

# **Initial Stakeholder Consultation Report**

## **Tharnthanawat (II) Wastewater Treatment and Biogas Utilization Project Ampher Muang, Ratchaburi Province, Thailand**

### **Procedure followed to invite stakeholder comments**

#### **A. Public hearing for local stakeholders:**

##### ***Invitation procedure***

The Gold Standard Initial Stakeholder Consultation has been conducted by the project owner Mr. Wiwat Nitikanchana with assistance from South Pole Carbon Asset Management Limited, a Switzerland-based company responsible for Clean Development Mechanism (CDM) project development, Advance Energy Plus Co., Ltd. (AEP) who is a project consultant and Cheing Mai University (The University in Thailand who responsible to design and implement the wastewater treatment plant).

Stakeholder groups as defined in the Gold Standard procedures have been identified and informed through oral and written means about the meeting. The invitation letter was sent by fax to participants located a long distance from the project, by regular mail to participants without access to a fax. This invitation process was done within two weeks before the meeting date. The invitation letters were collected for evidence (see annex I).

##### ***Place and date of the meeting***

The initial stakeholder consultation was held at a community hall of the local government office of the Muang District, which is located in Ratchaburi province, on June 20<sup>th</sup>, 2008. As this meeting room is close to the project site, all participants were able to examine the location where the proposed project will take place.

##### ***Meeting Participants***

The meeting was attended by local residents who live at about 1-5 kilometers away from the project and representatives from the following stakeholder categories:

1. Local residents
2. Local government representatives
3. Delegates from political parties
4. Local entrepreneurs
5. Employees

A total of 70 persons accepted the invitation, but only 63 participants attended the meeting and 45 participants answered the public consultation check list. However, the participants included government people and local residents who would be directly concerned by the project activity. The name list of the participants is shown below.

No.	Participant	Occupation/Organisation	Attendance
1	Chert Chanchit	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
2	Urai Wangsook	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
3	BangornSangthong	Local resident (Tambol Berkpri)	No
4	Vinai Tatumpan	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
5	Kanya Wangsook	Local resident (Tambol Berkpri)	No
6	Chantana Sookchaisri	Local resident (Tambol Berkpri)	Yes
7	Saythip Poosawan	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
8	Kamon Supharuk	Local Business	yes
9	Angkana Butwong	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
10	Somkit Kongmuang	Employee	yes
11	Poolita Kitbumring	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
12	Kaserm Sangthong	Local resident (Tambol Berkpri)	No
13	Dang Unpakdee	Local resident (Tambol Berkpri)	No
14	Wandee Seabthong	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
15	Singha Pookead	Local resident (Tambol Berkpri)	No
16	Somkait Ponnak	Thantanawat II employee	Yes
17	Wisan piroon	Thantanawat II employee	yes
18	Poypairin Rungruang	Thantanawat II employee	yes
19	Chanthon Pongsuree	Thantanawat II employee	yes
20	Nisa Homhuan	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
21	Pranee Homhuan	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
22	Ti Thakum	Local resident (Tambol Berkpri)	No
23	Tong Suchaisri	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
24	Ing Puangthong	Local resident (Tambol Berkpri)	No
25	Sukamol Sonkum	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
26	Buntam Unchai	Local resident (Tambol Berkpri)	No
27	Sompop Apininsana	Cheang Mai University	yes
28	Manop Chanong	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
29	Chamnuin Seangnoi	Municipal council in charge of health	No
30	Somchai Thongchine	Municipal council in charge of health	yes
31	Sert Meeseang	Member of Chombung Subdistrict Administration Organization	yes
32	Witmon Chaimongkol	District-chief officer	yes
33	Manit Imnoichan	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
34	Samuth Yuthwong	Local resident (Tambol Berkpri)	No
35	Suntron Putawong	Local resident (Tambol Berkpri)	yes

36	Somnuk Piwdang	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
37	Tank Borisuth	Local resident (Tambol Berkpri)	No
38	Somchai Saechan	Local resident (Tambol Berkpri)	No
39	Chatan Tason	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
40	Krung Inphairoj	Member of Ratchaburi Province Administration Organization	yes
41	Sucharee Pumnak	Member of Ratchaburi Province Administration Organization	yes
42	Anek Wisatsut	Member of Ratchaburi Province Administration Organization	yes
43	Ood Pansut	Lawyer	yes
44	Laoor Litmontri	Mayor Assistant of Tambol Berkpri	yes
45	Teerasak Pornsurawin	Secretary of Chombung Subdistrict Administration Organization	yes
46	Narat Unpakdee	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
47	Arkorm Kamta	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
48	Manop Utsanaporn	Local resident (Tambol Berkpri)	No
49	Dowyos Yomchinda	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
50	Pichai Poontal	Local resident (Tambol Berkpri)	No
51	Somsak Poontal	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
52	Chusak Paisongtri	Local resident (Tambol Berkpri)	No
53	Sukanya Meethaworn	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
54	Yoi Keawchinda	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
55	Preeda Wangsook	Local resident (Tambol Berkpri)	No
56	Chamrat Keawwinai	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
57	Wirin Sareeraweeratep	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
58	Boonma Tala	Local resident (Tambol Berkpri)	No
59	Chamnian Reannasan	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
60	Samruy Chareanthong	Local resident (Tambol Berkpri)	No
61	Payong Rayayoi	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
62	Rumpeung Rayayoi	Local resident (Tambol Berkpri)	yes
63	Chaiwat Samuthla	District Officer of Chombung	yes

### **Language**

Documentation and meeting were held in Thai (local language).

### **Meeting procedure**

- Opening of the meeting ceremony by Mr. Wiwat Nitikanchana (Project owner) (15 min)
- Purpose of the consultation and Description of Clean Development Mechanism (CDM) by Mr. Watcharapong Intakeha (Advance Energy Plus company) (35 min)
- Description of the project and environmental impacts by Cheing Mai University (30 min)

- Questions and Answers session (10 min)
- Completing checklists (Appendix E to the Gold Standard Project Developer's Manual) (30 min)
- General feedback (15 min)
- Closing the meeting ceremony (10 min)

### ***Meeting documents and protocols***

Prior to the meeting, registration was held in order to clarify who attended this consultation meeting. During the meeting, documentation was delivered to participants in order to describe the project, its environmental impact and the checklist form of the Gold Standard. Upon completion of the meeting, the following documentation was collected and attested by the signatures of the stakeholders that were present:

1. Presence list with name, address and occupation
2. Non-technical description of the project
3. Documentation on environmental impacts of the project
4. Filled out Appendix E of Gold Standard (checklist)

These documents were available as hardcopies and will be handed over to the Designated Operational Entity (DOE) conducting the Gold Standard validation process. Examples of scanned documents are indicated in Annex I.

## **B. Email consultation for Gold Standard supporting organizations in Thailand:**

### ***Invitation procedure***

An invitation was sent to representatives of Gold Standard supporting organizations in Thailand on June 1<sup>st</sup>, 2008. At the time of the meeting, the only Gold Standard supporting NGO in Thailand was the local branch of Greenpeace. The invitation included a short introduction of the project and the date and location of the scheduled initial stakeholder consultation. No reply was received.

### ***Period of email consultation***

1<sup>st</sup> to 20<sup>th</sup> June 2008.

## **Compilation of comments received**

### **A. Public hearing for local stakeholders:**

The overall response to the Wastewater Treatment and Biogas Utilization Project from participating local stakeholders was encouraging and positive. The greatest asset of the project is that its environmental friendly aspect was straightforward and thus easily understood by the stakeholders. They recognized that the project activity had zero discharge to the river or other natural sources such as soils and groundwater. The treated water, which contains plant nutrient such as Nitrogen, Phosphorus and Potassium, will be stored in the holding ponds, the last pond in the wastewater treatment series. The project participant aims to use the final treated water for irrigation near the company site. The benefits are both water saving and fertilizer saving.

Two concerns arose from stakeholders' comments on groundwater consumption and wastewater leakage by the project activity. However, since the project owner uses the water stored from precipitation for utilization in the manufacturing process, groundwater shortage should not happen and thus not affect the local community. Furthermore, a special cement pond will prevent the groundwater from wastewater contamination. In conclusion, it is unlikely that wastewater leakage should occur.

Another benefit is that the nauseous odour was eliminated by the new closed wastewater treatment. Thanks to the reduction of the odour from the open lagoon wastewater treatment system, local people's health is put less at risk.

This project is believed to be sustainable since it will decrease environmental problems by replacing the old style technology with higher quality equipment, and increase the quality of life of local people by increasing employment and providing financial support to the community. To sum up, the sustainability of the project and its various benefits (as reported by local stakeholders) are listed below:

1. The installed technology contributes to clean soil and water and to reducing air pollution (methane and hydrogen sulphide which are potential greenhouse gases);
2. The use of biogas represents a sustainable method of generating heat energy;
3. The project leads to a reduction in the dependency on HFO oil while at the same it enhances energy security by increasing diversity in fuel supply;
4. As the system operates within strict environmental standards the plant will not generate any negative impacts on the environment;
5. The project is well designed, returning clean water to the environment and not producing additional pollution;
6. The plant will create new jobs. It increases the total income of local communities from employing the local labours for construction and civil work.

Two persons did not express any comments or reactions. No negative comments or reactions to the project have been received during the public hearing.

Four participants left general comments related to the project:

1. Mr. Manop Utsanaporn, a local resident of Tambol Berkpri, mentioned that there was a high density of mosquitoes in the area before project construction and operation. He wondered whether, after completion of the project, the mosquito population would decrease. He also asked if project activities were foreseen in order to control the wastes' smell.

*Answer by the project developer: "Since the wastewater in the pond is continuously circulating, it should not generate an increase in the mosquito population. Hence, the number of mosquitoes should decrease in the future."*

*As for the smell of wastes in the project, after being dried the solid waste can be sold to farmers for agricultural activities, no waste should then accumulate on the site, and the smell of solid wastes will disappear or less than before the project operation".*

2. The Head of Village Tambol Berkpri asked whether biogas from the plant could be taken to be used for house cooking.

*Comment by the project owner: "Biogas could be used for cooking in the houses, but the community should then invest in pipelines that would convey the gas to each house. The construction costs of piping are expensive, so it may not be feasible financially; furthermore the burner at the stove should be a specific one in order for protect it from the corrosion of sulphur dioxide contained in the biogas".*

3. The Head of Village Tambol Berkpri asked if the biogas could be compressed into tanks that could be transported to each house?

*Comment by the project owner: "The compression equipments and package tanks are very costly, because parts of these equipments needs to be protected from corrosion due to sulphur dioxide in the biogas; the investment costs for a compression system are even higher than the price of a pipeline system".*

4. The Head of Village Tambol Berkpri asked whether the project could produce electricity from the biogas and supply the power to the community?

*Comment by the project owner: "The biogas can feed a gas engine which will drive a generator and produce electricity. However, it will be necessary to assess the quantities of biogas produced from the biogas plant and check whether they will be sufficient".*

The Gold Standard questionnaire (Appendix E to the Gold Standard Manual for CDM Project Developers) has been presented to the stakeholders in local language (Thai). It consisted of 23 questions that were to be answered.

From the result of the questionnaire, there were no "yes" answers to these questions. This means that everyone approved of this project, which will lead to sustainable development for the local residents and the environment.

## **B. Email consultation for Gold Standard supporting organizations in Thailand:**

Regarding this consultation meeting, the consultation document was sent two weeks prior to the meeting to many Gold Standard supporting organizations in Thailand, such as the Appropriate Technology Association (ATA), Dhammanart Foundation and Renewable Energy Institute of Thailand (REIT). No comments were received.

## **Changes to the Project design based on comments received**

No major environmental or social concerns, which were already studied and addressed in the Initial Environment Evaluation (IEE), were stated during the initial stakeholder consultation process. The IEE was studied in order to understand all of the possible impacts (i.e. environmental and social impacts) from the project and to set the plan for the project. There was some feedback from participants about the impacts, as already stated in section A, the project owner and project developer answered all the questions and comments. Participants reported that there were only positive impacts from this project for both environmental and social aspects.

For environmental aspects, there will be a higher quality of wastewater treatment, a high standard of technology for pollution control (i.e. noise pollution, odour pollution and air pollution) during the project construction and the commissioning.

For social aspects, there will be no changes in local tradition from the project and there will be more employment opportunities, with priority given to local people. According to the IEE study, which will be approved by the Thailand Greenhouse Gas Management Organization, it was neither necessary to make any changes to the Project design nor to incorporate any additional measures to limit or avoid negative environmental impacts. The same applies to socio-economic concerns, which have not been stated at all.

With regard to the stakeholder's question on direct provision of electricity to local households, it appears that this option is not feasible for both legal and technical reasons.

It is evident from the stakeholder consultation process that the project is perceived as a positive example in Thailand and that it contributes to sustainable development in the region.

## **Annex 1**

### **Sample of the invitation-acceptance letter (local language)**





ที่ พิ.ศบ. /2551

11 มิถุนายน 2551

เรื่อง ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการสัมมนาเพื่อรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียของ ฟาร์ม  
ธารณอินทรีย์

เรียน สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

สิ่งที่ส่งมาด้วย กำหนดการและแบบฟอร์มตอบรับ

เนื่องจาก ฟาร์มธารณอินทรีย์ ได้ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย แบบ Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)  
ภายใต้โครงการ กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM : Clean Development Mechanism) ซึ่งจะสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซ  
มีเทน ที่ทำให้อุณหภูมิพื้นชั้นบรรยากาศ และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้

ทางบริษัท ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าหน่วยงานของท่าน มีความเกี่ยวข้องโดยตรง กับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการ  
ดังกล่าว บริษัท จึงได้ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมการสัมมนา เพื่อรับฟังและแสดงความคิดเห็น ในโครงการก่อสร้างระบบบำบัด  
น้ำเสียของ บริษัท ในวันที่ 20 มิถุนายน 2551 เวลา 10.00-12.00 น. ณ ห้องประชุมศาลาประชาชน วัดหนองปรือใหญ่ จังหวัด  
สุพรรณบุรี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ



( จิรพันธ์ นิธิกาญจนา )

Invitation letter (local language)

แบบฟอร์มตอบรับ

เรียน คุณ วิวัฒน์ วิเศษบุญมา บริษัท จำกัด โทรสาร .....

เรื่อง การเข้าร่วมสัมมนาเพื่อแนะนำประชาสัมพันธ์โครงการ ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียของ ฟาร์มฮาร์โมนีอินทรีย์

หน่วยงาน ที่ว่าการอำเภอจอมบึง

① อินดีเข้าร่วมสัมมนาฯ เพื่อแนะนำประชาสัมพันธ์โครงการ ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียของ ฟาร์มฮาร์โมนีอินทรีย์ ใน วันที่ 30 มิถุนายน 2551 เวลา 10.00-12.00 น. ณ ศาลาประชาคม วัดหนองปรือใหญ่ จังหวัด ราชบุรี

ทั้งนี้ ได้มอบหมายให้

นาย/นาง/นางสาว ทวีสินธุ์ พรเจริญ ตำแหน่ง นักวิชาการ โทร 032-261133

นาย/นาง/นางสาว ..... ตำแหน่ง ..... โทร. ....

เป็นผู้เข้าร่วมประชุม

ไม่สะดวกเข้าร่วมงานสัมมนาในครั้งนี้

ลงชื่อ.....  
(นายทวีสินธุ์ พรเจริญ)  
19 มิ.ย. 51

ขอเป็นแบบอย่างเข้าร่วมสัมมนา จากนายทวีสินธุ์ พรเจริญ เป็น จ.อ.วิวัฒน์ ไชยวงศ์

Acceptance letter (local language)

## **Annex 2**

### **The presentation document**




# ยินดีต้อนรับ




# ฟาร์มกาบยูนาธารณ์ธนวัต

- \* ขนาดพื้นที่ 1,500 ไร่
- \* การเลี้ยงสุกร 12,000 ตัว เทียบเท่าสุกรขุน 100,000 ตัว
- \* ปริมาณน้ำเสีย 2,700 ลบ.ม./วัน
- \* COD 18,000 mg/l
- \* BOD 9,000 mg/l






# ระบบกำจัดชีวภาพ ฟาร์มกาบยูนาธารณ์ธนวัต

- \* ขนาด 12,000 ลบ.ม.
- \* เครื่องหมุนทั้งคืน 72 ตัวแบบ (เงินลงทุนรวม 13.5 ล้านบาท)
- \* เครื่องเติมระบบ เม.ย. 51 ก๊าซชีวภาพทั้งหมดได้ 2,000-ลบ.ม./วัน
- \* ใช้ก๊าซชีวภาพในการผลิตไอน้ำ 1,818 ลบ.ม./วัน ในการผลิตไอน้ำต่อเมื่อ 5 ตันชั่วโมง
- \* ทดแทนแก๊สชีวภาพ 800 กิโลกรัมวัน คิดเป็นมูลค่า 6,138,000 บาท/ปี
- \* ระยะเวลาก่อสร้าง 6.7 ปี (4.9 ปี เมื่อคิดงานหนักลงทุน)






# กาบยูนาธกรูป






# ระบบกำจัดชีวภาพ H-UASB






# หลักการทำงานของระบบ H-UASB






# ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบ

## บ่อรวบรวมน้ำเสีย และถังพักน้ำเสีย

บ่อเก็บน้ำเสียที่รวมมาจากคอกสุกรเพื่อเป็นจุดรวมการนำน้ำเสียไปบำบัดการกำจัดของเสียให้มีความสะอาด






# ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบ

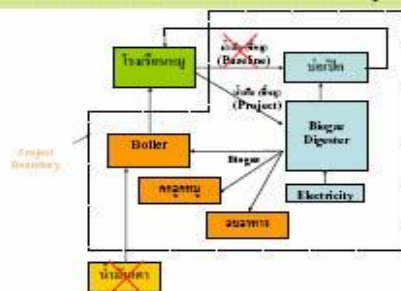
## บ่อผลิต B-UASB

บ่อผลิต B-UASB จะใช้หลักการของระบบ H-UASB เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ

- บ่อผลิต B-UASB จะใช้หลักการของระบบ H-UASB เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ
- บ่อผลิต B-UASB จะใช้หลักการของระบบ H-UASB เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ



กระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มหมู



กระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มหมู



โครงการ Biogas กับ CDM



การคำนวณ CERs

$$\begin{aligned}
 \text{CERs} &= \text{ผลการลดโครงการเดิม} - \text{ผลการลดโครงการใหม่} \\
 &= X - Y \text{ tCO}_2 / \text{year} \\
 &= 60,000 - 20,000 \text{ tCO}_2 / \text{year} \\
 &= 40,000 \text{ tCO}_2 / \text{year}
 \end{aligned}$$

แนะนำฟาร์มธารณชนวัด

ฟาร์มธารณชนวัด

- ที่ตั้ง : 139 ม.2 ต.เบ็ดโพธิ์ อ.จอมบึง จ.ราชบุรี
- จำนวนพนักงานและคนงาน : 110 คน
- จำนวนสุกรพ่อพันธุ์ : 65 ตัว แม่พันธุ์ : 7,000 ตัว
- ผลผลิตสุกร : ประมาณ 100,000 ตัว/ปี

ฟาร์มธารณชนวัด







KAU  
KUMARAJAYANTI  
UNIVERSITY

ERDI

Energy Research and Development Institute, King Fahd University

### ขั้นตอนการบำบัดของระบบ - 4

- น้ำที่ผ่านการบำบัดจากอินทรีย์แบบ H-UASB สามารถลดความสกปรก ได้ประมาณร้อยละ 90
- กากของเสีย สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพาะปลูกต่อไป







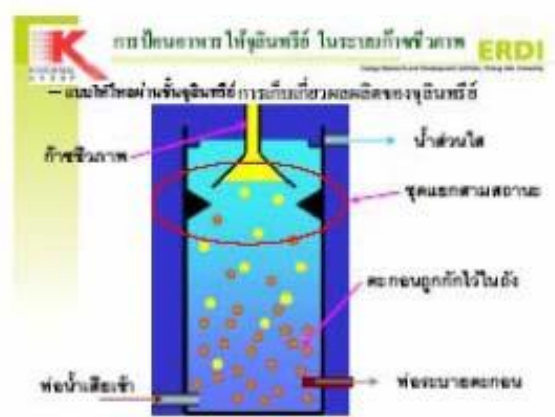
KAU  
KUMARAJAYANTI  
UNIVERSITY

ERDI

Energy Research and Development Institute, King Fahd University

### ด้านคุณภาพอากาศ และสิ่งแวดล้อม

- ลดการปล่อยก๊าซมีเทนสู่บรรยากาศซึ่งช่วยลดอัตราการเกิดก๊าซเรือนกระจก
- ควบคุมกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นภายในฟาร์ม
- ควบคุมการระบายน้ำสู่ร่องเหมืองแร่และเขาได้ดียิ่งขึ้น





KAU  
KUMARAJAYANTI  
UNIVERSITY

ERDI

Energy Research and Development Institute, King Fah University

### ข้อดีของระบบ H-UASB

- ลดต้นทุนค่าก่อสร้างได้ ( ช่วยลดขนาดถังพักน้ำเสีย )
- ประสิทธิภาพบำบัดน้ำเสียสูงกว่าถังพักน้ำ
- ปริมาณของตะกอนที่ผลิตมีขนาดเล็ก และไม่มีสารอินทรีย์ตกตะกอน
- ลดอุปสรรคที่ใช้ปูนซีเมนต์ และสารเคมีบำบัดน้ำเสีย



KAU  
KUMARAJAYANTI  
UNIVERSITY

ERDI

Energy Research and Development Institute, King Fah University

### การอนุรักษ์พลังงาน

- พลังงานความร้อนของก๊าซชีวภาพ 1 ลบ.ม. สามารถทดแทนการใช้พลังงานในรูปแบบอื่นได้ เทียบเท่ากับหุงต้ม (LPG) 0.46 กก.

หรือน้ำมันเบนซิน	0.67 ลิตร
หรือน้ำมันเตา	0.55 ลิตร

หรือพลังงานไฟฟ้าประมาณ 1.4 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

<div data-bbox="306 280 786 439" data-label="Section-Header"> <h2>ผลกระทบ/ประโยชน์จากการดำเนินโครงการ</h2> </div>	<div data-bbox="927 212 1393 264" data-label="Section-Header"> <h3>ผลกระทบสิ่งแวดล้อม/ประโยชน์จากโครงการ</h3> </div> <div data-bbox="916 271 1367 360" data-label="Text"> <p>ดำเนินการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยเปรียบเทียบระหว่างผลกระทบที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดแบบบ่อเปิดเดิม กับ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศและเก็บก๊าซชีวภาพมาใช้ประโยชน์</p> </div> <div data-bbox="930 380 1356 512" data-label="Image"> </div>
<div data-bbox="306 611 772 663" data-label="Section-Header"> <h3>ผลกระทบสิ่งแวดล้อม/ประโยชน์จากโครงการ</h3> </div> <div data-bbox="300 685 791 878" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>กลิ่น           <p>กลิ่นไม่พึงประสงค์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากก๊าซชีวภาพที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจะถูกกักเก็บไว้ในระบบปิด และนำไปเป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า</p> </li> <li>น้ำเสีย           <p>ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใหม่ ช่วยลดการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินเนื่องจากพื้นบ่อปูด้วยแผ่นพลาสติกหรือพลาสติกเกรด</p> </li> </ul> </div>	<div data-bbox="927 611 1393 663" data-label="Section-Header"> <h3>ผลกระทบสิ่งแวดล้อม/ประโยชน์จากโครงการ</h3> </div> <div data-bbox="916 685 1399 887" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>การจัดการน้ำเสีย           <p>ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใหม่เป็นระบบที่มีการจัดการน้ำเสียที่ดีกว่าแบบเดิม มีประสิทธิภาพในการบำบัดสูง และสามารถนำก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์ได้</p> </li> <li>การจัดการของเสีย           <p>มีการจัดการกาก ตะกอนของเสียที่เกิดขึ้นดีกว่าระบบบำบัดแบบเดิม</p> </li> </ul> </div>
<div data-bbox="306 1010 772 1061" data-label="Section-Header"> <h3>ผลกระทบสิ่งแวดล้อม/ประโยชน์จากโครงการ</h3> </div> <div data-bbox="288 1072 783 1312" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>สุขภาพ           <p>ความเสี่ยงในการเกิดสัณสีอยู่ในระดับต่ำเนื่องจาก คุณสมบัติของก๊าซชีวภาพ มีค่าพีเอชอยู่ที่ 400 °C ความเข้มข้น 5-15% และเป็นก๊าซที่เบากว่าอากาศ</p> </li> <li>หมดสติหรือตาย           <p>ความเสี่ยงต่อการหมดสติหรือตายมักจะเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของมีเทนค่อนข้างสูง หรือที่แคบสนิทอากาศ ดังนั้นการทำงานของอุปกรณ์ทำงานในพื้นที่จะมีการตรวจสอบก่อนเข้าไปทำงาน และมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม</p> </li> </ul> </div>	<div data-bbox="927 1010 1393 1061" data-label="Section-Header"> <h3>ผลกระทบสิ่งแวดล้อม/ประโยชน์จากโครงการ</h3> </div> <div data-bbox="916 1081 1378 1162" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>แบคทีเรีย           <p>แบคทีเรียที่ใช้เป็นแบคทีเรียที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ในประเทศไทย ไม่มีการนำเข้าจากต่างประเทศ ไม่มีการดัดแปลงพันธุกรรมของแบคทีเรีย</p> </li> </ul> </div>

### ภาวะเรือนกระจก



### ผลกระทบของภาวะเรือนกระจก

ผลกระทบโดยรวม:

- ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
- สภาพอากาศเปลี่ยนแปลง & ภัยธรรมชาติต่างๆ
- ปัญหามลพิษของมนุษย์



### ผลกระทบของภาวะเรือนกระจก

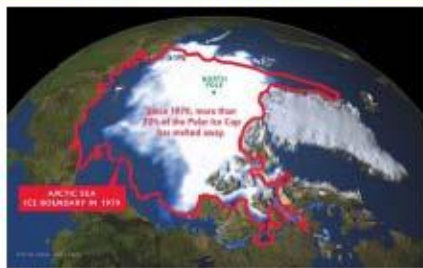


Source: <http://www.ice.org/press/2014/04/01/argentina-glaciers.html>

### ผลกระทบของภาวะเรือนกระจก



### ผลกระทบของภาวะเรือนกระจก



### ก๊าซเรือนกระจก

• ก๊าซเรือนกระจก 6 ชนิด :

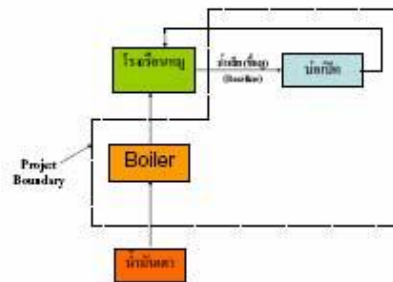
Greenhouse gas	Global warming potential
1. Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )	1
2. Methane (CH <sub>4</sub> )	21
3. Nitrous oxide (N <sub>2</sub> O)	310
4. Hydrofluorocarbons (HFCs)	140-11,700
5. Perfluorocarbons (PFCs)	6,500-9,200
6. Sulfur hexafluoride (SF <sub>6</sub> )	23,900







กระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในฟาร์มหมู



ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ บ่อเปิด

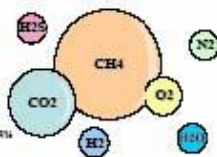
- การย่อยสลายสารอินทรีย์ในบ่อเปิด



ก๊าซชีวภาพคืออะไร

ก๊าซชีวภาพ

- ส่วนประกอบของก๊าซชีวภาพ คือ
- ก๊าซมีเทนประมาณ 60-80%
- คาร์บอนไดออกไซด์ 20%
- ก๊าซอื่นๆ เช่น ไฮโดรเจน, ไฮโดรเจนซัลไฟด์
- ความชื้น ฯลฯ ขึ้นอยู่กับเชื้อเพลิง



**มีเทน (CH<sub>4</sub>)** • เป็นก๊าซสีใส ไม่มีกลิ่น รสขม ละลายน้ำได้ดี

1 ลิตรของก๊าซมีเทน 1 ลิตร จะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 0.5 กิโลวัตต์  
น้ำมีเทนสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 0.5 กิโลวัตต์ 1 ลิตร 1 ลิตร

เปรียบเทียบก๊าซธรรมชาติกับเชื้อเพลิงอื่นๆ



### **Annex 3**

**The name list, address and occupation of participants**

โครงการส่งเสริมระบบป้องกันและบรรเทาภัยจากน้ำ  
วันที่ 20 มิถุนายน 2551  
ณ ศาลากลางจังหวัดนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งเดิม	ตำแหน่งใหม่	ชื่อ	สถานที่
1	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		132/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	132/2
2	นาย ปิ่น วัฒนศิริ	นายก อบจ.		24/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	24/2
3	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		24/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	24/2
4	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		112/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	112/2
5	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
6	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
7	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		24/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	24/2
8	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
9	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
10	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
11	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
12	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
13	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
14	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
15	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2
16	นาย ธีรศักดิ์ วัฒนศิริ	นายก อบจ.		151/2 ต.บ้านใหม่ อ.บ้านใหม่	151/2







โครงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนตำบลบ้านใหม่  
วันที่ 21 มิถุนายน 2551  
ณ ศาลาประชาคม ตำบลหนองเรือใหญ่ อำเภอเมืองบุรีรัมย์

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งอาชีพ	ศึกษาจบมา	ที่อยู่	อนุมัติ
1	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		85/1 หมู่ 2	อนุมัติ
2	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		139 หมู่ 2	อนุมัติ
3	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		5/4 หมู่ 2	อนุมัติ
4	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		135 หมู่ 2	อนุมัติ
5	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		131 หมู่ 2	อนุมัติ
6	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		132 หมู่ 2	อนุมัติ
7	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		130/1 หมู่ 2	อนุมัติ
8	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		130/1 หมู่ 2	อนุมัติ
9	นายสุรินทร์ นามะ	ช่าง/ช่าง		130/1 หมู่ 2	อนุมัติ
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

#### Annex 4

The picture taken during the ISC meeting





## **Annex 5**

### **The summary report of the ISC meeting**



## สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	1
วัตถุประสงค์ของการจัดสัมมนา	2
รายชื่อผู้ที่เชิญเข้าร่วมสัมมนา	3
รายละเอียดการนำเสนอ	5
ประเด็นข้อซักถามจากการสัมมนา	9

### **เอกสารแนบ**

- เอกสารแนบ 1 : ตัวอย่างจดหมายเชิญผู้เข้าร่วมสัมมนา
- เอกสารแนบ 2 : เอกสารประกอบการสัมมนา
- เอกสารแนบ 3 : ใบลงทะเบียนงานสัมมนา
- เอกสารแนบ 4 : ภาพถ่ายในงานสัมมนา

## บทสรุปผู้บริหาร

บริษัท ธารณรัตน์ จำกัด (ฟาร์มธารณรัตน์) ร่วมกับ บริษัท แอควาเนซ เอ็นเนอร์ยี่ พลัส จำกัด ได้ร่วมกันจัดทำสัมมนาให้กับชุมชนเพื่อชี้แจงถึงรายละเอียดของโครงการลงทุนในระบบบำบัดน้ำเสียโดยชีวภาพแบบ High suspension solids-Upflow Anaerobic Sludge Blanket (H-UASB) ในวันที่ 20 มิถุนายน 2551 ณ ศาลาประชาคม วัดหนองปรือใหญ่, จ.ราชบุรี ซึ่งการดำเนินการในครั้งนี้ นอกจากประชาชนที่อยู่อาศัยในพื้นที่โดยรอบโครงการแล้ว ทางบริษัทยังได้มีการเชิญตัวแทนจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชนเข้าร่วมรับฟังและให้ข้อคิดเห็นแก่โครงการดังกล่าวด้วย เช่น ตัวแทนจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างๆ NGOs สถานศึกษา ตลอดจนผู้นำชุมชนในบริเวณใกล้เคียง และชาวบ้านที่อยู่อาศัยในละแวกใกล้เคียงกับโครงการ

ในการสัมมนาครั้งนี้ ได้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับ ภาวะเรือนกระจก พืชสารเขียวโต การทำงานของฟาร์มสุกรที่ดำเนินการผลิตอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงการบำบัดน้ำเสียแบบเดิมที่บริษัทใช้อยู่ ก่อนจะอธิบายถึงการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบใหม่ที่จะติดตั้ง พร้อมทั้งชี้แจงถึงผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งในที่ประชุมได้มีการเน้นถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อชุมชนหลังจากที่ได้มีการดำเนินโครงการ และได้มีการเชิญให้ผู้เข้าร่วมรับฟังมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น พร้อมให้ผู้ดำเนินโครงการชี้แจงประเด็นข้อสงสัยต่างๆ แก่ตัวแทนชุมชนที่มาเข้าร่วมการสัมมนา ทั้งนี้ประเด็นหลักที่ผู้เข้าร่วมสัมมนาให้ความสนใจมากเป็นพิเศษ ก็คือ ในเรื่องของกลิ่น ปริมาณน้ำเสีย และความปลอดภัยของระบบ

### วัตถุประสงค์ของการจัดสัมมนา

เพื่อให้เป็นไปตามระเบียบกฎเกณฑ์ที่ระบุอยู่ในพิธีสารเกียวโต ที่กำหนดให้โครงการทุกโครงการที่เข้าร่วมโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด หรือ Clean Development Mechanism (CDM) จะต้องมีการชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ พร้อมรับฟังความคิดเห็นจากชุมชนในบริเวณใกล้เคียง

ดังนั้นทางบริษัท แอดวานซ์ เอ็นเนอร์ยี่ พลัส จำกัด (ในฐานะที่ปรึกษาโครงการ) และ บริษัท ธารณธรณ วัด จำกัด (เจ้าของโครงการ) จึงได้ร่วมกันจัดงานสัมมนาเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากชุมชน ในวันที่ 20 มิถุนายน 2551 ณ จังหวัดราชบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ของการจัดสัมมนา ดังนี้

1. อธิบายถึงผลกระทบจากภาวะเรือนกระจก, สารสำคัญของพิธีสารเกียวโต และ ขั้นตอนของการเข้าร่วมโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด
2. นำเสนอรายละเอียดของโครงการให้บุคคลที่เกี่ยวข้องทราบ
3. อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างกลไกการพัฒนาที่สะอาดและโครงการ
4. อธิบายถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ
5. เปิดโอกาสให้บุคคลที่เกี่ยวข้องซักถามเกี่ยวกับโครงการ

### สถานที่จัดงานสัมมนา

ณ ศาลาประชาคม วัดหนองปรือใหญ่, จังหวัดราชบุรี ประเทศไทย

## รายชื่อผู้เชิญเข้าร่วมสัมมนา

ทางผู้จัดงานสัมมนา คือ บริษัท ธารณ์ธณวัต จำกัด ได้จัดส่งจดหมายเพื่อเชิญตัวแทนจากหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วมการสัมมนารับฟังความคิดเห็นในครั้งนี้ อันประกอบได้ ด้วย หน่วยงานรัฐบาล หน่วยงานราชการประจำท้องถิ่น องค์กรอิสระต่างๆ (NGOs) สถาบันการศึกษา ตัวแทนชาวบ้านจากชุมชนบริเวณใกล้เคียงที่ตั้งโครงการ โดยรายชื่อของหน่วยงานที่ได้จัดส่งจดหมายเชิญ มีดังนี้

### *หน่วยงานรัฐบาล, ราชการ, องค์กรอิสระต่างๆ ที่ประจำในประเทศไทย*

- สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
- ฝ่ายพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ WWF ประเทศไทย
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (สผ.)
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- มูลนิธิใบไม้เขียว (Green Leaf Foundation)
- International Institute for Energy Conservation (IIEC)
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (Thailand Development Research Institute: TDRI)
- สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology Association: ATA)
- สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
- สมาคมสร้างสรรค์ไทย

### *สถาบันการศึกษา*

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
- คณะทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล

### หน่วยงานส่วนท้องถิ่น

- ปลัดอำเภอจอมบึง
- องค์การบริหารส่วนตำบลบึงไผ่
- สำนักงานสาธารณสุข อำเภอจอมบึง
- สถานีอนามัยตำบลบึงไผ่
- สำนักงานพลังงานจังหวัดราชบุรี
- เกษตรจังหวัดราชบุรี

### รายชื่อผู้เข้าร่วมสัมมนา

จากจดหมายเชิญที่ได้ส่งไปให้กลุ่มผู้เกี่ยวข้องข้างต้น ปรากฏว่า โดยส่วนใหญ่ ได้ให้ความสนใจและตอบรับเข้าร่วมการสัมมนารับฟังความคิดเห็นในวันและเวลา ดังกล่าว จำนวนทั้งสิ้น 63 คน โดยประกอบไปด้วย

- |  |             |
|--|-------------|
| ● ผู้แทน จาก ชาวบ้าน ตำบลบึงไผ่                          | จำนวน 46 คน |
| ● ตัวแทน จาก ห้างหุ้นส่วนจำกัดกมลศุภวัฒน์                | จำนวน 1 คน  |
| ● ตัวแทน จาก กาญจนารูปี                                  | จำนวน 4 คน  |
| ● ตัวแทน จาก ไป โอแก๊ส มหาวิทยาลัยเชียงใหม่              | จำนวน 2 คน  |
| ● ตัวแทนจากสาธารณสุขอำเภอจอมบึง                          | จำนวน 1 คน  |
| ● ตัวแทน จาก สถานีอนามัยตำบลบึงไผ่                       | จำนวน 1 คน  |
| ● สำนักงานพลังงานภาคที่ 4                                | จำนวน 1 คน  |
| ● ปลัดอำเภอจอมบึง  | จำนวน 1 คน  |
| ● ตัวแทน จาก องค์การบริหารส่วนตำบลบึงไผ่                 | จำนวน 2 คน  |
| ● ศูนย์ส่งเสริมวิศวกรรมกรรมการเกษตรที่ 4 จังหวัดเพชรบุรี | จำนวน 1 คน  |
| ● ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดราชบุรี           | จำนวน 3 คน  |

## รายละเอียดการนำเสนอ

ในช่วงแรกของการสัมมนา ได้มีการกล่าวแนะนำผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ เช่น ผู้พัฒนาโครงการเจ้าของเทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ โดยการบรรยายในงานสัมมนาดังกล่าว จะแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ช่วง ซึ่งในช่วงแรกบรรยายโดยผู้แทนจาก บริษัท แอดวานซ์ เอ็นเนอร์ยี พลัส จำกัด คือ นายวัชรพงศ์ อินทะเคหะ และช่วงที่สองบรรยายโดยผู้แทนจากสถาบันวิจัย และพัฒนาพลังงาน(ERDI) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คือ คุณพูลผล ศรีม่วง

### ช่วงที่ 1: ภาวะโลกร้อนและความสัมพันธ์กับกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM)

โดย นายวัชรพงศ์ อินทะเคหะ

บริษัท แอดวานซ์ เอ็นเนอร์ยี พลัส จำกัด

ที่มาของภาวะโลกร้อน และ กลไกการพัฒนาที่สะอาด คืออะไร? ท่านทั้งหลายทราบหรือไม่ว่า ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก เช่น สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง น้ำแข็งขั้วโลกละลาย ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น มีสาเหตุมาจากในศตวรรษที่ผ่านมา มนุษย์มีการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ฯลฯ เพื่อผลิตพลังงาน ซึ่งในการเผาผลาญนั้นจะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ออกสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งถือเป็นก๊าซเรือนกระจกซึ่งจะขึ้นไปรวมตัวกันคล้ายผ้าห่มผืนใหญ่ห่อหุ้มโลกของเรา ส่งผลให้โลกร้อนมากขึ้น จนเป็นที่มาของปรากฏการณ์ต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น

ดังนั้นเพื่อป้องกันปรากฏการณ์ดังกล่าว ที่ประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) จึงได้มีการรับรองพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) เมื่อปี พ.ศ.2540 โดยพิธีสารได้กำหนดพันธกรณีให้กับประเทศในภาคผนวกที่ 1 (ปัจจุบันมีจำนวน 34 ประเทศ โดยส่วนใหญ่คือประเทศพัฒนาแล้ว) จะต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงประมาณ 5% จากระดับปี 2533 ซึ่ง ณ ปีดังกล่าวประเทศเหล่านี้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมกันประมาณ 13,728 ล้านตัน CO<sub>2</sub> โดยประเทศไทยนั้นไม่ได้เป็นประเทศในภาคผนวกที่ 1 จึงไม่มีพันธกรณีในการลดปริมาณการปล่อย แต่เนื่องจากการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศพัฒนาแล้วมีต้นทุนในการดำเนินการที่สูง ดังนั้นพิธีสารเกียวโตจึงมีกลไกหนึ่งที่เรียกว่า “กลไกการพัฒนาที่สะอาด” หรือ “Clean Development Mechanism (CDM)” ซึ่งเปิดโอกาสให้ประเทศในภาคผนวกที่ 1 สามารถที่จะดำเนินการร่วมกับประเทศกำลังพัฒนาในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งมีต้นทุนที่ต่ำกว่ามาก ซึ่งจะเป็นการดำเนินการในลักษณะ “คาร์บอนเครดิต”

ก๊าซเรือนกระจก ที่ทางสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) กำหนดประกอบก๊าซจำนวน 6 ชนิด ประกอบด้วย

#### 1. คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>)

เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลต่างๆ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน เป็นต้น หรือ แม้แต่การผลิตไฟฟ้าโดยการไฟฟ้า (EGAT) ในปัจจุบัน ก็จะมีการปลดปล่อยก๊าซ ชนิดนี้ด้วย

#### 2. มีเทน (CH<sub>4</sub>)

- เกิดจากการหมักของสารอินทรีย์ต่างๆ ที่พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ฟาร์มหมู นาข้าว โรงแปรงมัน เป็นต้น
3. ไนตรัสออกไซด์ ( $N_2O$ )  
เกิดจาก การขนส่ง และ การเกษตร
  4. ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC)  
เกิดจาก อุตสาหกรรมสารทำความเย็น อุตสาหกรรมโพลี
  5. เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC)  
เกิดจาก อุตสาหกรรมสารทำความเย็น อุตสาหกรรมสารดับเพลิง
  6. ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ ( $SF_6$ )  
เกิดจาก อุตสาหกรรมผลิตฉนวนในระบบสายส่งไฟฟ้าขนาดใหญ่

โครงการที่สามารถเข้าข่ายเป็นโครงการ CDM ก็คือ โครงการที่ดำเนินการแล้ว ช่วยให้เกิดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้และช่วยให้เกิดการพัฒนายั่งยืนในประเทศไทย เช่น โครงการผลิตพลังงานจากชีวมวล โครงการก๊าซชีวภาพ โครงการเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้ โครงการพลังงานทดแทน โครงการที่ช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานต่างๆ เป็นต้น

จากรายงานของธนาคารโลกในปี 2545 พบว่า ณ ปี 2541 ประเทศไทยมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมกันประมาณ 308 ล้านตัน  $CO_2$  โดยเป็นการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ 68% และเกิดจากภาคพลังงานประมาณ 51% โดยกิจกรรมที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการดำเนินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ การลดการปล่อย  $CO_2$  จากภาคพลังงาน การลดการปล่อย  $CH_4$  จากภาคการเกษตร

โดยโครงการที่เข้าร่วมโครงการ CDM นั้น จะมีการวัดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้จริงในแต่ละปี ในรูปของ Certified Emission Reduction (CERs) ซึ่งมีหน่วยเป็น ตันของคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ )

ในการดำเนินโครงการ CDM นั้น จะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง

1. ช่วงการพัฒนาโครงการ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้
  - 1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
  - 1.2 การจัดทำรายงานโครงการเบื้องต้น (Project Idea Note : PIN)
  - 1.3 การจัดทำรายงานโครงการขั้นละเอียด (Project Design Document : PDD)
  - 1.4 การเสนอโครงการให้หน่วยงานรับผิดชอบของประเทศไทย (Designated National Authority : DNA)  
อนุมัติ (ปัจจุบัน DNA ประเทศไทย คือ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน))
  - 1.5 การตรวจสอบและประเมินผลโครงการโดยผู้ประเมินอิสระ (Validation)
  - 1.6 การขึ้นทะเบียนกับคณะกรรมการกลางของ UNFCCC (Executive Board : EB)

ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ในช่วงนี้ จะดำเนินการในครั้งแรกเท่านั้น
2. ช่วงการดำเนินโครงการ

ช่วงนี้จะเริ่มต้น หลังจากที่โครงการที่จะทำได้เริ่มเปิดดำเนินการแล้ว เช่น เริ่มผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าชีวมวล เป็นต้น โดยประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

  - 2.1 การบันทึกผลของโครงการ (Monitoring)
  - 2.2 การตรวจวัดและรับรองผล (Verification & Certification)

### 2.3 การออกใบรับรอง CERs โดย Executive Board

ซึ่งขั้นตอนต่างๆ ในช่วงนี้ จะดำเนินการเป็นประจำทุกปี

ซึ่ง ณ ปัจจุบัน โครงการของฟาร์มธารณรัตน์วัด แห่งนี้ อยู่ในขั้นตอนของการจัดทำรายงาน โครงการชั้นละเอียดหรือที่เรียกว่า PDD โดยในช่วงต่อไป ทางตัวแทนจากฟาร์มธารณรัตน์วัด คือ สถาบันวิจัย และพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะมานำเสนอรายละเอียดด้านเทคนิคของระบบบำบัดน้ำเสีย

#### ช่วงที่ 2: รายละเอียดของโครงการ และการดำเนินการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด

โดย คุณพุดผล ศรีม่วง

ไบโอแก๊ส มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ฟาร์มธารณรัตน์วัด ตั้งอยู่เลขที่ 139 หมู่ที่ 2 ตำบล เบิกไพร อำเภอ จอมบึง จังหวัด ราชบุรี มีพนักงานและคนงานจำนวน 260 คน มีกำลังการผลิต 100,000 ตัวต่อปี โดยมีวงจรการผลิตสุกรแบบครบวงจร ระบบบำบัดน้ำเสียของฟาร์มธารณรัตน์วัด เป็นแบบ H-UASB ข้อดีของระบบ H-UASB คือรองรับอัตราการไหลได้ดี (ช่วยลดขนาดถังพักน้ำเสีย) ปรับวิธีการจ่ายน้ำให้มีการกระจายทั่วทั้งบ่อ ปรับชุดแยกสถานะให้มีขนาดเล็กลงแต่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลดอุปกรณ์ที่ใช้สูบน้ำและตะกอนให้น้อยลง โดยน้ำเสียทั้งหมดจะไหลมารวมกันที่ H-UASB โดยมีปริมาณน้ำเสีย 2,700 ลูกบาศก์เมตร/วัน ขนาดของบ่อบำบัดน้ำเสียเท่ากับ 12,000 ลูกบาศก์เมตร ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้เท่ากับ 7,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน ใช้ก๊าซชีวภาพผลิตไอน้ำ 1,818 ลูกบาศก์เมตร/วัน ในการผลิตไอน้ำต่อเนื่อง 5 ตัน/ชั่วโมง เพื่อทดแทนน้ำมันเตา 800 ลิตร/วัน คิดเป็นมูลค่า 6,138,000 บาท/ปี ระยะเวลาการคืนทุนคือ 6.7 ปี (4.9 ปีเมื่อคิดเงินสนับสนุน) องค์ประกอบของระบบ H-UASB คือ น้ำเสียทั้งหมดจะมารวมที่บ่อรวมน้ำเสียเพื่อรองรับน้ำเสียที่รวบรวมจากแหล่งกำเนิดเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำและปรับอัตราการไหลของน้ำให้มีความสม่ำเสมอ และจะมีบ่อพักทรายและบ่อ Buffer เพื่อให้มีน้ำหมุนเวียนตลอด 24 ชั่วโมง และเข้าไปในบ่อหมัก H-UASB จากนั้นกากในบ่อหมักจะถูกชักออกไปยังลานตากตะกอนเพราะถ้าปล่อยทิ้งไว้นานๆจะทำงานไม่มีประสิทธิภาพฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบการชักตะกอนออก และน้ำเสียที่ออกจากบ่อบำบัดจะถูกส่งต่อออกไปยังบ่อบำบัดขั้นหลังต่อไป สารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศและถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซชีวภาพ สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายไม่ได้ก็จะผ่านเข้าลานกรองของแข็งส่วนน้ำใสส่งต่อยังระบบบำบัดขั้นหลัง น้ำที่ผ่านการบำบัดจากถังหมักแบบ H-UASB สามารถลดความสกปรกได้ประมาณร้อยละ 90 กากของเสียสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพาะปลูกต่อไป โดยวัดจากตัวอย่างน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดและหลังจากบำบัดแล้วจนถึงบ่อสุดท้ายซึ่งค่า BOD ตาม วัดจากก่อนเข้าระบบบำบัดเท่ากับ 9,000 และค่า COD วัดจากก่อนเข้าระบบบำบัดเท่ากับ 18,000 ในด้านคุณภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม สามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซมีเทนสู่บรรยากาศซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่ทำให้โลกร้อน ลดปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นรบกวน และควบคุมการขยายพันธุ์ของแมลงวันและพยาธิได้อีกด้วย ในด้านการอนุรักษ์พลังงานสามารถทดแทนการใช้พลังงานในรูปแบบอื่นๆ ได้เทียบเท่ากับก๊าซหุงต้ม (LPG) 0.46 กิโลกรัม น้ำมันเบนซิน 0.67 ลิตร น้ำมันเตา 0.55 ลิตร หรือพลังงานไฟฟ้าประมาณ 1.4 กิโลวัตต์/ชั่วโมง



ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความสนใจรับฟังการนำเสนอที่เพิ่งจบไป ตอนนี้หากมีผู้เข้าร่วมสัมมนาท่านใด มีปัญหาสงสัยขอเชิญถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้เลยครับ

### **ประเด็นข้อซักถามจากการสัมมนา**

หลังจากที่ได้เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้ซักถามถึงรายละเอียดของโครงการ ซึ่งคำถามพื้นฐาน ส่วนใหญ่จะตอบโดยผู้แทนจากบริษัท แอดวานซ์ เอ็นเนอร์ยี พลัส จำกัด และ ตัวแทนจากฟาร์มธารณรัตน์วัด

Q: (คุณมานพเป็นชาวบ้านหมู่ 2) สิ่งที่เกิดขึ้นคือที่แล่วมา 1-2 หมู่จะดูข้าวได้ แต่ตอนนี้ยุ่งเยอะมาก ถามว่าถ้าบ่อ ประสิทธิภาพมันดี ยุงจะลดลงได้ไหม และเมื่อตะกอนตกในที่เปิดจะเกิดกลิ่นทำให้เกิดมลภาวะ ถ้าจะทำให้ครบ วงจรจริงโดยการอบแห้งได้ไหมจะได้ไม่มีกลิ่น

A: ปริมาณของยุงเกิดจากการวางไข่ในบึง น้ำที่ถูกบำบัดจะยังอยู่ในระยะเวลาที่ไม่นานจะช่วยลดจำนวนยุงได้ และปริมาณน้ำก่อนและหลังจากการบำบัดนั้นเท่ากันแต่ความสกปรกลดลงและหมุนเวียนกลับมาใช้ได้ใหม่ช่วยลดการใช้ยาได้ ยุงเพิ่มขึ้นไม่เกี่ยวกับระบบ กากตะกอนที่เกิดจากการหมักไม่เหมือนขี้หมูสด กลิ่นจะหายไปเมื่อ ตากแห้งแล้วนำไปขายได้ราคา กิโลกรัมละ 2 บาท ถ้าเพิ่มคุณภาพขายได้ 3-5 บาท/กิโลกรัม ในเรื่องของโรง อบแห้งนั้นถ้ามีจะดีกว่าเพราะการจัดการง่ายขึ้นแต่ต้องมีระบบเพิ่มการลงทุนที่เพิ่มสูงขึ้น

Q: (ก้านันมธรา แยมสะอาด) เป็นสิ่งที่ทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น และสามารถนำแก๊สที่ได้มาใช้หุงต้มได้ไหม

A: (ERDI) อาจจะนำมาใช้ได้แต่ยากต่อการส่งจ่าย เพราะต้องลงทุนในการใช้ท่อ หัวเตาแก๊สต้องเป็นแบบพิเศษ เพราะว่าไฮโดรเจนซัลไฟด์จะกัดกร่อนหัวแก๊สและต้องใช้ท่อพีวีซีเท่านั้นใช้ท่อเหล็กไม่ได้

Q: (ก้านันมธรา แยมสะอาด) ในการส่งถ่ายใช้จากถังแก๊สเลยได้ไหม

A: (ERDI) ไม่ได้ครับเพราะเป็นถังเหล็กจะถูกกัดกร่อน และต้องมีตัวอัดแก๊สเข้าถังซึ่งประมาณตัวละล้านกว่าบาท และถังต้องหนักกว่าปกติ แต่ถ้าส่งตามท่อสามารถนำไปใช้ได้เลย ดังนั้นถ้าจะอัดถังทำได้แต่ต้องลงทุนเยอะ

Q: (ก้านันมธรา แยมสะอาด) ไบโอมแก๊สสามารถเปลี่ยนเป็นไฟฟ้าเลยได้ไหมเป็นประโยชน์ต่อชุมชน ต้องคิดว่าจะ ทำยังไง ปั่นเป็นไฟฟ้าถ้าทำได้แล้วนำไฟฟ้ามาใช้ในชุมชนใกล้เคียงทำได้ไหม

A: (ERDI) ถ้าทำสายส่งไหมไม่เกี่ยวกับการไฟฟ้าและถ้ามีปริมาณแก๊สมากพอใช้ได้ทั้งฟาร์มไม่ต้องใช้ของหลวง ก็สามารถทำได้