

153233

การจัดการใช้เครื่องทำน้ำเย็นในลานน้ำแข็งเพื่อการประหยัดพลังงาน
CHILLER OPERATION MANAGEMENT IN ICE RINK FOR ENERGY SAVING

ธนธิษณ์ ห้าวหาญ
TANATIT HOWHAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.2554
ลิขสิทธิ์ของ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

CHILLER OPERATION MANAGEMENT IN ICE RINK FOR ENERGY SAVING

TANATIT HOWHAN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF SCIENCE
PROGRAM IN FACILITY MANAGEMENT
SRIPATUM UNIVERSITY**

2011

COPYRIGHT SRIPATUM UNIVERSITY

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์

การจัดการใช้เครื่องทำน้ำเย็นในลานน้ำแข็งเพื่อการ
ประหยัดพลังงาน

CHILLER OPERATION MANAGEMENT IN ICE RINK
FOR ENERGY SAVING

นักศึกษา

นายธนวิษณุ ห้าวหาญ รหัสประจำตัว 49800897

หลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร

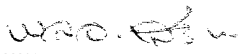
คณะ

สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.กীরติ ชยะกุลศิริ

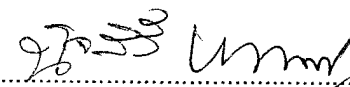
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้นักศึกษานี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร


..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

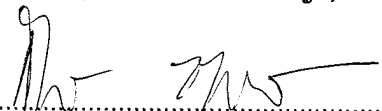
(พลเอกเสรี พุกกะมาน)

วันที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554

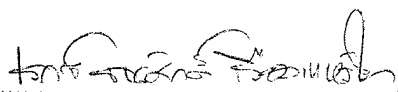
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ

(ดร.นิจสิริ แววชาญ)


..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กীরติ ชยะกุลศิริ)


..... กรรมการ

(อาจารย์เรกซ์ ธนศักดิ์ เรืองเทพรัตน์)

วิทยานิพนธ์เรื่อง	การจัดการใช้เครื่องทำน้ำเย็นในลานน้ำแข็งเพื่อการประหยัดพลังงาน
คำสำคัญ	ลานน้ำแข็ง / การประหยัดพลังงาน/เครื่องทำน้ำเย็น
นักศึกษา	นายธนวิษณ์ ห้าวหาญ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.กীরติ ชยะกุลศิริ
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร
คณะวิชา	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาระบบการทำงานของลานน้ำแข็ง ศูนย์การค้า อิมพีเรียลเวิลด์ ลาดพร้าว เพื่อนำผลการศึกษามาใช้ในการลดพลังงานไฟฟ้า โดยกระบวนการศึกษา จัดแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก การประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบการทำงานของลานน้ำแข็ง ด้วยการใช้อุปกรณ์ตรวจวัดค่าตัวแปรพลังงานไฟฟ้า และแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูล พบว่าเครื่องทำน้ำเย็นเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานมากที่สุด และเปิดทำงานอย่างต่อเนื่องตลอดวัน สัดส่วนของการใช้พลังงานไฟฟ้าในเครื่องทำน้ำเย็น 60 % แสงสว่าง 15 % อื่นๆ 25 % จากค่าพลังงานไฟฟ้ารวมที่ 937,464 กิโลวัตต์-ชม./ปี ส่วนที่สองนำข้อมูลมาจัดหาวิธีการใช้งานเครื่องทำน้ำเย็นให้เกิดการประหยัดได้ คือ วิธีที่ 1 เปิดใช้งานเครื่องทำน้ำเย็นหมายเลข 1 เท่านั้น ทุกวันจันทร์รวม 8 วัน และ เปิดเครื่องทำน้ำเย็นหมายเลข 1 และ 2 ทุกวันอังคาร รวม 8 วัน รวมเวลาการศึกษา 16 วัน ผลการศึกษาพบว่า การเปิดใช้งานเครื่องทำน้ำเย็น 1 เครื่อง เทียบกับ 2 เครื่อง ใน 21.00-07.00 น. มีค่าอุณหภูมิน้ำเย็นที่เฉลี่ยเท่ากับ -6.6 องศา จะสามารถประหยัดพลังงานได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 106,920 กิโลวัตต์-ชม. /ปี โดยที่สภาพผิวน้ำแข็งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้งานได้

THESIS TITLE	CHILLER OPERATION MANAGEMENT IN ICE RINK FOR ENERGY SAVING
KEYWORD	AIR CONDITIONING / ENERGY SAVING/Chiller
STUDENT	MR.TANATIT HOWHAN
THESIS ADVISOR	ASSOC.PROF.DR. KEERATI CHAYAKULKHEEREE
LEVEL OF STUDY	MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN FACILITY MANAGEMENT
FACULTY	FACULTY OF ARCHITECTURE SRIPATUM UNIVERSITY
YEAR	2011

ABSTRACT

This thesis is the study of system using in the ice rink at the Imperial World Ladprao Mall, for providing educational information in reduction of electricity usage of the ice rink. The procedure of the study divides into 2 parts; First, The assessment of the energy usage of all equipment in the ice-skating rink, by using the measuring equipment to record the variation of the energy usage for each equipment are carried out. The record data shows that the chiller is the equipment that consumes the most energy, as it is continuously operated throughout the day, to maintain the proper ice field. the energy usage in one day shows 60% for the chiller, 15% for the lighting, and 25% for the others, of the total energy consumption of 937,464 kWh per year. Second, the record data is used to develop the scheme for energy reduction of the chiller including, setting a schedule to turn on only number 1 chiller on every Monday for 8 days, and turn on both number 1 and 2 chillers on every Tuesday for 8 days in a total of 16 days. The study shows that, turning on only one chiller between 21:00 to 7:00 to maintain the average temperature of -6.6 degree can save the energy by 106,920 kWh per year, with the acceptable ice surface.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รศ.ดร.กীরติ ชยะกุลศิริ อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์เรกซ์ ธนศักดิ์ เรืองเทพรัตน์ และ ดร.นิจสิริ แวฆาญ ที่ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะตลอดจนการแก้ปัญหาต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้ และขอขอบพระคุณ คุณณัฐกานต์ ทองประดับ ผู้บริหารบริษัท อิมพีเรียล เวิลด์ ลาดพร้าว จำกัด, บริษัท สपोर्टพลาซ่า จำกัด ที่เชื้อเพื่อสถานที่และสนับสนุนการทดลองวิจัย

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ แผนกวิศวกรรมอิมพีเรียล เวิลด์ ลาดพร้าว ตลอดจนช่างทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและติดตั้งเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ธนาธิษณ์ ห้าวหาญ

มีนาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ความสำคัญของการศึกษา.....	2
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	2
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ข้อจำกัดการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
นิยามศัพท์.....	4
2 แนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ข้อมูลทั่วไปของอาคาร.....	5
หลักการทำงาน ของระบบลานน้ำแข็ง.....	7
ลักษณะการใช้งาน ลานน้ำแข็ง.....	10
เครื่องจักร/อุปกรณ์ลานน้ำแข็ง.....	11
แนวทางการประหยัดพลังงาน.....	16
สถิติอ้างอิง.....	19
ข้อมูลการใช้พลังงาน.....	20

บทที่	สารบัญ(ต่อ)	หน้า
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
3	ระเบียบวิธีวิจัย.....	23
	การตรวจสอบและปรับปรุงเครื่องทำน้ำเย็น.....	23
	การวัดค่าพลังงานไฟฟ้าและอุณหภูมิน้ำเย็น.....	24
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	26
	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	26
	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
	ระยะเวลาในการวิจัย.....	29
	สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	29
4	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
	ผลการปรับปรุง.....	34
	การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน.....	37
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	49
	สรุปผลการวิจัย.....	50
	อภิปรายผล.....	52
	ข้อเสนอแนะ.....	53
	บรรณานุกรม.....	55
	ภาคผนวก.....	58
	ประวัติผู้วิจัย.....	85