

1.1 ความเป็นมาของโครงการวิจัย

ในปัจจุบันพบว่ามีการใช้พลังงานในอาคารขนาดใหญ่ เช่น อาคารสำนักงาน โรงแรม ศูนย์การค้าและโรงพยาบาล เป็นต้น พลังงานที่ใช้ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ดังนั้นหากมีการศึกษาสภาพการใช้งานและประเมินศักยภาพการใช้พลังงานเพื่อหาแนวทางประหยัดพลังงาน ตลอดจนความเป็นไปได้ของการลงทุนดังกล่าวจะช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายพลังงานลงได้ และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานอีกด้วย

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต เป็นมหาวิทยาลัยที่มีการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งในแต่ละปีจะมีจำนวนอาจารย์ ข้าราชการ และนักศึกษาเพิ่มมากขึ้น ทำให้จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนอาคารสถานที่ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อรองรับการขยายตัวดังกล่าว จึงเป็นสาเหตุให้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้นทุกปี พลังงานที่ใช้ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้ามากกว่าพลังงานรูปอื่น โดยจะใช้ในระบบปรับอากาศ แสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ

อนึ่ง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในเขตอากาศร้อนจึงมีผลทำให้ความร้อนที่เข้าสู่อาคารมีปริมาณที่สูงมาก ดังนั้นจึงควรที่จะศึกษาปริมาณความร้อนที่เข้าสู่ตัวอาคาร เนื่องจากสภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อหาแนวทางในการลดปริมาณความร้อนให้ต่ำลง

ในการวิจัยนี้ประกอบด้วยการศึกษาสภาพการใช้งานทั่วไปของอาคารต่าง ๆ และจัดทำบัญชีพลังงาน การสำรวจตำแหน่งที่ตั้งของอุปกรณ์เครื่องจักรและระบบไฟฟ้าจากแผนผังไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย การวัดปริมาณการใช้กำลังงานไฟฟ้าภายในอาคาร การวัดค่าความเข้มของการส่องสว่างในบริเวณต่างๆ และสำรวจเวลาในการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องในขณะที่วัดปริมาณการใช้ไฟฟ้า แล้วนำมาวิเคราะห์ผลโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและการวัด เพื่อหาค่าดัชนีพลังงาน และแนวทางในการประหยัดพลังงานทั้งทางด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ต่อไป

1.2 การศึกษาที่ผ่านมา

ปัจจุบันได้มีการศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานภายในอาคารธุรกิจ โดยคณะพลังงานและวัสดุ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีจำนวนทั้งสิ้น 70 แห่ง ประกอบด้วยอาคารโรงแรม 25 แห่ง สำนักงาน 21 แห่ง ศูนย์การค้า 18 แห่ง และโรงพยาบาล 6 แห่ง ซึ่งจัดดำเนินการในช่วงปี 2534-2535 จากการศึกษาพบว่า การใช้พลังงานรวมต่อปีของอาคารที่สำรวจ แสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงปริมาณการใช้พลังงานของอาคารที่ทำการสำรวจ

อาคาร	ไฟฟ้า (kWh/ปี)	น้ำมันเตา (ลิตร/ปี)	น้ำมันดีเซล (ลิตร/ปี)	LPG (ก.ก/ปี)	รวม	
					GJ/ปี	TOE/ปี
โรงแรม	90,099,941	2,904,170	219,570	397,703	467,406.7	110,657.0
สำนักงาน	68,310,364	-	-	-	245,917.3	5,821.4
ศูนย์การค้า	97,018,154	-	-	-	349,265.4	8,267.8
โรงพยาบาล	19,506,409	288,000	-	3,840	81,866.1	1,937.9
รวม	274,934,868	3,192,170	219,570	401,543	1,144,456	126,684

อาคารเหล่านี้มีการใช้พลังงานในรูปของพลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน แสดงดังตารางที่ 1.2 และมีสัดส่วนของการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยของอุปกรณ์ในระบบต่าง ๆ ในอาคารที่ทำการศึกษา แสดงดังตารางที่ 1.3 มีค่าดัชนีการใช้ไฟฟ้า และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมเฉลี่ยของกรอบอาคารที่ทำการศึกษา แสดงดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.2 แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานในอาคารที่ทำการศึกษา

อาคาร	พลังงานไฟฟ้า		พลังงานความร้อน	
	กจ/ปี	%	กจ/ปี	%
โรงแรม	324,359.8	69.4	143,100.9	30.6
สำนักงาน	245,917.3	100.0	-	-
ศูนย์การค้า	349,265.4	100.0	-	-
โรงพยาบาล	70,223.1	85.8	11,643.1	14.2
รวม	989,765.5	86.5	154,743.9	13.5

ตารางที่ 1.3 แสดงสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในอาคารที่ทำการศึกษา

อาคาร	ระบบปรับอากาศ		ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง		อื่น ๆ	
	MWh/ปี	%	MWh/ปี	%	MWh/ปี	%
โรงแรม	60.92	67.6	12.07	13.4	17.11	19.0
สำนักงาน	38.87	56.9	16.8	24.6	12.64	18.5
ศูนย์การค้า	58.22	60.0	21.14	21.8	17.66	18.2
โรงพยาบาล	11.3	57.9	4.14	21.2	4.07	20.9

ตารางที่ 1.4 แสดงค่าดัชนีการใช้ไฟฟ้าและค่า OTTV เฉลี่ยของอาคารที่ทำการศึกษ

อาคาร	ดัชนีการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ย		ดัชนีการติดตั้ง			ค่า OTTV เฉลี่ย (W/m^2)
	$kWh/m^2/ปี$	$kWh/ห้อง/ปี$ หรือ $kWh/$ เตียง/ปี	ระบบปรับอากาศเฉลี่ย		ไฟฟ้าแสงสว่างเฉลี่ย (W/m^2)	
			$BTUH/m^2$	W/m^2		
โรงแรม	235.9	11,839.4	595.0	36.4	7.0	55.0
สำนักงาน	219.8	-	922.0	52.2	21.1	57.7
ศูนย์การค้า	291.6	-	779.0	53.2	14.6	44.9
โรงพยาบาล	455.0	15,144.5	850.0	48.4	15.1	59.8

จากผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า ได้มีการเสนอแนะให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์อื่น ๆ โดยควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งาน ตลอดจนการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ ส่วนในระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้เสนอให้มีการใช้หลอดไฟชนิดประสิทธิภาพสูง การลดจำนวนหลอดไฟฟ้าบางส่วน และ การใช้โคมสะท้อนแสงชนิดประหยัดพลังงาน นอกจากนี้ยังมีการแก้ไขตัวประกอบกำลัง (Power Factor) ของอาคาร ปรับปรุงหม้อแปลงไฟฟ้า และ การใช้ไอน้ำแทนไฟฟ้าในอุปกรณ์ทำความร้อนอีกด้วย ซึ่งสามารถสรุปศักยภาพของการประหยัดพลังงานไฟฟ้ารวมในอาคารที่ทำการศึกษเท่ากับ 25,738,862 kWh/ปี หรือเท่ากับ 92,659.90 GJ/ปี คิดเป็น 9.4% ของการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดและคิดเป็นมูลค่าการประหยัดเท่ากับ 47,024,501 บาทต่อปี ใช้เงินลงทุน 41,439,310 บาท มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 0.89 ปี

สำหรับศักยภาพของการประหยัดพลังงานความร้อน ของอาคารที่ศึกษเท่ากับ 4,868.95 GJ/ปี คิดเป็น 3.1% ของการใช้พลังงานความร้อนทั้งหมด โดยมีมูลค่าการประหยัดพลังงานเท่ากับ 470,754 บาทต่อปี ใช้เงินลงทุน 173,950 บาท มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 0.37 ปี

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต ตลอดจนศึกษาปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคารและหาค่าดัชนีที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน รวมทั้งหาแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และลดปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคารดังกล่าวเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ในการวิจัยนี้มีขอบเขตการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1.4.1 สำรวจและศึกษาสภาพการทำงานทั่ว ๆ ไปของอาคาร

1.4.2 ศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในอาคาร

1.4.3 ศึกษาปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคาร โดยคำนวณหาค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร (OVERALL THERMAL TRANSFER VALUE, OTTV)

1.4.4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการประหยัดพลังงาน

คณบดี
THANMASAT UNIVERSITY
คณบดีหอสมุด