

ชื่อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ต้นทุนพลังงานของโรงไฟฟ้าผลิตร่วม		
ชื่อผู้เขียน	นางสาว อําพรธ ไซบุญชู		
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ศ.ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์	ประธานกรรมการ	
	รศ.ดร. สัมพันธ์ ไซเทพ	กรรมการ	
	รศ. ประเสริฐ ฤกษ์เกรียงไกร	กรรมการ	

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนราคาไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าผลิตร่วมโดยวิธี Exergy Costing ในกรณีรวมและไม่รวมการคิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้วิธี Externality Cost ร่วมกับวิธี NETS: Numerical Environment Total Standards ในการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้โรงไฟฟ้าผลิตร่วม ศูนย์พัฒนาปิโตรเลียมภาคเหนือ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นกรณีศึกษา

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนราคาไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยต้นทุนราคาไอน้ำและต้นทุนราคาไฟฟ้า เมื่อพิจารณาต้นทุนราคาไอน้ำด้วยวิธีต่างๆ จะได้ต้นทุนราคาไอน้ำที่คำนวณด้วยวิธีการต่างๆ 3 วิธี โดยวิธีแรก โดยการให้ไอน้ำเป็นผลผลิตของระบบผลิตร่วมมีต้นทุนเทียบได้กับผลคูณของราคา ระบบผลิตร่วมกับอัตราส่วนของ Exergy ไอน้ำที่ผลิตได้ กับ Exergy รวมของไอน้ำและไฟฟ้า วิธีที่สอง เหมือนวิธีแรก ยกเว้นราคากระบวนผลิตร่วมใช้ราคากระบวนผลิตไอน้ำ วิธีสุดท้ายเป็นการใช้อัตรา ส่วน Exergy ของไอน้ำสำหรับกระบวนการผลิตต่อ Exergy ของไอน้ำจากหม้อไอน้ำคูณกับราคา ของระบบผลิตไอน้ำ ผลที่ได้เป็นดังนี้ กรณีเดินเครื่องเต็มพิกัด (Design Capacity) ต้นทุนราคาไอน้ำ เท่ากับ 46.67, 11.42 และ 134.81 บาท/ตัน ตามลำดับ กรณีเดินเครื่องจริง (Real Running) ต้นทุน ราคาไอน้ำเท่ากับ 131.19, 32.11 และ 270.85 บาท/ตัน ตามลำดับ

ในส่วน of ต้นทุนราคาไฟฟ้าจะใช้วิธีคำนวณด้วย Exergy Costing ซึ่งผลที่ได้เป็นดังนี้ ใน กรณีที่โรงไฟฟ้าในกรณีเดินเครื่องเต็มพิกัด ในกรณีไม่รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีค่าเท่ากับ 0.68 บาท/kWh และเมื่อรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต้นทุนราคาไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 1.656 บาท/kWh โดยที่ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ CO₂ มีค่าเท่ากับ 0.503

บาท/kWh ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ SO₂ มีค่าเท่ากับ 0.038 บาท/kWh ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ NO_x มีค่าเท่ากับ 0.436 บาท/kWh โดยระยะเวลาคืนทุนของโครงการกรณีที่ไม่นรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีค่าเท่ากับ 4.068 ปีและไม่สามารถหาระยะเวลาคืนทุนได้ในกรณีรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีที่ใช้ข้อมูลของการเดินเครื่องจริงในปี พ.ศ 2543 กรณีไม่นรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีค่าเท่ากับ 2.55 บาท/kWh และเมื่อรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมคืนทุนราคาไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 5.431 บาท/kWh โดยที่ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ CO₂ มีค่าเท่ากับ 0.859 บาท/kWh ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ SO₂ มีค่าเท่ากับ 0.160 บาท/kWh ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากก๊าซ NO_x มีค่าเท่ากับ 1.863 บาท/kWh โดยระยะเวลาคืนทุนของโครงการกรณีที่ไม่นรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีค่าเท่ากับ 8.44 ปีและ ไม่สามารถหาระยะเวลาคืนทุนได้ในกรณีรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายสำหรับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับโรงไฟฟ้าผลิตร่วมนี้จะพิจารณาการใช้สารตัวเติม AMD Chemical และ SCR DENOX ซึ่งมีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 7.92×10^6 และ 14.21×10^6 บาท/ปี ตามลำดับและมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 4.5 และ 5.88 ปีตามลำดับ

การคำนวณค่าใช้จ่ายในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเพียงพอก็สามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่ทราบค่ากับค่าที่ไม่ทราบค่าได้จากวิธี NETS และ Externality Cost แต่ถ้าในกรณีที่มีข้อมูลก็สามารถเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับโรงไฟฟ้านั้นๆ มาวิเคราะห์ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นได้สำหรับการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนในกรณีรวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้นไม่สามารถวิเคราะห์ได้เนื่องจากในการคำนวณรายได้ที่เกิดขึ้นในงานวิจัยนี้เป็นราคาไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าขายให้กับการไฟฟ้าฯ ในปัจจุบันซึ่งเป็นราคาที่ไม่ได้รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในอนาคต การไฟฟ้าฝ่ายผลิตควรมีการเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า เนื่องมาจากค่าใช้จ่ายสำหรับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Thesis Title	Energy Cost Analysis of a Co-Generation Power Plant	
Author	Miss Amphun Chaiboonchoe	
M. Eng	Energy Engineering	
Examining Committee	Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Sumpun Chaitep	Member
	Assoc. Prof. Prasert Rerkkriangkrai	Member

ABSTRACT

This research presents energy cost analysis of a 12.14 MW diesel cogeneration power plant by exergy costing method. The environmental impacts on its cost evaluation have also been considered by using externality cost and NETS method.

Exergy costing technique is used to evaluate the steam cost and the electricity cost. Three methods for calculating steam costs are presented. One uses exergy of steam generated divided by the total exergy of steam and electric. This proportion multiplied by the total investment cost of the cogeneration power plant with fuel cost and operation and maintenance cost. The second has the same proportion, but it uses the boiler's total investment cost. The last one uses exergy of steam for process divided by exergy of the boiler. The steam costs when run at design capacity are 46.67, 11.42 and 134.81 baht/ton respectively. When real running, steam costs are 131.19, 32.11 and 270.85 baht/ton respectively.

For the electricity cost when run at design capacity the electric cost excluding the environment impact, is 0.68 baht/kWh. When including the environment impact, the cost is 1.656 baht/kWh. The cost of environmental impacts from CO₂ is 0.503 baht/kWh, from SO₂ is 0.038 baht/kWh and from NO_x is 0.436 baht/kWh. Payback period when excluding the environment is 4.068 years and payback period cannot be calculated when including the environment. When run at real running the electric cost when excluding the environmental is 2.55 baht/kWh. It is 5.431 baht/kWh when including the environment. Cost of environment impact from CO₂ is 0.859

baht/kWh, from SO_2 is 0.160 baht/kWh and from NO_x is 1.863 baht/kWh. Payback period when excluding the environment is 8.44 years and it cannot be calculated when including the environment.

The appropriate technology to use for this power plant is AMD chemical or SCR Denox system. Using these, the total expenses are 7.92×10^6 and 14.21×10^6 baht/year respectively. The payback period is 4.5 and 5.88 year respectively.

When there is not enough data to calculate the environmental cost, externality cost with NETS can be used to approximate the expenses. If we have data about technology that is appropriate for each place it is better to know the exact expenses. This research cannot be used to calculate the payback period when including the environment. Because the income used to calculate the rate does not include the environment. In the future, the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) should adjust the rate of buying electricity by including the cost of environment.