

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการวิจัย	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
ลำดับสัญลักษณ์	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 หน่วยงานที่นำผลงานโครงการไปใช้ประโยชน์	2
1.6 ตารางการดำเนินงาน	2
1.7 สถานที่ทำโครงการ	3
1.8 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการ	3
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.10 งบประมาณที่ต้องใช้	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 วัตถุประสงค์ของการปรับอากาศ	4
2.2 ประเภทของเครื่องปรับอากาศ	4
2.3 ขั้นตอนในการคำนวณ ภาระการทำความเย็น	11
2.4 การคำนวณภาระการทำความเย็น	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ	
บทที่ 4 รายละเอียดและลักษณะของอาคารวิศวกรรมโยธา	
4.1 สภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร	18
4.2 ลักษณะทางกายภาพของอาคาร	18

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 ผลการคำนวณภาระความเย็นของอาคารวิศวกรรมโยธา

5.1 ประเภทของภาระความเย็นของอาคารวิศวกรรมโยธา	23
5.2 ค่าความร้อนจากการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังห้อง	23
5.3 ค่าความร้อนจากไฟแสงสว่าง	24
5.4 ค่าความร้อนจากผู้อยู่อาศัย	24
5.5 ความร้อนจากเครื่องมือและอุปกรณ์	24
5.6 ความร้อนเนื่องจากอากาศภายนอกผ่านช่องเปิดต่างๆ เข้าห้อง	24
5.7 ภาระการทำความเย็นสำหรับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบ Split Type	25

บทที่ 6 วิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

6.1 การวิเคราะห์ผลการคำนวณ Cooling Load เพื่อหาแนวทางในการเดินเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller)	33
---	----

บทที่ 7 สรุปผลการดำเนินการ

7.1 สรุปและวิเคราะห์เครื่องทำความเย็น(Chiller) และการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	38
7.2 ข้อผิดพลาดที่ควรแก้ไขในการทำโครงการ	39

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก ตารางเพื่อการคำนวณภาระทำความเย็น	41
ภาคผนวก ข แปลนระบบปรับอากาศ	52
ภาคผนวก ค ข้อมูลตัวแทนจำหน่ายเครื่องปรับอากาศภายในจังหวัดพิษณุโลก	58
ภาคผนวก ง ข้อมูลเครื่องปรับอากาศแต่ละชนิด	61
ภาคผนวก จ ข้อมูลการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	68
ภาคผนวก ฉ ตารางแสดงค่าความร้อนจากแหล่งต่างๆ	73
ภาคผนวก ช แสดง Cooling Load ของอาคารวิศวกรรมโยธาด้านต่างๆ	141
ภาคผนวก ซ ตัวอย่างการคำนวณภาระการทำความเย็น	151
ภาคผนวก ฌ. การคำนวณหาตัวประกอบ “U”	158

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ฅ รายงานอุณหภูมิจากกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลก	161
ภาคผนวก ฅ Flow Chart แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ	163
ภาคผนวก ฅ ประวัติผู้ทำปริญญาโท	166

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะและรายละเอียดของอาคารภาควิชาวิศวกรรมโยธา	19
ตารางที่ 5.1 แสดงผลค่าความร้อนจากแหล่งความร้อนต่างๆ	24
ตารางที่ 5.2 แสดงผลรวมค่าความร้อนในเดือนต่างๆ จากการระบายอากาศ	24
ตารางที่ 5.3 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน TRANE	26
ตารางที่ 5.4 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน DAIKIN	27
ตารางที่ 5.5 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน SAJO DENKI	28
ตารางที่ 5.6 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน YORK	30
ตารางที่ 5.7 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน CARRIER	31
ตารางที่ 6.1 แสดง Cooling Load ทั้งหมดของอาคารวิศวกรรมโยธาด้านทิศ NE (tons)	33
ตารางที่ 6.2 แสดง Cooling Load ทั้งหมดของอาคารวิศวกรรมโยธาด้านทิศ SW (tons)	34
ตารางที่ 6.3 ตารางแสดงค่าความต้องการกระแสไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแต่ละยี่ห้อ	36

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีแฟนคอยล์ยูนิตแบบตั้งพื้น	6
รูปที่ 2.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีแฟนคอยล์ยูนิต แบบแขวนใต้ฝ้าเพดาน	6
รูปที่ 2.3 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีแฟนคอยล์ยูนิตติดที่ผนังห้อง และแบบที่มีแฟนคอยล์ยูนิตติดตั้งฝังในฝ้าเพดาน	7
รูปที่ 2.4 โครงสร้างของเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง	7
รูปที่ 2.5 โครงสร้างของเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง	8
รูปที่ 2.6 เครื่องปรับอากาศแบบชุด	9
รูปที่ 2.7 เครื่องปรับอากาศแบบชุด	9
รูปที่ 2.8 Chilled water pump	10
รูปที่ 4.1 แผนผังที่ตั้งอาคารวิศวกรรมโยธา	20
รูปที่ 4.2 เครื่องทำน้ำเย็นขนาด 69.9 ตัน	20
รูปที่ 4.3 ลักษณะอาคารวิศวกรรมโยธาทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	21
รูปที่ 4.4 ลักษณะอาคารวิศวกรรมโยธาทิศตะวันออกเฉียงใต้	21
รูปที่ 4.5 ลักษณะอาคารวิศวกรรมโยธาทิศตะวันตกเฉียงใต้และ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	22
รูปที่ 4.6 ลักษณะของหลังคาอาคาร	22
กราฟที่ 6.1 แสดง Cooling Load ของอาคารวิศวกรรมโยธาด้านทิศ NE ในเดือนพฤษภาคม	35
กราฟที่ 6.2 แสดง Cooling Load ของอาคารวิศวกรรมโยธาด้านทิศ SW ในเดือนเดือนเมษายน	35
กราฟที่ 6.3 แสดง แสดงความต้องการใช้กระแสไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ แต่ละยี่ห้อ	36

ลำดับสัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
Q	ค่าความร้อน	Btuh
U	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคา ผนังหรือกระจก	Btu/hr-ft ² -°F
A	พื้นที่หลังคา ผนังหรือกระจก	ft ²
$CLTD$	ความต่างอุณหภูมิภาระทำความเย็น	°F
$CLTDc$	CLTD ที่ผ่านการปรับแก้แล้ว	-
LM	ค่าปรับละติจูดและเดือน	-
K	ค่าปรับสีพื้นผิว	-
t_R	อุณหภูมิห้อง	°F
t_o	อุณหภูมิออกแบบภายนอกเฉลี่ย	°F
f	ปรับค่าสำหรับการระบายอากาศในเพดาน(เฉพาะหลังคาเท่านั้น)	-
q_{sg}	แฟกเตอร์ความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์	Btu/hr-ft ²
F_s	แฟกเตอร์เครื่องบังแสง	-
CLF	แฟกเตอร์ภาระทำความเย็นสำหรับกระจก	-
W	ขนาดหลอดไฟ	watts
F_B	แฟกเตอร์บัลลาสต์	-
n	จำนวนคน	-
q	ปริมาณของความร้อนที่เกิดจากคน 1 คน	Btuh
Q_s	ความร้อนสัมผัส	Btuh
cfm	อัตราการไหลเข้าห้องของอากาศ	cfm
TC	ความต่างระหว่างอุณหภูมิภายในและภายนอกห้องปรับอากาศ	°F
Q_L	ความร้อนแฝง	Btuh
W_i, W_o	ความชื้นจำเพาะของอากาศภายในและนอกห้อง	gr _w /lb _a