ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการคำนวณภาระการปรับอากาศ

Database System for Air Conditioning Load Calculation

โดย

นายพรเทพ ฉัททันต์รัศมี

รหัส 44067210

H002996

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

วัน เดือน ปี 03 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน 02996
เลขเรียกหนังสือ วพ. พ.2428 2545
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการคำนวณภาระการปรับอากาศ
นักศึกษา	นายพรเทพ ฉัททันต์รัศมี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

ในการออกแบบระบบปรับอากาศภายในอาคาร สิ่งแรกที่ผู้ออกแบบระบบปรับอากาศต้องทำคือการคำนวณภาระการปรับอากาศ เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดขนาดและเลือกใช้เครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการคำนวณคือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างผนังอาคารซึ่งมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติการนำความร้อนที่แตกต่างกันออกไป การนำเอาระบบการจัดการฐานข้อมูลมาช่วยจัดการฐานข้อมูลวัสดุนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบระบบปรับอากาศสามารถคำนวณภาระการปรับอากาศได้อย่างสะดวกถูกต้องและเหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานมากที่สุด นอกจากนั้นยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างผนังอาคารของสถาปนิกเพื่อให้เป็นอาคารประหยัดพลังงานได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Database System for Air Conditioning Load Calculation
Student	Mr.Phonthep Chattanrasamee
Advisor	Dr.Chanboon Sathitwiriyawong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2002

ABSTRACT

According to the air conditioning system designing done by engineer. The air conditioning load estimation firstly should be calculated in order to specify the proper capacity of air conditioners which will be installed in the area. A factor, affect to the calculation is materials used to make the wall of area. Various kinds of them have many different heat transmission properties. Consequently applying the database system to manage them can help the designer to calculate conveniently and properly. Apart from this it can be used by an architect as a guide line of energy saving concept design to select material for building construction as well.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
สารบัญ III
สารบัญตาราง V
สารบัญรูป VI
บทที่
1. บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาของระบบงาน 1
1.2 วัตถุประสงค์ 1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.4 ข้อกำหนดเบื้องต้น 2
1.5 ทรัพยากรที่ต้องการของระบบ 2
2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน 3
2.1 การพิจารณาระบบที่เป็นอยู่ 3
2.2 การวิเคราะห์ระบบและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4
3 การออกแบบฐานข้อมูล 9
3.1 วิเคราะห์ระบบ 9
3.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง ENTITY 12
3.3 การสร้างตารางฐานข้อมูล 13
4 การพัฒนาระบบงาน 22
4.1 การพัฒนาระบบงาน 22
5 การใช้งานระบบ 24
5.1 การใช้งานระบบ 24
5.2 GUI ของโปรแกรมคำนวณภาระการปรับอากาศ 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

6 สรุปผลการพัฒนา 37

6.1 ปัญหาที่พบ 37

6.2 ข้อจำกัดของระบบ 37

6.3 ข้อเสนอแนะ 37

บรรณานุกรม 38

ประวัติผู้เขียน 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 อุณหภูมิแตกต่างเสมือนหลังคา (DEG. F) 9
3.2 อุณหภูมิแตกต่างเสมือนผนัง (DEG.F) 10
3.3 ค่าความร้อนแผ่ผ่านผนังกระจก (Btu/Hr Sq.ft) 11
3.4 คุณลักษณะต่างๆของตาราง PROJECT (โครงการ) 14
3.5 คุณลักษณะต่างๆของตาราง ACTIVITY(กิจกรรม) 14
3.6 คุณลักษณะต่างๆของตาราง ROOF_TD(หลังคา) 14
3.7 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_S (ผนังทิศใต้) 14
3.8 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_N (ผนังทิศเหนือ) 14
3.9 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_SE (ผนังทิศ ตอ.เฉียงใต้) 15
3.10 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_NE (ผนังทิศ ตอ.เฉียงเหนือ) 15
3.11 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_SW (ผนังทิศ ตต.เฉียงใต้) 15
3.12 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_NW (ผนังทิศ ตต.เฉียงเหนือ) 15
3.13 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_E (ผนังทิศ ตะวันออก) 16
3.14 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_W (ผนังทิศ ตะวันตก) 16
3.15 คุณลักษณะต่างๆของตาราง GLASS_S (ผนังกระจกทิศใต้) 16
3.16 คุณลักษณะต่างๆของตาราง GLASS_N (ผนังกระจกทิศเหนือ) 16
3.17 คุณลักษณะต่างๆของตาราง GLASS_SE (ผนังกระจกทิศ ตอ.เฉียงใต้) 16
3.18 คุณลักษณะต่างๆของตาราง GLASS_NE (ผนังกระจกทิศ ตอ.เฉียงเหนือ) 17
3.19 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_SW (ผนังกระจกทิศ ตต.เฉียงใต้) 17
3.20 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_NW (ผนังกระจกทิศ ตต.เฉียงเหนือ) 17
3.21 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_E (ผนังกระจกทิศตะวันออก) 17
3.22 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_W(ผนังกระจกทิศตะวันตก) 17
3.23 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_H(หลังคากระจก) 18
3.24 คุณลักษณะต่างๆของตาราง INPUT_INFO(ข้อมูลนำเข้า) 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดง Context Diagram ของระบบ 4
2.2 แสดง Level 0 Data Flow Diagram ของระบบ 4
2.3 แสดง Level 1 Data Flow Diagram ของ Process1 5
2.4 แสดง Level 1 Data Flow Diagram ของ Process2 5
2.5 แสดง Level 2 Data Flow Diagram ของ Process2.2 6
3.1 แสดง E-R Diagram ของระบบ 13
3.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางที่สร้างขึ้น 21
4.1 แสดงการเชื่อมต่อแหล่งข้อมูลต่างๆโดยใช้ ADO 23
5.1 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB INPUT1 25
5.2 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB INPUT2 26
5.3 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB OUTPUT1 27
5.4 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB OUTPUT2 28
5.5 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB OUTPUT3 29
5.6 แสดงเมนูหลักFILEและเมนูย่อย 30
5.7 แสดงเมนูหลักEDITและเมนูย่อย 31
5.8 แสดงเมนูหลักVIEWและเมนูย่อย 32
5.9 แสดงเมนูหลักDBและเมนูย่อย 33
5.10 แสดงข้อมูลอุณหภูมิแตกต่างเสมือนหลังคา 34
5.11 แสดงข้อมูลอุณหภูมิแตกต่างเสมือนผนัง 34
5.12 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ 35
5.13 แสดงการเปิดโครงการที่มีอยู่ 35
5.14 แสดงรายงานก่อนพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของระบบงาน

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับอาคารพักอาศัยหรืออาคารพาณิชย์สมัยใหม่ได้ถูกให้ความสำคัญมากขึ้นในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากระบบปรับอากาศและระบายอากาศที่ไม่ถูกสุขลักษณะจะมีผลต่อสภาพบรรยากาศภายในอาคารผู้ใช้อาคาร และอาจรวมไปถึงการทำงานของเครื่องมืออุปกรณ์บางชนิด ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ในการออกแบบงานระบบปรับอากาศของวิศวกรผู้ออกแบบระบบปรับอากาศ สิ่งแรกที่ผู้ออกแบบต้องทำคือ การประเมินภาระการทำความเย็นเพื่อใช้ในระบบปรับอากาศสำหรับอาคาร โดยนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการกำหนดขนาดและเลือกใช้เครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานมากที่สุด

โดยทั่วไปแล้วในการคำนวณจะพิจารณาจากปัจจัยทั้งภายในและนอกพื้นที่ควบคุมที่มีผลต่อภาระการทำความเย็น เช่น พื้นที่และทิศทางรับแสงแดด จำนวน คน และอุปกรณ์ในพื้นที่ ฯลฯ ทั้งนี้การคำนวณจะครอบคลุมให้ระบบปรับอากาศสามารถรองรับสภาวะอากาศซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกพื้นที่ได้ตลอดทั้งปี นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงประเภทและขนาดวัสดุที่ใช้ก่อสร้างพื้นที่ควบคุม ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีวัสดุหลายประเภทที่ถูกนำมาใช้ก่อสร้างผนังอาคารเพื่อความสวยงามทันสมัยและมีราคาไม่แพงเกินไป การจัดการฐานข้อมูลวัสดุจึงเป็นที่ต้องการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลและเลือกใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสม นอกจากนั้นยังสามารถช่วยให้ผู้ออกแบบระบบปรับอากาศสามารถประเมินภาระการปรับอากาศได้อย่างสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อที่จะทำการคำนวณภาระการปรับอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ถูกต้อง ข้อมูลถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ โดยการพิจารณาจากกระบวนการคำนวณภาระการปรับอากาศที่มีอยู่ พบว่ากระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลต่าง ๆ มากมาย เช่นในส่วนข้อมูล INPUT และข้อมูลสำหรับทำการคำนวณซึ่งถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนแปลงไม่บ่อย แต่มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 1700 RECORDS ที่จะต้องถูกประมวลผลทุกครั้ง และมีการทำซ้ำ (ITERATION) 168 ครั้งเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา จากสาเหตุดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงในฐานข้อมูลที่เหมาะสม สมควรถูกนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อช่วยขจัดปัญหาการเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลมากมายไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนหรือมีความขัดแย้งกันของข้อมูล และมีความถูกต้องเมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งาน อีกทั้งการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบจัดการฐานข้อมูลจะช่วยทำให้การดูแลเก็บรักษาและเรียกใช้งานของข้อมูลเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในด้านเวลา ทรัพยากรที่ใช้ และความถูกต้องของข้อมูล รวมไปถึงการเรียกคืนผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณและสามารถพิมพ์รายการคำนวณออกได้จากการประมวณผลข้อมูล INPUT ที่ถูกป้อนเข้าไป

1.4 ข้อกำหนดเบื้องต้น

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานจะกระทำอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลวัสดุที่ใช้โดยทั่วไปบางชนิด และอยู่บนเงื่อนไขที่คิดว่าก่อให้เกิดภาระการปรับอากาศสูงสุด ดังต่อไปนี้

- น้ำหนักหลังคาที่ใช้คือ 20 lb/sq.ft ในสภาวะEXPOSED TO SUN
- น้ำหนักผนังที่ใช้คือ 60 lb/sq.ft
- กระจกที่ใช้มีลักษณะเป็นกระจกใสธรรมดา (NO SHADING)

แต่ทั้งนี้ระบบงานจะถูกออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมข้อมูลหลังคาและผนังได้ภายหลังเมื่อผู้ใช้งานทราบข้อมูลเพิ่มเติม

1.5 ทรัพยากรที่ต้องการของระบบ

1.5.1 ฮาร์ดแวร์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ : CPU PENTIUM 200 MHz หรือเร็วกว่า
  RAM 64 MB , HDD 4 GB หรือมากกว่า
- ระบบปฏิบัติการ : MS. WINDOWS 95/98/ME/NT/2000

1.5.2 ซอฟท์แวร์

- ระบบจัดการฐานข้อมูล : MS.ACCESS 2000
- DEVELOPMENT TOOL : MS.VISUAL BASIC6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

2.1 การพิจารณาระบบที่เป็นอยู่

ในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบปรับอากาศภายในอาคารหรือโรงงานอุตสาหกรรมนั้น โดยก่อนที่จะทำการออกแบบระบบปรับอากาศ จำเป็นที่วิศวกรผู้ออกแบบต้องทำการคำนวณภาระการปรับอากาศที่เกิดขึ้นก่อน เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ประกอบการเลือกขนาดการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานมากที่สุด หรือนำไปใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดจากระบบปรับอากาศที่ติดตั้งไปแล้วแต่ไม่มีประสิทธิภาพ เช่นปัญหาความเย็นไม่เพียงพอ ปัญหาเรื่องความชื้น และเชื้อราเป็นต้น

การคำนวณในระบบเดิม วิศวกรผู้ออกแบบจะทำได้โดยใช้โปรแกรมประเภท Spread sheet ซึ่งไม่สามารถควบคุมเรื่องความปลอดภัยของฐานข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณหรือข้อผิดพลาดที่เกิดกับฐานข้อมูลโดยมิได้ตั้งใจได้

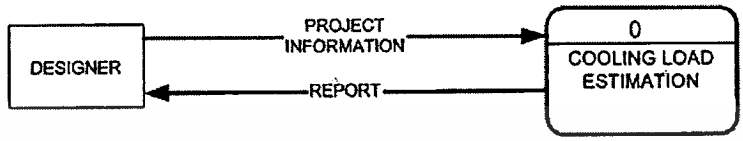
นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาจากกระบวนการในการประเมินภาระการทำความเย็นที่มีอยู่แล้วพบว่า ซอฟต์แวร์ที่ใช้ยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้การคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร รวมทั้งเป็นการยากในการที่จะเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลบางอย่างในการคำนวณ ซึ่งสรุปข้อเสียของระบบที่เป็นอยู่ได้ดังต่อไปนี้

1. ไม่มีระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสมทำให้การปรับปรุงข้อมูลทำได้ลำบากและมีโอกาสเกิดความผิดพลาดกับฐานข้อมูลได้สูงซึ่งจะมีผลโดยตรงกับการคำนวณ
2. ระบบเดิมไม่สามารถเข้ากันได้กับซอฟต์แวร์ประยุกต์รุ่นใหม่
3. ไม่มีการควบคุมเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ
4. ตรวจสอบความถูกต้องในการคำนวณได้ยาก
5. ไม่มีเอกสารคู่มือการใช้การใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

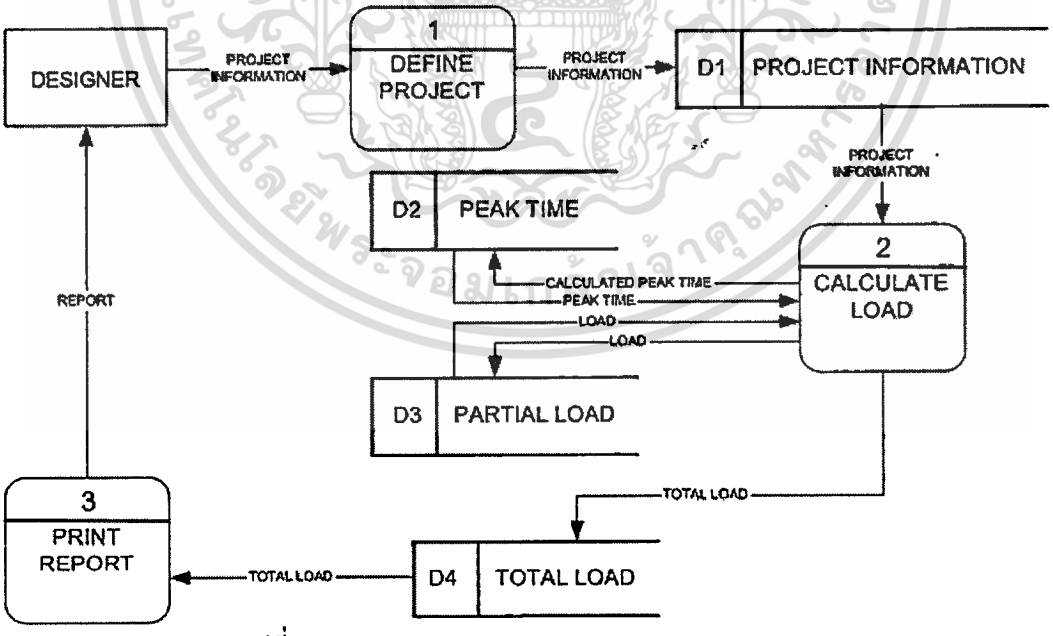
2.2 การวิเคราะห์ระบบและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากการพิจารณากระบวนการคำนวณภาระการปรับอากาศพบว่ามีขอบเขตและกระบวนการทำงานดังแสดงในรูปที่ 2.1 คือวิศวกรผู้ออกแบบจะทำการป้อนข้อมูลเพื่อให้ระบบการคำนวณภาระการปรับอากาศและพิมพ์ออกมาเป็นรายงานเพื่อนำไปใช้



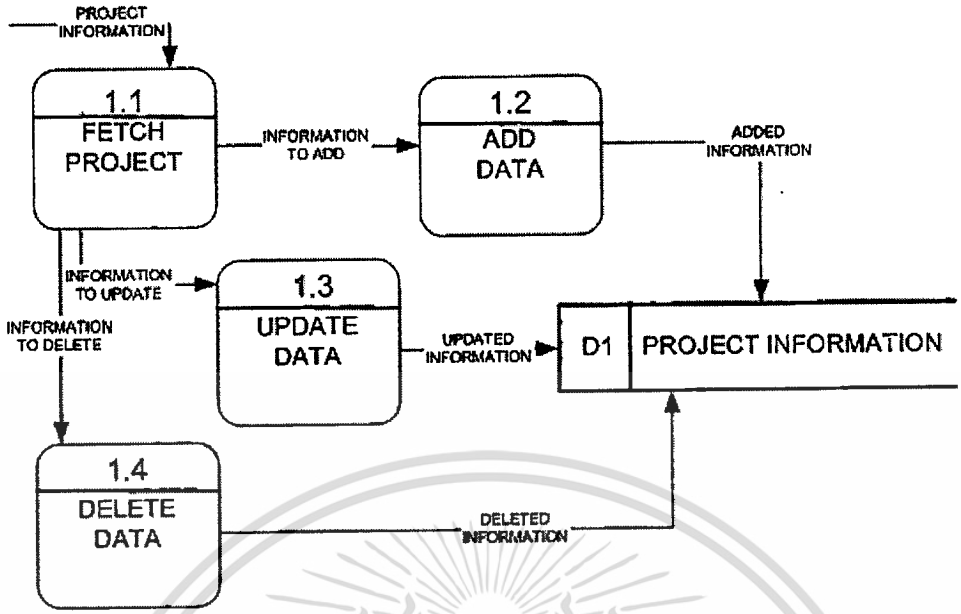
รูปที่ 2.1 แสดง Context Diagram ของระบบ

ขั้นตอนการทำงานของระบบเริ่มจากผู้ออกแบบระบบปรับอากาศทำการป้อนข้อมูลของพื้นที่ที่ต้องการคำนวณภาระการปรับอากาศเพื่อต้องการทราบว่า ณ ช่วงเวลาใดของปีที่ให้ค่าความร้อนเฉลี่ยสูงสุด (Peak time) หลังจากนั้นให้นำค่าเวลาดังกล่าวไปทำการคำนวณหาค่าภาระการปรับอากาศที่เกิดขึ้นทั้งหมด และเมื่อทำการคำนวณแล้วเสร็จก็สามารถพิมพ์รายการคำนวณออกมาได้ นอกจากนั้นยังสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพิ่ม หรือลบข้อมูลโครงการที่ได้เคยถูกเก็บลงในระบบจัดการฐานข้อมูลไปแล้วอีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 2.2



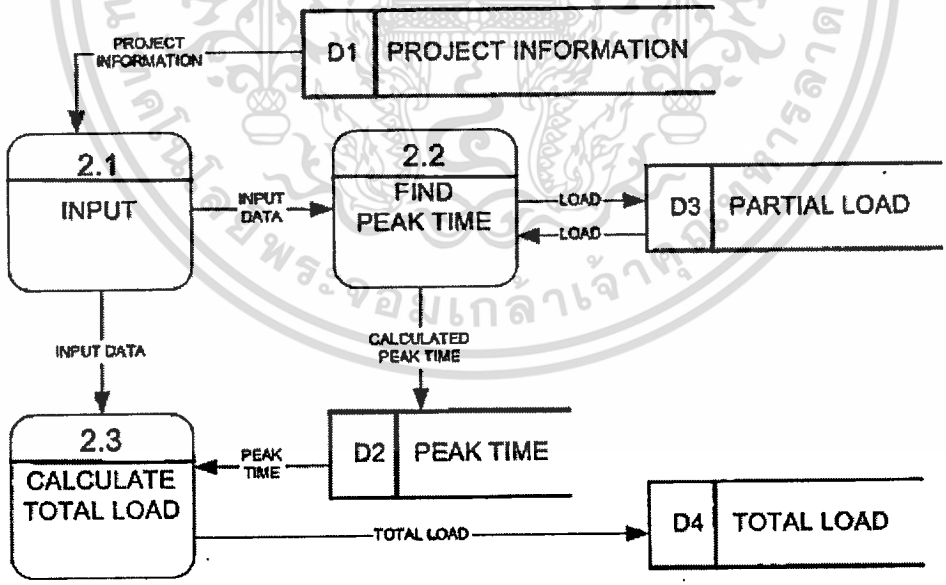
รูปที่ 2.2 แสดง Level 0 Data Flow Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แสดง Level 1 Data Flow Diagram ของ Process 1

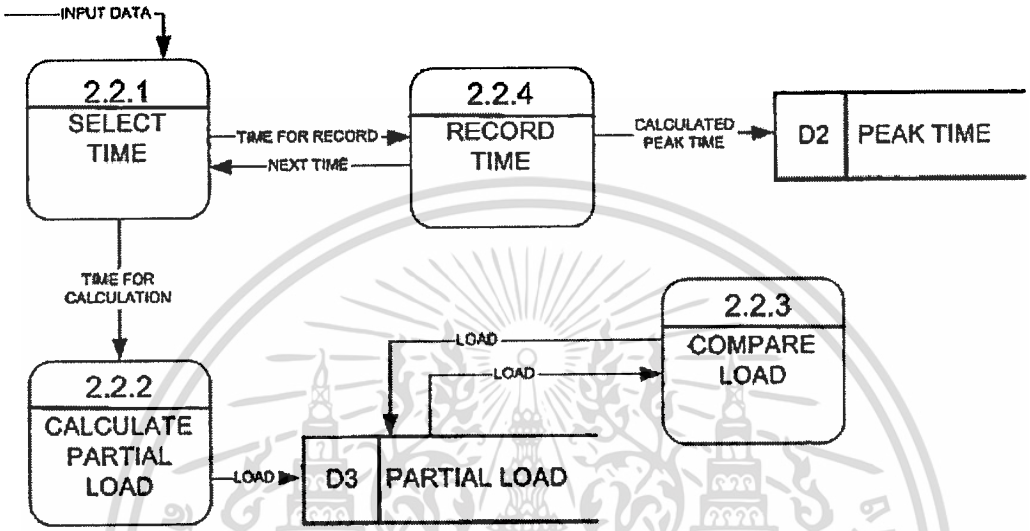
รูปที่ 2.3 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนที่1ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพิ่ม หรือลบข้อมูลโครงการ



รูปที่ 2.4 แสดง Level 1 Data Flow Diagram ของ Process 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.4 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนที่2 เพื่อทำการคำนวณหาภาระการปรับอากาศที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยการป้อนข้อมูลโครงการเข้าสู่ระบบ จากนั้นเป็นจะขั้นตอนการคำนวณหาค่า Peak time ที่ก่อให้เกิดภาระสูงสุดจากการคำนวณภาระเพียงบางส่วนก่อน ซึ่งค่าPeak time ที่ได้นี้จะถูกนำไปใช้คำนวณหาภาระการปรับอากาศทั้งหมดต่อไป



รูปที่ 2.5 แสดง Level 2 Data Flow Diagram ของ Process 2.2

รูปที่ 2.5 แสดงรายละเอียดของขั้นตอนที่2.2 เพื่อที่จะหาค่า Peak time เริ่มจากขั้นตอนแรกคือเลือกเวลาของวัน (Suntime) มาค่าหนึ่ง จากนั้นจะทำการคำนวณภาระบางส่วนโดยใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่อยู่บนพื้นฐานของเวลาที่เลือก ภาระที่คำนวณได้จะถูกนำไปเก็บไว้ชั่วคราว จากนั้นจะทำการคำนวณต่อไปในทำนองเดียวกันกับรอบแรก เพียงแต่เปลี่ยนค่าเวลาของวันเป็นเวลาถัดไป ภาระที่คำนวณได้จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้ก่อนหน้านี้ โดยระบบจะทำการบันทึกค่าเวลาของวันที่ก่อให้เกิดภาระบางส่วนสูงสุดเท่านั้น ทำเช่นนี้จนกระทั่งครบค่าเวลาของวันทั้งหมด 24 ค่า จะได้ค่า Peak time ที่ก่อให้เกิดภาระการปรับอากาศสูงสุด

จากกระบวนการที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าส่วนสำคัญในการคำนวณอยู่ที่การหาค่าเวลา Peak Time ที่ทำให้เกิดภาระการปรับอากาศสูงสุดในรอบปี ซึ่งจะมีผลต่อการส่งผ่านความร้อนให้กับผนัง หลังคาและกระจก และโดยทั่วไปแล้วภาระการปรับอากาศส่วนใหญ่มาจากส่วนประกอบทั้ง 3 นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทางทฤษฎี การคำนวณค่าความร้อนส่งผ่านผนังและหลังคาสามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{HEAT GAIN} = \text{AREA} \times \Delta T \times U \quad \text{_____1}$$

โดยที่

HEAT GAIN (BTU/HR) คือ ค่าความร้อนที่ได้รับ

AREA (SQ. FT) คือ พื้นที่รับความร้อนของผนังหรือ หลังคา

EQUIVALENT TEMP. DIFF, ΔT (DEG. F) คือ อุณหภูมิแตกต่างเสมือนของผนังหรือหลังคา

TRANSMISSION COEFFICIENT, U คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน

พิจารณาสมการที่ 1 ค่า U หรือสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนเป็นค่าคงที่สำหรับผนังหรือหลังคาชนิดหนึ่ง ซึ่งคำนวณจากผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของวัสดุที่ใช้ทำผนังหรือหลังคานั้น ๆ ส่วนค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนเป็นค่าที่บอกให้ทราบถึงอุณหภูมิที่แตกต่างกันระหว่างสองด้านของผนังหรือหลังคา ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วค่าดังกล่าวจะแปรเปลี่ยนไปตามรอบเวลาการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ในหนึ่งวันและวัสดุที่ใช้ในการทำผนังหรือหลังคา รวมทั้งทิศทางที่หันเข้าหาดวงอาทิตย์ ตัวอย่างตารางซึ่งแสดงค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของผนังและหลังคา สามารถที่ใช้ในทางปฏิบัติดูได้จากตารางที่ 3.1และ3.2

สำหรับการคำนวณค่าการแผ่ความร้อนผ่านกระจกมีความแตกต่างไปจากผนังหรือหลังคา เนื่องจากกระจกมีคุณสมบัติการสะท้อน ดูดซึม และการถ่ายเทการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ในทางปฏิบัติแล้วค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านกระจกจะแปรเปลี่ยนไปตามรอบเวลาการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ในหนึ่งวัน ทิศทางกระจกที่หันเข้าหาดวงอาทิตย์ รวมทั้งมุมของรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบกระจกซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในรอบปี และด้วยเหตุผลที่ว่าค่าความร้อนในการแผ่รังสีผ่านกระจกมีผลต่อภาระการปรับอากาศมากกว่าผนังหรือหลังคาที่ขนาดพื้นที่เท่ากัน ดังนั้นจึงควรพิจารณาตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในรอบปีเพื่อให้แน่ใจว่าภาระการปรับอากาศที่คำนวณได้สามารถรองรับสภาวะความร้อนที่เกิดขึ้นได้ตลอดทั้งปี

ตัวอย่างตารางซึ่งแสดงค่าการแผ่ความร้อนของดวงอาทิตย์ผ่านผนังกระจกที่ใช้ในทางปฏิบัติ ดูได้จากตารางที่ 3.3

จากปัจจัยข้างต้นที่กล่าวมาแล้ว ยังมีแหล่งก่อกำเนิดความร้อนอื่นภายในพื้นที่ควบคุมซึ่งมีผลต่อการคำนวณภาระการปรับอากาศอีก เช่น ลักษณะฟังก์ชั่นการใช้งานพื้นที่ จำนวนคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ก่อให้เกิดความร้อน และปริมาณการระบายอากาศที่ต้องการสำหรับพื้นที่ เป็นต้น

สำหรับการจัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการคำนวณภาระการปรับอากาศที่ได้กำหนดไว้ที่ระบบฐานข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการทำผนัง หลังคา และกระจก รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือเพื่อใช้ในการคำนวณ โดยนำข้อมูลจากฐานข้อมูลดังกล่าวมาใช้งาน เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานและจัดเก็บให้แก่ผู้ออกแบบงานระบบปรับอากาศต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบฐานข้อมูล

3.1 วิเคราะห์ระบบ

จากการวิเคราะห์ตารางซึ่งแสดงค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของผนัง หลังคา และตารางแสดงค่าการแผ่ความร้อนผ่านกระจก พบความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแสดงค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของหลังคา ค่าอุณหภูมิที่ได้ขึ้นอยู่กับการกำหนดค่าเวลาของวันและน้ำหนักหลังคา โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าในตารางได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้

จะเห็นว่า SUNTIME และ ROOF WEIGHT เป็นตัวกำหนดค่า EQ. TEMP. DIFF และความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในรูป 3rd NF แล้ว

ตารางที่3.1* อุณหภูมิแตกต่างเสมือนหลังคา (DEG. F)

CONDITION	ROOF WEIGHT (lb/sq.ft)	SUNTIME																								
		AM							PM													AM				
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
EXPOSE TO SUN	20	0	-1	-2	-1	2	9	16	23	30	36	41	43	43	40	35	30	25	20	12	16	8	6	4	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแสดงค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของผนัง ค่าอุณหภูมิที่ได้ขึ้นอยู่กับการกำหนดค่าเวลาของวัน น้ำหนักผนัง และทิศทางที่หันเข้าหาดวงอาทิตย์ โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าในตารางได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้

จะเห็นว่า SUNTIME , WALL WEIGHT และ DIRECTION เป็นตัวกำหนดค่า EQ. TEMP. DIFF และความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในรูป 3rd NF แล้ว

ตารางที่3.2* อุณหภูมิแตกต่างเสมือนผนัง (DEG.F)

EXPOSURE	WALL WEIGHT lb/sq.ft	SUNTIME																								
		AM							PM													AM				
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
NORTH	60	-3	-3	-4	-3	-2	-1	0	3	6	8	10	11	12	12	12	10	8	6	4	2	1	0	-1	-2
SOUTH	60	-1	-3	-4	-3	-2	7	12	20	24	25	26	23	20	15	12	10	8	6	4	2	1	1	0	-1
EAST	60	-1	-1	0	21	30	31	31	19	14	13	12	13	14	13	12	11	10	8	5	4	3	1	1	0
WEST	60	2	1	0	0	0	2	4	7	10	19	26	34	40	41	36	28	16	10	6	5	4	3	3	2
NORTHEAST	60	-1	-2	-2	5	24	22	20	15	10	11	12	13	14	13	12	11	10	8	6	4	2	1	0	-1
NORTHWEST	60	-2	-3	-4	-3	-2	0	2	6	8	10	12	21	30	31	32	21	12	8	6	4	3	1	0	-1
SOUTHEAST	60	1	1	0	13	20	24	28	26	25	21	18	15	14	13	12	11	10	8	6	5	4	3	3	2
SOUTHWEST	60	2	1	0	0	0	1	2	8	12	24	32	35	36	35	34	20	10	7	6	5	4	4	3	3

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างแสดงค่าความร้อนแผ่ผ่านผนังกระจก ค่าความร้อนที่ได้ขึ้นอยู่กับการกำหนดละติจูด ค่าเวลาของวัน ทิศทาง และเดือน โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าในตารางได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้

จะเห็นว่าค่า HEAT GAIN ถูกกำหนดโดยค่าอื่นทั้งหมด และความสัมพันธ์ดังกล่าวอยู่ในรูป3rd NF แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.3* ค่าความร้อนแผ่ผ่านผนังกระจก (Btu/Hr Sq.ft)

14° NORTH LATITUDE		SUNTIME																								
		AM							PM													AM				
TIME OF YEAR	EXPOSURE	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
JUNE 21	NORTH	22.6	42.8	43.2	37	34	32.6	30.6	32.6	34	37	43.2	42.8	12.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NORTHEAST	65.4	140.2	149.4	132.8	96.8	54.2	22.8	14	14	13.4	11.4	8.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EAST	64.8	139.6	157	140.8	97.2	41	14	14	14	13.4	11.4	8.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SOUTHEAST	22	54.2	62.2	52.2	32.6	16.8	14	14	14	13.4	11.4	8.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SOUTH	2.4	8.4	11.4	13.4	14	14	14	14	14	13.4	11.4	8.4	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SOUTHWEST	2.4	8.4	9.6	13.4	14	14	14	16.8	32.6	52.2	62.2	54.2	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	WEST	2.4	8.4	9.6	13.4	14	14	14	41	97.2	140.6	157	139.8	64.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NORTHWEST	2.4	8.4	9.6	13.4	14	16.4	22.8	54.2	96.8	132.8	149.4	140.2	65.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	HORIZONTAL	6.8	50.4	112.6	170	209.4	232.6	240.8	232.6	209.4	170	112.6	50.4	6.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*ที่มา : CARRIER SYSTEMS DESIGN MANUAL, PATR1 LAOD ESTIMATING TABLE 15,19,20

อย่างไรก็ตามในการเลือกใช้ค่าROOF WEIGHT,WALL WEIGHT,DIRECTION และ LATITUDE เหล่านี้มาจากข้อมูลที่ถูกป้อนโดยผู้ออกแบบระบบปรับอากาศหรือ INPUT นั่นเองซึ่งนอกจากนั้นแล้วยังมีข้อมูลอื่นที่จำเป็นต่อการคำนวณ ดังแสดงใน DATA DICTIONARY ข้างท้าย

ดังนั้นในเบื้องต้นสามารถกำหนด ENTITY หลัก ได้ดังต่อไปนี้

1. INPUT : เป็น ENTITY ที่ใช้เก็บข้อมูลของโครงการซึ่งจำเป็นต่อการคำนวณ
2. ROOF_TD : เป็น ENTITY ที่ใช้เก็บค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของหลังคา
3. WALL_TD : เป็น ENTITY ที่ใช้เก็บค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของผนัง ซึ่งมีจำนวน ENTITY เท่ากับจำนวนทิศทาง
4. GLASS_SHG : เป็น ENTITY ที่ใช้เก็บค่าความร้อนแผ่ผ่านผนังกระจกซึ่งมีจำนวน ENTITY เท่ากับจำนวนทิศทาง
5. PROJECT : เป็น ENTITY ที่ใช้เก็บข้อมูลโครงการ
6. ACTIVITY: เป็น ENTITY ที่ใช้เก็บค่าความร้อนสัมผัสและความร้อนแฝงอันเนื่องมาจากการทำกิจกรรมของผู้ใช้พื้นที่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของภาระการปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง ENTITY

1.PROJECT และ INPUT

ในการวิเคราะห์พบว่าข้อมูลโครงการ1ชุดสามารถมีได้หลาย INPUT แต่ละ INPUT เป็นของโครงการเดียว ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง PROJECT กับ INPUTจึงเป็นแบบ 1:M

2.ACTIVITY และ INPUT

พบว่าหมวดกิจกรรม ACTIVITY สามารถเป็นข้อมูล INPUT ได้หลายชุด แต่ละชุดข้อมูล INPUT จะต้องกำหนดเพียง1หมวดกิจกรรม ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง ACTIVITY และINPUT จึงเป็นแบบ 1:M

3.INPUT และ ROOF_TD

พบว่าในการกำหนดค่า ROOF WEIGHT , SUNTIME ใน ENTITY ROOF_TD มาจากข้อมูล INPUT โดยที่ INPUT 1 ชุดสามารถหาค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของหลังคาได้เพียง1 ค่า และค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนแต่ละค่าสามารถถูกกำหนดจากข้อมูล INPUT ได้หลายข้อมูล ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง ROOF_TD และ INPUT จึงเป็นแบบ 1:M

4.INPUT และ WALL_TD

พบว่าในการกำหนดค่า WALL WEIGHT และ SUNTIME ใน ENTITY WALL_TD มาจากข้อมูล INPUT โดยที่ INPUT 1ชุดสามารถหาค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของผนังได้เพียง 1ค่า และค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของผนังแต่ละค่าสามารถถูกกำหนดจากข้อมูล INPUT ได้หลายข้อมูล ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง WALL_TD และINPUT จึงเป็นแบบ 1:M

5.INPUT และ GLASS_SHG

พบว่าในการกำหนดค่า MONTH และ SUNTIME ใน ENTITY GLASS_SHG มาจากข้อมูล INPUT โดยที่ INPUT 1ชุดสามารถหาค่าความร้อนแผ่ผ่านกระจกได้เพียง 1 ค่า และค่าความร้อนแผ่ผ่านกระจกแต่ละค่าสามารถถูกกำหนดจากข้อมูล INPUT ได้หลายข้อมูล ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง GLASS_SHG และ INPUT จึงเป็นแบบ 1:M

จากความสัมพันธ์ระหว่าง ENTITY ในเบื้องต้นสามารถสร้างเป็น E-R DIAGRAM ได้ดังแสดงในรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การสร้างตารางฐานข้อมูล

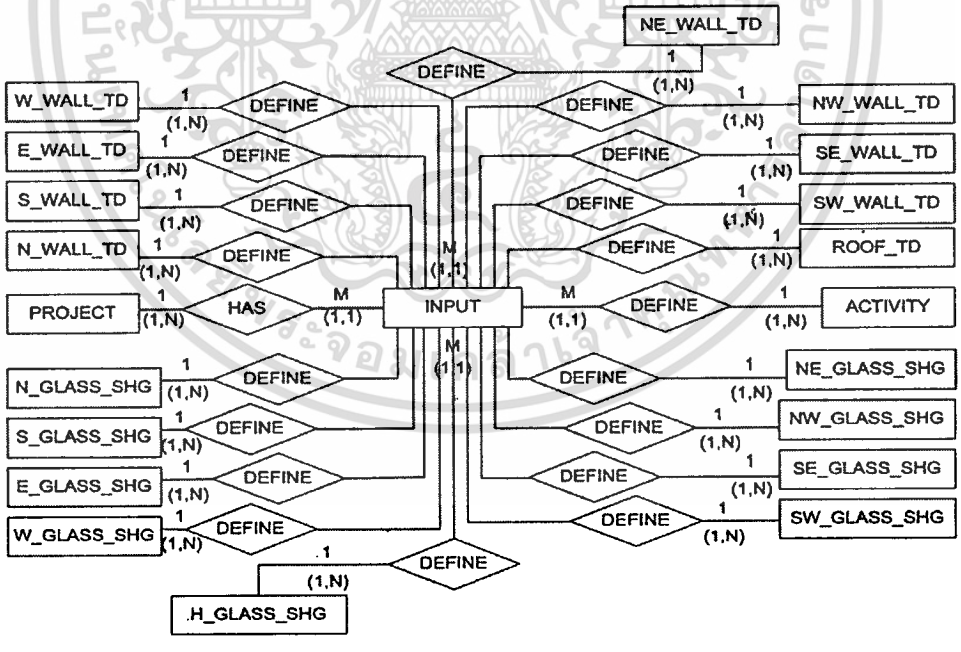
โดยการนำข้อมูลที่มีอยู่ในระบบมาพิจารณาและ ASSIGN ATTRIBUTE ให้กับ ENTITY ที่ถูกกำหนดไว้แล้วในตอนต้น

สำหรับ ENTITY WALL_TD ซึ่งเป็น ENTITY ที่เก็บค่าอุณหภูมิแตกต่างเสมือนของผนังและขึ้นอยู่กับ ทิศทาง นั้นจะถูกแยกเป็น ENTITY ใหม่ตามจำนวนทิศทาง เนื่องจากจะเป็นการง่ายและรวดเร็วกว่าในการดึงข้อมูลค่าอุณหภูมิฯเมื่อทราบทิศทางที่แน่ชัด

ในทำนองเดียวกัน สำหรับ ENTITY GLASS_SHG ซึ่งเก็บค่าความร้อนแผ่ผ่านผนังกระจกจะถูกแยกเป็น ENTITY ใหม่มีจำนวนเท่ากับทิศทางที่ปรากฏอยู่ในตารางที่ 3.3

สำหรับ ENTITY INPUT ซึ่งใช้เก็บข้อมูลนำเข้าที่จำเป็นต่อการคำนวณ ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่จะได้มาจากการที่ผู้ใช้ทำการป้อนข้อมูลเข้าไป ยกเว้น ATTRIBUTE MONTH และ SUNTIME ซึ่งเป็นค่า PEAK TIME โดยค่าทั้งสองเป็นช่วงเวลาที่ทำให้เกิดภาระการปรับอากาศสูงสุดในรอบปี ซึ่งได้มาจากการคำนวณ

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง ENTITY และ ตารางฐานข้อมูลทั้งหมดได้ดังต่อไปนี้



รูปที่3.1 แสดง E-R Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 คุณลักษณะต่างๆของตาราง PROJECT (โครงการ)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
PROJECT_NUM	รหัสโครงการ	TEXT	20	PK	
PROJECT_NAME	ชื่อโครงการ	TEXT	30		
ADDRESS	ที่อยู่	TEXT	50		

ตารางที่ 3.5 คุณลักษณะต่างๆของตาราง ACTIVITY(กิจกรรม)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
ACTIVITY_ID	หมวดกิจกรรม	NUMBER	INTEGER	PK	
SENSIBLE_HEAT	ความร้อนสัมผัส	NUMBER	SINGLE		
LATENT_HEAT	ความร้อนแฝง	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.6 คุณลักษณะต่างๆของตาราง ROOF_TD(หลังคา)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
ROOF_WEIGHT	น้ำหนักหลังคา	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
ROOF_TEMPDIFF	อุณหภูมิแตกต่าง เสมือนหลังคา	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.7 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_S (ผนังทิศใต้)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
WTD_S	อุณหภูมิแตกต่าง เสมือนผนังทิศ S	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.8 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_N (ผนังทิศเหนือ)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
WTD_N	อุณหภูมิแตกต่าง เสมือนผนังทิศ N	NUMBER	SINGLE		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_SE (ผนังทิศ ตอ.เฉียงใต้)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
WTD_SE	อุณหภูมิแตกต่างเสมือนผนังทิศ SE	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.10 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_NE (ผนังทิศ ตอ.เฉียงเหนือ)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
WTD_NE	อุณหภูมิแตกต่างเสมือนผนังทิศ NE	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.11 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_SW (ผนังทิศ ตต.เฉียงใต้)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
WTD_SW	อุณหภูมิแตกต่างเสมือนผนังทิศ SW	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.12 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_NW (ผนังทิศ ตต.เฉียงเหนือ)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
WTD_NW	อุณหภูมิแตกต่างเสมือนผนังทิศ NW	NUMBER	SINGLE		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_E (ผนังทิศ ตะวันออก)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
WTD_E	อุณหภูมิแตกต่าง เสมือนผนังทิศ E	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.14 คุณลักษณะต่างๆของตาราง WALL_W (ผนังทิศ ตะวันตก)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
WTD_W	อุณหภูมิแตกต่าง เสมือนผนังทิศ W	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.15 คุณลักษณะต่างๆของตาราง GLASS_S (ผนังกระจกทิศใต้)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_S	ความร้อนแผ่ทิศ S	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.16 คุณลักษณะต่างๆของตาราง GLASS_N (ผนังกระจกทิศเหนือ)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_N	ความร้อนแผ่ทิศ N	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.17 คุณลักษณะต่างๆของตาราง GLASS_SE (ผนังกระจกทิศ ตอ.เฉียงใต้)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_SE	ความร้อนแผ่ทิศ SE	NUMBER	SINGLE		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ตารางที่ 3.18 คุณลักษณะต่างๆของตาราง GLASS_NE (ผนังกระจกทิศ ตอ.เฉียงเหนือ)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_NE	ความร้อนแผ่ทิศNE	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.19 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_SW (ผนังกระจกทิศ ตต.เฉียงใต้)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_SW	ความร้อนแผ่ทิศSW	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.20 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_NW (ผนังกระจกทิศ ตต.เฉียงเหนือ)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_NW	ความร้อนแผ่ทิศNW	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.21 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_E (ผนังกระจกทิศตะวันออก)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_E	ความร้อนแผ่ทิศ E	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.22 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_W(ผนังกระจกทิศตะวันตก)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_W	ความร้อนแผ่ทิศ W	NUMBER	SINGLE		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.23 คุณลักษณะต่างๆของตารางGLASS_H(หลังคากระจก)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
MONTH	เดือน	NUMBER	INTEGER	PK	
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	PK	
SHG_H	ความร้อนแผ่แนวราบ	NUMBER	SINGLE		

ตารางที่ 3.24 คุณลักษณะต่างๆของตาราง INPUT_INFO(ข้อมูลนำเข้า)

Field Name	Description	Data Type	Size	Key	Refered Table
PROJECT_NUM	รหัสโครงการ	TEXT	20	PK,FK	PROJECT
FLOOR	ชั้น	TEXT	20	PK	
ROOM	ห้อง	TEXT	20	PK	
ROOF_WEIGHT	น้ำหนักหลังคา	NUMBER	SINGLE	FK	ROOF_TD
WALL_WEIGHT	น้ำหนักผนัง	NUMBER	SINGLE	FK	WALL (ALL)
ACTIVITY_ID	หมวดกิจกรรม	NUMBER	INTEGER	FK	ACTIVITY
MONTH_PEAK	เดือน	NUMBER	INTEGER	FK	GLASS (ALL)
SUNTIME	ชั่วโมงของวัน	NUMBER	INTEGER	FK	ROOF_TD, WALL (ALL),GLASS(ALL)
DATE_CAL	วันที่คำนวณ	DATE	-		
CALCULATOR	ผู้คำนวณ	TEXT	20		
LENGTH	ความยาวห้อง	NUMBER	SINGLE		
WIDTH_ROOM	ความกว้างห้อง	NUMBER	SINGLE		
HEIGHT_ROOM	ความสูงห้อง	NUMBER	SINGLE		
AREA	พื้นที่	NUMBER	SINGLE		
REAL_PERSON	จำนวนคน	NUMBER	INTEGER		
REAL_CFM	ระบายอากาศ	NUMBER	SINGLE		
EXT_WALL_U	ค่าU ผนังภายนอก	NUMBER	SINGLE		
INT_WALL_U	ค่าU ผนังภายใน	NUMBER	SINGLE		
GLASSFACTOR	ตัวประกอบกระจก	NUMBER	SINGLE		
ROOF_U	ค่าU หลังคา	NUMBER	SINGLE		
CEILING_U	ค่าU เพดาน	NUMBER	SINGLE		
FLOOR_U	ค่าU พื้น	NUMBER	SINGLE		
GLASS_U	ค่าU กระจก	NUMBER	SINGLE		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.24 คุณลักษณะต่างๆของตาราง INPUT_INFO(ข้อมูลนำเข้า)(ต่อ)

INSIDEDB	อุณหภูมิกระเปาะแห้งภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
INSIDEWB	อุณหภูมิกระเปาะเปียกภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
INSIDE_RH	ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
INSIDEENT	เอนทาลปีภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
INSIDEGM	อัตราส่วนความชื้นภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
OUTSIDEDB	อุณหภูมิกระเปาะแห้งภายนอกห้อง	NUMBER	SINGLE		
OUTSIDEWB	อุณหภูมิกระเปาะเปียกภายนอกห้อง	NUMBER	SINGLE		
OUTSIDE_RH	ความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกห้อง	NUMBER	SINGLE		
OUTSIDEENT	เอนทาลปีภายนอกห้อง	NUMBER	SINGLE		
OUTSIDEGM	อัตราส่วนความชื้นภายนอกห้อง	NUMBER	SINGLE		
GLASS_N	พื้นที่กระจกทิศ N	NUMBER	SINGLE		
GLASS_E	พื้นที่กระจกทิศ E	NUMBER	SINGLE		
GLASS_S	พื้นที่กระจกทิศ S	NUMBER	SINGLE		
GLASS_W	พื้นที่กระจกทิศ W	NUMBER	SINGLE		
GLASS_NE	พื้นที่กระจกทิศ NE	NUMBER	SINGLE		
GLASS_NW	พื้นที่กระจกทิศ NW	NUMBER	SINGLE		
GLASS_SE	พื้นที่กระจกทิศ SE	NUMBER	SINGLE		
GLASS_SW	พื้นที่กระจกทิศ SW	NUMBER	SINGLE		
GLASS_H	พื้นที่กระจกทิศแนวราบ	NUMBER	SINGLE		
WALL_N	พื้นที่ผนังทิศ N	NUMBER	SINGLE		
WALL _E	พื้นที่ผนังทิศ E	NUMBER	SINGLE		
WALL _S	พื้นที่ผนังทิศ S	NUMBER	SINGLE		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

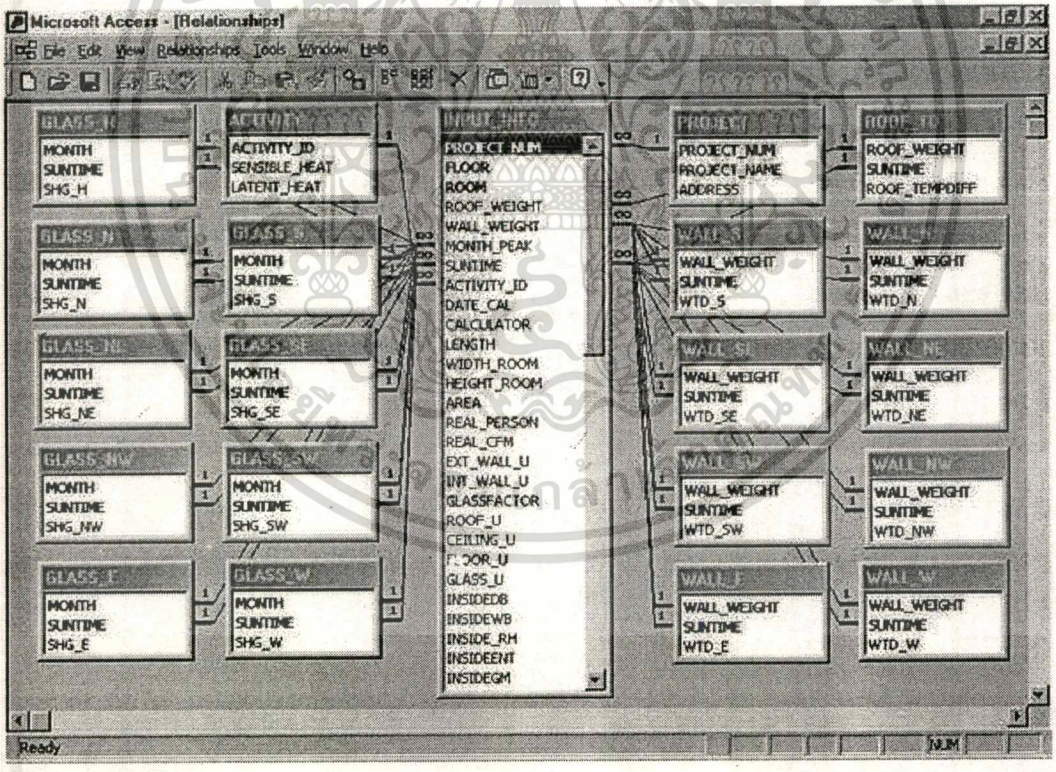
ตารางที่ 3.24 คุณลักษณะต่างๆของตาราง INPUT_INFO(ข้อมูลนำเข้า)(ต่อ)

WALL _W	พื้นที่ผนังทิศ W	NUMBER	SINGLE		
WALL _NE	พื้นที่ผนังทิศ NE	NUMBER	SINGLE		
WALL _NW	พื้นที่ผนังทิศ NW	NUMBER	SINGLE		
WALL _SE	พื้นที่ผนังทิศ SE	NUMBER	SINGLE		
WALL _SW	พื้นที่ผนังทิศ SW	NUMBER	SINGLE		
ROOF	พื้นที่หลังคา	NUMBER	SINGLE		
FLOOR_AREA	พื้นที่ภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
CEILING _AREA	พื้นที่ฝ้าเพดาน	NUMBER	SINGLE		
WALLPART _AREA	พื้นที่ผนังภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
GLASSPART_AREA	พื้นที่กระจกภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
FLOOR_TEMPDIFF	อุณหภูมิแตกต่างของพื้นภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
CEILING _ TEMPDIFF	อุณหภูมิแตกต่างของฝ้าเพดาน	NUMBER	SINGLE		
WALLPART _ TEMPDIFF	อุณหภูมิแตกต่างของผนังภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
GLASSPART_ TEMPDIFF	อุณหภูมิแตกต่างของกระจกภายในห้อง	NUMBER	SINGLE		
SAFETYFACTOR	ค่าความปลอดภัย	NUMBER	SINGLE		
SEN_LIGHT	ความร้อนสัมผัสจากแสงสว่าง	NUMBER	SINGLE		
SEN_SMOTOR	ความร้อนสัมผัสจากมอเตอร์ขนาดเล็ก	NUMBER	SINGLE		
SEN_LMOTOR	ความร้อนสัมผัสจากมอเตอร์ขนาดใหญ่	NUMBER	SINGLE		
SEN_EQUIP	ความร้อนสัมผัสจากอุปกรณ์ไฟฟ้า	NUMBER	SINGLE		
SEN_GAS	ความร้อนสัมผัสจากอุปกรณ์แก๊ส	NUMBER	SINGLE		
SEN_MISC	ความร้อนสัมผัสจากอุปกรณ์อื่นๆ	NUMBER	SINGLE		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.24 คุณลักษณะต่างๆของตาราง INPUT_INFO(ข้อมูลนำเข้า)(ต่อ)

LAT_LIGHT	ความร้อนแฝงจากแสงสว่าง	NUMBER	SINGLE		
LAT _SMOTOR	ความร้อนแฝงจากมอเตอร์ขนาดเล็ก	NUMBER	SINGLE		
LAT _LMOTOR	ความร้อนแฝงจากมอเตอร์ขนาดใหญ่	NUMBER	SINGLE		
LAT _EQUIP	ความร้อนแฝงจากอุปกรณ์ไฟฟ้า	NUMBER	SINGLE		
LAT _GAS	ความร้อนแฝงจากอุปกรณ์แก๊ส	NUMBER	SINGLE		
LAT _MISC	ความร้อนแฝงจากอุปกรณ์อื่นๆ	NUMBER	SINGLE		



รูปที่3.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การพัฒนาระบบงาน

4.1 การพัฒนาระบบงาน

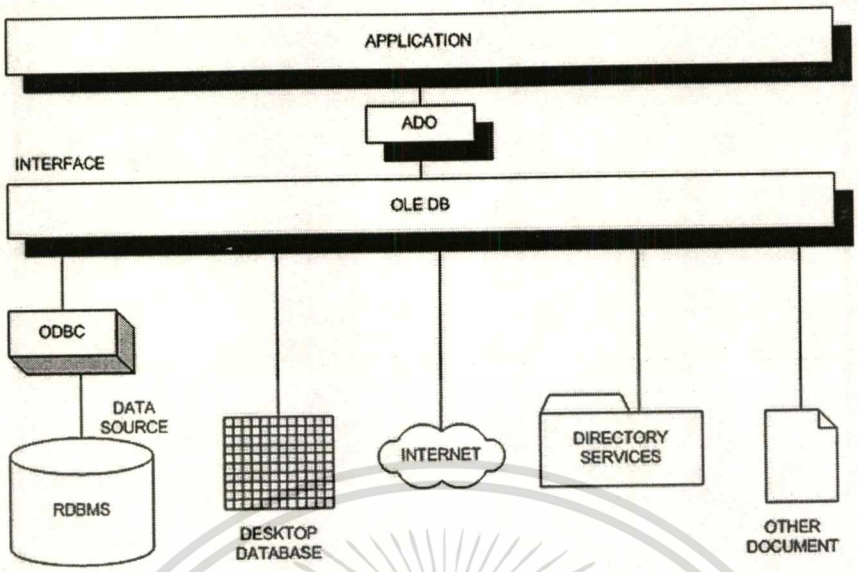
ในการพัฒนาระบบที่ได้ถูกออกแบบไว้แล้วจากบทที่ผ่านมา เริ่มต้นจากการสร้างข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องใช้สำหรับในกระบวนการคำนวณ โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MICROSOFT ACCESS 2000 โดยให้มีจำนวนตารางความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ชนิดและขนาดข้อมูลเป็นไปตามที่ปรากฏอยู่ใน DATA DICTIONARY ดังแสดงในบทที่ 3 สำหรับตาราง ROOF _TD , WALL และGLASS ทุกตารางให้ใช้ข้อมูลที่อยู่ในตารางที่ 3.1,3.2 และ3.3 สำหรับตารางที่เหลือจะถูกป้อนข้อมูลเมื่อมีการออกแบบเสร็จสิ้นแล้ว

หลังจากการเตรียมฐานข้อมูลที่ต้องการแล้วเสร็จ ต่อไปเป็นการ CODING โปรแกรมเพื่อที่จะติดต่อและดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณและเพิ่มเติมหรือแก้ไขลบข้อมูลที่ไม่ต้องการได้ โดยการใช้ DEVELOPMENT TOOL คือ VISUAL BASIC 6 ในการออกแบบ USER INTERFACE และสร้าง APPLICATION

การติดต่อฐานข้อมูลที่สร้างไว้แล้วทำได้โดยใช้เทคโนโลยี ACTIVE X DATA OBJECT (ADO)ในการเข้าถึงฐานข้อมูลโดยจะทำการติดต่อกับ OLEDB ซึ่งเป็นเสมือนกับ OBJECT ที่จัดการกับข้อมูลโดยตรง โดยใช้คำสั่งในระดับล่างให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งภายใน ADO มี 7 OBJECTS และ 4 COLLECTIONS แต่ในการเขียนโปรแกรมจะใช้ OBJECTS ที่สำคัญๆ 3 OBJECTS คือ

1. CONNECTION OBJECT คือ ออปเจคที่ใช้ในการติดต่อฐานข้อมูล ซึ่งในที่นี้ได้เลือกใช้วิธีติดต่อฐานข้อมูลผ่าน OLEDB
2. COMMAND OBJECT คือ ออปเจคที่ใช้ในการกระทำคำสั่ง SQL STATEMENT
3. RECORDSET OBJECT คือ ออปเจคที่ใช้เก็บชุดข้อมูลที่ได้จากการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลและข้อมูลภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่4.1 แสดงการเชื่อมต่อแหล่งข้อมูลต่างๆโดยใช้ ADO

จากรูปที่4.1 APPLICATION ที่สร้างขึ้นด้วย VISUAL BASIC จะทำการติดต่อฐานข้อมูลผ่าน ACTIVE X DATA OBJECT (ADO) และ OLE DB ก่อนที่จะเข้าถึงฐานข้อมูลซึ่งมีมากมายหลายแบบ ซึ่งการใน CODING โปรแกรมจะต้องกำหนด CONNECTION STRING ให้สอดคล้องกับ DATABASE PROVIDER ที่เลือกใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การใช้งานระบบ

5.1 การใช้งานระบบ

ขั้นตอนหลักในการใช้งานระบบ สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

5.2.1) เปิดโครงการใหม่เพื่อทำการคำนวณใหม่ หรือโครงการที่มีอยู่แล้วเพื่อทำการแก้ไขข้อมูล

5.2.2) ผู้ใช้ป้อนข้อมูล INPUT เข้าสู่โปรแกรมเพื่อทำการคำนวณ

5.2.3) โปรแกรมทำการคำนวณ

5.2.4) โปรแกรมแสดงผลลัพธ์ OUTPUT ซึ่งแสดงถึงภาระการปรับอากาศและช่วงเวลาที่ก่อให้เกิดภาระการปรับอากาศสูงสุดในรอบปี

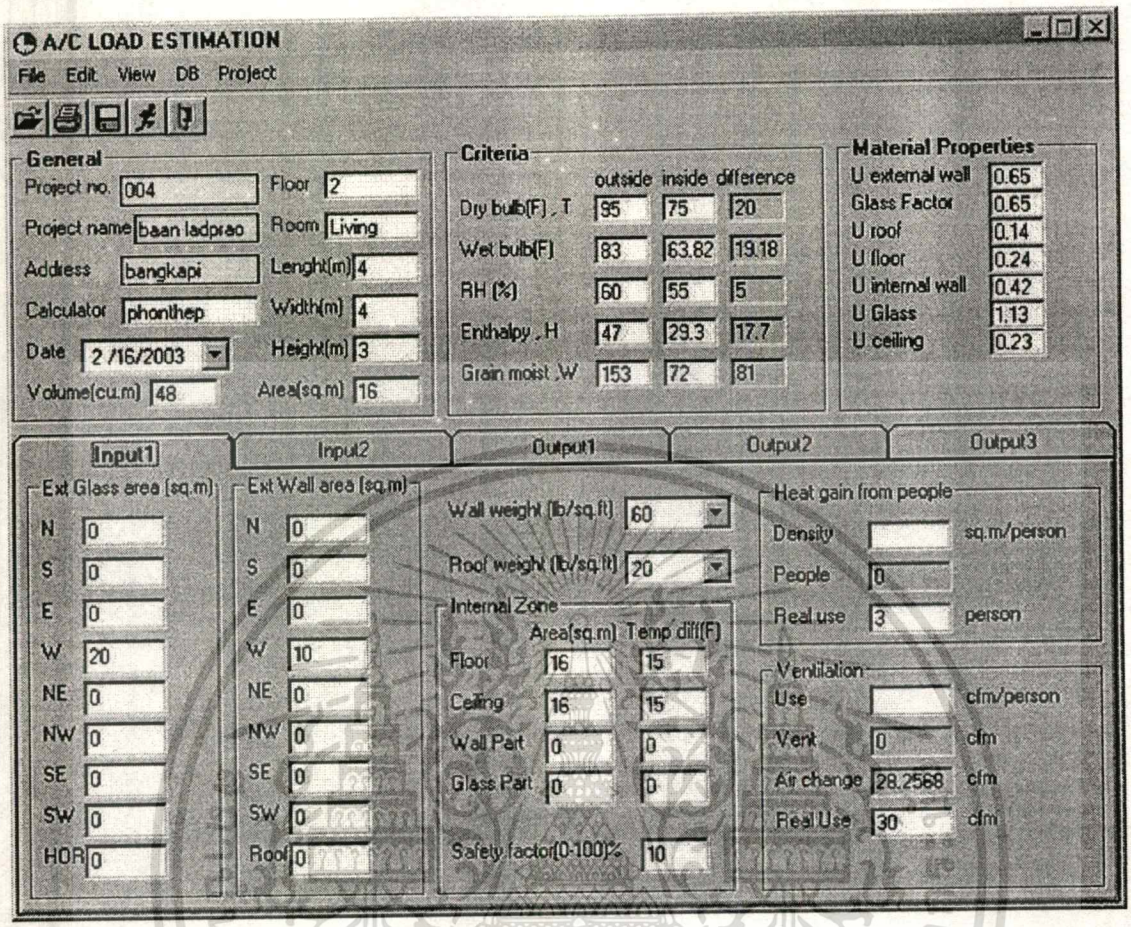
5.2.5) พิมพ์รายการคำนวณออกทางเครื่องพิมพ์

5.2.6) การบันทึกข้อมูลโดยโปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูล INPUT ทั้งหมดในลักษณะเป็น RECORD เก็บลงในฐานข้อมูล

5.2 GUIของโปรแกรมคำนวณภาระการปรับอากาศ

ในการใช้งานโปรแกรม ผู้ใช้เพียงแต่กรอกข้อมูลโครงการในกรอบ GENERAL , CRITERIA และกรอบ MATERIAL PROPERTIES รวมทั้งข้อมูลนำเข้า ใน TAB INPUT1 และ TAB INPUT2 เท่านั้น หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการคำนวณภาระการปรับอากาศโดยใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่สร้างไว้ตอนต้น

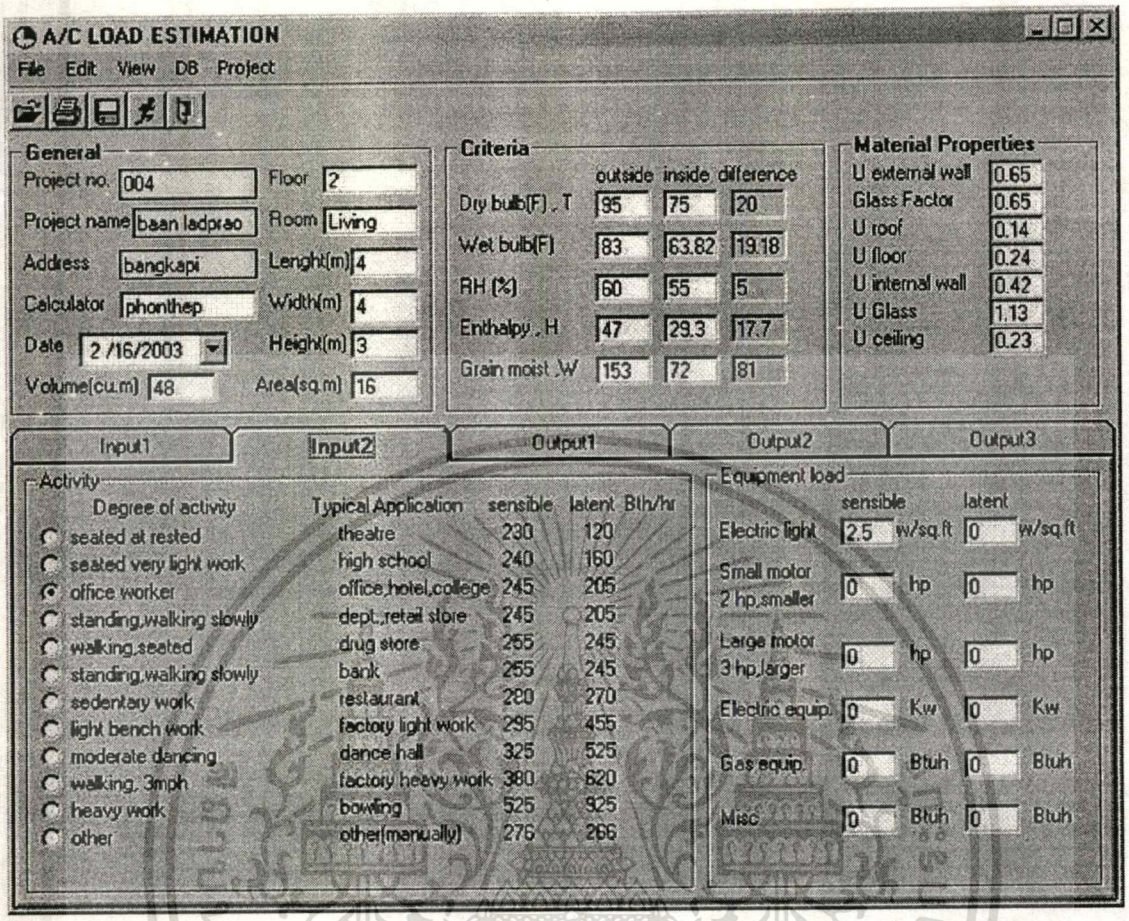
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่5.1 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB INPUT1

- กรอบ GENERAL แสดงรายละเอียดโดยทั่วไปของโครงการ
- กรอบ CRITERIA แสดงเกณฑ์ที่ใช้ในการคำนวณ
- กรอบ MATERIAL PROPERTIES แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของวัสดุที่ใช้ในการคำนวณ
- TAB INPUT1แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องใส่เพื่อใช้ในการคำนวณซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - กรอบ EXT. GLASS AREA และ EXT. WALL AREA คือพื้นที่กระจกและผนังห้องที่จะทำการคำนวณภาระ การปรับอากาศ
  - กรอบ INT. ZONE คือพื้นที่ผนังภายในห้องที่จะทำการคำนวณภาระการปรับอากาศ
  - กรอบ HEAT GAIN FROM PEOPLE คือข้อมูลที่ใช้สำหรับคำนวณภาระการปรับอากาศเนื่องมาจากผู้คน
  - กรอบ VENTILATION คือข้อมูลสำหรับคำนวณภาระเนื่องมาจากการระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



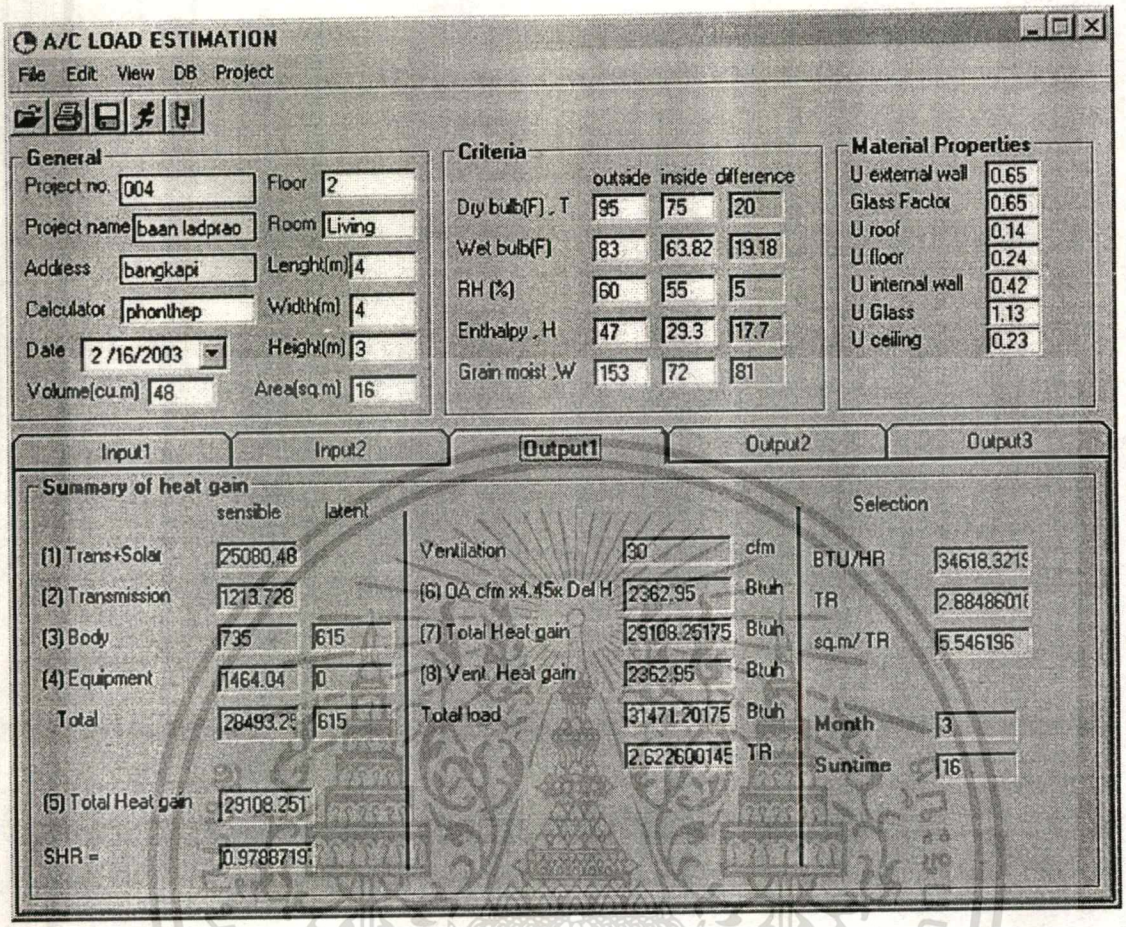
รูปที่5.2 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB INPUT2

-TAB INPUT 2 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องใส่เพื่อใช้ในการคำนวณ

- กรอบ ACTIVIY แสดงภาระการปรับอากาศที่เกิดจากการทำกิจกรรมของคนที่อยู่ในห้อง

- กรอบ EQUIPMENT LOAD แสดงภาระการปรับอากาศที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

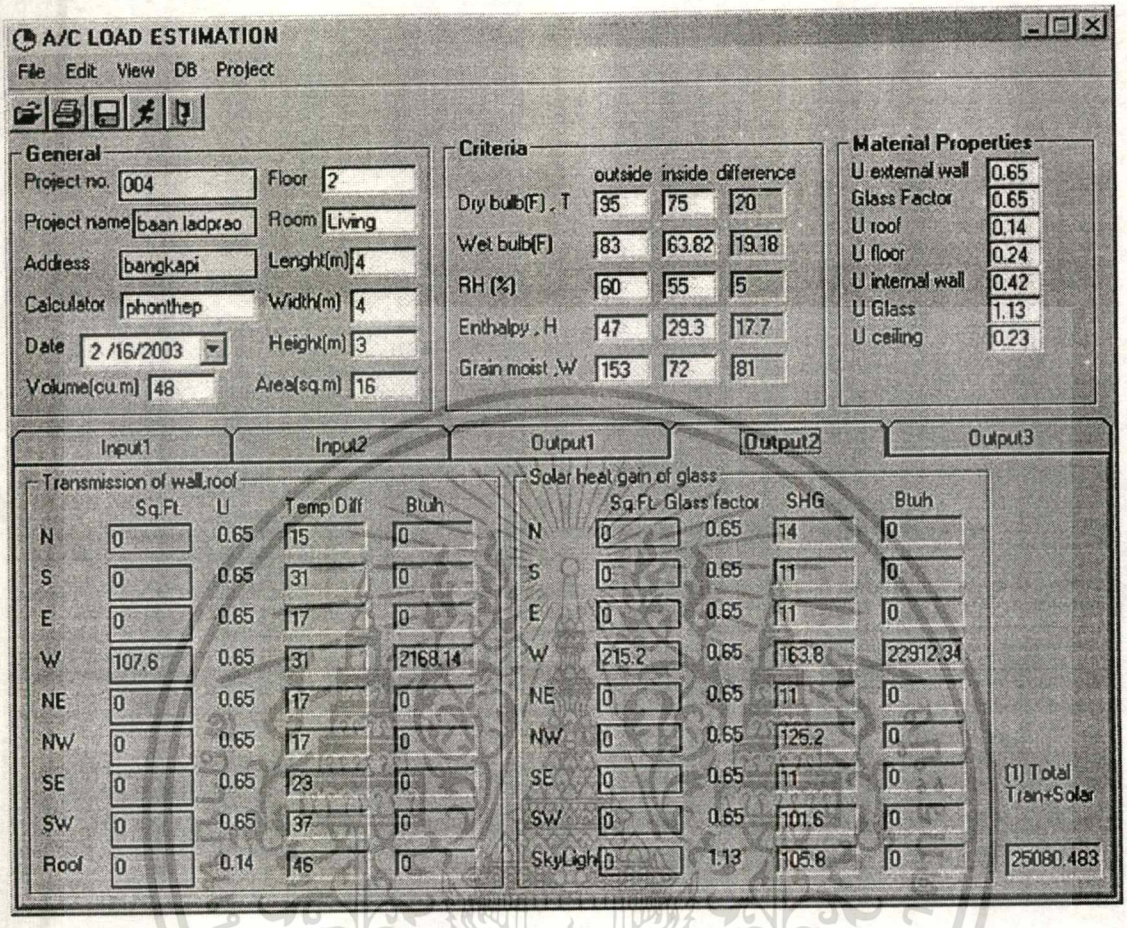


รูปที่5.3 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB OUTPUT1

- TAB OUTPUT 1แสดงข้อมูลโดยสรุปที่ได้จากการคำนวณ , แสดง PEAK TIME ที่คำนวณได้ และแสดงภาระการปรับอากาศทั้งหมดซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ประกอบการออกแบบระบบปรับอากาศ

สำหรับรายละเอียดข้อมูลที่คำนวณได้จะแสดงใน TAB OUTPUT 2 และ TAB OUTPUT 3

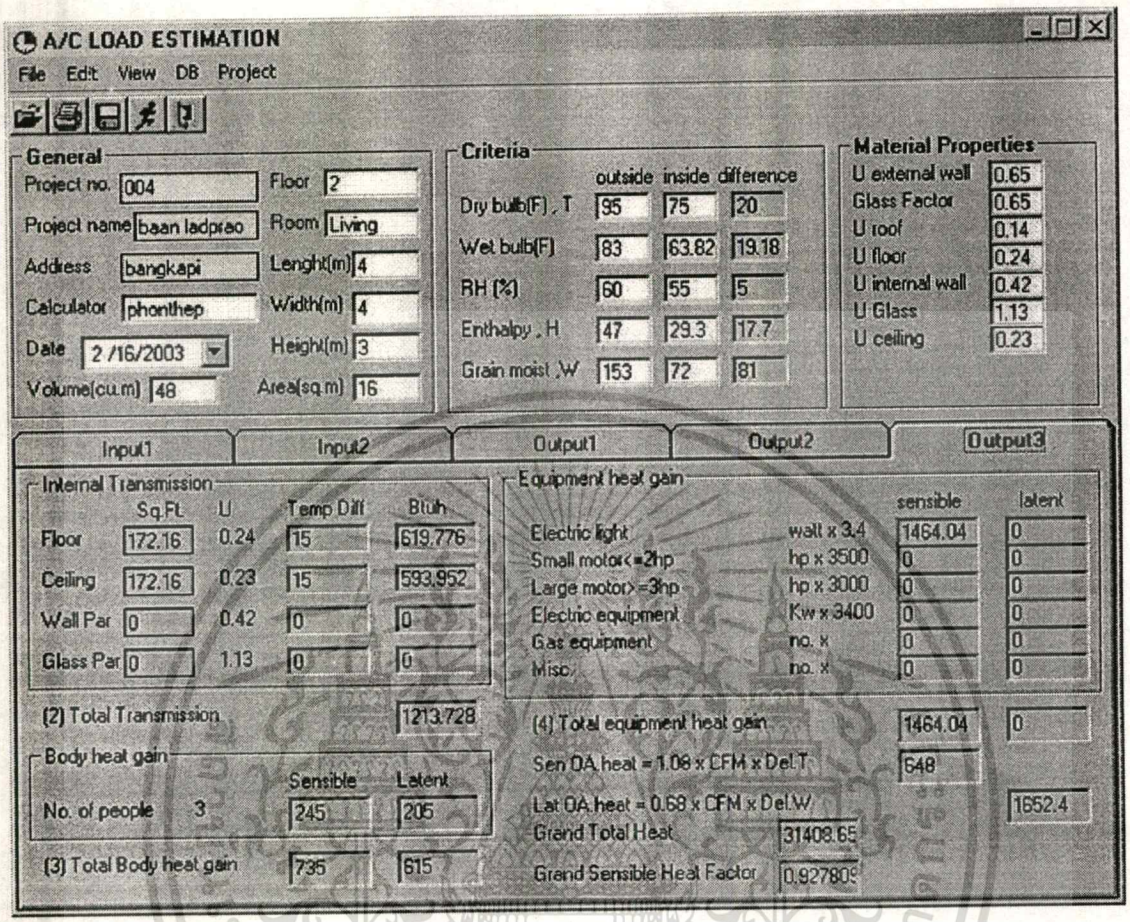
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่5.4 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB OUTPUT2

- TAB OUTPUT 2 แสดงรายละเอียดภาระการปรับอากาศในส่วนที่เกิดจากการส่งผ่านความร้อนผ่านหลังคา , ผนังและกระจก

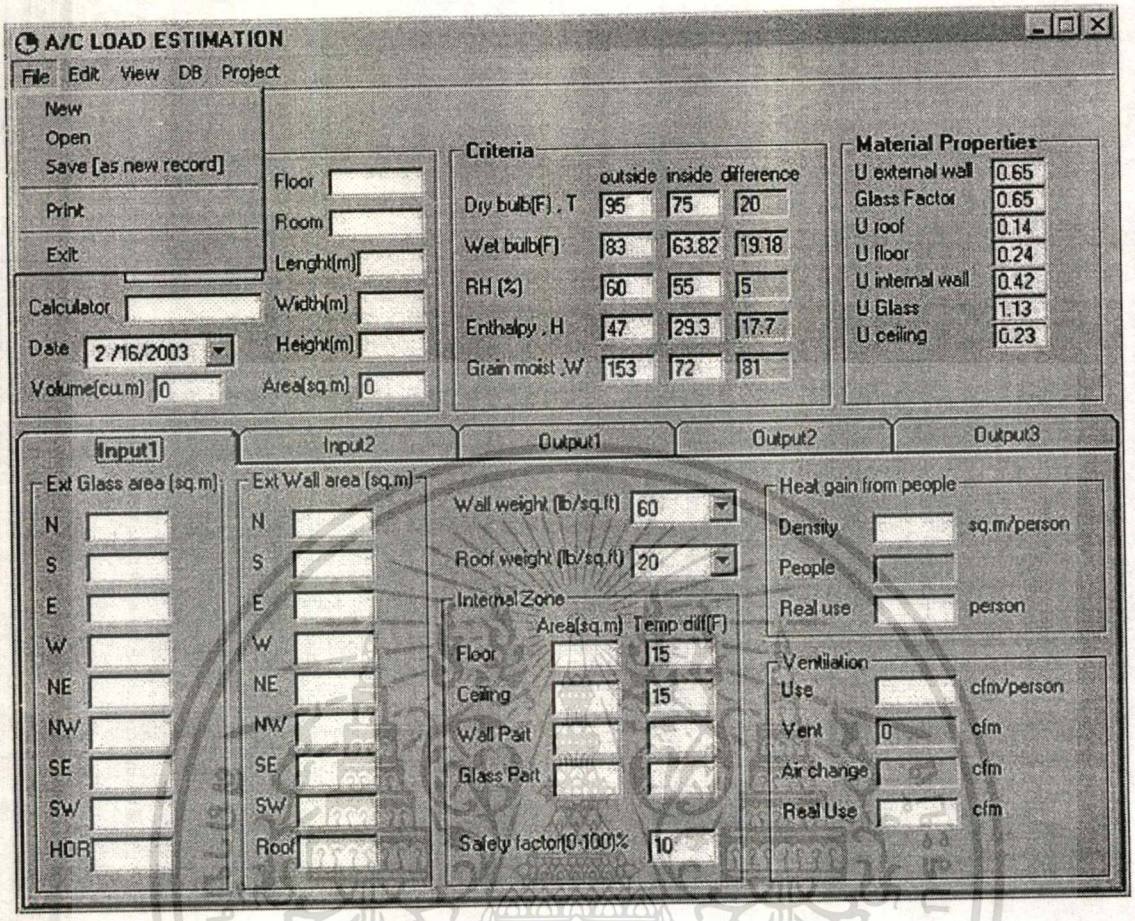
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่5.5 แสดงข้อมูลโครงการใน TAB OUTPUT3

- TAB OUTPUT 3 แสดงรายละเอียดภาระการปรับอากาศที่คำนวณได้จากส่วนต่าง ๆ ดังนี้
- กรอบ INTERNAL TRANSMISSION แสดงภาระการปรับอากาศที่เกิดจากพื้นที่ ภายในห้อง
- กรอบ BODY HEAT GAIN แสดงภาระการปรับอากาศที่เกิดจากการทำกิจกรรมของคนในห้อง
- กรอบ EQUIPMENT HEAT GAIN แสดงภาระการปรับอากาศที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่5.6 แสดงเมนูหลักFILEและเมนูย่อย

ในเมนูหลัก FILE ประกอบด้วยเมนูย่อยดังต่อไปนี้

NEW เพื่อทำการคำนวณใหม่

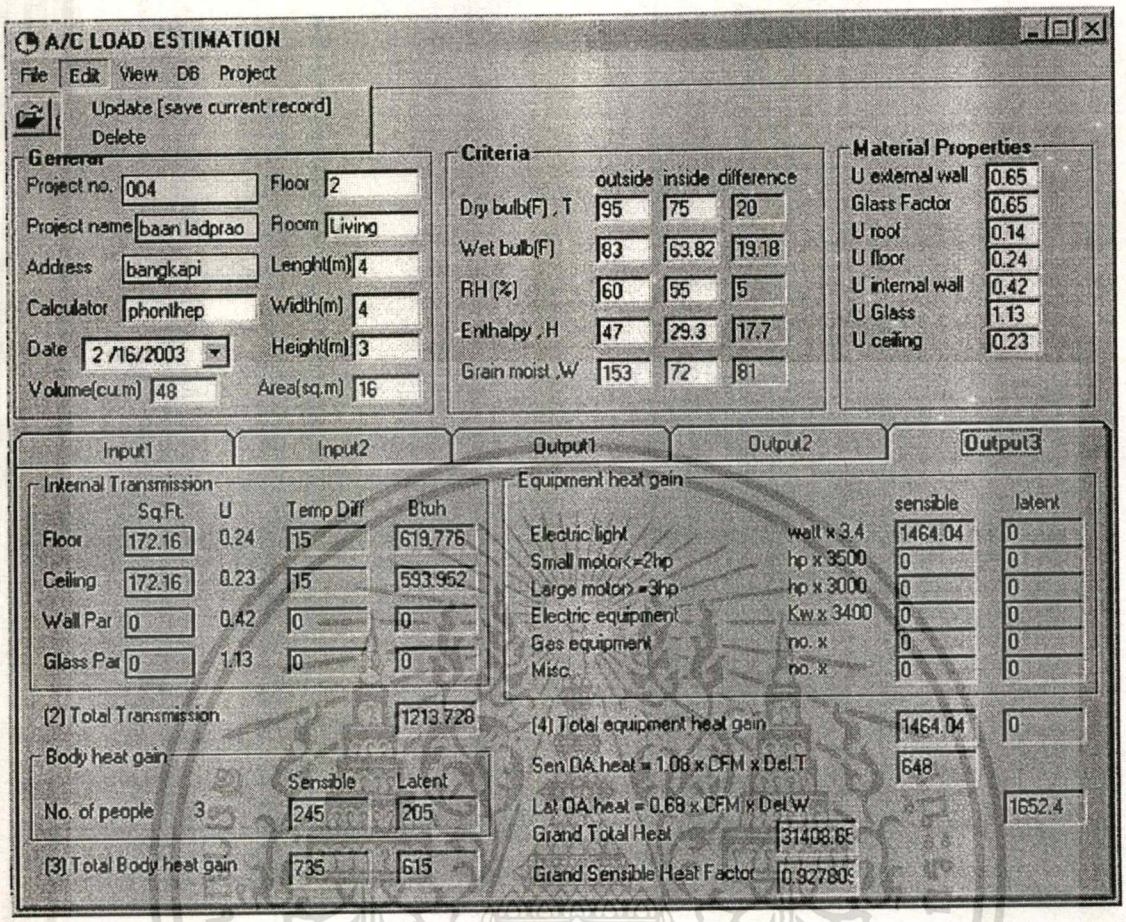
OPEN เพื่อเปิดโครงการที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

SAVE (AS NEW RECORD) เพื่อบันทึกข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ

PRINT เพื่อพิมพ์ออกรายงาน

EXIT เพื่อออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



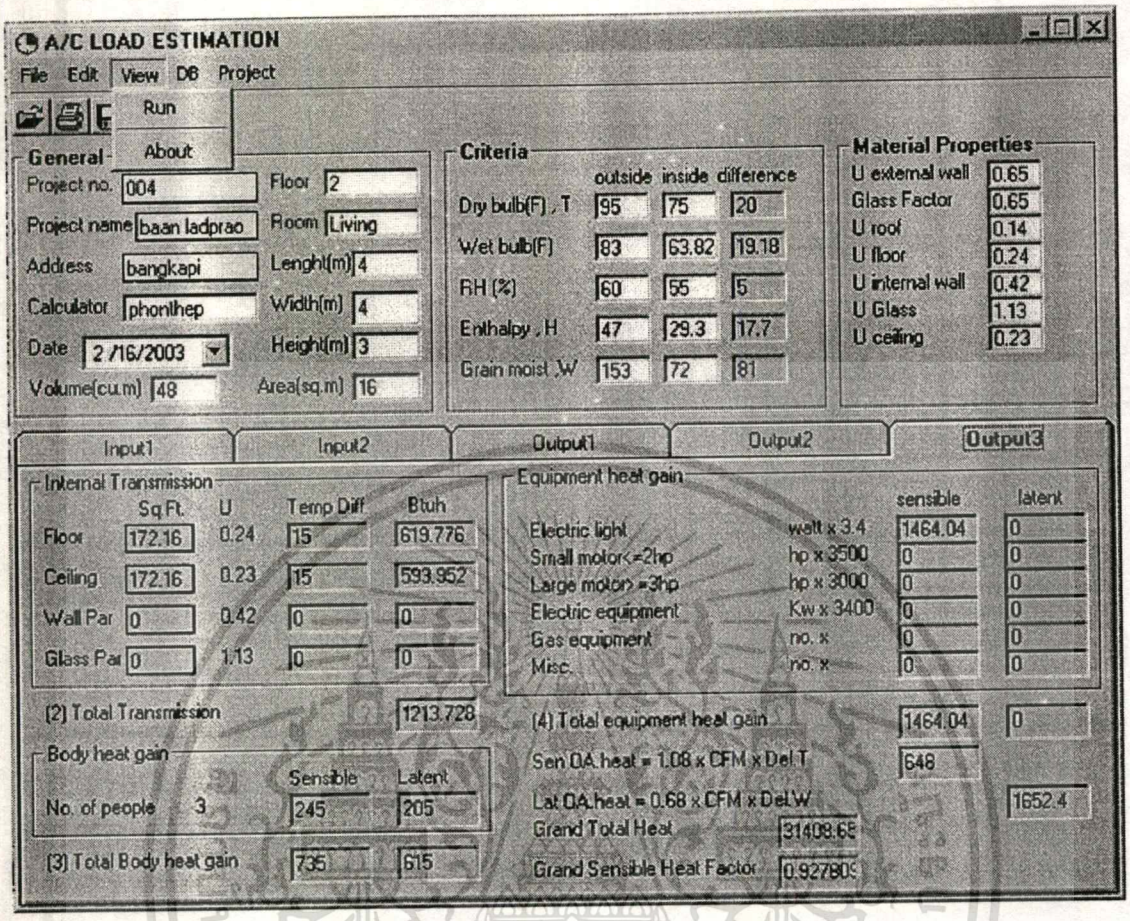
รูปที่5.7 แสดงเมนูหลักEDITและเมนูย่อย

ในเมนูหลัก EDIT ประกอบด้วยเมนูย่อยดังต่อไปนี้

UPDATE(SAVE CURRENT RECORD) เพื่อทำการบันทึกข้อมูลที่ได้ถูกปรับปรุงแล้ว

DELETE เพื่อลบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



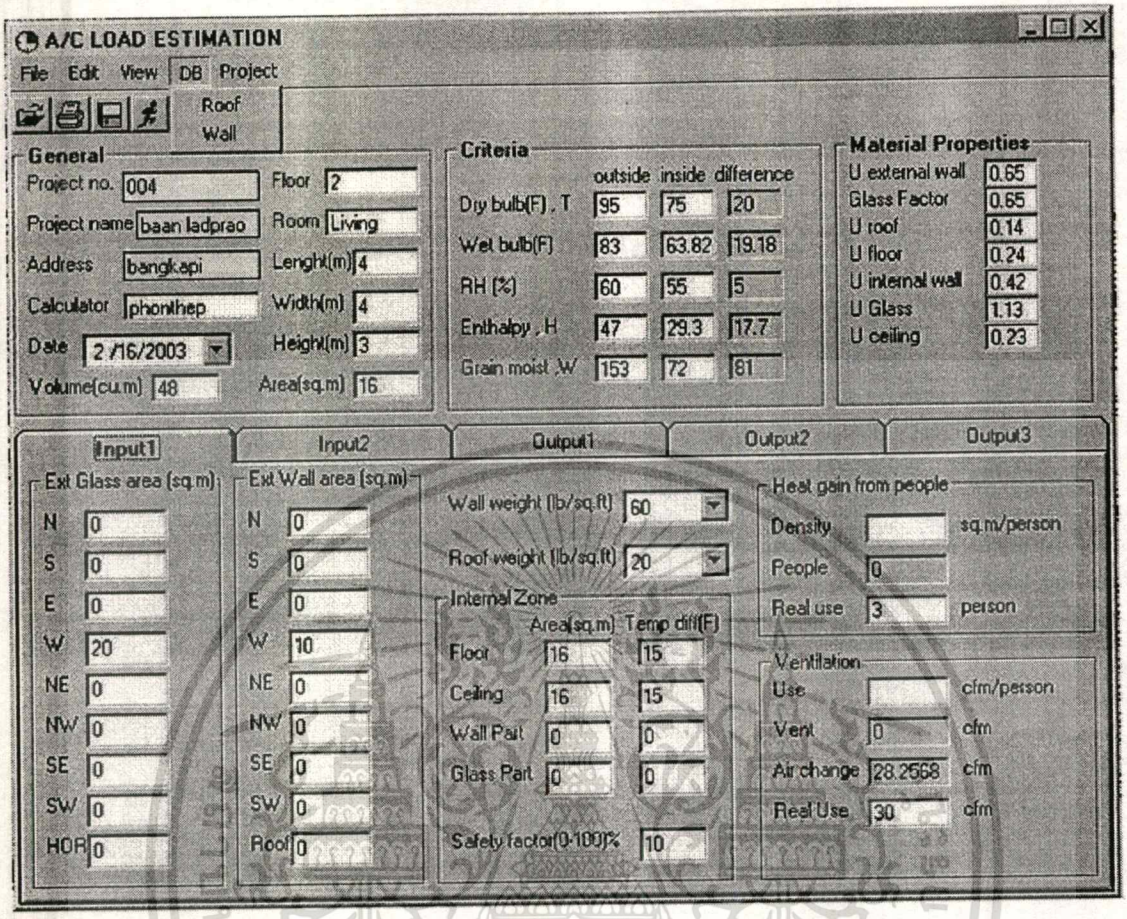
รูปที่5.8 แสดงเมนูหลักVIEWและเมนูย่อย

ในเมนูหลัก VIEW ประกอบด้วยเมนูย่อยดังต่อไปนี้

RUN เพื่อทำการคำนวณภาระการปรับอากาศ

ABOUT แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้พัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



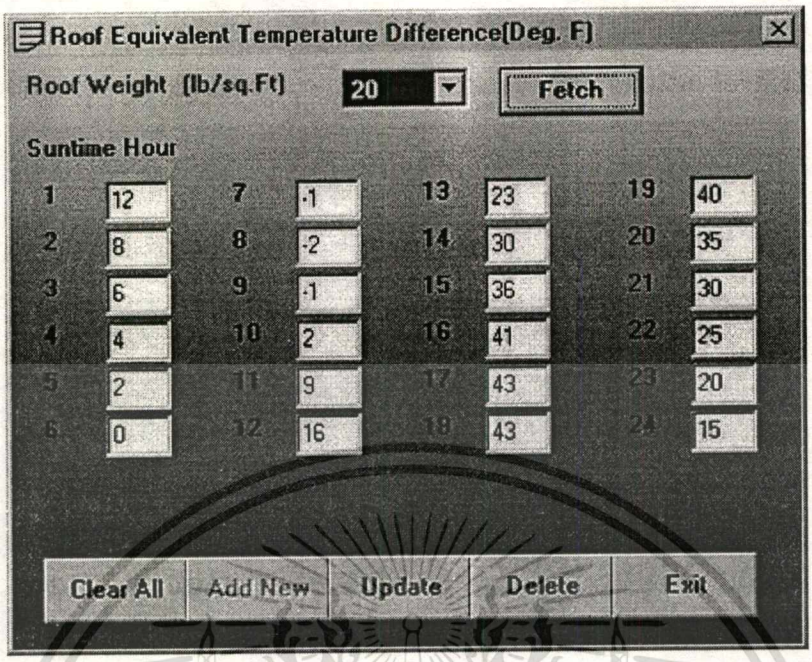
รูปที่5.9 แสดงเมนูหลักDBและเมนูย่อย

ในเมนูหลัก DB ประกอบด้วยเมนูย่อยดังต่อไปนี้

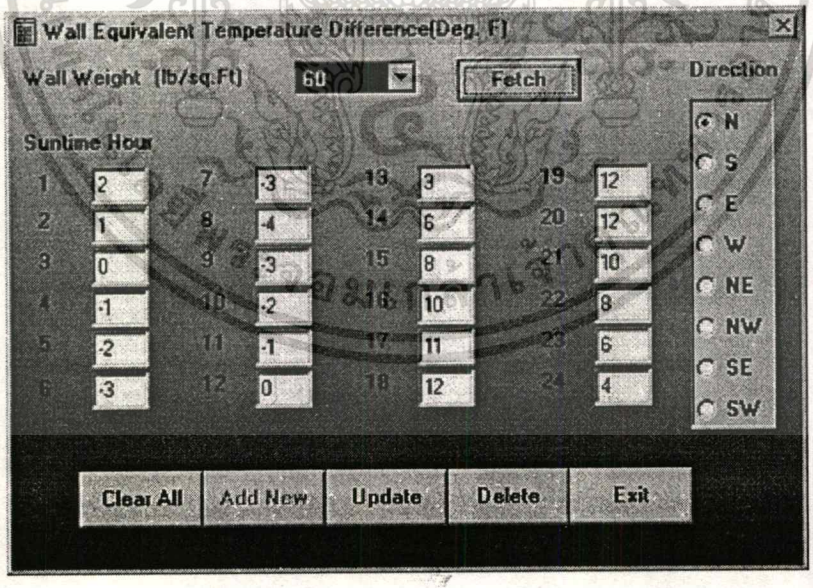
ROOF เพื่อแสดงฐานข้อมูลของหลังคาในระบบจัดการฐานข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 5.10

WALL เพื่อแสดงฐานข้อมูลผนังในระบบจัดการฐานข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 5.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

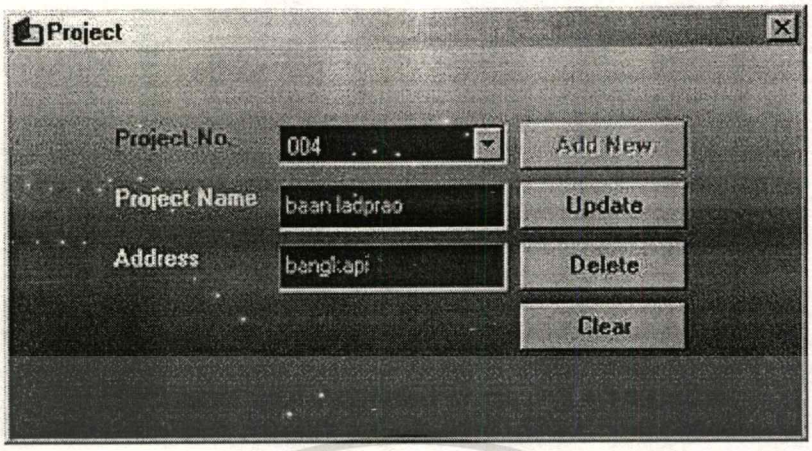


รูปที่5.10 แสดงข้อมูลอุณหภูมิแตกต่างเสมือนหลังคา



รูปที่5.11 แสดงข้อมูลอุณหภูมิแตกต่างเสมือนผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่5.12 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

รูปที่ 5.12 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการเมื่อผู้ใช้เลือกเมนูหลัก PROJECT

รูปที่5.13 แสดงการเปิดโครงการที่มีอยู่

รูปที่ 5.13 แสดงการเปิดโครงการที่มีอยู่ในฐานข้อมูลโดยจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการดังนี้

PROJECT NAME คือ ชื่อโครงการ

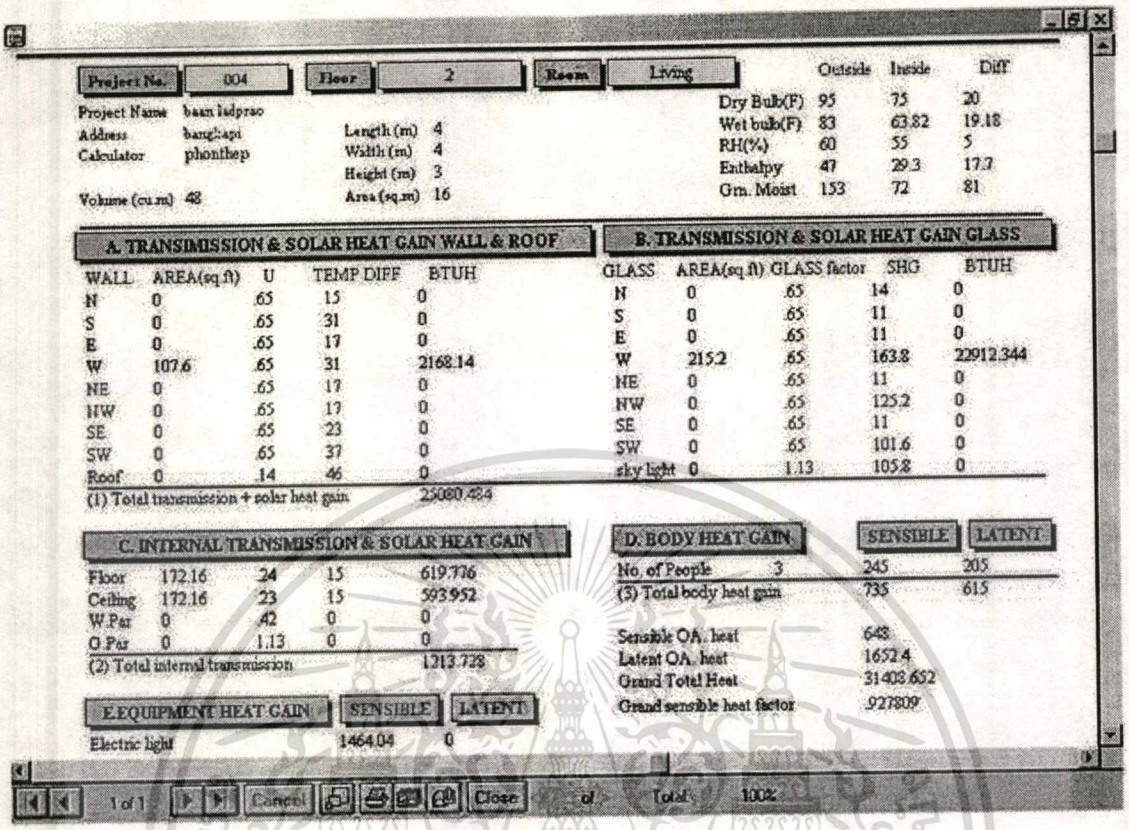
PROJECT NO. คือ รหัสโครงการ

FLOOR คือ ชั้นที่ตั้งของห้องที่จะทำการคำนวณภาระการปรับอากาศ

ROOM คือ ห้องที่จะทำการคำนวณภาระการปรับอากาศ

DATE CAL คือ เวลาที่โครงการถูกคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่5.14 แสดงรายงานก่อนพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

หลังจากทำการคำนวณเสร็จ ผู้ใช้สามารถพิมพ์รายการคำนวณภาระการปรับอากาศออกเป็นรายงาน ดังแสดงในรูปที่5.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการพัฒนา

6.1 ปัญหาที่พบ

ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบงานในขั้นตอนของการ Implementation ระบบพบว่าไม่สามารถเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นได้เนื่องมาจากบางตารางในฐานข้อมูลมีชื่อตรงกับคำสงวนของระบบจัดการฐานข้อมูล นอกจากนั้นยังพบว่าเงื่อนไขใน SQL ที่ใช้ในการดึงข้อมูลไม่กระชับทำให้ชุดข้อมูลที่ได้รับมาผิดพลาดไม่ตรงกับความเป็นจริง อย่างไรก็ตามปัญหาเหล่านี้ได้ถูกแก้ไขเรียบร้อยแล้วในที่สุด

6.2 ข้อจำกัดของระบบ

6.2.1 โปรแกรมที่พัฒนาใช้งานบนระบบปฏิบัติการ WINDOWS 95/98/ME/2000

6.2.2 โปรแกรมที่พัฒนาถูกออกแบบให้ทำงานในลักษณะเป็น Stand Alone Application

6.2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้คือ MS.ACCESS 2000

6.2.4 ไฟล์รายงานถูกกำหนดให้อยู่ใน Directory ที่เดียวกันกับตอนที่สร้างไฟล์และกำหนดที่อยู่ของฐานข้อมูล

6.3 ข้อเสนอแนะ

เอกสารรายงานฉบับนี้เป็นการนำเสนอระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการคำนวณภาระการปรับอากาศซึ่งสามารถนำไปใช้ในการประเมินภาระการปรับอากาศก่อนทำการออกแบบเพื่อกำหนดขนาดและเลือกใช้เครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าในการคำนวณดังกล่าวผลลัพธ์ที่ได้ออกมาขึ้นอยู่กับข้อมูล INPUT ที่ถูกป้อนเข้าไป ดังนั้นในการใส่ค่าข้อมูล INPUT ใดๆเข้าไปจึงจำเป็นที่ผู้ออกแบบควรกระทำด้วยความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Carrier Corporation 1960. **System Design Manual** , Part 1 Load Estimating

Dennis,A and Wixom,B.H.2000. **Systems Analysis and Design.** New York : John Wiley & Sons, Inc.

Rob,P and Coronel, C. 2002. **Database System: Design, Implementation and Management.** 5th Ed. Cambridge, MA: Course Technology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นาย พรเทพ ฉัททันต์รัศมี เกิดวันที่ 12 มิถุนายน 2515 กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2537 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งวิศวกรออกแบบงานระบบเครื่องกล ให้กับบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้