

ชื่อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ		
ชื่อผู้เขียน	นาย ปรีชา ศิริชาญ		
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ศ. ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์	ประธานกรรมการ	
	รศ. ดร. สัมพันธ์ ไชยเทพ	กรรมการ	
	อ.ดร. ณัฐ วรยศ	กรรมการ	
	อ.ดร. นรินทร์ โพธิกานนท์	กรรมการ	

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนราคาไฟฟ้าที่ผลิตจากก๊าซชีวภาพโดยวิธี exergy costing ทั้งกรณีรวมและไม่รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธี Numerical Environmental Total Standard [NETS] ร่วมกับ externality cost การวิเคราะห์ใช้ฟาร์มสุกร 4 แห่งที่มีขนาดระบบผลิตก๊าซชีวภาพ 1,000 – 5,000 ลูกบาศก์เมตรและมีขนาดระบบผลิตไฟฟ้า 37 – 138 กิโลวัตต์ เป็นกรณีศึกษา

ผลการวิเคราะห์พบว่า ต้นทุนราคาไฟฟ้าขึ้นกับปัจจัย 2 ประการคือ อัตราส่วนขนาดระบบผลิตไฟฟ้าต่อระบบผลิตก๊าซชีวภาพ (W/m^3) และจำนวนชั่วโมงเดินเครื่องต่อวัน ต้นทุนราคาไฟฟ้าจะมีค่าลดลงหากฟาร์มสุกรมีอัตราส่วนขนาดระบบผลิตไฟฟ้าต่อระบบผลิตก๊าซชีวภาพและจำนวนชั่วโมงเดินเครื่องต่อวันมากขึ้น กรณีไม่รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมฟาร์มที่มีอัตราส่วนขนาดระบบผลิตไฟฟ้าต่อระบบผลิตก๊าซชีวภาพ $75.0 W/m^3$ และเดินเครื่อง 24 ชั่วโมงต่อวันจะมีต้นทุนราคาไฟฟ้าต่ำสุดเท่ากับ 3.62 บาท/kWh หรือ 1.005 บาท/MJ และการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพบว่า การปลดปล่อยก๊าซ CO_2 สู่อากาศทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีก 0.07 บาท/kWh ในขณะที่การลดปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากก๊าซ CH_4 จะทำให้ค่าใช้จ่ายลดลง 0.37 บาท/kWh และเมื่อรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ CO_2 และก๊าซ CH_4 เข้าด้วย

กัณฑ์ต้นทุนราคาไฟฟ้าจะมีค่าลดต่ำลงอีก 0.30 บาท/kWh ในกรณีได้รับเงินสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติพบว่า ฟาร์มที่เดินเครื่องผลิตไฟฟ้ามากกว่า 14 ชั่วโมงต่อวัน จะมีค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนมากกว่า 12% โดยมีระยะเวลาคืนทุนต่ำสุด 3.9 ปี แต่หากไม่ได้ รับเงินสนับสนุนพบว่า ฟาร์มที่เดินเครื่องผลิตไฟฟ้า 24 ชั่วโมงต่อวันเท่านั้นที่มีค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนมากกว่า 12% โดยมีระยะเวลาคืนทุนต่ำสุด 4.4 ปี และเมื่อเปรียบเทียบกับโรงไฟฟ้าพลัง ความร้อนร่วมขนาด 422 kW ภายในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มซึ่งมีประสิทธิภาพระบบ 54% และ ต้นทุนราคาไฟฟ้ากรณีไม่รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 1.35 บาท/kWh พบว่า ระบบผลิตไฟ ฟ้าจากก๊าซชีวภาพมีประสิทธิภาพต่ำกว่า 3.2 เท่าและมีต้นทุนราคาไฟฟ้าสูงมากกว่า 2.7 เท่า

Thesis Title	Cost Analysis of Electricity Generation from Biogas		
Author	Mr. Preecha Siricharn		
M. Eng.	Energy Engineering		
Examining Committee	Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiroat	Chairman	
	Assoc. Prof. Dr. Sumpun Chaitep	Member	
	Lect. Dr. Nat Vorayos	Member	
	Lect. Dr. Nirandom Potikanont	Member	

ABSTRACT

This research presents cost analysis of electricity generation from biogas by exergy costing method. The environment impacts on the cost evaluation have also been considered by using Numerical Environmental Total Standard [NETS] and externality cost methods. Four swine farms which biogas capacities of 1,000 - 5,000 m³ and electricity generated ranges of 37 - 138 kW have been investigated.

It is found that the electricity cost is affected by 2 factors , the ratio of the electricity generated to the gas volume (W/m³) and the working hour per day. The electricity cost will be lower if the swine farms have more ratio of the electricity generation and the gas volume, and the working hour per day. When the cost of the environment impacts is excluded, a farm with capacity of 75.0 W/m³ at 24 working hours per day can produce the electricity cost of 3.62 Baht/kWh or 1.005 Baht/MJ. When the environment cost is included, the electricity cost due to CO₂ is increased 0.07 Baht/kWh however, since CH₄ is disposed which costs 0.37 Baht/kWh then the total expense is decreased 0.30 Baht/kWh. When the project is subsidized by the National Energy Policy Office

(NEPO), the farm having an operation over 14 working hours per day has the internal rate of return more than 12% with minimum pay back period of 3.9 years. In case of no support from NEPO only 24 working hours per day electricity operation farm will have the internal rate of return more than 12% with minimum pay back period of 4.4 years. When compared with 422 kW palm-oil mill cogeneration plant which has 54% total efficiency and 1.35 Baht/kWh electricity cost, it could be found that the efficiency of electricity generation from the biogas system is 3.2 time lower, with 2.7 time higher in the cost of electricity production.