



Methodology for Biogas Recovery Project

8 กรกฎาคม 2551

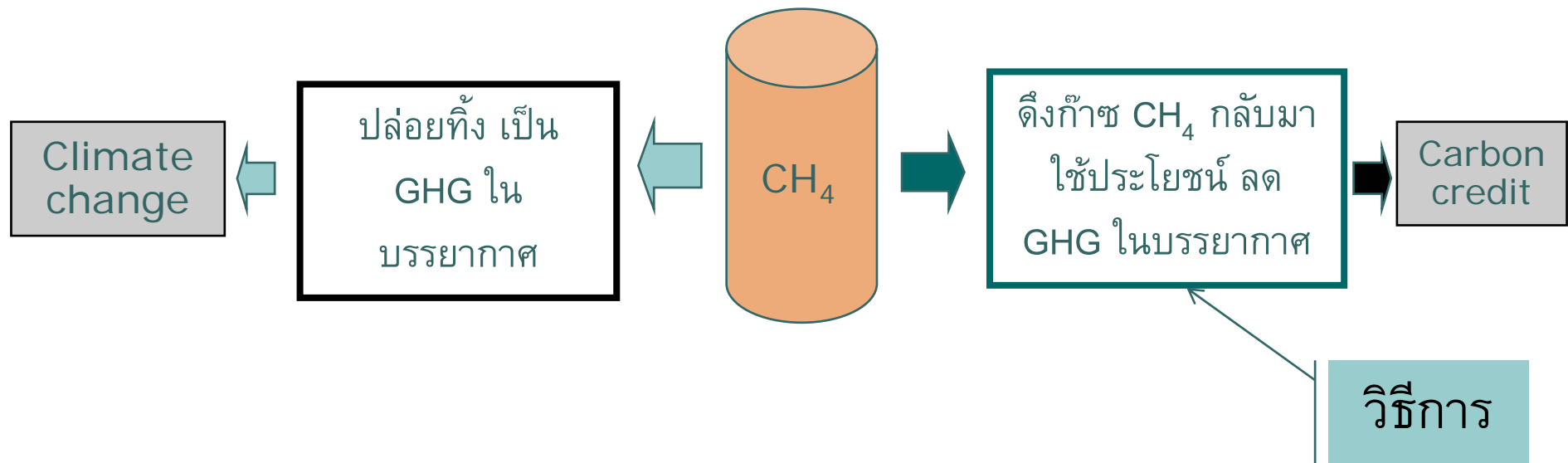
ภัทรันดา แสงมะหะหมัด
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย



Biogas Recovery Project



- การนำก๊าซชีวภาพมาเป็นพลังงานหมุนเวียน โดยนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า
- แหล่ง Methane (CH_4) : ฟาร์ม (มูลสัตว์), ระบบบำบัดน้ำเสีย





การดื่งกำ้าชชีวภาพช่วยลด GHG ได้อย่างไร

- ลดการใช้ถ่านหินในการผลิตไอน้ำ
- ลดการใช้น้ำมันดีเซลในการปั่นไฟฟ้าภายในโรงงาน
- ลดการผลิตไฟฟ้าต้นทาง (จากโรงไฟฟ้า) โดยขายไฟฟ้าคืนเข้าสู่ Grid



วิธีการดื่งก๊าซชีวภาพกลับมาใช้ประโยชน์



โรงงานอุตสาหกรรม/
ฟาร์ม



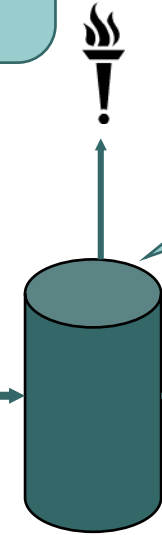
effluent



Without project

ก๊าซชีวภาพ

โรงงาน
อุตสาหกรรม/
ฟาร์ม



Closed ww.
treatment plant



With project

ดื่งก๊าซ
ชีวภาพ



วิธีการดื่งก๊าซชีวภาพกลับมาใช้ประโยชน์

ระบบบำบัดน้ำเสีย

- ใช้ระบบบำบัดแบบไร้อากาศที่มีการดื่ง CH_4 และการเผาไหม้แทนระบบบำบัดแบบใช้อากาศหรือระบบบำบัดกากตะกอน
- ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (Anaerobic treatment) ที่มีการนำ CH_4 กลับมาใช้และมีการเผาไหม้
- ติดตั้งระบบการนำ CH_4 กลับมาใช้และมีการเผาไหม้ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศที่มีอยู่เดิม

ฟาร์ม (น้ำมูลสัตว์)

- ติดตั้งระบบบำบัดน้ำมูลสัตว์แบบไร้อากาศ เช่น fixed dome, cover lagoon

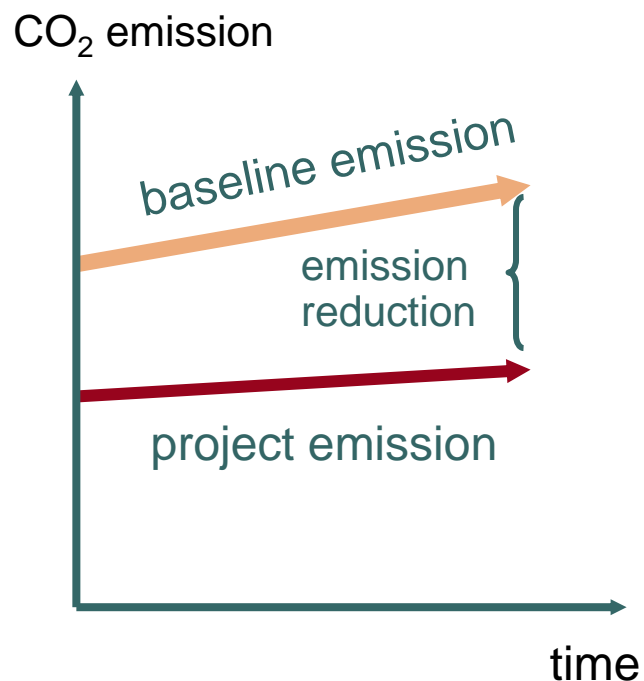


การคำนวณ emission reduction



(June 2008)

- ขนาดใหญ่/ขนาดเล็ก

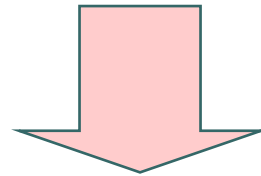


$$ER = BE - PE$$

Number	Ver.	Name of the Approved Methodology
ACM0010	3	Consolidated methodology for GHG emission reductions from manure management systems
ACM0014	1	Avoid methane emissions from wastewater treatment
AM0053	1	Biogenic methane injection to a natural gas distribution grid
AMS-III.D.	14	Methane recovery in agriculture and agro industrial activities
AMS-III.H.	9	Methane recovery in wastewater treatment
AMS-III.I.	6	Avoid methane production in wastewater treatment through replacement of anaerobic lagoons by aerobic systems



Case of biogas generated from wastewater treatment



AMS-III.H. (Version 9)

Methane recovery in wastewater treatment



Baseline Emissions



กรณี: ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่ไม่มีการดิงก๊าซมีเทนกลับมาใช้

$$BE_y = Q_{y,ww} * \sum_i (COD_{y,removed,i} * B_{o,ww} * MCF_{ww,treatment,i} * GWP_{CH_4})$$

เมื่อ

$Q_{y,ww}$	ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ ในปี “y” (m^3)
$COD_{y,removed}$	ค่า COD ที่ถูกกำจัดโดยระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปีฐาน (ton/m^3)
$MCF_{ww,treatment}$	ค่า factor สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่มีอยู่เดิม (ใช้ค่า MCF lower ในตาราง III.H.1 มาคิดคำนวณ)
$B_{o,ww}$	ความสามารถในการผลิตก๊าซมีเทนของน้ำเสียที่ผ่านการบำบัด (ใช้ค่าตาม IPCC คือ $0.21 \text{ kgCH}_4/\text{KgCOD}$)
GWP_{CH_4}	ศักยภาพของก๊าซในการทำให้โลกร้อน เปรียบกับ 1 ton CO_2 (GWP ของก๊าซมีเทนเท่ากับ 21)



Baseline Emissions



MCF for BE : lower values

Table III.H.1. IPCC default values¹⁾ for Methane Correction Factor (MCF)

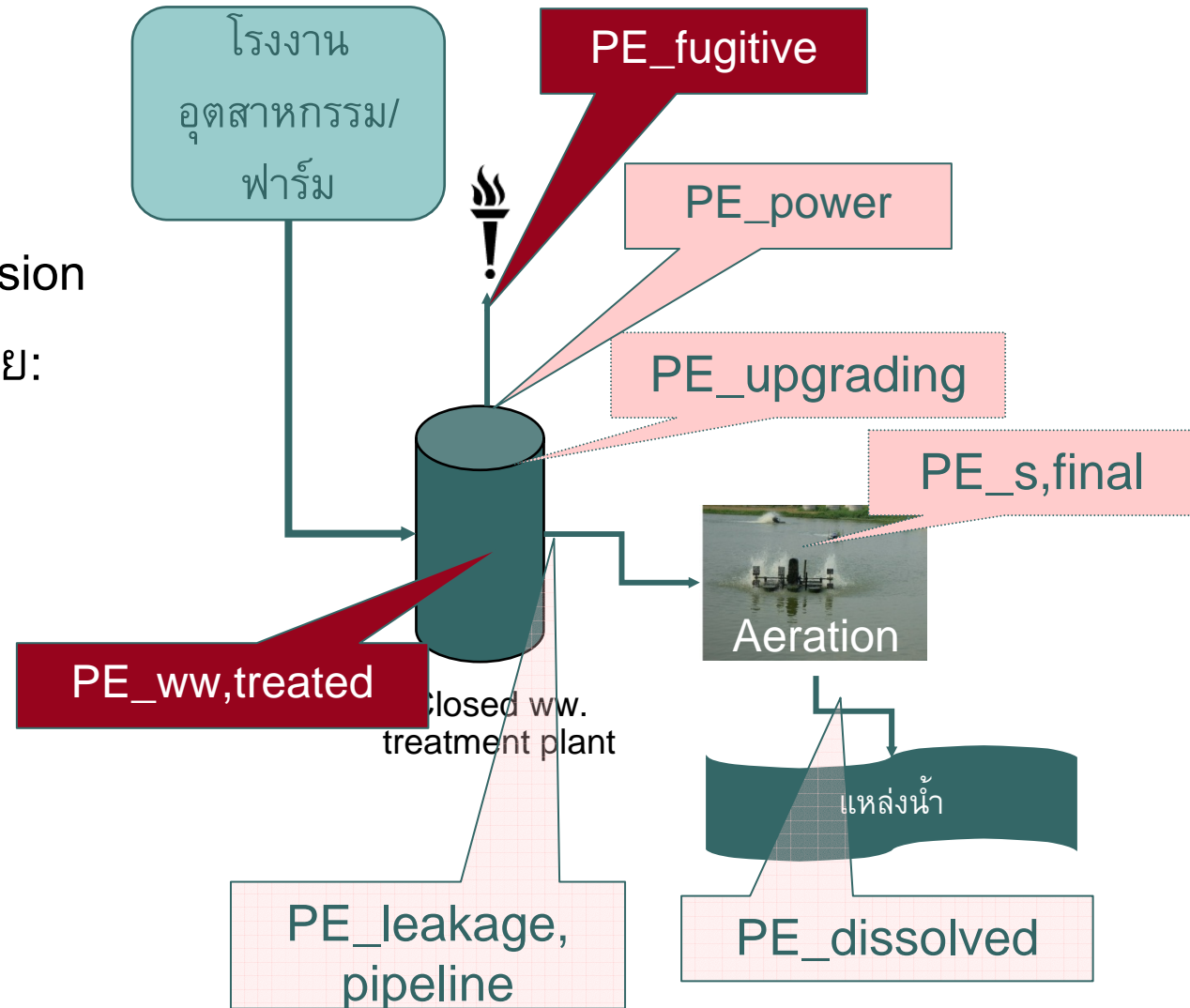
Type of wastewater treatment and discharge pathway or system	MCF lower values	MCF higher values
Discharge of wastewater to sea, river or lake	0.0	0.2
Aerobic treatment, well managed	0.0	0.1
Aerobic treatment, poorly managed or overloaded	0.2	0.4
Anaerobic digester for sludge without methane recovery	0.8	1.0
Anaerobic reactor without methane recovery	0.8	1.0
Anaerobic shallow lagoon (depth less than 2 metres)	0.0	0.3
Anaerobic deep lagoon (depth more than 2 metres)	0.8	1.0
Septic system	0.5	0.5

¹⁾ Default values from chapter 6 of volume 5. Waste in 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories



Project emission

แหล่งที่ทำให้เกิด emission
ในระบบบำบัดน้ำเสีย:
7 แหล่ง





Project emission



$$PE_y = PE_{y,power} + PE_{y,ww,treated} + PE_{y,s,final} + PE_{y,fugitive} + PE_{y,dissolved} + PE_{y,upgrading} + PE_{y,leakage,pipeline}$$

Where:

PE_y	Project activity emissions in the year “y” (tCO ₂ e)
$PE_{y,power}$	Emissions from electricity or diesel consumption in the year “y”
$PE_{y,ww,treated}$	Emissions from degradable organic carbon in treated wastewater in year “y”
$PE_{y,s,final}$	Emissions from anaerobic decay of the final sludge produced in the year “y”. If the sludge is controlled combusted, disposed in a landfill with methane recovery, or used for soil application, this term can be neglected, and the final disposal of the sludge shall be monitored during the crediting period
$PE_{y,fugitive}$	Emissions from methane release in capture and utilization/combustion/flare systems in year “y”
$PE_{y,dissolved}$	Emissions from dissolved methane in treated wastewater in year “y”. Project emissions from this source are only considered for project activities involving measures described in cases (i), (v) and (vi) of paragraph 1
$PE_{y,upgrading}$	Emissions related to the upgrading and compression of biogas in year “y”
$PE_{y,leakage,pipeline}$	Emissions due to physical leakage from the dedicated piped network in year “y”.



Project emission

PE_{ww,treated}

$$PE_{y,ww,treated} = Q_{y,ww} * GWP_{CH_4} * B_{o,ww} * COD_{y,ww,treated} * MCF_{ww,final}$$

ค่า factor สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียที่มีขึ้น รวมถึงเส้นทางน้ำที่ปล่อย (ใช้ค่า MCF higher ในตาราง III.H.1 มาคิดคำนวณ)

PE_{fugitive, ww}

$$PE_{y,fugitive,ww} = (1 - CFE_{ww}) * MEP_{y,ww,treatment} * GWP_{CH_4}$$

$$MEP_{y,ww,treatment} = Q_{y,ww} * B_{o,ww} * \sum_j COD_{y,removed,j} * MCF_{ww,j}$$

ค่า factor สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการติดตั้งอุปกรณ์การดึงก๊าซมีเทนและการเผาไหม้ (ใช้ค่า MCF higher ในตาราง III.H.1 มาคิดคำนวณ)



Project emission



MCF for PE : higher values

Table III.H.1. IPCC default values¹⁾ for Methane Correction Factor (MCF)

Type of wastewater treatment and discharge pathway or system	MCF lower values	MCF higher values
Discharge of wastewater to sea, river or lake	0.0	0.2
Aerobic treatment, well managed	0.0	0.1
Aerobic treatment, poorly managed or overloaded	0.2	0.4
Anaerobic digester for sludge without methane recovery	0.8	1.0
Anaerobic reactor without methane recovery	0.8	1.0
Anaerobic shallow lagoon (depth less than 2 metres)	0.0	0.3
Anaerobic deep lagoon (depth more than 2 metres)	0.8	1.0
Septic system	0.5	0.5

¹⁾ Default values from chapter 6 of volume 5. Waste in *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*



แบบฝึกหัด: โจทย์



- โครงการ: ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศแทนระบบบ่อฝัง
- กิจกรรมที่ทำให้เกิดการลด emission: การดึง CH_4 จากถังบำบัด
- Methodologies ที่ใช้ : Type III.H. “Methane Recovery in Wastewater Treatment”



แบบฝึกหัด: โจทย์



โรงงานผลิตเครื่องตี๋มแอลกอฮอล์แห่งหนึ่ง ดำเนินการผลิต 330 วันต่อปี มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- น้ำเสีย (เข้าระบบบำบัด) 450 ลบ.ม.ต่อวัน
- ค่า COD ก่อนเข้าระบบ เท่ากับ 115,140 mg/l
- ประสิทธิภาพของระบบในการกำจัด COD เท่ากับ 70 %
- Methane emission จากกากตะกอนไม่เกิดขึ้น เนื่องจากนำไปเป็นปุ๋ย



แบบฝึกหัด: โจทย์



กำหนดให้

- ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโครงการ 1.5 MW
- CO₂ emission factor: 0.8 tonCO₂/MWh
- สำหรับ methane emission ของระบบบำบัดน้ำเสีย (ในกรณีฐาน) :
MCF_{ww,treatment} = 0.8 (สำหรับ anaerobic deep lagoon)
- สำหรับ methane emission ของระบบบำบัดน้ำเสีย (ในกรณีมีโครงการ) :
สำหรับ aerobic treatment and well managed
- สำหรับ methane fugitive emission ของระบบจับก๊าซ (ในกรณีมีโครงการ)
: สำหรับ Anaerobic digester without methane recovery, CEF_{ww} : 0.9