



วิทยานิพนธ์

การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนจากการดำเนินโครงการโรงไฟฟ้าพลัง
ความร้อนร่วมโดยคำนึงถึงต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจกกับ
โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

**A COST COMPARISON STUDY OF A COMBINED CYCLE
POWER PLANT (WITH THE GREEN HOUSE GAS COST)
AND A HYDROELECTRIC POWER PLANT**

นางสาวชนวรรณ ใจบุญมา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์

สาขา

เศรษฐศาสตร์

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนจากการดำเนินโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม
โดยคำนึงถึงต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจกกับโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

A Cost Comparison Study of a Combined Cycle Power Plant (with the Green
House Gas Cost) and a Hydroelectric Power Plant

นามผู้วิจัย นางสาวชนวรรณ ใจบุญมา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์เรืองเดช ศรีวรรณะ, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภัยภรณ์ อัดตะนันท์, ศ.ม.)

กรรมการ

(อาจารย์นาวิน มีนะกรรม, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อากงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนจากการดำเนินโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมโดยคำนึงถึง
ต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจกกับโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

A Cost Comparison Study of a Combined Cycle Power Plant (with the Green House Gas Cost)
and a Hydroelectric Power Plant

โดย

นางสาวชนวรรณ ใจบุญมา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

พ.ศ. 2550

ธนวรรณ ไญบุญมา 2550: การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนจากการดำเนินโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมโดยคำนึงถึงต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจกกับโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ
ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ ประธาน
กรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์เรืองเดช ศรีวรรณะ, Ph.D. 112 หน้า

ในปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการจัดหาพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการของคนทั้งประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการดำเนินการก่อสร้างโรงไฟฟ้าด้วยตนเอง หรือรับซื้อกระแสไฟฟ้าทั้งจากในและนอกประเทศ สำหรับโรงไฟฟ้าที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยมีอยู่หลายประเภทด้วยกัน อาทิเช่น โรงไฟฟ้าพลังความร้อน โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าถ่านหิน โรงไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นต้น สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกศึกษาโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมและโรงไฟฟ้าพลังน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนจากการดำเนินโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมโดยคำนึงถึงต้นทุนก๊าซเรือนกระจกกับโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่ไม่มีต้นทุนก๊าซเรือนกระจก

การศึกษานี้ได้ใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากเว็บไซต์ด้านพลังงาน จากวารสารสิ่งพิมพ์ และบริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรี จำกัด เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่รวมต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจกกับโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่ไม่มีต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจกเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับโครงการที่ดีที่สุดในการลงทุนในอนาคต โดยในการศึกษาใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของโครงการ และวิธีต้นทุนสัมฤทธิ์ผลของโครงการเป็นเครื่องมือในการศึกษาและพิจารณาว่าโครงการใดที่มีต้นทุนของโครงการต่ำที่สุดจะถือว่าเป็นโครงการที่ดีกว่า

ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำน้อยกว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม และหากพิจารณาถึงต้นทุนสัมฤทธิ์ผลของโครงการโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำมีมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม จึงสรุปได้ว่าระหว่างสองโครงการที่ทำการเปรียบเทียบ โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำมีความเหมาะสมกว่า

Tanawan Jaiboonma 2007: A Cost Comparison Study of a Combined Cycle Power Plant (with the Green House Gas Cost) and a Hydroelectric Power Plant. Master of Economics, Major Field: Economics, Department of Economics. Thesis Advisor: Associate Professor Ruangdej Srivardhana, Ph.D. 112 pages.

Nowadays, electricity energy becomes one of the main factors that drive the economic growth of Thailand. The Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) is the state-owned enterprise that operates and controls the electricity generation; running the power plants, producing electricity power, controlling the transmission system, and buying electricity from both local and neighbor countries' private power plants, in order to ensure that the electricity power in the system meets the demand of electricity power of the country. There are many power plant types used for electricity producing in Thailand such as Thermal Power Plant, Combined Cycle Power Plant, Coal-Fire Power Plant, and Hydroelectric Power Plant. For this study, the Combined Cycle Power Plant and Hydroelectric Power Plant were selected in order to make a cost comparison of a Combined Cycle Power Plant which includes the greenhouse gas impact and the cost of having a Hydroelectric Power Plant that has no greenhouse gas impact.

The study was conducted by gathering information from one of the major independent power producers in Thailand- Ratchaburi Electricity Generating Company Limited, and various resources in the energy sector including websites, the companies' journals, and other publications to analyze the differences of costs of the Combined Cycle Power Plant Project (which included the greenhouse eradication cost) and the cost of Hydroelectric Power Plant Project. The analysis were made through the use of the average cost per unit and cost effectiveness, with the purpose of indicating the project with a lower cost

As the study shows, Hydroelectric Power Plant Project contains lower average cost per unit and more cost effectiveness than the Combined Cycle Power Plant Project. Therefore, the Hydroelectric Power Plant Project is more preferable than the Combined Cycle Power Plant.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.เรืองเดช ศรีวรรณะ ประธานกรรมการที่ปรึกษาเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องของ วิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.วลัยภรณ์ อัดตะนันท์ กรรมการวิชาเอก ที่ได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นของวิทยานิพนธ์

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดา ที่ให้การสนับสนุนในเรื่องของการศึกษาและให้กำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณพี่ๆ ที่ทำงานอยู่ที่บริษัท ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) และบริษัท ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าราชบุรี จำกัด ที่ช่วยสนับสนุนข้อมูลและให้คำแนะนำ ขอขอบคุณเพื่อนๆ และคนใกล้ชิดที่ให้กำลังใจเสมอมา

ท้ายสุดนี้ ขอขอบคุณพี่ๆ ที่โครงการเศรษฐศาสตร์ภาคค่ำ ที่ให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆ เป็นอย่างดี

ธนวรรณ ใจบุญมา
ตุลาคม 2550

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับ	5
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	9
ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	9
การวัดความคุ้มค่าของโครงการ	9
การหามูลค่าปัจจุบันของโครงการ	10
การวิเคราะห์ต้นทุนสัมฤทธิ์ผล	11
การวิเคราะห์ต้นทุน	11
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
แนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	18
เป้าหมายในการวิจัย	18
วิธีการวิจัย	22
การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 ข้อมูลของโรงไฟฟ้าที่ใช้ในการศึกษา	27
การผลิตไฟฟ้า	27
แหล่งพลังงาน	30
แหล่งกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟอสซิล	30
แหล่งกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ	33
โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม	34
ลักษณะของโรงไฟฟ้าราชบุรี	34
เชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า	36
ต้นทุนของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม	37
โรงไฟฟ้าพลังน้ำ	38
ลักษณะของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ	38
ต้นทุนของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ	39
พิธีสารเกียวโต	40
กลไกการดำเนินการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	41
การกำหนดราคาซื้อขายสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	47
ต้นทุนของโครงการ	47
กรณีศึกษาต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของโครงการโรงไฟฟ้า	
พลังความร้อนร่วมและโรงไฟฟ้าพลังน้ำ	49
ผลการวิเคราะห์กรณีศึกษาต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของ	
โครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม	60
ผลการวิเคราะห์กรณีศึกษาต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของ	
โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ	65
กรณีศึกษาต้นทุนสัมฤทธิ์ผลของโครงการ	69
ผลการวิเคราะห์กรณีศึกษาต้นทุนสัมฤทธิ์ผลของโครงการ	75

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	85
สรุป	85
ข้อเสนอแนะ	86
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	88
ภาคผนวก	92
ภาคผนวก ก ข้อมูลโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม	93
ภาคผนวก ข ปรากฏการณ์เรือนกระจกและพิธีสารเกียวโต	105
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	112

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ในปี พ.ศ. 2544-2549	27
2	กำลังการผลิตติดตั้งรวมของระบบไฟฟ้า (Installed Capacity)	28
3	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า	29
4	โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลและกำลังการผลิตติดตั้ง	32
5	โรงไฟฟ้าพลังน้ำและกำลังการผลิตติดตั้ง	33
6	รายละเอียดต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ในปี พ.ศ. 2553-2555	50
7	ราคาก๊าซธรรมชาติระหว่างปี พ.ศ. 2556-2580	51
8	ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม กรณีมีค่าเสื่อม ถอยของค่าความร้อนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ตลอดอายุโครงการ	52
9	ประมาณการปริมาณและราคาซื้อขายสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	54
10	อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐ	54
11	รายละเอียดต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำ	56
12	ค่าสัมปทานที่ดินของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ต้นทุนโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม อายุโครงการ 28 ปี	62
14	ต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจกของโครงการ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม อายุโครงการ 28 ปี	63
15	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ที่รวมต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจก อายุโครงการ 28 ปี	64
16	ต้นทุนโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ อายุโครงการ 56 ปี	66
17	ราคาก๊าซธรรมชาติระหว่างปี พ.ศ. 2556-2605	70
18	ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม กรณีค่าเสื่อมถอยของค่าความร้อนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ตลอดอายุโครงการ	72
19	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม อายุโครงการ 53 ปี	78
20	ต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจกของโครงการโรงไฟฟ้า พลังความร้อนร่วม อายุโครงการ 53 ปี	80
21	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ที่รวมต้นทุนการบำบัดก๊าซเรือนกระจก อายุโครงการ 50	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนรวม ปี พ.ศ. 2556-2605	103
2	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย และการคาดการณ์ปี พ.ศ. 2543-2563	107
3	ความเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศและระบบชีวภาพของโลก ในศตวรรษที่ 20	109

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ระยะเวลาก่อสร้างและเดินเครื่องเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (กรณีศึกษาต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของโครงการ)	19
2	ระยะเวลาก่อสร้างและเดินเครื่องเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ (กรณีศึกษาต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของโครงการ)	19
3	ระยะเวลาก่อสร้างและเดินเครื่องเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (กรณีศึกษาต้นทุนสัมฤทธิ์ผลของโครงการ)	20
4	ระยะเวลาก่อสร้างและเดินเครื่องเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ (กรณีศึกษาต้นทุนสัมฤทธิ์ผลของโครงการ)	20
5	ขั้นตอนการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม	36
6	ราคาปีการซื้อขายสิทธิประจำวันของปี พ.ศ. 2548	45
7	ราคาเชื้อเพลิง	46
ภาพผนวกที่		
1	เครื่องยนต์กังหันก๊าซ (Gas Turbine)	95
2	กังหันก๊าซ 2 เครื่องต่อกับกังหันไอน้ำ 1 เครื่อง	96

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
3	องค์ประกอบของเครื่องกังหันก๊าซ	98
4	ชุดผลิตไอน้ำจากก๊าซไอเสีย (HRSG)	99