Federal Ministry for Economic Affairs and Energy

กระทรวงพลังงาน MINISTRY OF ENERGY

energy solutions MADE IN GERMANY

Bio Energy
Practical example for a community run biogas plant and self-consumption opportunity in Thailand

พลังงานชีวภาพตัวอย่างการดำเนินการ และโอกาสในการผลิตเพื่อใช้เองในประเทศไทย

Pruk Aggarangsi

Energy Research and Development Institute-Nakornping

Chiang Mai University, Thailand

ERDI-CMU

Thailand Alternative Energy Development Plant AEDP 2015

Alternative Energy Development Plan (AEDP : 2015-2036)

Committed to the development of low-carbon society

Government Funding On R & D Activities

Alternative Energy Development Plan (AEDP : 2015-2036)

Encouraging Private-Led Investment

Target 30 % of RE in Total Final Energy Consumption By 2036

Solar	Wind	Small + Mini Hydro	Large Hydro	Bio Energy			Biofuels
6,000 MW	3,002 MW	376 MW	2.906.40 MW (Existing)	Biomass	Biogas	MSW	• Ethanol 11.3 ML/d
1,200 ktoe (Heat)				5,570 MW	Waste 600 MW	500 MW	• Biodiesel 14 ML/d
				22,100 ktoe (Heat)	1,283 ktoe (Heat)	495 ktoe (Heat)	• CBG 4,800 Ton/d
				Others Heat 10 ktoe	Energy Crops 680 MW	Industrial Waste 50 MW	• Pyrolysis Oil 0.53 ML/d
							• Alternative fuel (bio-oil,hydrogen) 10 ktoe

Electricity	=	19,684 MW (5,588.24 ktoe)
Heat	=	25,088 ktoe
Biofuel	=	8,712.43 ktoe
Total	=	39,388.67 ktoe

RE share of 11.91% (2014)

กระทรวงพลังงาน
MINISTRY OF ENERGY

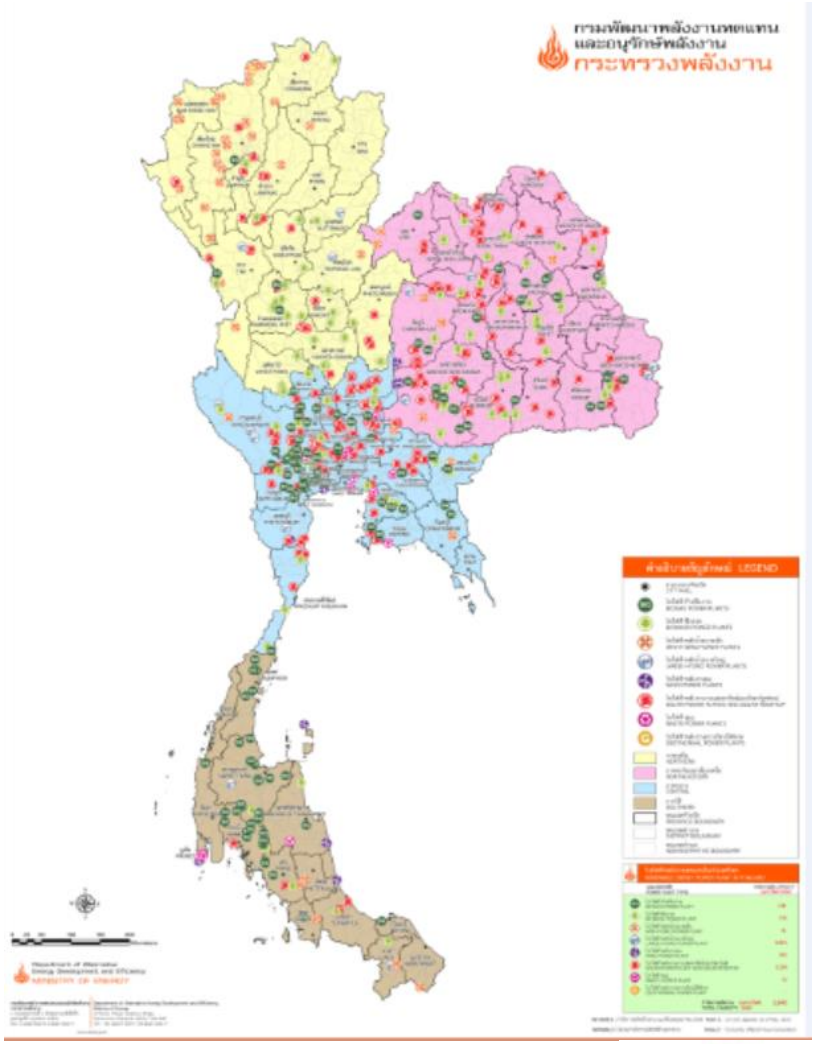
ERDI-CMU

Thailand Renewable Energy Situation

สถานะพลังงานทดแทนของประเทศไทย

Type - ชนิด ณ ปี 2015 (2558)	Installed Capacity (MW) กำลังการผลิตติดตั้ง (เมกกะวัตต์)
PV - โซล่าร์	1,330
Wind- พลังงานลม	225
Mini Hydro- พลังงานน้ำขนาดเล็ก	172
Biomass - ชีวมวล	2,707
Biogas - ก๊าซชีวภาพ	367
MSW - ขยะ	136
CBG – ก๊าซไบโอมีเทนอัด	6 ตันต่อวัน

Biogas Activities ที่มาของก๊าซชีวภาพ	No. of Plant จำนวนโรง	Gas Production (Mm3/year) การผลิตก๊าซ (ล้าน ลบ.ม./ปี)
POME ของเสียจากโรงปาล์มน้ำมัน	72	177.3
Ethanol เอทานอล	19	243.8
Starch –แป้ง	56	364.5
Others Ind. - อุตสาหกรรมอื่นๆ	80	126.6
Livestock - ปศุสัตว์	1,100	184.5



1 m3 ~ 2 – 2.5 kW.h

ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

Major Milestones for Thailand
เป้าหมายหลักของประเทศไทย

Challenges – ความท้าทาย

- Current Oil Price ราคาน้ำมัน
- Grid Capacity Expansion 2018 การขยายระบบสายส่ง / Bidding Scheme การซื้อไฟแบบการแข่งขันด้านราคา
- RE to be 'controlled' or 'firm' supply ;
  - Fuel / Energy Storage เชื้อเพลิง / ระบบกักเก็บพลังงาน
  - RE Hybrid design การออกแบบพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสาน
- Energy Crops as "New S-Curve"? หรือจะเป็นยุครุ่งเรืองของพืชพลังงาน?
- High Solid / High Fiber / High Contaminant Fermentation กระบวนการหมักของสิ่งที่มีของแข็ง กากใย สูง
  - Straws ฟางข้าว, Pulp เยื่อ, Decanter, Fibrous Residues โปรตีนที่สานกันเป็นร่างแห, Energy Crops พืชพลังงาน
  - MSW ขยะจากบ้านเรือน

Current Promotion Program by Thai Government - การสนับสนุนจากรัฐในปัจจุบัน

- CBG for vehicles Fleet - พัฒนาก๊าซไบโอมีเทนอัด
- Bio Methane Grid – ระบบท่อก๊าซ
- Biogas for Self Consumption - การผลิตก๊าซเพื่อใช้เอง

ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

KCF Green Energy Complex; Mixed Waste Co-Digestion

เคซีเอฟ กรีน เอนเนอยี่ คอมเพล็กซ์; ใช้ของเสียหลากหลายรวมเป็นวัตถุดิบ

8 MW_e Capacity 9 CSTR + 2Hybrid AD

Mixed waste co-digestion

- Chicken Manure ขี้ไก่
- Ethanol Waste ของเสียจากโรงเอทานอล
- Food Processing Waste ของเสียจากโรงงานผลิตอาหาร
- Energy Crops พืชพลังงาน

ERDI-CMU

Sorting +Dry Fermentation + Pyrolysis: Community Waste Management

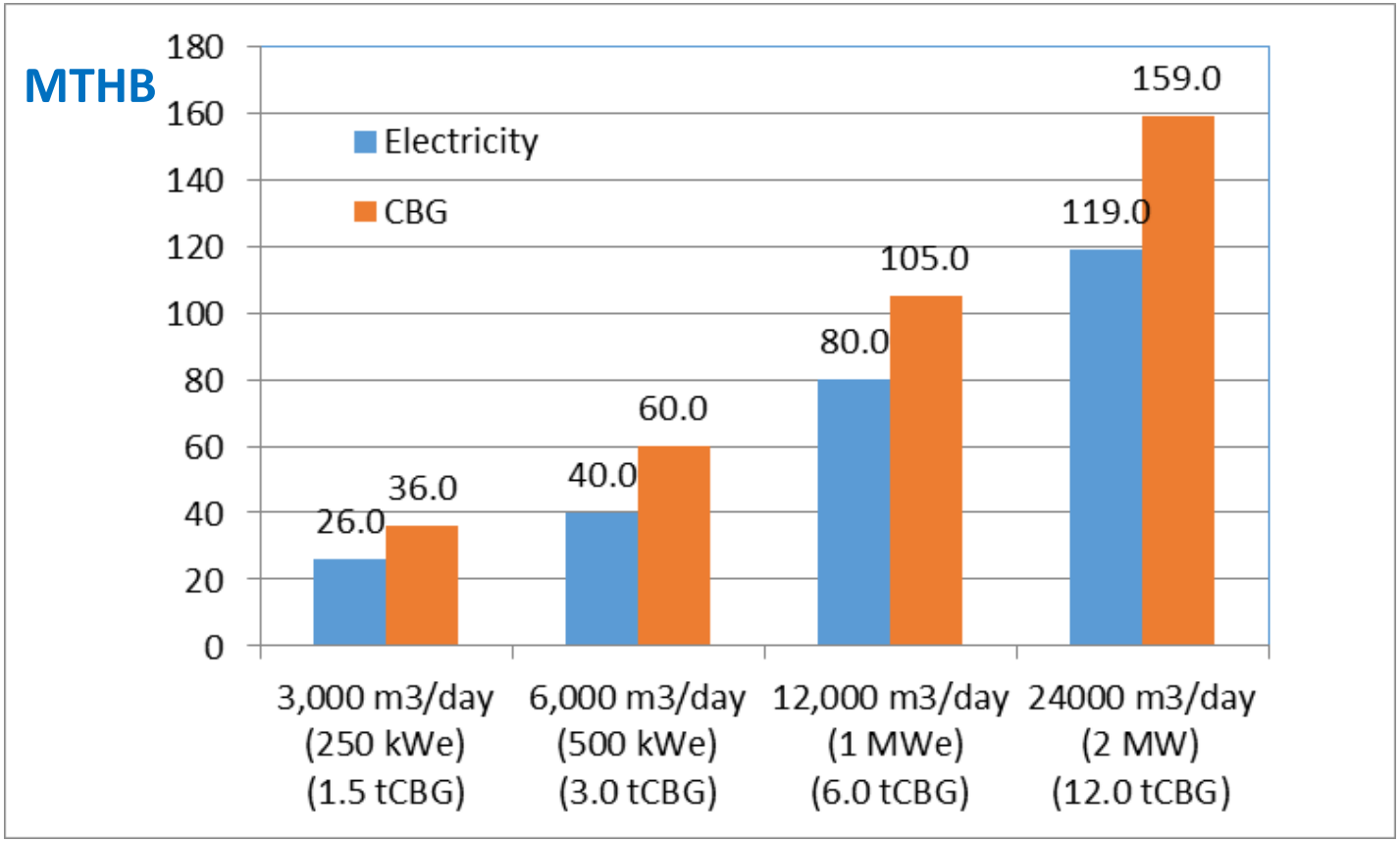
การแยกขยะ + การหมักแบบแห้ง + ไพโรไลซิส: การจัดการขยะชุมชน

- Unsorted Waste in ASEAN countries / Landfills to be Faded Out
  ประเทศในอาเซียนไม่มีการคัดแยกขยะ/ไม่ใช้การฝังกลบแล้ว
- Centralized Incinerations Set up for RE Power Plant (10MW+)
  การใช้เตาเผารวมขนาด 10 เมกกะวัตต์ขึ้นไป
- De-Centralized Sorting Facility + On-Site Dry Fermentation + Pyrolysis (Or RDF) is Suitable @30 – 600 TPD (0.1 – 2.0 MW from Biogas + RDF/Oil
  กระจายจุดกำจัดขยะ+ การหมักแบบแห้ง+ ไพโรไลซีส เหมาะสมกับขยะขนาด 30-600ตันต่อวัน (0.1-2.0เมกกะวัตต์จากก๊าซชีวภาพ กับ RDF หรือน้ำมัน)
- Storable form of Energy for Local On-Demand Load
  กักเก็บพลังงานเพื่อใช้ในชุมชน

*** Courtesy of Chulalongkorn University*

Bio-Methane Production from Biogas as an Alternative from Electricity Gen.

การผลิตก๊าซไบโอมีเทนอัดจากก๊าซชีวภาพ อีกทางเลือกหนึ่ง นอกเหนือจากการผลิตไฟฟ้า



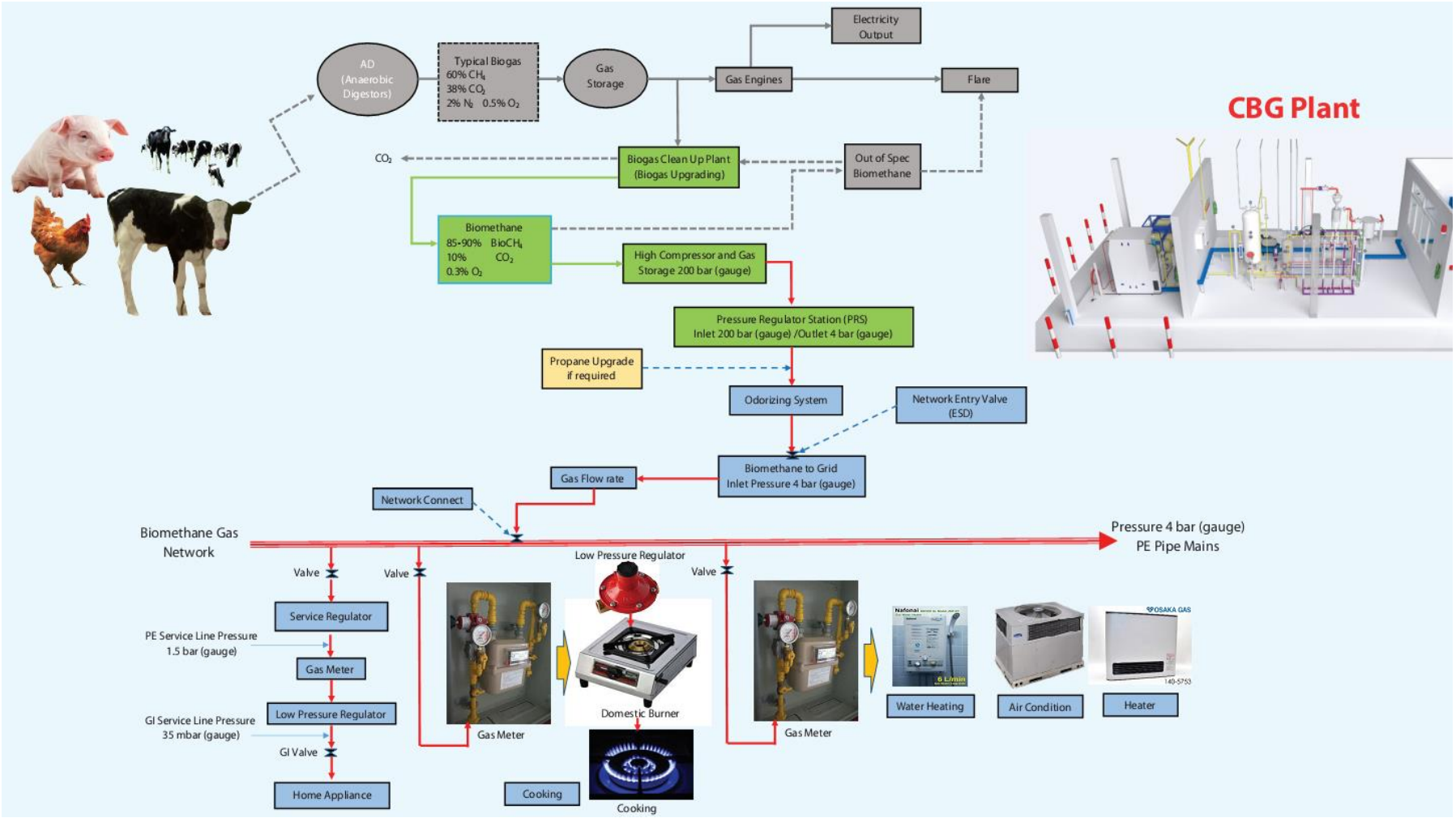
Cases:

- Concrete Lagoon POME Biogas Estimated not including land and interes

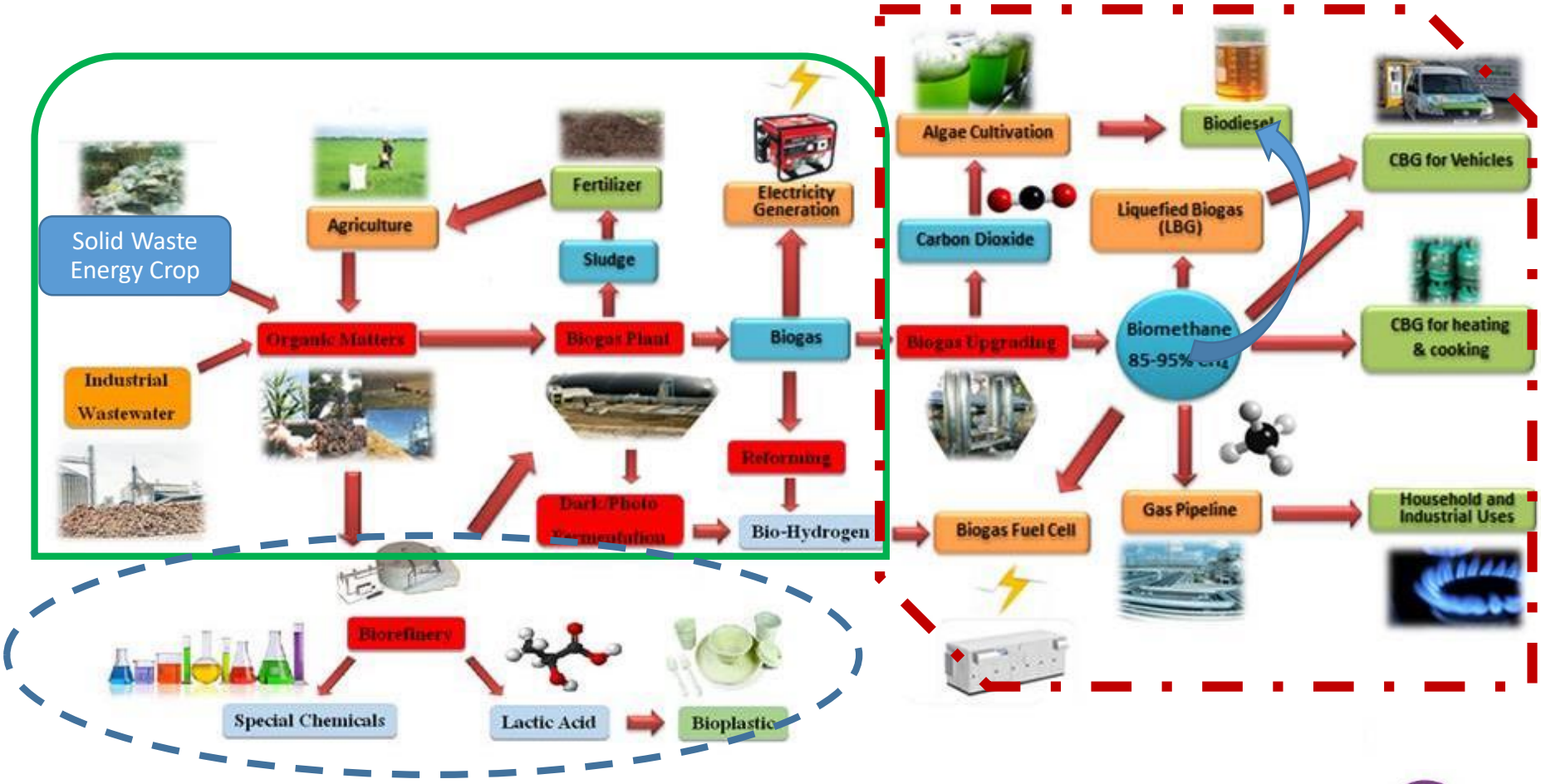
- Estimated price of Water Scrubbing CBG

ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

Example Case Community
Bio-Methane Gas Grid System
ตัวอย่างระบบการผลิตก๊าซชีวภาพและส่งจ่ายโดยระบบท่อก๊าซ



Biogas / Bio-Methane Energy Options
ทางเลือกการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพ/ไบโอมีเทน



ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

Community engagement is always the 1st success factor
การมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญอันดับหนึ่ง

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

Local Gas Grid Standard Initiatives
การริเริ่มมาตรฐานโครงข่ายท่อก๊าซ

การส่งก๊าซชีวภาพเพื่อทดแทนก๊าซหุงต้มในชุมชน มีความเสี่ยงได้แก่ อันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้งาน

Transport / Delivery of Raw Biogas introduces risks:

Raw Biogas : H2S 2,000-7,000 ppm (Health Risks from 10 ppm) - ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มีส่วนผสมของก๊าซไข่เน่าอยู่ที่ 2,000-7,000 pp, (เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพตั้งแต่ 10 พีพีเอ็ม)

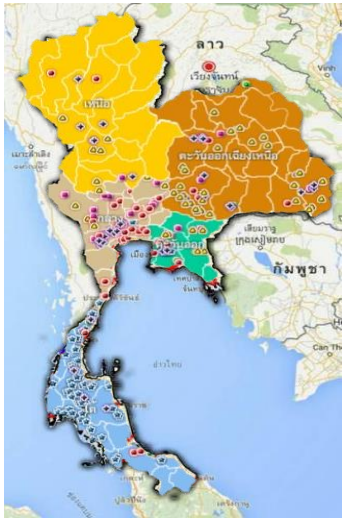
Corrosive agents - มีสารมีฤทธิ์กัดกร่อน

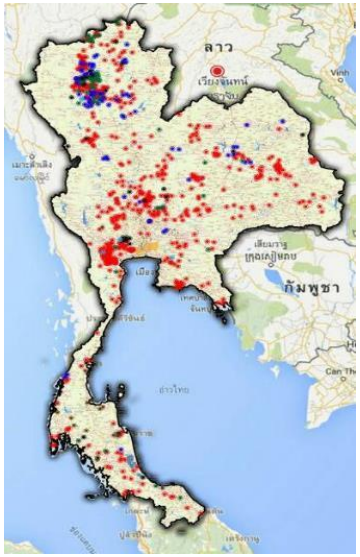
Low Heating Value / High Humidity - มีค่าความร้อนต่ำ/ ความชื้นสูง

Thailand currently does not have a direct regulation regarding local bio derived gas standard

ประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดโดยตรงเรื่องของการผลิตก๊าซชีวภาพในระดับชุมชน

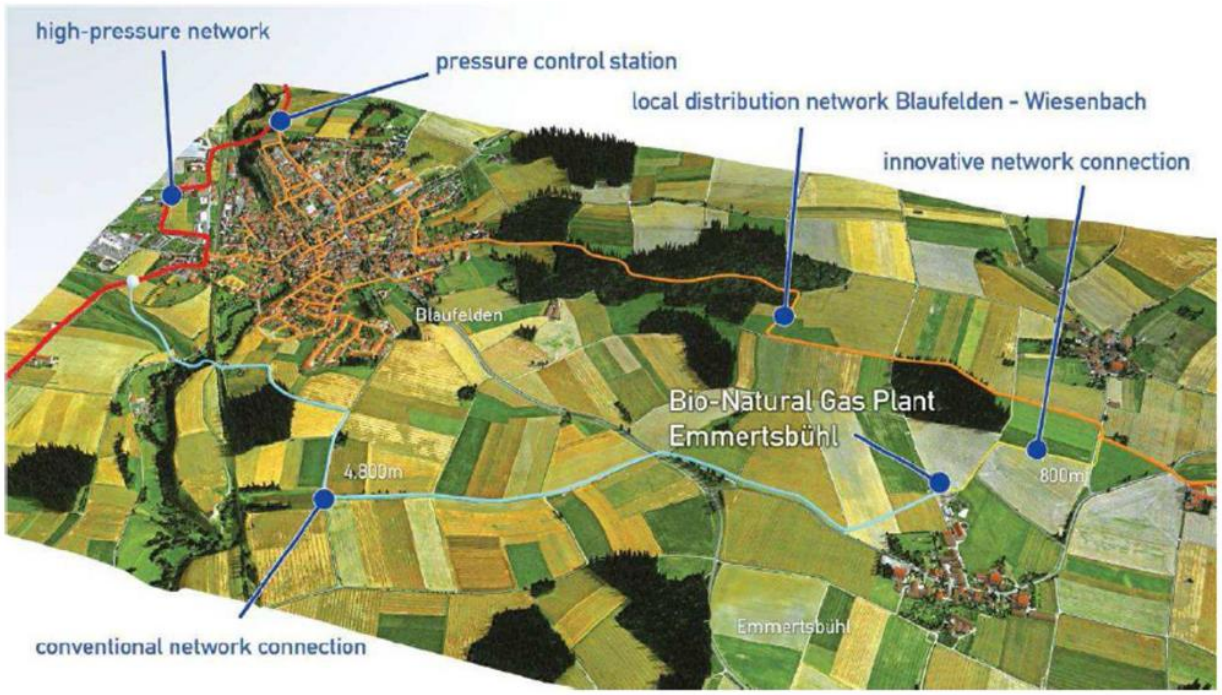
- Refer from National European Biomethane Standards: Austria, Germany, Belgium, Sweden, USA, Cananda, Japan





สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

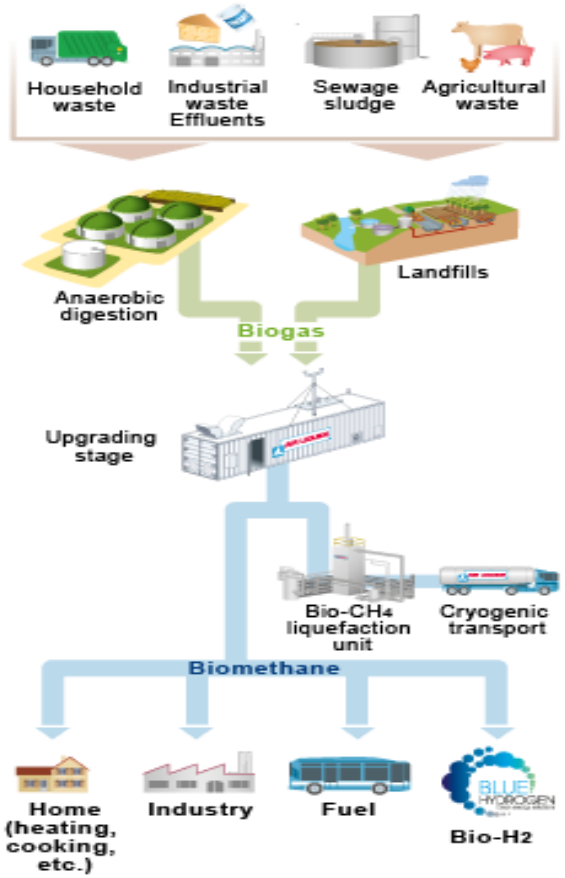
Bio methane Grid Germany
โครงข่ายท่อก๊าซชีวภาพในประเทศเยอรมัน



the north east of Stuttgart in the Baden-Württemberg

บริเวณทางตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองสตุ๊ตการ์ท

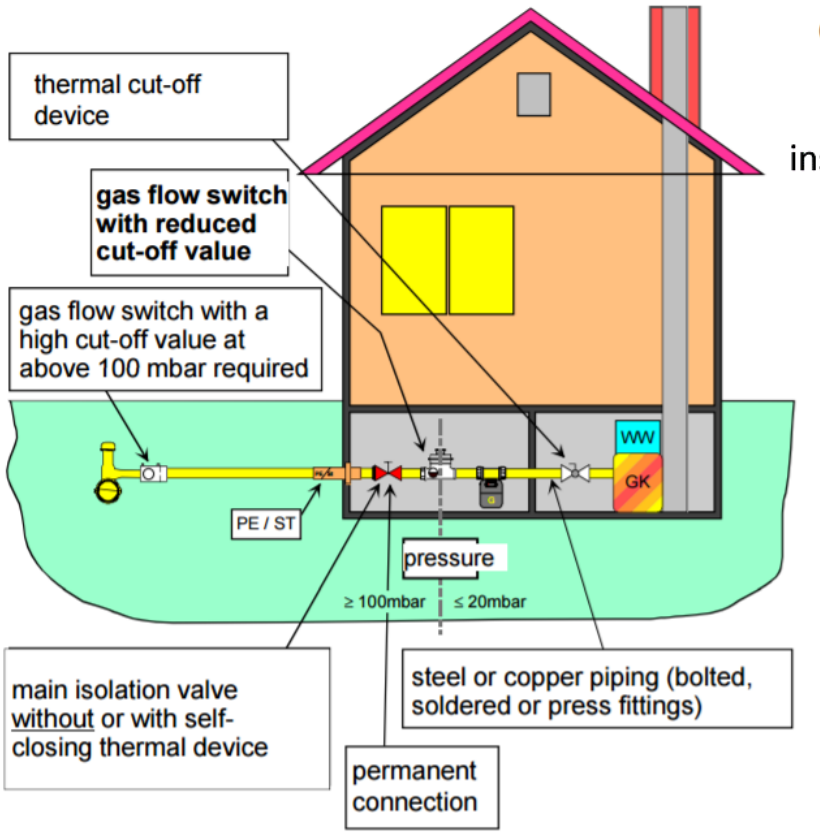
Source: http://www.fedarene.org/



Source: www.airliquideadvancedtechnologies.com

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

Germany Gas Grid System
ระบบโครงข่ายท่อก๊าซชีวภาพในประเทศเยอรมัน



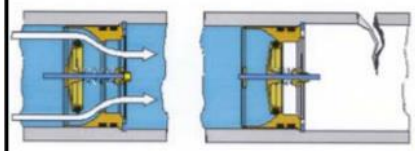
- DVGW G 600 / TRGI

Gas service pipe and in-house installation technologies in Germany

ระบบท่อและเทคโนโลยีการติดตั้งในเยอรมนี

For pressures above 25 mbar it is mandatory in Germany to install gas flow switches in the service line.

Gas flow switch



The gas flow switch works like a slam-shut valve. It is activated by a differential pressure. When a specified flow rate is reached, the differential pressure increases to above the counter-acting force of the spring and the flow switch will close. Depending on the flow switch function, it is installed either in the service line to the building or inside the building.

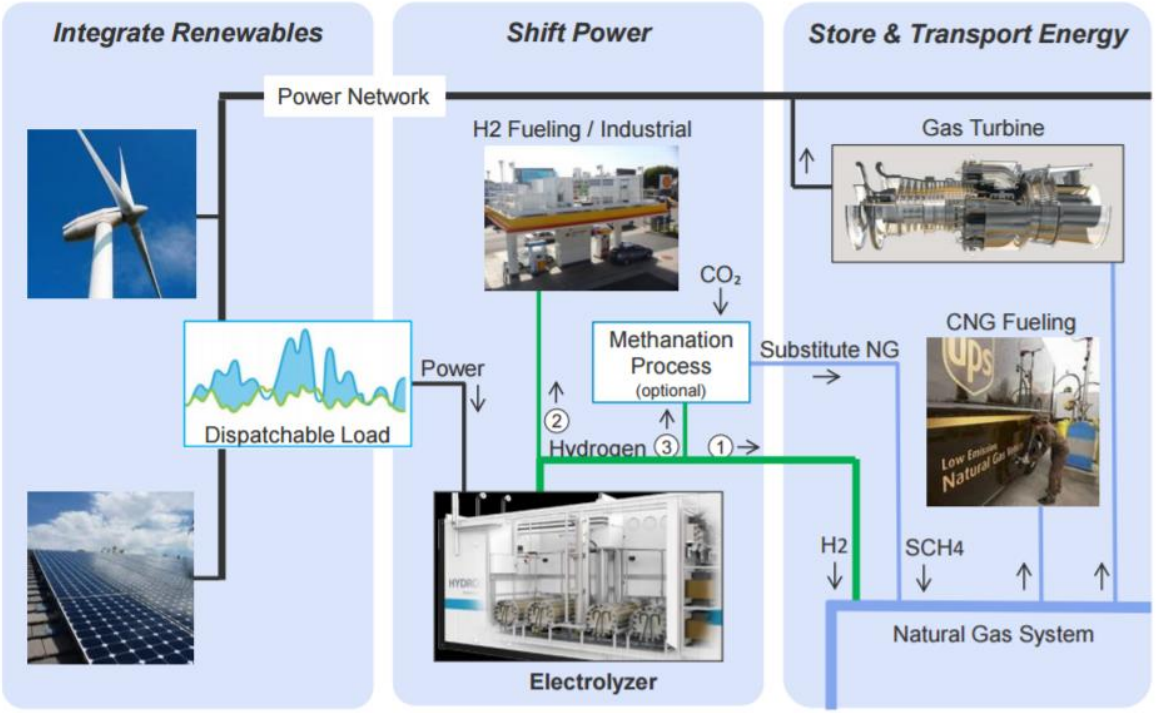
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

Gas Grid = Infrastructure
โครงข่ายท่อก๊าซ = โครงสร้างพื้นฐาน

ERDI-CMU

HYDROGENICS
SHIFT POWER | ENERGIZE YOUR WORLD

Power-to-Gas bridges the power, gas and transport networks to unlock new options for energy storage

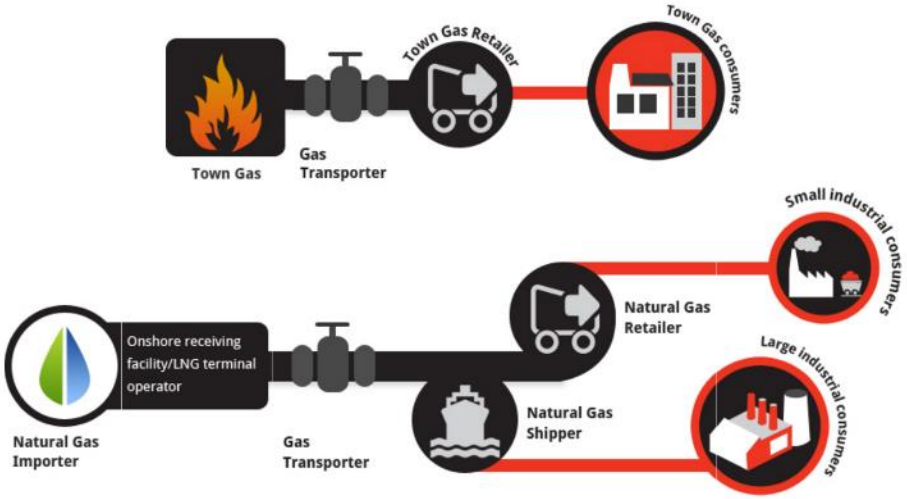


The Long-Term Energy Storage Challenge: Batteries Not Included

ที่มา: Hydrogenics.com

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

Singapore
ประเทศสิงคโปร์

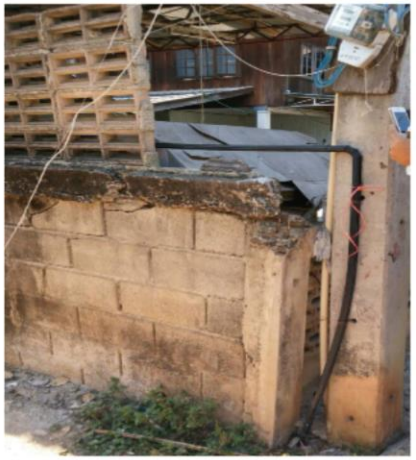


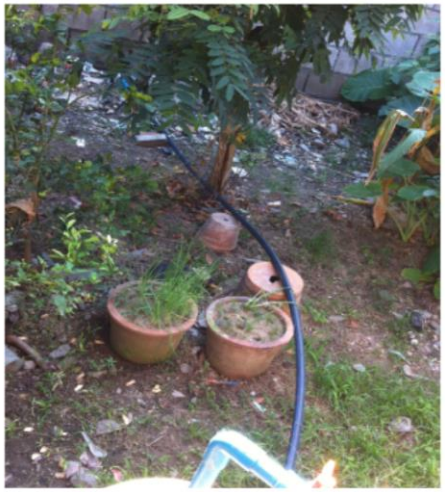
PowerGas owns and operates a network of more than 3,400 km pipelines – บ.เพาเวอร์แก๊สเป็นเจ้าของและดูแลระบบท่อส่งก๊าซรวมเป็นระยะกว่า 3,400 กม.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

What happens when proper standards do not exist?
จะเกิดอะไรขึ้นถ้ายังไม่มีมาตรฐานด้านระบบท่อก๊าซที่เหมาะสม?

ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

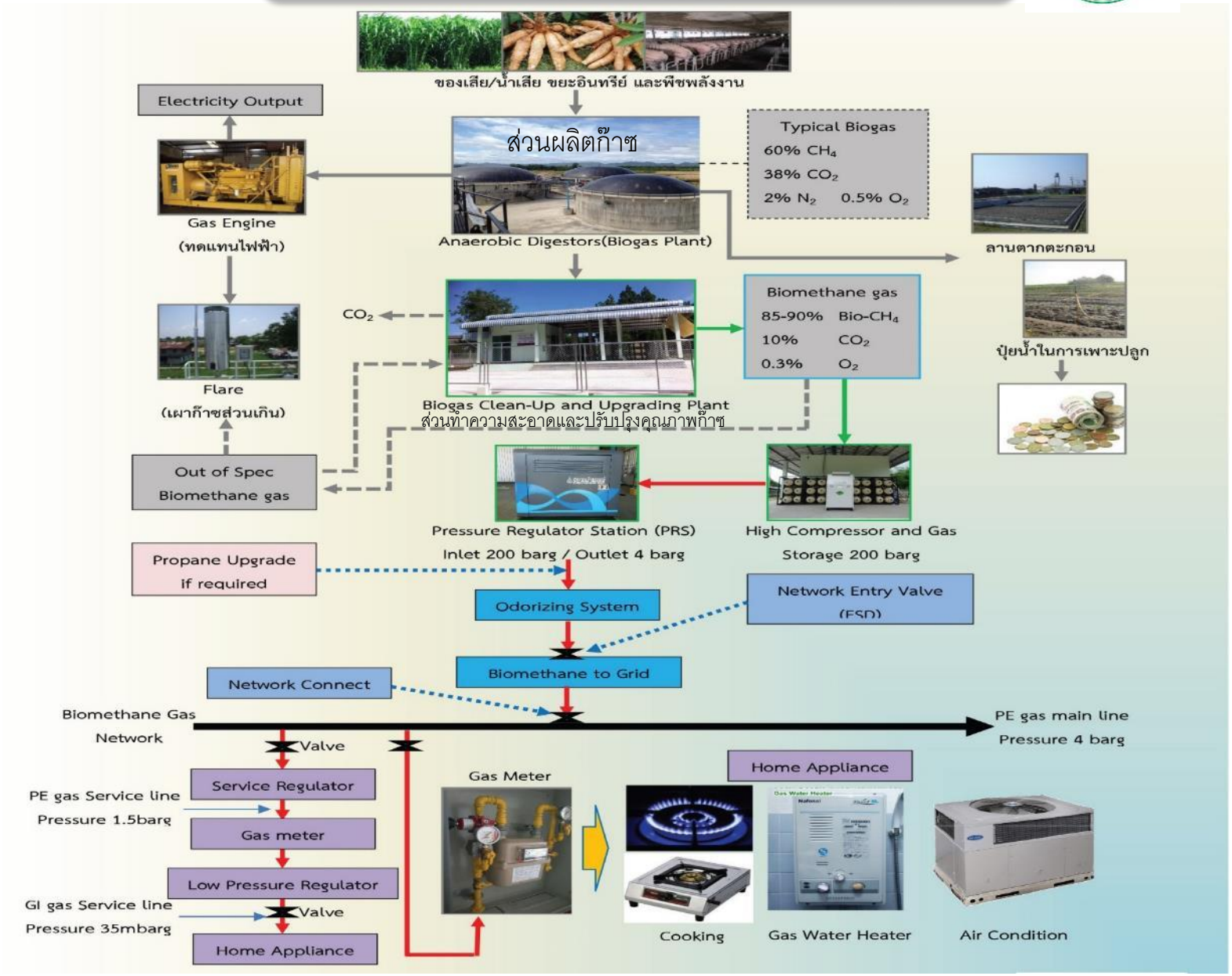




สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

Does proper Gas Grid have to be 'expensive' ? ระบบท่อก๊าซชีวภาพที่มีมาตรฐานต้องมีราคาแพงจริงหรือ?

ERDI-CMU สถาบันพลังงาน มช.



สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

Demonstration of “Proper” Local Bio-Methane Grid
การก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซไบโอมีเทนมีการดำเนินแล้วบ้างในที่ใด และประสบความสำเร็จหรือไม่ อย่างไร

ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

รูปแผนผังแสดงแนวท่อส่งก๊าซหลักของหมู่บ้านโรงวัว

แห่งแรกของประเทศไทย

First Demo Program by CMU:

- 125 households gas grid
- Waster Scrubbing Upgrading System
- ASME B31.8 guideline
- 4 bar main pipe
- 0.5 -1.0 branch line
- Distributed Regulator and metering system

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

การก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซไบโอมีเทนมีการดำเนินแล้วบ้างในที่ใด และประสบความสำเร็จหรือไม่ อย่างไร

Demonstration of “Proper” Local Bio-Methane Grid

ERDI-CMU สถาบันพลังงาน มช.

Pictures of Bio-Methane Production System: Sanpatong ChiangMai

- 25kg / hour water scrubbing upgrading system
- High pressure storage / regulated
- Odorized system

สถานีจ่ายก๊าซไบโอมีเทนอัดด้วยระบบดูดซึมด้วยน้ำ ณ หมู่บ้านโรงวัว ต.น้ำบ่อหลวง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

การก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซไบโอมีเทนมีการดำเนินแล้วบ้างในที่ใด และประสบความสำเร็จหรือไม่ อย่างไร

Demonstration of “Proper” Local Bio-Methane Grid

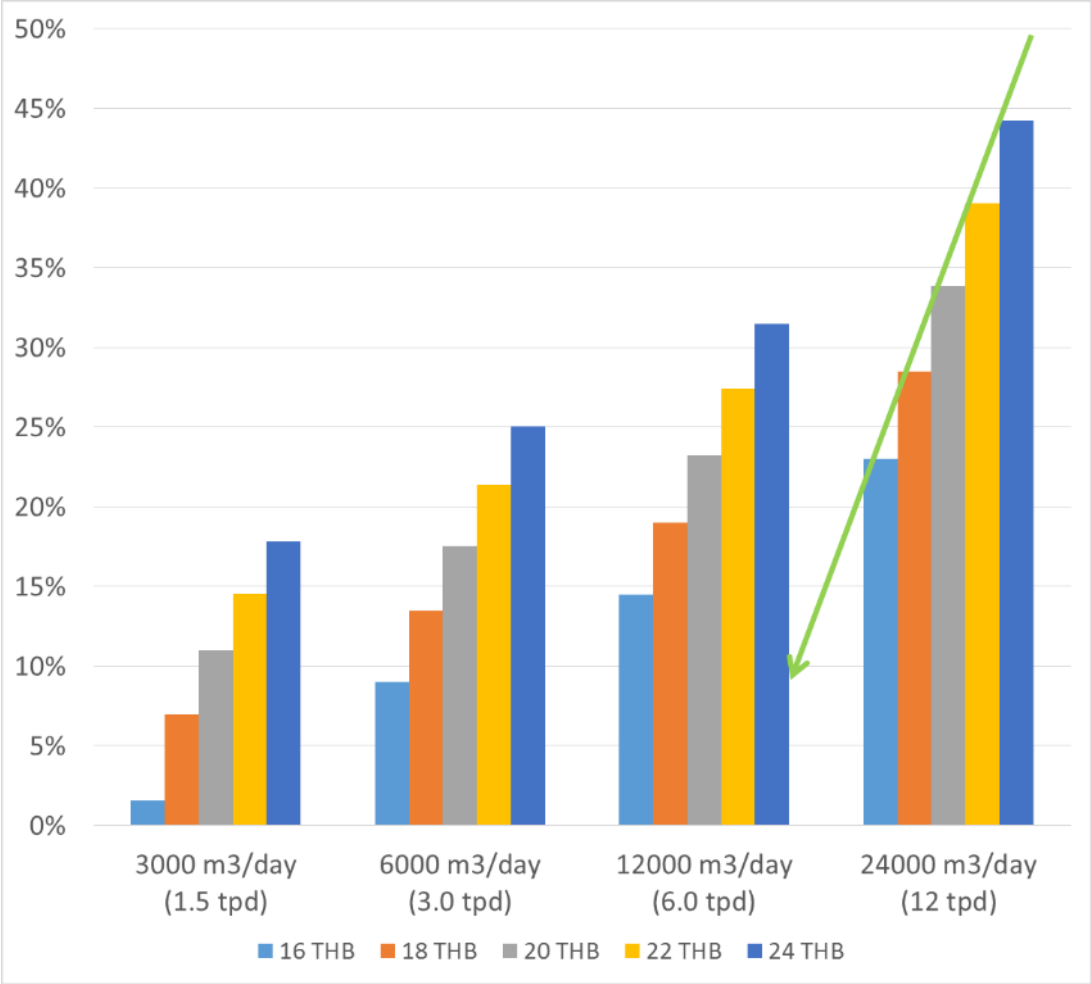
ERDI-CMU
สถาบันพลังงาน มช.

FIRR and Price Sensitivity of Bio-Methane Production Projects

To achieve approx. 12 %

Size	THB/kg
1.5 tpd	22.50
3.0 tpd	19.50
6.0 tpd	16.50
12 tpd	14.50

CNG price capped at 13.00 THB/kg



ERDI-CMU

ขอขอบคุณ
Thank you for your kind attention

สนใจติดต่อ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

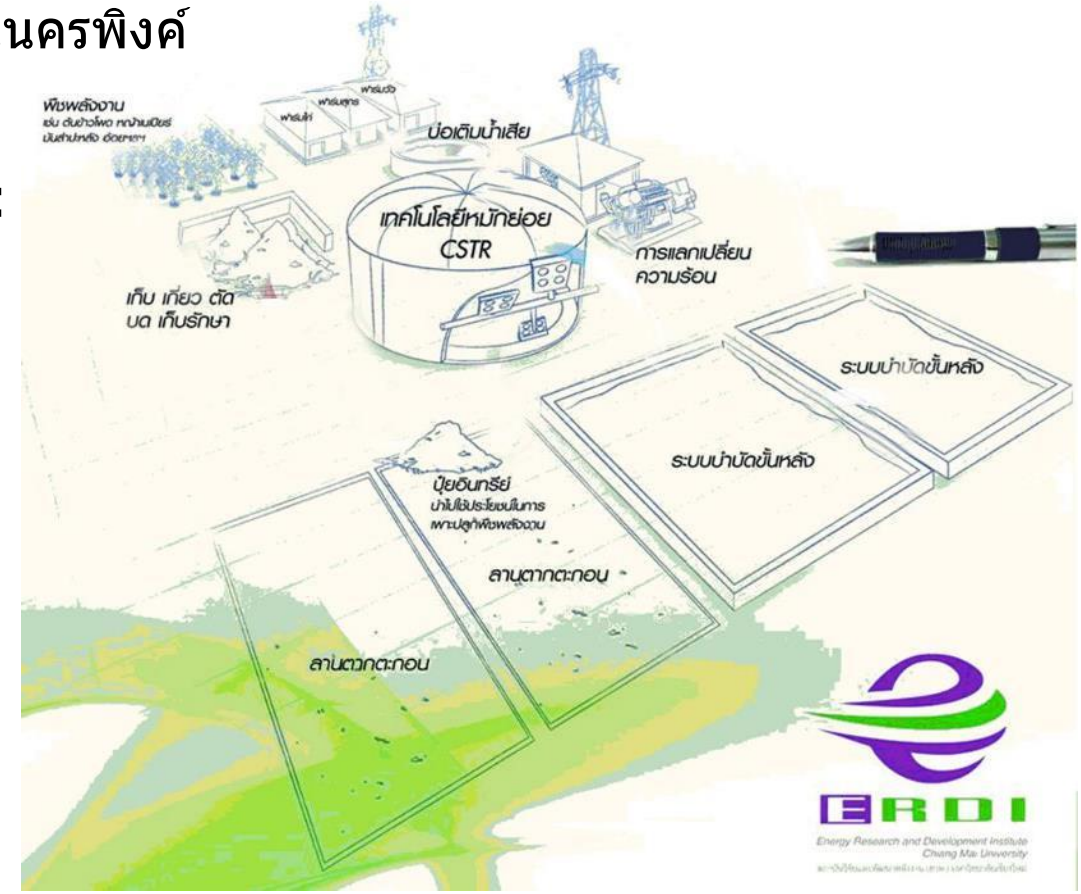
All inquiries, please contact:

ERDI-CMU

www.erdi.cmu.ac.th

Tel: +6653-942-007

Email: pruk.a@cmu.ac.th



Think of Energy
Think of ERDI-CMU
http://www.erdi.cmu.ac.th