวมของกระบวนการทางอุตสาหกรรม

- แหล่งของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขากระบวนการอุตสาหกรรมมาจาก การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบทางเคมีและทางกายภาพ



ที่มา : <http://www.britannica.com>

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

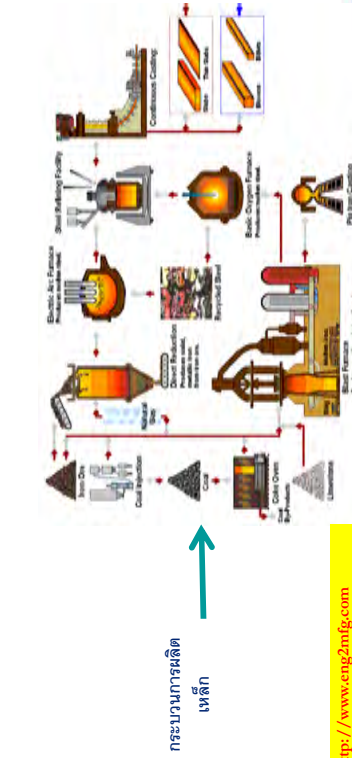
เนื้อหาในการนำเสนอ

- ภาพรวมของสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม
- วิธีการคำนวณ
 - ภาพรวมของหัวข้อย่อยในการสาขาระบบงานการทางอุตสาหกรรม
 - ระดับชั้นของการคำนวณ
 - ข้อมูลกิจกรรมและแหล่งที่มาของข้อมูล
 - คำศัพท์ในกรณีปล่อยก๊าซเรือนกระจก
 - ขั้นตอนการคำนวณ
- แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างปี 2543-2547
- ประโยชน์, ปัญหาและแนวทางแก้ไขทางด้านข้อมูลสาขาระบบงานการทางอุตสาหกรรม
- แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ

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

ภาพรวมของสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม

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



ที่มา : <http://www.eng2mf.com>

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

โครงสร้างระบบบัญชีก๊าซเรือนกระจกของสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรมในประเทศไทย

- ประมาณ 7.2% (16.4 TgCO₂eq) ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยเกิดจากสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม
- ประมาณ 98% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม มาจากผลิตภัณฑ์สิ้นแรม
- 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
การใช้ ฮาโลคาร์บอน และฮัลเฟอโรไฮโดรฟลูโอไรด์	2F1 อุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ และตู้เย็น 2F2 การพ่นสี 2F3 เครื่องดับเพลิง 2F4 ละอองลอย 2F5 ตัวทำละลาย	CO ₂ , PFCs, HFCs, Other halogenated gases

แหล่งการเกิดก๊าซเรือนกระจก: สาขากระบวนการทางอุตสาหกรรม (1)

- กระบวนการทางอุตสาหกรรม (รหัสตาม 1996 IPCC Guidelines)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ประเภท	ประเภทของก๊าซเรือนกระจก
ผลิตภัณฑ์สิ้นแรม	2A1 การผลิตปูนซีเมนต์ 2A2 การผลิตปูนขาว 2A4 การใช้และผลิตโซดาไฟ 2A6 การป้อนด้วยยางมะตอย 2A7 การผลิตแก้ว	CO ₂ , CH ₄
อุตสาหกรรมเคมี	2B2 การผลิตกรดไนตริก 2B5 สารเคมีอื่นๆ	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

วิธีการคำนวณ

ภาพรวมของหมวดย่อย (1)

รหัสหมวดย่อย	ที่มาของก๊าซเรือนกระจก
2A อุตสาหกรรมสินแร่	
2A1 การผลิตปุ๋ยหินเมทัล	กระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตปุ๋ยหินเมทัล (ISIC: D2694).
2A2 การผลิตปุ๋ยขาว	กระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตปุ๋ย (ISIC: D2694).



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

9

A2-375

ภาพรวมของหมวดย่อย (2)

รหัสหมวดย่อย	ที่มาของก๊าซเรือนกระจก
2A อุตสาหกรรมสินแร่	
2A4 การผลิตและใช้ผงโซดา	ผงโซดา (โซเดียมคาร์บอเนต Na_2CO_3) เป็นวัตถุดิบที่ใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานกระจก สบู่และผงซักฟอก การผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษ และในการบำบัดน้ำ. CO_2 ถูกกระจายสู่บรรยากาศจากการผลิตผงโซดา
2A6 การป้อนหินด้วยยางมะตอย	CH_4 , CO และ NMVOC ถูกกระจายจากการผลิต ยางมะตอย (รวมถึงการผลิตยางมะตอยด้วยการเผาถ่านหิน) และ การกระจาย NMVOC ของผลิตภัณฑ์เคมี
2A7 การผลิตกระจก	การกระจายก๊าซจากกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตกระจก (ISIC: D2610).



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

10

ภาพรวมของหมวดย่อย (3)

รหัสหมวดย่อย	ที่มาของก๊าซเรือนกระจก
2B อุตสาหกรรมเคมี	
2B2 การผลิตกรดไนตริก	กรดไนตริกเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตปุ๋ยที่ใช้ในไร่ตรง การไนตริกอาจถูกใช้ในการผลิตกรด adipic และดีบุก (เช่น อะซิโตนไนตริก), การแยกสกัดโลหะ และในกระบวนการผลิตพลาสติก. ก๊าซเรือนกระจกหลักที่ปล่อยจากการผลิต HNO_3 คือ nitrous oxide.
2B4 การผลิตคาโปด์	การผลิตคาโปด์ อาจกระจาย CO_2 , CH_4 , CO และ SO_2 ซิลิโคนคาโปด์เป็นสารกึ่งตัวนำที่สำคัญ ซึ่งผลิตโดยการใช้อิเล็กโทรลิต และโพสิตรอนเลียมไดคัล เซลล์คาโปด์ ถูกใช้ในการผลิตอะซิโตนไนตริก. โรงงานผลิตโซดาในแง่ (มีประวัติการใช้เล็กน้อย)
2B5 สารเคมีอื่น ๆ	การผลิตสารเคมีอื่น ๆ เช่น คาร์บอนดำ สไตรีน โพลีไวนิลคลอไรด์ กรดซัลเฟอร์ริก และอื่น ๆ อาจเป็นแหล่งในการปล่อย CH_4 , N_2O , NO_x , NMVOC, CO และ SO_2 .



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

11

ภาพรวมของหมวดย่อย (4)

รหัสหมวดย่อย	ที่มาของก๊าซเรือนกระจก
2C การผลิตโลหะ	
2C1 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า	แหล่งการกระจายคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงคาร์บอนที่มีสารลด เช่น ดีบุก และกำมะถัน และจากแร่ธาตุ เช่น หินปูนและ และการเพิ่มได้ไม่ได้
2D การผลิตอื่น ๆ	
2D1 อาหารและเครื่องดื่ม	NMVOCs ถูกกระจายระหว่างการผลิต เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การทำและผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ
2D2 กระดาษและเยื่อกระดาษ	การผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษประกอบด้วยที่คล้าย 3 ขั้นตอน: การลอกเปลือก การย่อยสลาย และการผลิตกระดาษ. วิธีการลอกเปลือกและปริมาณการย่อยสลายขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวัตถุดิบ และคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ.

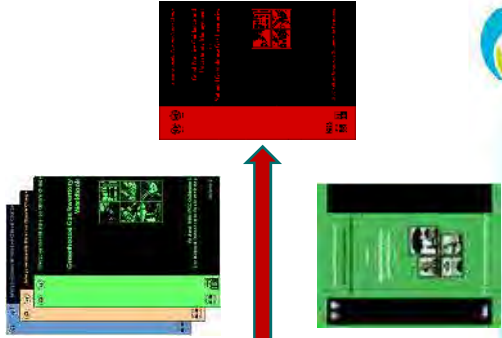


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

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



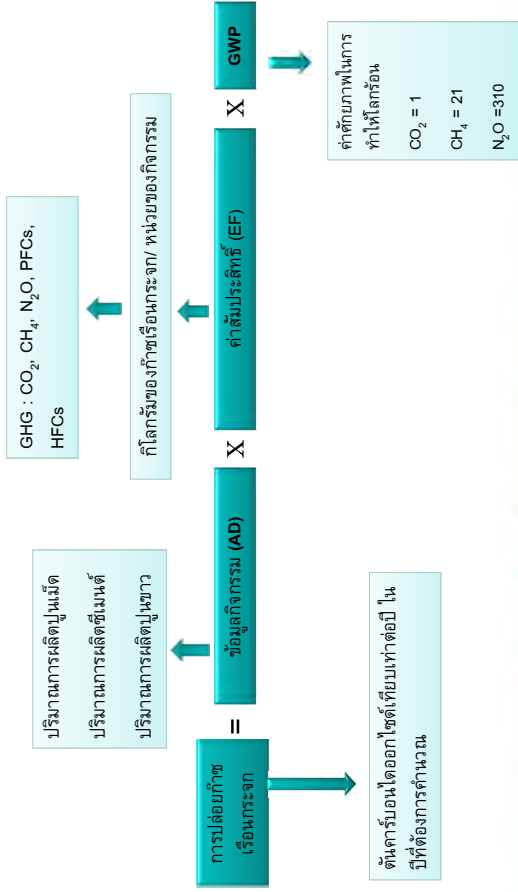
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

แผนภูมิการตัดสินใจ

- ในกรณาคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกใช้แผนภูมิการตัดสินใจ
- แผนภูมิการตัดสินใจทำให้เลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสม และถูกต้องที่สุด

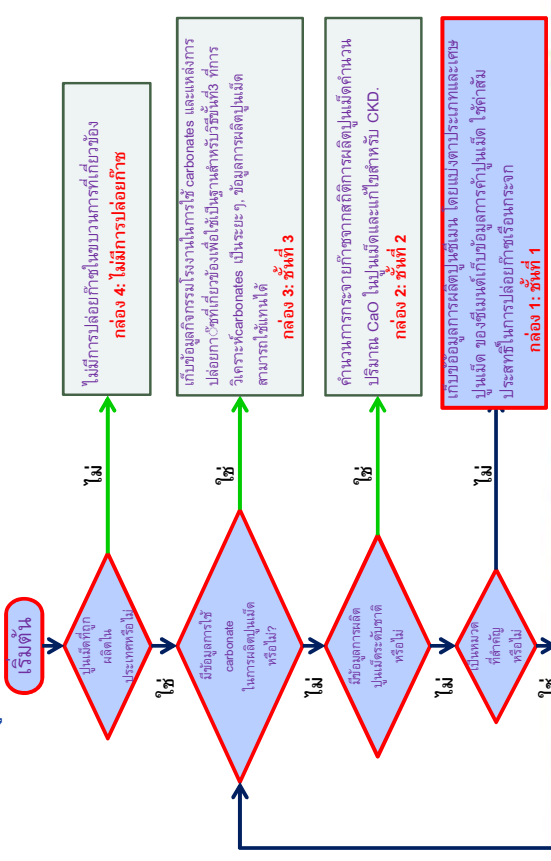
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

วิธีการคำนวณ



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

ภาพที่ 2.1 แผนภูมิการตัดสินใจในการคำนวณ



ที่มา : 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 3
ภาคผนวกเรื่อง 2 (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ระดับชั้นในการคำนวณของประเทศไทย

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

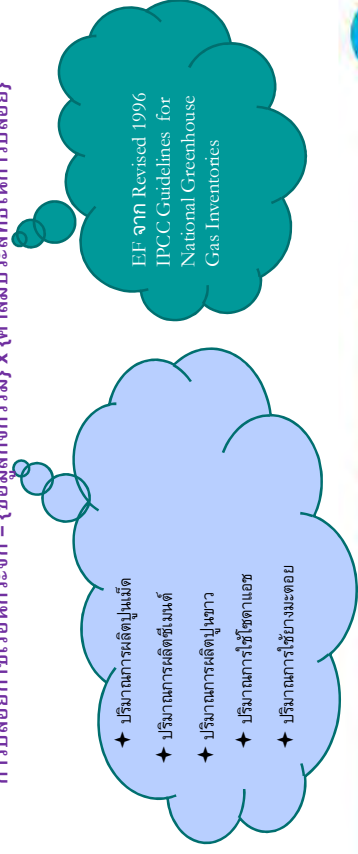
ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

หน่วยงาน	ข้อมูลกิจกรรม	รหัส	หมวด
1. สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม	ปริมาณปูนเม็ดที่ผลิต	2A1	การผลิตซีเมนต์
	ปริมาณซีเมนต์ที่ผลิต	2A7	การผลิตกระจก/แก้ว
	ปริมาณเครื่องแก้วที่ผลิต	2D1	กระดาษและเยื่อกระดาษ
	ปริมาณแผ่นแก้วที่ผลิต	2D2	อาหารและเครื่องดื่ม
	ปริมาณกระดาษและเยื่อกระดาษที่ผลิต		
	ปริมาณน้ำตาลที่ผลิต และซีเรียวกที่ผลิต		
ปริมาณขนมปังที่ผลิต			
ปริมาณอาหารสัตว์ที่ผลิต			

ลำดับของวิธีการต่างๆในประเทศไทย

■ Tier 1 : ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามคู่มือของ 1996 IPCC Guideline

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก = {ข้อมูลกิจกรรม} x {ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย}



ข้อมูลและแหล่งข้อมูล (2)

องค์กร	Activity Data	Code	Categories
2. สถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย	เซโกลีน	2B5	สาขาคณิตฯ
	สโกลีน		
	อะครีโลไนลีน บุกาคีน สโกลีน (ABS) เรซิน		
	เซโกลีนและโพรพิลีน		
	พทาเลต แอนไฮไดรย		
	โพลีเอทิลีน		
	โพลีสไตรีน		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นต่ำ		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นปานกลาง		
	โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง		
โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง			
โพลีเอทิลีน - ความหนาแน่นสูง			
สโกลีน			
สโกลีน บุกาคีน			
ไวน์คอลลอยด์			

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล(3)

องค์กร	ข้อมูล	รหัส	หมวด
3. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมสรรพสามิต	ปริมาณไวน์ที่ผลิต	2D2	อาหารและเครื่องดื่ม
	ปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผลิต(ไม่ดื่มกำหนด)		
	ปริมาณการนำเข้า ส่งออก และการใช้ไฮโดรคาร์บอน	2A4	การผลิตและใช้โซดาแอซ
4. กรมศุลกากร	HFCs	2F	การใช้ฮาโลคาร์บอน และซีลเฟอริเฮกซาฟลูออโรคาร์บอน
	PHCs		
	การปล่อยซีลเฟอริเฮกซาฟลูออโรคาร์บอน (SF6)		



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

21

ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (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 (แก้วแบบ)	1.40	kg CO ₂ /t ของผลิตภัณฑ์	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories



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

23

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล(4)

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



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

22

ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (2)

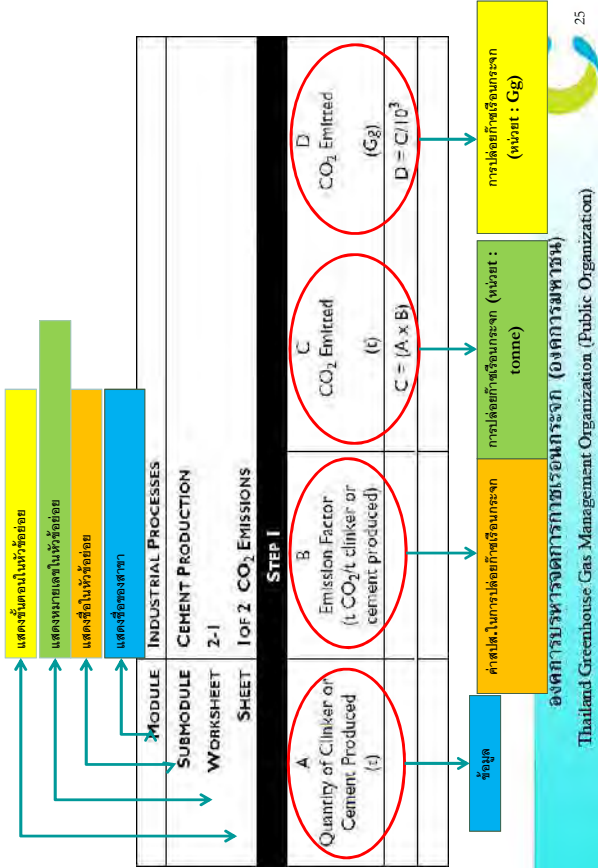
ประเภท	จำนวน	หน่วย	อ้างอิง
2B Chemical Industry			
2B2 ผลิตไนตริก	10.00	kg pollutant/t ผลิตไนตริก	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
2B5 Other Chemicals			
- Carbon black	1.00	kg CH ₄ /t คาร์บอนแบล็ค	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- Ethylene	1.00	kg CH ₄ /t เอทเธน	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)



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

24

การคำนวณ (excel sheet)



ข้อมูลกิจกรรม

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

Source: กรมเศรษฐกิจอุตสาหกรรม(OIE)

แสดงขั้นตอนการคำนวณ



Excel Sheet

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Completing the Worksheet

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

STEP 1 ESTIMATING CO₂ EMITTED

- 1 Enter the Quantity of Clinker Produced in column A in tonnes. If it is not available, estimate Quantity of Cement Produced.
- 2 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 0.5071.

STEP 2 ESTIMATING SO₂ EMITTED

- 1 Estimate Quantity of Cement Produced and enter this value in column A in tonnes.
- 2 Enter the Emission Factor of 0.3 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.
- 3 Multiply column A by column B to obtain SO₂ Emitted in kg of SO₂, and enter this value in column C.
- 4 Divide column C by 10⁶ to convert to units of ggrams SO₂, and enter this value in column D.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

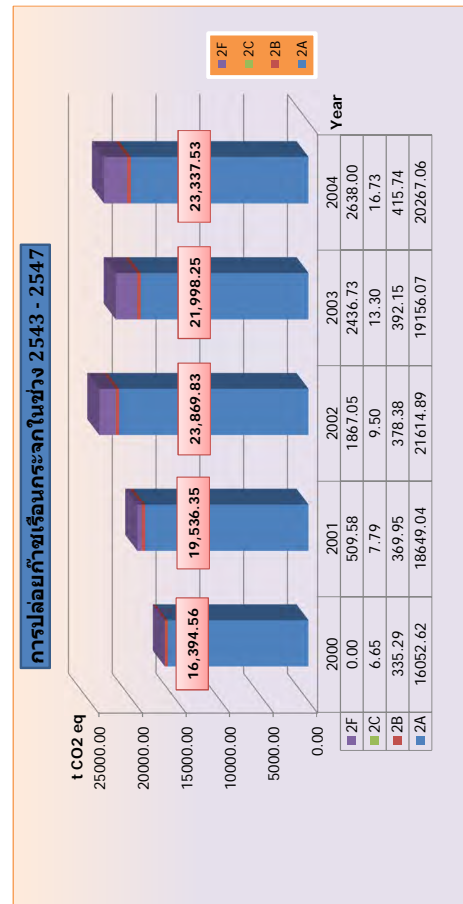
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ขั้นที่ 1 : การคำนวณการปล่อย CO₂ (การผลิต cement)

MODULE INDUSTRIAL PROCESSES		STEP 1		E	
SUBMODULE การผลิตซีเมนต์		WORKSHEET 2-1B		CO ₂ Emitted (Gg)	
SHEET 1 OF 2 CO ₂ EMISSIONS		YEAR 2543		E = D/1000	
COUNTRY Thailand		YEAR 2543			
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	
			D = (A x B x C)		E = D/1000

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

แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างปี 2543-2547



ขั้นที่ 2 : การคำนวณ SO₂ (การผลิต cement)

MODULE INDUSTRIAL PROCESSES		STEP 2		D	
SUBMODULE การผลิตซีเมนต์		WORKSHEET 2-1		SO ₂ Emitted (Gg)	
SHEET 2 OF 2 SO ₂ EMISSIONS		YEAR 2543		D = C/1,000,000	
COUNTRY Thailand		YEAR 2543			
A	B	C	D	E	
Quantity of Cement Produced (t)	Emission Factor (kg SO ₂ /t cement produced)	SO ₂ Emitted (kg)	SO ₂ Emitted (Gg)	SO ₂ Emitted (Gg)	
25,531,297.52	0.3	7,659,389.26	7.66	7.66	
			C = (A x B)		D = C/1,000,000

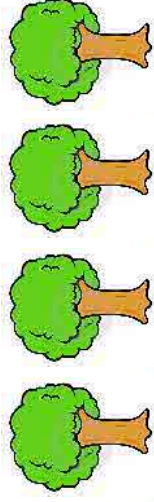
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

ผลการคำนวณ

แหล่งการปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก CO ₂ ทั้งหมด (Gg)			
	2543	2544	2545	2546
2. อุตสาหกรรม				
2A ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์	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 การผลิตซีเมนต์คาร์บอน และซีเมนต์ผสมซีเมนต์ไฮดรอน	NE	NE	NE	NE
2F การใช้ไฮดรอนและซีเมนต์ผสมซีเมนต์ไฮดรอน	NE	NE	NE	NE
2G สัตว์ (ถ่าน)	NE	NE	NE	NE
รวม	16,394.56	19,536.36	23,869.82	21,998.25

ประโยชน์

- เพื่อเตรียมแผนงานการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก
- เพื่อติดตามแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและวิธีการลดเพื่อวิเคราะห์เพื่อวางแผนงานในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- เพื่อควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหน่วยงานต่างๆ
- เพื่อเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อการวางแผน



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

34

ประโยชน์, ปัญหา และวิธีการแก้ไข

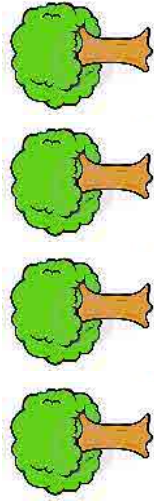


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

35

ปัญหา

- การเผยแพร่
 - ความร่วมมือจากเอกชนในการแบ่งปันข้อมูลสู่ภาครัฐ
- การเก็บข้อมูลที่ไม่มีต่อเนื่อง
 - การสร้างฐานข้อมูล
 - งบประมาณในการดำเนินงาน
 - ข้อมูลท้องถิ่นไม่เพียงพอ
 - การศึกษาในระดับท้องถิ่นเพื่อหาข้อมูลเฉพาะ



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

35

วิธีการแก้ไข

- จัดการให้มีกฎหมายหรือข้อกำหนดในการทำงาน
- พัฒนาภาคส่วนใหม่ในการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- การได้อนุมัติงบประมาณในการศึกษา จัดเก็บข้อมูล และพัฒนาข้อมูลเชิงสถิติ
- เร็วรัดรองรับทรัพยากรในการดำเนินงาน
- สร้างศักยภาพแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก (การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, การคำนวณ หรือ สถิติ)
- พัฒนาการศึกษาเพื่อจัดเก็บข้อมูลท้องถิ่น และเผยแพร่ผลที่ได้



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

36

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (1)

กรณีศึกษา: 2C การผลิตโลหะ

- การปล่อย CO₂ จากการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

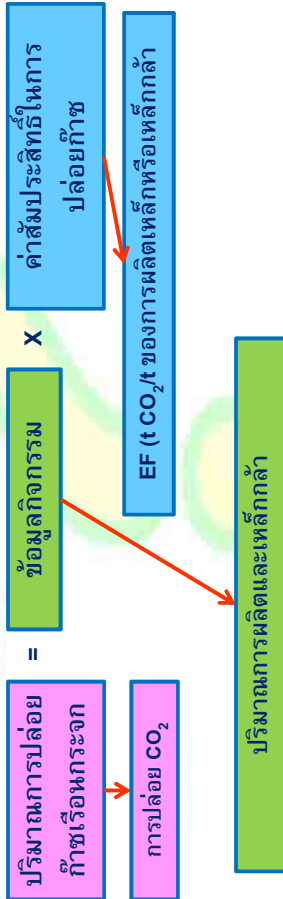
คำถาม:

- จำนวนหน่วยปริมาณ CO₂ จากการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าในปี 2545

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (2)

สูตร:



แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (3)

ข้อมูล

ประเภทของผลิตภัณฑ์	ปี				
	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 คาลไซด์ (ตัน)	1,304,139.00	1,879,818.00	2,266,318.00	2,114,919.00	1,892,212.00
2A6 การปูพื้นถนนด้วยยางมะตอย (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)).

CO ₂ Emission Factor (t CO ₂ /t Reducing Agent)
EF = 5 kg CO ₂ /t เหล็กที่ผลิตได้
ในสมการหน่วยของ EF คือ t CO ₂ / t เหล็กที่ผลิตได้
∴ EF = (5/1000) t CO ₂ /t เหล็กที่ผลิตได้
= 0.005 t CO ₂ /t เหล็กที่ผลิตได้

Source: IPCC Guidelines, Reference scenario, 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~~ ~~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~~ ~~production~~ (Ticely, 1999).

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

41

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (6)

คำตอบ

การปล่อย CO₂ ในปี 2545 คือ

$$1,899,919.28 \times 0.005$$

=

$$9,499.5964 \text{ t CO}_2$$

$$9.4996 \text{ Gg CO}_2$$

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

43

แบบฝึกหัดสำหรับการคำนวณ (5)

คำตอบของรายการคำนวณ

MODULE กระบวนการทางอุตสาหกรรม			
SUBMODULE การผลิตโลหะ			
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)
1,899,919.28	0.005	C = (A x B) 9,499.5964	D = C/1000 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

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 การนำเนื้อจากเศษซากพืช และการเผาไหม้ของสารอินทรีย์
- N_2O ส่วนใหญ่ถูกปล่อยออกมาทางระบบนิเวศน์ ทางวัฏจักรไนโตรเจน
- ก๊าซ CH_4 จะถูกปล่อยมาจากกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดิน (Methanogenesis) ภายใต้สภาพไร้อากาศ, การจัดการมูลสัตว์, กระบวนการหมักหมมในระบบการย่อยอาหารสัตว์ ฝ่าใหม่ที่ยังคงสารอินทรีย์ที่ไม่สมบูรณ์

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
- วัชเป็นแหล่งสำคัญในการปล่อย CH_4 เนื่องจากมีหลายประเทศที่มีการเลี้ยงวัวเป็นจำนวนมาก โดยมีอัตราการปล่อยก๊าซ CH_4 สูง จากกระบวนการย่อยอาหารของวัว

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

ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

□ การใช้ที่ดิน (IPCC code : 3B)

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนสะสมรายปี (Carbon Stock Change) ในหมวดของการใช้ที่ดิน ประเมินจากการหมุนเวียนคาร์บอนในระบบวัฏจักร ซึ่งจะ พิจารณาแหล่งคาร์บอน 5 แหล่ง ได้แก่

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

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

ความรู้เบื้องต้น ในภาค AFOLU

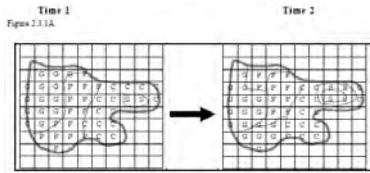
การไ้ที่ดิน (IPCC code : 3B)

การปล่อยและกักเก็บ CO₂ ในหัวข้อการใช้ที่ดินคำนวณโดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนในระบบนิเวศน์

- พื้นที่ดินคงอยู่ในหมวดที่ดินใช้สอยเดิม
- พื้นที่ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้อยู่ในอีกหมวดที่ดินใช้สอย

หมวดการใช้สอยที่ดิน

- F: พื้นที่ป่า
- C: พื้นที่เกษตร
- G: พื้นที่หญ้า
- W: พื้นที่ลุ่มน้ำ
- 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 ใน การปรับปรุงดิน



ที่มา : www.fao.com

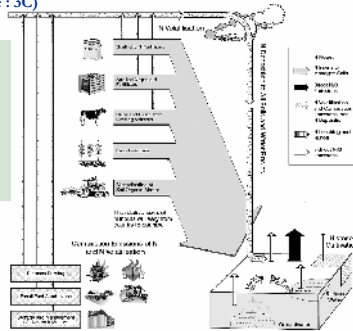
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



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	CH ₄
การทำปศุสัตว์	3A2	
การใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	3B1	CO ₂
	3B2	
	3B3	
	3B4	
	3B5	
	3B6	

MMS : ระบบการจัดการมูลสัตว์

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



แหล่งปล่อยก๊าซ: AFOLU

- อ้างอิง IPCC Guidelines 2006

กิจกรรม	หมวด	ก๊าซเรือนกระจก	ก๊าซเรือนกระจก Type
การเผา	3C1	ก๊าซเรือนกระจก จากการเผาไหม้ชีวมวล	CO ₂
การใช้ปุ๋ยขาว	3C2	การใช้ปุ๋ยขาว	CO ₂
การใช้ยูเรีย	3C3	การใช้ยูเรีย	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

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



IPCC Guidelines

Revised 1996
IPCC Guidelines

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

2006 IPCC Guidelines
Volume 4 Part1, Part2



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



วิธีการคำนวณ



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



ตารางคำนวณ

Sector	Emissions from Enteric Fermentation and Manure Management					
	Equation	Equation 10.18	Eq. 10.19 and 10.20	Equation 10.21	Equation 10.22	Equation 10.23
Category code	2.A1	2.A1	2.A1	2.A1	2.A1	2.A1
Sub-category	Enteric fermentation	Enteric fermentation	Enteric fermentation	Enteric fermentation	Enteric fermentation	Enteric fermentation
Equation	Eq. 10.18	Eq. 10.19 and 10.20	Eq. 10.19 and 10.20	Eq. 10.21	Eq. 10.22	Eq. 10.23
Unit	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr
Input	N _{int}	E _{int}	CH ₄ int	E _{int}	CH ₄ int	CH ₄ int
Output	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr	kg CH ₄ /cow/yr
Default values	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Notes						
Comments						
References						
Approval						
Version						
Created						
Updated						
Deleted						
Other						
Total						

หมวดหมู่: 2.A1

สมการ: Eq. 10.18, Eq. 10.19 and 10.20, Eq. 10.21, Eq. 10.22, Eq. 10.23

หน่วย: kg CH₄/cow/yr

ข้อมูลกิจกรรม: N_{int}, E_{int}, CH₄ int

EF value: 0.00

Result: kg CH₄/cow/yr

ระดับของการคำนวณ

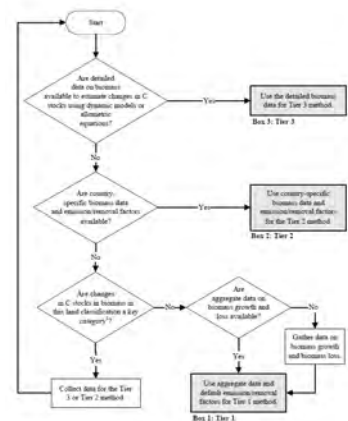
- **ขั้นที่ 1**
 - ใช้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นค่า default ที่ทาง IPCC ได้จัดไว้
 - ข้อมูลกิจกรรม : วิธีการที่ 1 (ใช้ข้อมูลจากสถิติเดิมที่มีอยู่)
- **ขั้นที่ 2**
 - ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มาจากข้อมูลเฉพาะของประเทศ
 - ข้อมูลกิจกรรม : วิธีการที่ 2 (ข้อมูลการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ได้จากการสำรวจ)
- **ขั้นที่ 3**
 - ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มาจากข้อมูลเฉพาะของประเทศ
 - ข้อมูลกิจกรรม : วิธีการที่ 3 (ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกการใช้ที่ดินและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน)

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



การเลือกวิธีการ

แผนผังช่วยประเมินระดับการคำนวณที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงสถานะของข้อมูลปัจจุบันที่มี



ระดับการคำนวณของการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

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

สรุปจากรายงานการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก โดยใช้ IPCC 1996 จัดทำโดยบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) 2010

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

* พื้นที่ทุ่งหญ้า Savanna มีปริมาณน้อยกว่าในประเทศไทย
** ไม่รวมการรวมระดับชาติ ครั้งที่ 2- ของประเทศไทย

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



ข้อมูลกิจกรรม -1-

หมวดย่อย	ข้อมูล	ก๊าซเรือนกระจก
341 ปลูกข้าว		
341a การหมักในระบบการย่อยอาหารของสัตว์		
341a1 ไร่	จำนวนสัตว์รายปีในแต่ละสายพันธุ์ (ตัว)	CH ₄
341a2 ไร่		
341a3 ไร่		
341a4 ไร่		
341a5 ไร่		
341a6 ไร่		
341a7 ไร่		
341a8 ไร่		
341a9 ไร่		
341a10 ไร่		
341a11 ไร่		
342 การเพาะปลูกพืชไร่		
342a ไร่	จำนวนสัตว์รายปีในแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละระบบการจัดการมูลสัตว์ (ตัว)	CH ₄ , N ₂ O
342a1 ไร่		
342a2 ไร่		
342a3 ไร่		
342a4 ไร่		
342a5 ไร่		
342a6 ไร่		
342a7 ไร่		
342a8 ไร่		
342a9 ไร่		
342a10 ไร่		

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



ข้อมูลกิจกรรม -2-

หมวดย่อย	ข้อมูล	ก๊าซเรือนกระจก
381 ไร่		
381a ไร่	สัดส่วนไร่ที่ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ไร่	CO ₂
381a1 ไร่		
381a2 ไร่		
381a3 ไร่		
381a4 ไร่		
381a5 ไร่		
381a6 ไร่		
382 ไร่		
382a ไร่	สัดส่วนไร่ที่ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ไร่	CO ₂
382a1 ไร่		
382a2 ไร่		
382a3 ไร่		
382a4 ไร่		
382a5 ไร่		
382a6 ไร่		
383 ไร่		
383a ไร่	สัดส่วนไร่ที่ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ไร่	CO ₂
383a1 ไร่		
383a2 ไร่		
383a3 ไร่		
383a4 ไร่		
383a5 ไร่		
383a6 ไร่		

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



ข้อมูลกิจกรรม -3-

หมวดย่อย	ข้อมูล	ก๊าซเรือนกระจก
3B ไร่		
3B4 ไร่		
3B4a ไร่	พื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด	CO ₂
3B4a1 ไร่		
3B4a2 ไร่		
3B4a3 ไร่		
3B4b ไร่	พื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด	พื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด
3B4b1 ไร่		
3B4b2 ไร่	พื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด	พื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด
3B4b3 ไร่		
3B5 ไร่		
3B5a ไร่	พื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด	CO ₂
3B5a1 ไร่		
3B5a2 ไร่		
3B5a3 ไร่		
3B5a4 ไร่		
3B5a5 ไร่		
3B6 ไร่		
3B6a ไร่	พื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด	CO ₂
3B6a1 ไร่		

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



ข้อมูลกิจกรรม -4-

หมวดย่อย	ข้อมูล	ก๊าซเรือนกระจก
3C การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการผลิตไฟฟ้า และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่ใช่ CO ₂ จากกิจกรรมภาคการผลิต		
3C1 ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการผลิตไฟฟ้า		
3C1a การเผาชีวมวลในพื้นที่ป่า	พื้นที่ป่าที่ถูกเผา	CO ₂
3C1b การเผาชีวมวลในพื้นที่เกษตร		
3C1c การเผาชีวมวลในพื้นที่อื่น ๆ		
3C1d การเผาชีวมวลในพื้นที่อื่น ๆ		
3C2 การปล่อย N ₂ O	ปริมาณปุ๋ย	CO ₂
3C3 การปล่อย N ₂ O	ปริมาณปุ๋ย	N ₂ O
3C4 การปล่อย N ₂ O	ปริมาณปุ๋ย	N ₂ O
3C5 การปล่อย N ₂ O	ปริมาณปุ๋ย	N ₂ O
3C6 การปล่อย N ₂ O	ปริมาณปุ๋ย	N ₂ O
3C7 การปล่อย CH ₄	ปริมาณปุ๋ย	CH ₄
3D1 การปล่อย CO ₂	ปริมาณปุ๋ย	CO ₂

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



แหล่งของข้อมูลกิจกรรม และค่าสัมประสิทธิ์

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



แหล่งที่มาของข้อมูลกิจกรรม

องค์กร	ข้อมูล	กิจกรรม	หมวด
DLD	ปริมาณสัตว์ในแต่ละชนิดในแต่ละระบบการจัดการมูลสัตว์	ปศุสัตว์	3A ปศุสัตว์
OAE, RFD, DNP, LDD, FIO	ข้อมูลสถิติการที่ดินแต่ละประเภทในปีก่อนหน้าที่จัดทำบัญชีภาวะเรือนกระจกและปีที่จะรายงาน	การทิ้งดิน	3B1 พื้นที่ป่าไม้
			3B2 พื้นที่เกษตร
			3B3 พื้นที่พุ่มหญ้า
			3B4 พื้นที่น้ำ
			3B5 พื้นที่อยู่อาศัย
RFD, USGS	พื้นที่ถูกเผาไหม้ในแต่ละพื้นที่ในรอบปี	พื้นที่ถูกไหม้	3C1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้ชีวมวล
			3C2 การใช้น้ำ
DOA, OAE	ปริมาณปุ๋ยซากที่ใส่รายปี	การใส่ปุ๋ย	3D1 ผลิตภัณฑ์

DLD : กรมปศุสัตว์
OAE : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
RFD : กรมป่าไม้
DNP : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

LDD : กรมพัฒนาที่ดิน
FIO : องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
DOA : กรมวิชาการเกษตร

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



แหล่งที่มาของข้อมูลกิจกรรม (ต่อ)

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

DLD : กรมปศุสัตว์
OAE : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
RFD : กรมป่าไม้
DNP : กรมอุทยานแห่งชาติ

LDD : กรมพัฒนาที่ดิน
FIO : องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
DOA : กรมวิชาการเกษตร

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



ค่าสัมประสิทธิ์-1-

➤ AFOLU : ตัวอย่างป่าไม้

No.	หมวด	พื้นที่ป่าที่ยังคงเป็นป่า: การเพิ่มขึ้นการกักเก็บคาร์บอน รอยปี ของชีวมวล (ในชีวมวลเหนือพื้นดิน และชีวมวลใต้พื้นดิน)			
		3B1a	สัญลักษณ์	EF	หน่วย	ที่มา IPCC 2006
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)



ค่าสัมประสิทธิ์ -2-

➤ AFOLU : ตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์ สำหรับการคำนวณในพื้นที่ป่าไม้

No.	หมวด	พื้นที่ป่าที่ยังคงเป็นป่า: การสูญเสียคาร์บอนจากการทำไม้			
		3B1a	สัญลักษณ์	EF	หน่วย	ที่มา IPCC 2006
1	การเปลี่ยนแปลงชีวมวล และค่าคงที่ที่เปลี่ยนแปลงจากปริมาณไม้ที่ตัดออกไปเป็นไปปริมาณชีวมวลที่สูญเสีย	$BCEF_{Lk}$	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)



ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก -3-

➤ AFOLU : ตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์ สำหรับการคำนวณในพื้นที่เกษตร

No.	หมวด	พื้นที่เกษตรกรรม: การปล่อยเปลี่ยนปริมาณชีวมวลรายปี								
		3B2a	สัญลักษณ์	EF	หน่วย	ที่มา IPCC 2006				
1	อัตราการเติบโตของชีวมวลสด	ΔC_{veg}	2.4	(tonnes C ha ⁻¹ yr ⁻¹)	การประมาณค่าของประเภทหนึ่ง ตารางที่ 1					
2	อัตราการสูญเสียชีวมวลสดต่อปี	ΔC_{loss}	0	(tonnes C ha ⁻¹ yr ⁻¹)	การประมาณค่าของประเภทหนึ่ง หรือ ตารางที่ 1					
No.	3B2a	สัญลักษณ์	EF	หน่วย	ที่มา					
						ปริมาณคาร์บอน stock ในดินที่ถ่ายเทมีการทำปฏิกิริยาเคมีและกายภาพ	$SO_{C_{min}}$	47	(tonnes C ha ⁻¹)	ตารางที่ 2.3
						ปริมาณคาร์บอน stock ในดินที่ถ่ายเทปฏิกิริยาชีวเคมี	$SO_{C_{bio}}$	47	(tonnes C ha ⁻¹)	ตารางที่ 2.3
						ปริมาณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอน stock ตามระดับความลึกของดิน	F_{LW}	1	(-)	ตารางที่ 5.5
						ปริมาณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอน stock ตามระดับความลึกของดินในดินที่เกษตร	F_{LW}	1	(-)	ตารางที่ 5.5
ปริมาณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอน stock ตามปริมาณคาร์บอนในดินที่เกษตร	F_L	1	(-)	ตารางที่ 5.5						

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



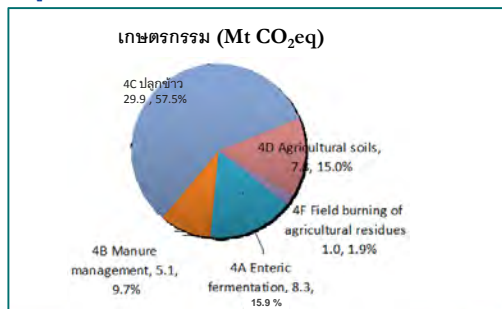
สรุปการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจก
ในภาค AFOLU และแนวใหม่ในช่วงที่ผ่านมา

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



สรุปการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในภาค AFOLU

ข้อมูลรายงานปี 2000

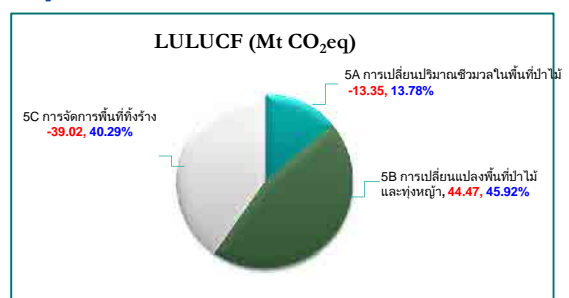


องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)



สรุปการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในภาค AFOLU

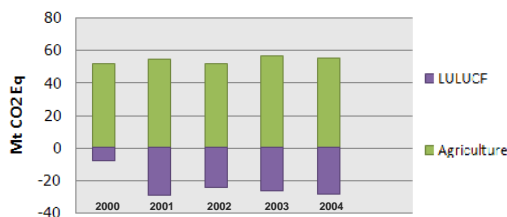
ข้อมูลรายงานปี 2000



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



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)



ประโยชน์, ปัญหา และวิธีการแก้ไข

ประโยชน์

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

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



ปัญหา

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

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



วิธีการแก้ไข

- สำหรับกำหนดนโยบาย
 - กำหนดให้มีกฎหมายรองรับหรือภารกิจ ในการรายงานข้อมูล
 - ผลักดันให้มีหน่วยงานกลางในการบริหารจัดการข้อมูลต่างๆ ที่ใช้สำหรับการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจก
 - จัดหางบประมาณในการจัดเก็บข้อมูลและพัฒนาส่งเสริมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- สำหรับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
 - ให้การสนับสนุนในเรื่องการเงิน, ความรู้แก่บุคลากร, การถ่ายทอดเทคโนโลยี... ฯลฯ
 - สร้างศักยภาพแก่บุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการบัญชีก๊าซเรือนกระจก, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, ระบบการคำนวณ และการวิเคราะห์ทางสถิติ
 - การพัฒนางานวิจัย และจัดทำข้อมูลสัมประสิทธิ์ที่เป็นค่าของประเทศ
 - พัฒนาและส่งเสริมการนำเทคโนโลยีการสำรวจมาใช้ในการติดตามข้อมูลรูปแบบมาตรฐานการรายงานข้อมูล



แบบฝึกหัด



แบบฝึกหัด

ปศุสัตว์ : กรณีศึกษาที่ 1 → การจัดการมูลสัตว์: การปล่อย N₂O โดยตรงจากการจัดการมูลสัตว์

โจทย์

จงคำนวณการปล่อย N₂O ที่เกิดจากกิจกรรมการจัดการมูลสัตว์ในระบบ liquid system จากการผลิตจิ้งจอกในปี 2550



แบบฝึกหัดที่ -1- ตารางคำนวณ

Sector		Subsector									
Category		Subcategory									
Activity		Sub-Activity									
Emission Factor		Emission Factor									
Activity Data		Activity Data									
Emission		Emission									
Livestock	Liquid system	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	
	
	
	
	
	
	
	
	



แบบฝึกหัดที่ -2- สมการ

$$\text{Equation 10.25: DIRECT N}_2\text{O EMISSIONS FROM MANURE MANAGEMENT}$$

$$N_2O_{(mm)} = \left[\sum_T \left(N_{(T)} \cdot N_{ex(T)} \cdot MS_{(T,S)} \right) \right] \cdot EF_{3(S)} \cdot \frac{44}{28}$$

ที่มา: IPCC Guideline 2006

- N₂O_(mm) = การปล่อย N₂O โดยตรงจากระบบจัดการมูลสัตว์รายปี (kg N₂O yr⁻¹)
- NE_{mmS} = ปริมาณไนโตรเจนที่ปล่อยออกมาจาก MMS (kg N yr⁻¹)
- N_{ex(T)} = ปริมาณไนโตรเจนต่อหัวของสัตว์แต่ละสายพันธุ์ (kg N animal⁻¹ year⁻¹)
- N_(T) = จำนวนสัตว์ (ตัว)
- N_{mm(T)} = อัตราการปล่อยไนโตรเจน kg N (1000 kg animal)⁻¹ day⁻¹)
- TAM = น้ำหนักของสัตว์ในหมวดนั้น (kg)
- MS_(T,S) = สัดส่วนของไนโตรเจนที่ปล่อยออกมาจากระบบ MMS ของสัตว์แต่ละชนิด



แบบฝึกหัดที่ -3- วิธีการคำนวณ

$$\text{Equation 10.25: DIRECT N}_2\text{O EMISSIONS FROM MANURE MANAGEMENT}$$

$$N_2O_{(mm)} = \left[\sum_T \left(N_{(T)} \cdot N_{ex(T)} \cdot MS_{(T,S)} \right) \right] \cdot EF_{3(S)} \cdot \frac{44}{28}$$

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



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

ภาพรวมของภาคของเสีย

- การปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) จากสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย (SWDS) เป็นสถานที่ที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่สุดในภาคของเสีย ซึ่งการปล่อยก๊าซ CH₄ จากการบำบัดน้ำเสียและการระบายออกก็เป็นแหล่งที่สำคัญเช่นกัน
- การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการของเสีย การจัดการน้ำเสีย การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา และกิจกรรมการจัดการของเสียอื่นๆ โดยการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการเผาขยะและการย่อยสลายของขยะมูลฝอยที่เกิดจากฟอสซิลก็จะถูกนับแต่ก๊าซ CO₂ ที่เกิดจากปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และการย่อยสลายของน้ำเสีย

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคของเสียในประเทศไทย

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



ที่มา: <http://www.advance-dsposol.com>

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคของเสีย

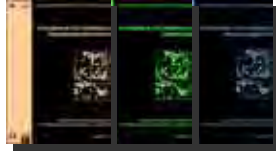
รหัส อ้างอิงมาจาก 1996 IPCC Guidelines

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	รหัส	แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ประเภทก๊าซเรือนกระจก
การจัดการมูลฝอย	6A	การจัดการมูลฝอย	CH ₄
	6A1	หลุมฝังกลบขยะ (Landfill)	
	6A2	กองขยะจากกองทิ้งกลางแจ้ง (Open Dump)	
การบำบัดน้ำเสียชุมชนและการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม	6B	การจัดการน้ำเสีย	CH ₄ , N ₂ O
	6B1	การจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม	
	6B2	การจัดการน้ำเสียชุมชน	
การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา	6C	การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา	CO ₂ , N ₂ O

วิธีการคำนวณ

IPCC Guidelines

- Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories



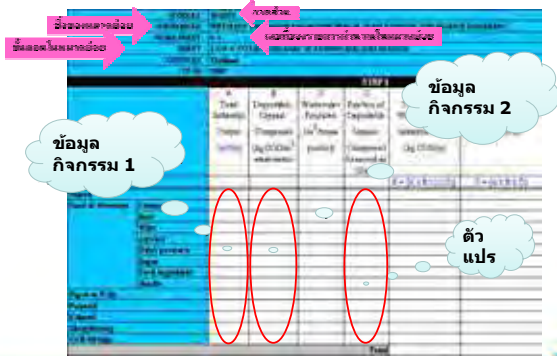
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (Volume 5)



วิธีการคำนวณ



ตัวอย่างของตารางการคำนวณ



ระดับของการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- กรณีที่ไม่มีข้อมูลเฉพาะเจาะจงของประเทศ ดังนั้น จึงใช้ค่าคงที่ของ IPCC แทน ในการ **ประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เทียร์ 2**
- กรณีที่มีข้อมูลกิจกรรมเฉพาะของประเทศที่มีคุณภาพดี ดังนั้น จึงใช้ค่าคงที่ของ IPCC และ ข้อมูลกิจกรรมเฉพาะของประเทศ ในการ **ประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เทียร์ 3**
- กรณีที่มีค่าคงที่และข้อมูลกิจกรรมเฉพาะของประเทศทั้งหมด โดยมีวิธีการประมาณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ

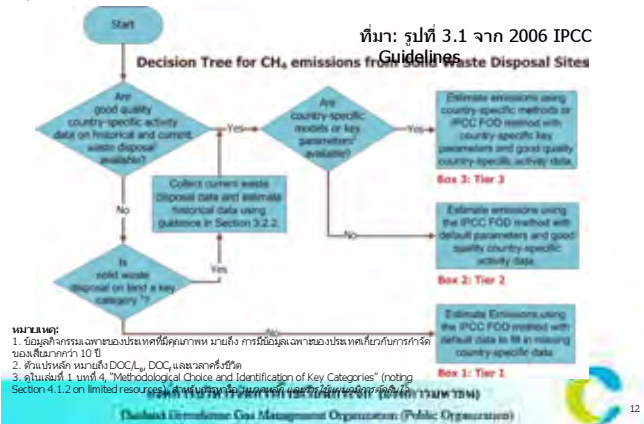
การเลือกวิธีการคำนวณ -1-

- แผนภูมิการตัดสินใจ
- การคำนวณแบบวิธีการ FOD
- ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยฯ: ค่าคงที่/ ค่าการปล่อยเฉพาะ
- ระดับของการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สูงขึ้น จะนำไปสู่การป



ที่มา: <http://www.epa.gov>

การเลือกวิธีการคำนวณ -2-



ระดับของการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย

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



ภาพรวมของข้อมูลกิจกรรม

หมวดย่อยของ IPCC	ข้อมูลกิจกรรม
6A1 หลุมฝังกลบขยะ (Landfill)	▪ ปริมาณของเสียชุมชนรายปี (MSW) ที่ถูกจัดการแบบหลุมฝังกลบขยะ (Gg MSW)
6A2 กองขยะจากการเทกองทิ้งกลางแจ้ง (Open Dump)	▪ ปริมาณของเสียชุมชนรายปี (MSW) ที่ถูกจัดการแบบกองขยะจากการเทกองทิ้งกลางแจ้ง (Gg MSW)
6B1 การจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม	▪ ปริมาณน้ำเสียรายปีของแต่ละประเภทอุตสาหกรรม (m ³ /ปี)
6B2 การจัดการน้ำเสียชุมชน	▪ ปริมาณน้ำเสียชุมชนรายปี (m ³ /ปี) ▪ สถิติประชากร



ที่มาของข้อมูลกิจกรรมและค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

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



ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยฯ -1-

ตัวแปร	EF	หน่วย	ที่มา
ศักยภาพในการเกิด CH ₄ : L ₀	140-200	m ³ CH 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)	ดูรายงานในภาคของเสีย	-	ข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ



ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อยฯ -2-

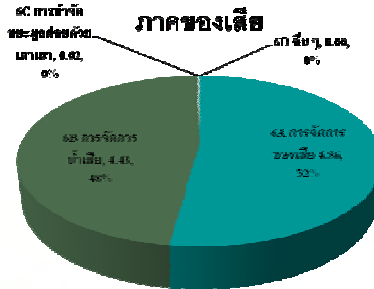
ตัวแปร	EF	หน่วย	ที่มา
ปริมาณของ C ในของเสีย (สำหรับการประมาณค่า CO ₂)	49.7, 47	-	ข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนด
% ของฟอสซิลคาร์บอน จากคาร์บอนทั้งหมด	20.8, 21.2	-	ข้อมูลเฉพาะของประเทศที่กำหนด
ประสิทธิภาพในการเผาไหม้	95	%	IPCC Good Practice และ Revised 1996
ค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย N ₂ O จากขยะ	29	kgN ₂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



สรุปแนวโน้มของภาค ของเสีย

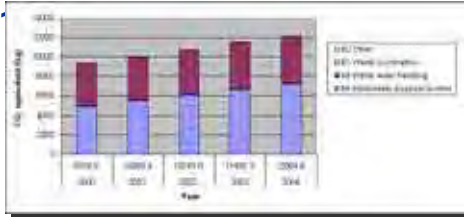
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)
Thailand Emission Gas Management Organization (Public Organization)

ภาพรวมของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาค ของเสียในประเทศไทย การปล่อยในปี พ.ศ. 2543 (Mt CO₂eq, %)



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

แนวโน้มของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ระยะ



Greenhouse gas source and sink categories	Total CO ₂ equivalent (Gg)				
	2000	2001	2002	2003	2004
A. Waste	9114.7	10006.4	10747.8	11297.7	12044.9
A. Solid waste disposal in land	8801.4	9419.3	9929.9	10507.7	11141.6
B. Wastewater handling	4129.6	4743.7	5820.0	6806.4	8097.9
C. Other sources (landfill)	-21.3	-19.3	-27.6	-26.3	-29.7
D. Other sinks (landfill)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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

ประโยชน์ ปัญหา และ แนวทางแก้ไข

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

ประโยชน์

- ปรับปรุงระบบในการจัดการของเสีย
- ให้ข้อมูลในการกำหนดนโยบายและมาตรการในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- ติดตามแนวโน้มการปล่อยและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของชาติ
- เพื่อวิเคราะห์ การปล่อย และกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของชาติทั้งหมด
- เพื่อให้เห็นภาพสภาวะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกต้องในภาคของ



ที่มา: <http://www.lifetreeusa.com>

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

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 Emission Gas Management Organization (Public Organization)

ประเด็น -2-

■ ขาดรายละเอียดของข้อมูล (เฉพาะท้องถิ่น)

□ 6B การจัดการน้ำเสีย

- ข้อมูลบางอย่าง เช่น ค่า BOD ของน้ำเสียชุมชน ได้มาจากรายงานการคาดการณ์ของกรมควบคุมมลพิษ (คพ.) อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม
- ค่า MCF ของแต่ละเทคโนโลยีในประเทศไทยและค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย N₂O จากน้ำเสียชุมชนไม่ได้ถูกรายงาน

□ 6C การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยเตาเผา การเข้าถึงข้อมูลไม่ใช่เรื่องง่าย โดยเฉพาะข้อมูลการดำเนินงานของแต่ละที่ บางครั้งข้อมูลที่ได้อาจไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องประมาณค่า ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ นอกจากนี้ จะต้องบันทึกไว้ว่าบางข้อมูลมีการเก็บ แต่ไม่ได้รับการเผยแพร่ เช่น ข้อมูลทางด้านเทคนิคของเตาเผาขยะ

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

25

แนวทางแก้ไข

■ การเก็บข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง

- การอนุมัติงบประมาณที่เกี่ยวข้องและทรัพยากรในการจัดเก็บข้อมูล
- ให้จัดทำการศึกษาของค่า MCF สำหรับแต่ละเทคโนโลยีในประเทศไทย และค่าสัมประสิทธิ์ในการปล่อย N₂O จากน้ำเสียชุมชนใหม่
- การพัฒนาข้อมูลสถิติ

■ ขาดรายละเอียดของข้อมูล (เฉพาะท้องถิ่น)

- สอบถามข้อมูลเฉพาะจากท้องถิ่นโดยตรง
- พัฒนาการศึกษาศาสตร์สำหรับการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะท้องถิ่น และเผยแพร่ผลการศึกษาที่ได้

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

26

แบบฝึกหัดการคำนวณ

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

27

แบบฝึกหัดการคำนวณ

■ ของเสีย

- **กรณีศึกษา:** การปล่อยก๊าซ CH₄ จากน้ำเสียอุตสาหกรรมและการจัดการกากของเสีย

■ คำถาม

- คำนวณการปล่อยก๊าซ CH₄ จากน้ำเสียอุตสาหกรรม และการจัดการกากของเสียในปี พ.ศ.



ที่มา: <http://www.dep.state.pa.us>

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

28

แบบฝึกหัดการคำนวณ: สมการ

$$WM = \sum_{ind} [(W \times D_{ind} \times (1 - DS_{ind})) \times (B_0 \times \text{Weighted Average of MCFs})] - MR_{ind} / 1,000,000$$

WM = ปริมาณการปล่อยมีเทนจากน้ำเสียทั้งหมด (kg CH₄)

W = ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (m³/ปี)

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

DS_{ind} = สัดส่วนของปริมาณสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ที่นำออกมาเป็นกากของเสีย

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

MCF = **แปลผล** ครอบคลุมค่าเบี่ยงเบนทั้งหมดสำหรับการจัดการของเสียในกรณีนี้ให้ "DS_{ind}" (กากของเสีย) เป็น

0 **ในกรณีนี้ให้ "MR_{ind}" (กากเก็บ) เป็น 0** **มาจากน้ำเสียทั้งหมด (kg**

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

29

แบบฝึกหัดการคำนวณ: ข้อมูลกิจกรรม

ตารางข้อมูลของปริมาณน้ำเสีย และค่า COD ของแต่ละ

YEAR 2000		YEAR 2000	
Type of Activity Data	Activity Data	Type of Activity Data	Activity Data
TIER 2		TIER 2	
BB wastewater handling		BB wastewater handling	
Industrial wastewater		Industrial wastewater	
Wastewater Treatment (kg/day)		Chemical Oxygen Demand (COD) (kg/m ³)	
Amount Filtered	1,000,000	Acetic Acid/Hex	0.15
Sludge	11,000,000	Beer	11.07
Sludge	100,000	Wine	3.47
Sludge (kg/day)	1,000,000	Whey product	120.00
Sludge	100,000,000	Acid	3.71
Wastewater (kg/day)	100,000,000	Sludge	2.70
Sludge	100,000,000	Municipal solid waste	1.70
Sludge	100,000,000	Plastic	48.25
Sludge	100,000,000	Oil	-
Sludge	100,000,000	Gasoline	-
Sludge	100,000,000	CO2 emission	-
Sludge	100,000,000	Gas production	1.30
Sludge	100,000,000	Hydro production	5.40
Sludge	100,000,000	Sludge production	13.70

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม

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

30

แบบฝึกหัดการคำนวณ: ค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงค่าอัตราการเกิดมีเทนสูงสุด และ MCF ของน้ำเสียอุตสาหกรรม

ที่มา: Revised 1996 IPCC

องค์การบริหารจัดการกากของเสีย (องค์การมหาชน)
Thailand Waste Management Organization (Public Organization)

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)

องค์การบริหารจัดการกากของเสีย (องค์การมหาชน)
Thailand Waste Management Organization (Public Organization)

ขั้นตอนการคำนวณ -2-

ข้อมูล
ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม

ข้อมูล
ค่า COD ของน้ำเสียแต่ละประเภท

ขั้นตอนที่ 1
ปริมาณค่าสารอินทรีย์ในน้ำเสียและกากของเสียทั้งหมด

องค์การบริหารจัดการกากของเสีย (องค์การมหาชน)
Thailand Waste Management Organization (Public Organization)

ขั้นตอนการคำนวณ -3-

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

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

องค์การบริหารจัดการกากของเสีย (องค์การมหาชน)
Thailand Waste Management Organization (Public Organization)

ขั้นตอนการคำนวณ -4-

ค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงค่าเป็นก๊าซมีเทน

ค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงอัตราการเกิดมีเทนสูงสุด

ขั้นตอนที่ 2
ปริมาณค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงค่าสำหรับการจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม

องค์การบริหารจัดการกากของเสีย (องค์การมหาชน)
Thailand Waste Management Organization (Public Organization)

ขั้นตอนการคำนวณ -5-

ค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงอัตราการเกิดมีเทนสูงสุด

ขั้นตอนที่ 3
ปริมาณค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงค่าสำหรับระบบจัดการกากของเสียอุตสาหกรรม

องค์การบริหารจัดการกากของเสีย (องค์การมหาชน)
Thailand Waste Management Organization (Public Organization)

ขั้นตอนการคำนวณ -6-

ปี	ค่าเฉลี่ยถ่วงของ MCFs	MR _{ind}	Bo	DS _{ind}	W	D _{ind}
2557	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2558	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2559	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2560	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2561	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2562	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2563	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2564	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2565	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2566	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2567	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2568	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2569	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
2570	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0
รวม	0.07	0	1,364,675,789.51	0	0.07	0

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

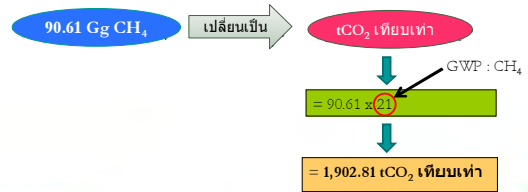
ขั้นตอนที่ 4
 ปริมาณค่าการปล่อยมีเทนและก๊าซของเสียอุตสาหกรรม

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

37

คำตอบ

- จำนวนปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) จากการจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรมและกากของเสียของประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2543 เท่ากับ



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

39