

การวิเคราะห์ต้นทุนในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับบริการ  
ของโรงแรมในประเทศไทย



นางสุธีรา วิเศษกุล

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
วิชานวัตกรรมแห่งมหาวิทยาลัย  
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต

ภาควิชาการบัญชี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

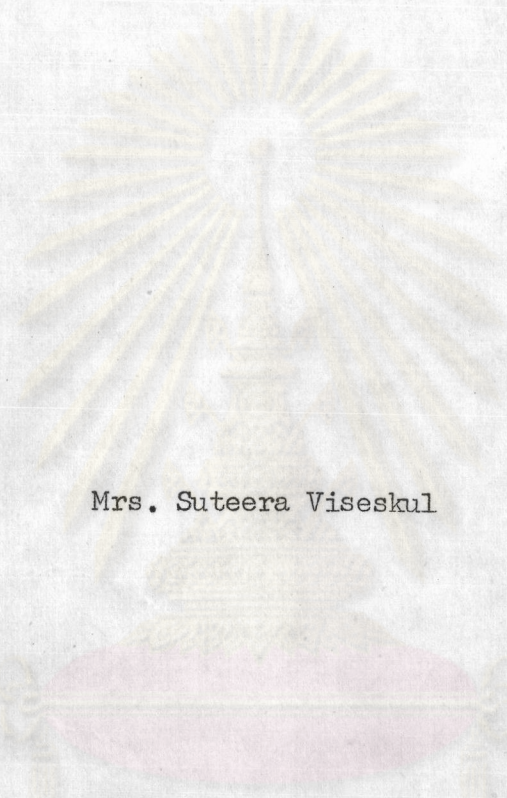
พ.ศ. ๒๕๒๖

ISBN 974-562-413-6

011205



The Cost Analysis of Solar Energy for Hotel's  
Services in Thailand



Mrs. Suteera Viseskul

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
ศูนย์คอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Accounting

Department of Accountancy

Graduate School

Chulalongkorn University

1983

ISBN 974-562-413-6



หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ต้นทุนในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับบริการ  
ของโรงแรมในประเทศไทย

โดย นางสาวสุธีรา วิเศษกุล

ภาควิชา การบัญชี

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ชอุ่ม มลิลลา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์หม่อมหลวง วรกัลยา วัฒนสินธุ์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

*(Signature)*

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประทีฐ บุญนาค)

คณะกรรมการสอวิทยานิพนธ์

*(Signature)*

ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ เพ็ญแข สนิทวงศ์ ณ.อยุธยา)

*(Signature)*

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สุธานนท์ ชนตรีกุล)

*(Signature)*

กรรมการ

(นายไอบี ฆมาตกุล)

*(Signature)*

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ชอุ่ม มลิลลา)

*(Signature)*

กรรมการ

(อาจารย์หม่อมหลวง วรกัลยา วัฒนสินธุ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ต้นทุนในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับบริการ ของโรงแรมในประเทศไทย
ชื่อนิติกร	นางสุธีรา วิเศษกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ช่อม มลิลดา
อาจารย์ที่ปรึกษารวม	อาจารย์ หม่อมหลวง วรกัญญา วัฒนสินธุ์
ภาควิชา	การบัญชี
ปีการศึกษา	2525



บทคัดย่อ

ปัญหาเกี่ยวกับน้ำมันในประเทศไทย เป็นปัญหาใหญ่ของรัฐบาลทุกสมัย โดยเฉพาะ  
หลังปี 2516 เป็นต้นมา น้ำมันได้กลายเป็นปัญหาพื้นฐานและปัญหาเฉพาะหน้า มิใช่แค่เฉพาะ  
ราคาเท่านั้น แต่ยังรวมถึงปัญหาการขาดแคลน แม้ว่าในปัจจุบัน ปัญหาเรื่องการขาดแคลน  
จะคลี่คลายลงไป แต่ก็มีใ้หมายความว่าปัญหาคงกลาวจะหมกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง  
น้ำมันดีเซลและน้ำมันเตา ซึ่งเป็นน้ำมันที่มีความต้องการใช้ในประเทศสูง ทั้งนี้รัฐจึงได้  
หาทางให้ประชาชนในประเทศประหยัดการใช้ น้ำมันและส่งเสริมการใช้พลังงานอันมา  
ทดแทนน้ำมัน

พลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหนึ่งที่เป็นความหวังว่าจะนำมาใช้  
ทดแทนพลังงานที่ได้จากน้ำมันเป็นบางส่วน ปัญหาการใช้ที่มีอยู่ก็คือจำนวนเงินลงทุนที่ต้อง  
ใช้ในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในรูปของพลังงานที่ต้องการใช้ประโยชน์ได้ยังคง  
มีราคาสูงจึงได้พิจารณาถึงต้นทุนคงกลาวสำหรับบริการของโรงแรมในประเทศไทย ซึ่งได้  
แก่การทำนําร้อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

การวิเคราะห์ต้นทุนในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับระบบการทำนําร้อน  
ในโรงแรมนั้น แยกพิจารณาเป็น 2 กรณี กรณีแรกเป็นการนําระบบทำนําร้อนพลังงาน  
แสงอาทิตย์มาใช้ทดแทนน้ำมันเตา และกรณีที่สองเป็นการนําระบบทำนําร้อนพลังงาน  
แสงอาทิตย์มาใช้ทดแทนก๊าซ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ปรากฏว่า กรณีที่ใช้พลังงาน-



แสงอาทิตย์มาทดแทนน้ำมันเท่านั้น ไม่วาจะเป็นการวิเคราะห์โดยวิธีวงระยะเวลาต้นทุน  
 วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ หรือวิธีอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุนก็ตาม ก็ไม่สามารถจะให้  
 ผลตอบแทนใดคุ้มกับเงินลงทุน ทั้งนี้เพราะอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสง-  
 อาทิตย์ให้อยู่ในรูปของความร้อนนั้นยังมีราคาสูง ประกอบกับราคาน้ำมันเตาในประเทศยังมี  
 ราคาต่ำ ดังนั้นการลงทุนในขณะนี้จึงอาจจะยังไม่เหมาะสม สำหรับกรณีที่ใช้ระบบพลังงาน  
 แสงอาทิตย์ทดแทนการใช้ก๊าซนั้น เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาต้นทุนสำหรับโรงแรมแล้ว  
 จะคุ้มทุนประมาณ 8 ปี และถ้าพิจารณาถึงผลตอบแทนภายในจากการลงทุนแล้ว ก็ยังคงอยู่  
 ในอัตราที่ต่ำคือประมาณ 7 - 8% เท่านั้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การลงทุนติดตั้งระบบทำ  
 น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในกิจการโรงแรมนั้น ไม่วาจะใช้ทดแทนเชื้อเพลิงประเภทใด  
 ก็ตามจะยังไม่สามารถให้ผลตอบแทนเป็นที่น่าพอใจ แต่เพื่อสนองความต้องการของรัฐที่  
 จะลดอัตราการใช้น้ำมันตลอดจนประหยัดเงินตราต่างประเทศที่ต้องจ่ายไปเพื่อการส่งน้ำมัน  
 เข้าประเทศ จึงยังมีผู้ลงทุนติดตั้งระบบดังกล่าว

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





Thesis Title           The Cost Analysis of Solar Energy for Hotel's  
                                  Services in Thailand

Name                     Mrs. Suteera Viseskul

Thesis Advisor         Associate Professor Chaum Malila

Co-Advisor             M.L. Vorakalaya Vadhanasindhu

Department            Accountancy

Academic Year         1982

#### ABSTRACT

In Thailand the increase in the price of petrol and the scarcity of petrol has been the government's main problem since 1973. Even though the scarcity of petrol is at present not so serious as it used to be, this does not mean that this problem is already solved. The demand for diesel oil and the bunker oil is still very high. Consequently, the state tries to encourage the people to economize on petrol and to use other kinds of energy as its substitute.

Solar energy is a source of power which is hoped to substitute for some parts of the energy supplied by petrol. The problem relating to the use of solar energy is the considerable capital to be invested in converting solar energy into a usable form of energy. Thus, the cost of using solar energy in the heating system of the hotels' services is chosen as the topic for this thesis.



The cost analysis of solar energy for hotels' services can be divided into two cases: the first case is the heating system by solar energy as a substitute for bunker oil, the second case is the heating system by solar energy as a substitute for natural gas. According to the analysis, in the case where solar energy was used as a substitute for bunker oil, no matter whether the payback period or the net present value method or the internal rate of return method was used in the analysis, the result showed an unsatisfactory return on investment. The reason for this is the equipment for converting solar energy into a form of heat is still very costly. On the other hand, bunker oil price in the country is still low. Therefore, the investment may not be appropriate at present. As for the case of using solar energy instead of natural gas, when Payback Period is considered, the capital will be recovered within eight years. However, the Internal Rate of Return is still rather low at approximately 7-8 per cent only. It can be inferred that the investment in installing the heating system using solar energy for hotels' services, no matter as a substitute for what kind of fuel, cannot yet yield satisfactory result. Nevertheless, in order to meet the state's demand for reducing the rate of fuel consumption and to decrease the foreign currency paid for importing petrol into the country, some investors have already put the above mentioned system into use.





## กิตติกรรมประกาศ

ในการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลและคำแนะนำจากหน่วยงานหลายแห่ง อาทิเช่น คุณบุญธรรม หาญพานิชย์ จากโรงแรมแมนคาร์นิ คุณวีโรจน์ ตั้งเสถียร คุณนพดล พรรักษาดี คุณโนรีโอะ โอคาโมโตะ จากบริษัท วาสูเทคคอร์ปอเรชั่น จำกัด ดร.โอฬาร รัตนปราการ จากกองวิชาการพลังงานแห่งชาติ ดร.มานิจ ทองประเสริฐ จากภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และอาจารย์กฤษกร วิเศษกุล จากภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตลาดกระบัง

นอกจากนี้ผู้เขียนยังได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ชอุ่ม มลิดา และอาจารย์ หม่อมหลวง วรกัญญา วัฒนสินธุ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำ วิจารณ์ ตรวจสอบข้อผิดพลาด ตลอดจนการเรียบเรียงจนสำเร็จ พร้อมกันนี้ผู้เขียนยังได้รับความกรุณาในการให้คำแนะนำและตรวจสอบจาก ศาสตราจารย์ เพ็ญแข สนิทวงศ์ ณ อยุธยา รองศาสตราจารย์ สุชานันท์ สุนทระกุล และคุณไศย์ อมาตยกุล ซึ่งผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณทุก ๆ ท่านที่มีส่วนช่วยเหลือให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
รายการตารางประกอบ .....	ฉ
รายการรูปประกอบ .....	ฉ
รายการแผนภูมิประกอบ .....	ง
บทที่	
1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาของพลังงานทดแทน .....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา .....	5
ขอบเขตของการศึกษา .....	5
วิธีการศึกษา .....	7
2 อุตสาหกรรมโรงแรมกับปัญหาพลังงาน .....	8
ปัญหาของโรงแรม .....	9
3 การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในการทำนําร้อน .....	16
เครื่องทำความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ .....	16
เครื่องทำนําร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ .....	17
การเลือกขนาดระบบเครื่องทำนําร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ .....	19
แผงรับแสงอาทิตย์ .....	20
ขนาดของแผงรับแสงอาทิตย์ .....	21
การติดตั้งแผงรับแสงอาทิตย์ .....	22
ท่อนํานําร้อนเวียน .....	24
ถึงเก็บนําร้อน .....	24



สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ระบบนำรอนพลังงานแสงอาทิตย์ในกิจการโรงแรม.....	30
การออกแบบระบบผลิตนำรอนพลังงานแสงอาทิตย์.....	33
การคำนวณหาพื้นที่ของแผงรับพลังงานสำหรับการผลิตนำรอน.....	39
การคำนวณหาปริมาตรถังเก็บนำรอน.....	50
การติดตั้ง.....	57
พลังงานเสริม.....	59
ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนของการติดตั้งระบบ.....	63
5 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของระบบทำนำรอนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์.....	65
รายจ่ายลงทุน.....	69
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน.....	70
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงาน.....	70
การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุน กรณีราคาพลังงานไม่เปลี่ยนแปลง.....	71
การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุน กรณีราคาพลังงานเปลี่ยนแปลง.....	72
6 สรุปและขอเสนอแนะ.....	89
ปัญหาและขอเสนอแนะ สำหรับผู้ใช้ระบบนำรอนพลังงานแสงอาทิตย์.....	92
ปัญหาขอเสนอแนะ สำหรับผู้ที่สนใจจะใช้ระบบนำรอนพลังงานแสงอาทิตย์.....	94
บรรณานุกรม.....	96
ภาคผนวก.....	100
ประวัติผู้เขียน.....	105



รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1-1	พลังงานสำรองของโลก .....	2
2-1	การขยายตัวของห้องพักในโรงแรม .....	9
2-2	อัตราการใช้พลังงาน .....	12
2-3	ลักษณะการทำนําร้อนในโรงแรม .....	15
3-1	ความสัมพันธ์ของขนาดแผงรับแสงอาทิตย์และขนาดถังเก็บนําร้อนสำหรับ ระบบเครื่องทำนําร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ .....	28
4-1	ปริมาณแสงอาทิตย์ที่ได้รับในกรุงเทพฯ .....	35
4-2	อุณหภูมิของนําร้อนที่ใช้ในงานลักษณะต่าง ๆ .....	38
4-3	ขนาดของถังเก็บนําร้อนและตำแหน่งของทางนํ้าไหลเข้าออกจากถัง .....	53
4-4	อัตราการใช้พลังงาน เสริมต่อพลังงานที่ใช้ทั้งหมด .....	61
5-1	จำนวนเงินที่ประหยัดได้จากการใช้ระบบนําร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ .....	71
5-2	จำนวนเงินที่ประหยัดได้เมื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์ 100% .....	73
5-3	จำนวนเงินที่ประหยัดได้เมื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์ 70% .....	74
5-4	เงินสักรายปีจากการใช้ระบบทำนําร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ .....	76
5-5	มูลค่าปัจจุบันของจำนวนเงินที่ประหยัดได้ (100%) .....	78
5-6	มูลค่าปัจจุบันของจำนวนเงินที่ประหยัดได้ (70%) .....	79
5-7	อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุนในกรณีที่ใช้ก๊าซ (100%) .....	81
5-8	อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุนในกรณีที่ใช้ก๊าซ (70%) .....	83
5-9	ความสัมพันธ์ของปริมาณนําร้อนที่ผลิตได้กับเงินที่ประหยัดได้ .....	86
5-10	ความสัมพันธ์ของเงินที่ประหยัดได้เทียบกับเงินลงทุน .....	87



## รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
3-1	ระบบการนำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบน้ำในระบบหมุนเวียนตามธรรมชาติ .....	18
3-2	ระบบการนำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้ปั๊มช่วยในการหมุนเวียน .....	18
3-3	การต่อแผงรับแสงอาทิตย์เข้าด้วยกัน .....	23
3-4	แผงรับแสงอาทิตย์อย่างขนาน รวมท่อส่งน้ำมากกว่า 24 ท่อ การกระจายของน้ำในแต่ละท่อไม่สม่ำเสมอ .....	25
3-5	แผงรับแสงอาทิตย์อย่างขนานรวมท่อส่งน้ำมากกว่า 24 ท่อ การกระจายของน้ำในแต่ละท่อสม่ำเสมอ .....	26
4-1	การทำงานของระบบการทำงานที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีหน่วยเก็บสะสมพลังงาน .....	31
4-2	อัตราการไหลน้ำร้อน .....	37
4-3	แฟลคเตอร์ตัวคูณของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบแผงเอียงทำมุมกับแนวระดับ .....	41
4-4	แฟลคเตอร์ตัวคูณของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบกับมุมเอียงของแผงและมุมที่บายเบนกับแนวเหนือใต้ .....	44
4-5	ประสิทธิภาพในการเก็บพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ต่อวัน .....	45
4-6	ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์ 3 แบบ .....	49
4-7	ถังเก็บน้ำร้อน .....	51
4-8	การติดตั้งแผงรับพลังงานบนหลังคาโรงแรมอินทรา หาดใหญ่ .....	58



## รายการแผนภูมิประกอบ

แผนภูมิที่		หน้า
1-1	การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้	6
4-1	การคำนวณหาพื้นที่รับแสงอาทิตย์	48
4-2	การคำนวณหาปริมาณครดถึงเก็บน้ำฝน	57

ศูนย์วิทยพัชวิทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย