การลดความร้อนผ่านหลังคาโปร่งใสโดยวิธีการธรรมชาติ

นายรัชต ชมภูนิช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาคาร ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา2541

ISBN - 974-332-306-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 18981239

THE REDUCTION OF HEAT GAIN FROM TRANSPARENT ROOF BY PASSIVE METHOD

Mr. Ratchot Chompunich

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Architecture in Building Technology

Department of Architecture

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN - 974 - 332 - 306 - 6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดความร้อนผ่านหลังคาโปร่งใสโดยวิธีการธรรมชาติ
โดย	นิสิต C 835154 รัชต ชมภูนิช
ภาควิชา	สถาปัตยกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)

.....กรรมการ

(อาจารย์ พิรัส เหล่าไพศาลศักดิ์)

รัชต ชมภูนิช : การลดความร้อนผ่านหลังคาโปร่งใส โดยวิธีการธรรมชาติ (THE REDUCTION OF HEAT GAIN FROM TRANSPARENT ROOF BY PASSIVE METHOD) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. สุนทร บุญญาธิการ. 193 หน้า . ISBN - 974 - 332 - 306 - 6 .

การที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในภูมิภาคร้อนชื้น ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ในปริมาณสูงตลอดทั้งปี และส่วนหลังคาเป็นส่วนของสถาปัตยกรรมที่ได้รับการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ในอัตราสูงกว่าส่วนอื่นๆของอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้หลังคาหรือช่องแสงกระจก จะพบว่าอิทธิพลของความร้อนที่ได้รับจากหลังคามีปริมาณสูงมากจนบางครั้งก่อให้เกิดปัญหาจากการใช้งานอันเนื่องมาจากความไม่เหมาะสมของการออกแบบหลังคาโปร่งใส การวิจัยนี้จะสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการลดความร้อนเข้าสู่หลังคาซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการออกแบบและการเลือกพิจารณาใช้วัสดุกระจกประกอบอาคารให้เหมาะสมกับการใช้งาน

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่เน้นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดความร้อนของตัวแปรต่างๆภายใต้หลังคากระจก โดยกระจกที่ใช้ในการศึกษาเป็นกระจกที่นิยมใช้ประกอบอาคารทั่วไป 2 ชนิดคือกระจกสะท้อนแสง (reflective glass) และกระจกฉนวน (heat-stop glass) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของกระจก (Shading Coefficient , SC) เท่ากัน แต่มีลักษณะทางกายภาพและค่าการนำความร้อนของวัสดุต่างกัน ติดตั้งด้านบนของหน่วยทดลอง และสำหรับผนังในส่วนที่เหลือทุกด้านใช้โพลีสไตรีนโฟมความหนา 4 นิ้วเป็นองค์ประกอบเพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างภายในและภายนอกน้อยที่สุด ตัวแปรที่มีผลต่ออุณหภูมิภายในหน่วยทดลองที่ทำการวิจัยเปรียบเทียบได้แก่ กระจก การเปลี่ยนแปลงขนาดช่องเปิดในส่วนผนัง ความแตกต่างของมวลสาร (Thermal Mass) ที่มีค่าความจุความร้อนของวัสดุต่างกัน และตัวแปรที่เกิดจากอิทธิพลของต้นไม้ที่ลำต้นมีรูปทรงสูง พุ่มใบหนาแน่น ในการวิจัยขั้นสุดท้ายเป็นการนำข้อดีของตัวแปรแต่ละชนิดตามการทดลอง มาผสมผสานกัน

จากการวิจัยพบว่ากระจกในสภาพไม่ปรับอากาศ ถึงแม้จะมีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดเท่ากัน แต่อุณหภูมิภายในหน่วยทดลองที่ใช้กระจกฉนวนจะมีอุณหภูมิสูงกว่ากระจกชั้นเดียวถึง 10 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลาที่เกิดความร้อนสูงสุด (peak) ของวัน ทั้งนี้เนื่องจากความร้อนที่ผ่านเข้ามาในหน่วยทดลองจะระบายออกได้ยากกว่าในกรณีเป็นหลังคากระจกฉนวน ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงช่องเปิดพบว่าช่องเปิดผนังขนาดใหญ่สามารถระบายความร้อนได้รวดเร็วจนทำให้อุณหภูมิภายในและภายนอกมีค่าใกล้เคียงกันได้ สำหรับเรื่องของมวลสารพบว่าวัสดุมวลสารหนักที่มีค่าความจุความร้อนสูง (อิฐมอญ) เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุมวลสารเบาที่มีค่าความจุความร้อนต่ำกว่า (คอนกรีตมวลเบา) อุณหภูมิของหน่วยทดลองที่ประกอบด้วยมวลสารหนัก จะมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้อยกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงที่เกิดความร้อนสูงสุด อุณหภูมิภายในวัสดุมวลสารหนักจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าประมาณ 5 องศาเซลเซียส และในส่วนการใช้ต้นไม้ได้ข้อสรุปที่เห็นชัดเจนว่าต้นไม้สามารถสกัดกั้นแสงแดดให้ตกลงสู่เบื้องล่างได้น้อยลง อันเป็นผลให้อุณหภูมิด้านล่างหน่วยทดลองต่ำกว่าอุณหภูมิด้านบนประมาณ10 -15 องศาเซลเซียส

จากผลการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่าหากเป็นอาคารจริง การทำให้อุณหภูมิภายในอาคารที่มีหลังคากระจกลดต่ำลง จะต้องมีการมีช่องเปิดระดับสูงเหนือพุ่มใบต้นไม้ เพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากการลอยตัวของอากาศสู่ด้านบน (stratification) ในขณะเดียวกันพุ่มใบของต้นไม้จะช่วยให้ปริมาณแสงเพียงเล็กน้อยเล็ดลอดลงสู่เบื้องล่าง การสังเคราะห์แสงของต้นไม้จะช่วยเปลี่ยนแปลงรังสีความร้อนให้กลายเป็นไอน้ำและถูกระบายออกสู่ภายนอก ในส่วนล่างโดยเฉพาะผนังและพื้นการใช้วัสดุที่มีมวลสารหนักและค่าความจุความร้อนสูง เช่น อิฐ คอนกรีต จะช่วยลดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในช่วงเวลากลางวันได้และหากใช้การผสมผสานการออกแบบอย่างถูกต้องแล้ว อุณหภูมิภายในระดับต่ำสุดจะมีค่าน้อยกว่าอุณหภูมิอากาศ ประมาณ 2 -3 องศาเซลเซียสในช่วงอุณหภูมิสูงสุดของวัน การทำให้เกิดการลดต่ำลงของอุณหภูมิเช่นนี้ได้เป็นสิ่งพบได้น้อยมากในการออกแบบอาคารในปัจจุบัน

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา เทคโนโลยีอาคาร ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

#C 835154 : MAJOR BUILDING TECHNOLOGY
KEY WORD: SHADING COEFFICIENT / THERMAL MASS / STRATIFICATION
RATCHOT CHOMPUNICH : THE REDUCTION OF HEAT GAIN FROM TRANSPARENT ROOF BY PASSIVE METHOD. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. SOONTORN BONYATIKARN, ph.D. 193 pp. ISBN - 974-332 - 306 -6

Thailand is situated in a hot and humid region and receives a high level of heat radiation from the Sun throughout the year, and the roof is the architectural element in a building that receives the highest rate of such radiation. Improper designs of glass roofs or skylights in buildings therefore often result in very high interior temperatures, adversely affecting the utilization of the buildings. This research seeks to establish some understandings regarding certain design variables influential to the reduction of heat gain from a transparent roof, which can serve to pave the way to better designs and more suitable selections of glass and other construction materials. This study is an experimental research concentrating on the comparisons of the heat-reduction efficiencies of selected variables. It starts with the comparison of two types of glass normally used in building construction namely "reflective glass" and "heat-mirror glass" which have the same shading coefficient but different physical and heat-conduction characteristics. The experimental mockup units used consist of glass roof, on top of space enclosed by 4"-thick polystyrene foam walls to help keep the heat conduction through the walls to a minimum. The interior temperatures are compared under each type of glass as well as among different variations of other selected design variables. The variables studied include the amount and location of wall openings, the presence of materials with differing thermal mass or heat retention capacities (clay bricks versus lightweight concrete blocks), and the addition of tall and leafy plants. The final part of the research is devoted to the combining of the favorable characteristics of all the variables studied to achieve the best solution.

It is found that for a non-air conditioned scenario, even though they have the same shading coefficient, the peak temperature under the heat -mirror glass roof is higher than that under the reflective glass roof by as much as 10 degrees Celsius. This is due to the fact that it is more difficult for the interior heat gained by radiation to escape via conduction through the heat-mirror glass. It is also found that the presence of large wall openings can quickly lower the interior temperature to the point where it is comparable to the outside air temperature. As for the presence in the interior of materials with differing thermal mass, it is found that the interior temperature of the unit with the denser thermal mass material (clay bricks) undergoes less variation than that of the unit with the less dense material (lightweight concrete blocks). The peak temperature in the unit with the denser thermal mass material is 5 degrees Celsius lower than that in the unit with the material of a less dense thermal mass. Lastly it is also found that the presence of a tall and leafy plant can shield the lower part of the space from the radiated heat to result in temperatures 10 to 15 degrees lower than that of the upper part of the space.

It can be concluded from the foregoing results that the interior temperature under a glass roof in an actual building can best be lowered by the introduction of wall openings especially on the upper parts above the leafs of tall and leafy trees or plants which should also be introduced. Openings on the upper parts of the walls are stressed because they can best ventilate the hot air that rises to these parts as a result of stratification. The presence of a lot of leaves high up in the interior can also shield the lower part from significant radiation. The photosynthesis of the plant can also help transform the Sun's radiated heat into water vapor and be ventilated out of the building. The lower parts of the interior, especially the floor and walls, should be made of a high thermal mass material such as concrete or bricks so they can help retard a rise in the interior's air temperature during the daytime. With all these points incorporated into a mockup unit it is found that the peak interior temperature can be reduced to a level 2 to 3 degrees Celsius lower than the outside air temperature.

ภาควิชา Architecture ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา Building Technology ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 1998 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้คงไม่สำเร็จลุล่วงลงได้ถ้าปราศจากผู้มีพระคุณ และผู้สนับสนุน ผู้เขียนในด้านต่างๆ ทั้งกำลังกาย, กำลังใจ, กำลังทรัพย์, กำลังปัญญา เหล่านี้

- คุณพ่อ-คุณแม่ และคนในครอบครัว
- รศ. ดร. สุนทร บุญญาธิการ อ.ที่ปรึกษา
- คณาจารย์ในภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดยเฉพาะ รศ. เลอสม สถาปิตานนท์ และ ผศ. ธนิต จินดาวณิค
- ดร.ณัฏฐา ปัทมพงศ์
- สส. อุดม ไกรวัตนุสสรณ์ สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร จ.สมุทรสาคร
- คุณธัญญา ทิพยทยารัตน์
- คุณบุญยืน – คุณนุชนาฏ แก้วประเสริฐ
- คุณโสภิดา งามวิวัฒน์สว่าง บริษัท ไทย-เยอรมัน สเปเชียลตี้กลาส
- คุณอาทิตย์ อมาตยกุล บริษัทซุปเปอร์บล็อก
- คุณประกาพรรณ นราดิลก
- คุณนพคล สุเนต์ตา
- อ. พรรณชลัท สุริโยธิน , อ. พิรัส เหล่าไพศาลศักดิ์และอ. คมกฤช ชูเกียรติมั่น
- คุณกาญจนา สิริภัทรวาณิช
- คุณสมชาย อิสสระ กับคณะทำงาน
- พี่นุช, พี่แป้น ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุดท้าย กราบขอบพระคุณ อ.นารถ โพธิประสาท สำหรับวิชาชีพที่ติดตัวไปตลอดชีวิต, ขอบคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

"โภคะทั้งหลาย มิได้สำเร็จด้วยเพียงคิดเท่านั้น"

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญรูป.....ฌ

สารบัญตาราง.....ฎ

สารบัญแผนภูมิ.....ฏ

คำจำกัดความ.....ฒ

บทที่ 1 บทนำ.....1

ความเป็นมาของปัญหา.....2

วัตถุประสงค์.....7

ขอบเขตของการวิจัย.....7

สมมติฐานการวิจัย.....8

ขั้นตอนการวิจัยวิธีวิจัย.....8

ประโยชน์ที่ได้รับ.....11

บทที่ 2 การสำรวจแนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....12

กระบวนการถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคาโปร่งใส.....14

แนวทางการลดความร้อนโดยวิธีการธรรมชาติ.....36

อิทธิพลของมวลสารต่อการถ่ายเทความร้อน.....42

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อสภาวะความน่าสบายของมนุษย์.....45

บทที่ 3 หลักเกณฑ์ในการทดสอบและขั้นตอนการวิจัย.....56

การออกแบบหน่วยทดลอง.....57

สถานที่ตั้งของหน่วยทดลอง.....60
ขั้นตอนและกรรมวิธีในการทดสอบ..... 60
บทที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของวัสดุที่ใช้ในการวิจัยและเครื่องมือในการทำวิจัย..... 85
ความเป็นมาของการผลิตกระจก 85
วัตถุดิบและกรรมวิธีในการผลิต 87
ประเภทของกระจกที่ใช้ในการทดสอบ 88
ผนังก่ออิฐ.....92
ผนังโฟม 92
คอนกรีตมวลเบา.....94
ต้นแก้ว.....92
เครื่องมือเก็บข้อมูล.....104
บทที่ 5 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล..... 100
การทดลองขั้นตอนที่ 1 100
การทดลองขั้นตอนที่ 2 106
การทดลองขั้นตอนที่ 3 120
การทดลองขั้นตอนที่ 4 127
บทที่ 6 บทสรุปและแนวทางการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ..... 165
บทสรุปการวิจัย.....165
แนวทางการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ..... 168
ข้อเสนอแนะ.....165
รายการอ้างอิง.....172
ภาคผนวก.....174
ประวัติผู้เขียน 193

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 แสดงสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในประเทศไทย.....3

รูปที่ 1.2 แสดงการใช้กระจกประกอบอาคารในประเทศไทย.....5

รูปที่ 1.3 แสดงพื้นที่ส่วนคาดฟ้าอาคารในรูปแบบต่างๆ.....7

รูปที่ 1.4 แสดงการทดลองตามขั้นตอนการวิจัย.....11

รูปที่ 2.1 แสดงการสั่นสะเทือนของโมเลกุลที่มีระดับของอุณหภูมิต่างกัน.....16

รูปที่ 2.2 แสดงกระบวนการถ่ายเทความร้อนของสสารใน 3 ลักษณะ.....17

รูปที่ 2.3 แสดงการถ่ายเทความร้อนโดยการนำความร้อน.....18

รูปที่ 2.4 แสดงการถ่ายเทความร้อน โดยการพาความร้อน.....20

รูปที่ 2.5 แสดงการถ่ายเทความร้อน โดยการแผ่รังสีความร้อน.....22

รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะกายภาพของรังสีดวงอาทิตย์.....25

รูปที่ 2.7 แสดงพฤติกรรมของวัตถุโปร่งใสต่อรังสีดวงอาทิตย์.....27

รูปที่ 2.8 แสดงการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก.....28

รูปที่ 2.9 แสดงกระบวนการถ่ายเทความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ของวัตถุโปร่งใส.....29

รูปที่ 2.10 แสดงการระบายอากาศโดยวิธีการธรรมชาติ.....40

รูปที่ 2.11 แสดงการสร้างความสมดุลทางอุณหภูมิของร่างกายมนุษย์ต่อสภาพแวดล้อม.....48

รูปที่ 2.12 แสดงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกสบายของมนุษย์.....49

รูปที่ 2.13 แสดงการเกิด อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ.....50

รูปที่ 2.14 แสดงการเลื่อนขึ้นของสภาวะน่าสบายโดยกระแสลม.....52

รูปที่ 2.15 แสดงมาตรวัด เอฟเฟคตีฟ เทมเพอร์เรเจอร์.....53

รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะทั่วไปของหน่วยทดลอง.....58

รูปที่ 3.2 แสดงการติดตั้งหน่วยทดลอง.....59

รูปที่ 3.3 แสดง สถานที่ทำการทดลอง.....61

รูปที่ 3.4 แสดง หน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 1.....63

รูปที่ 3.5 แสดงการติดตั้งตัวบันทึกข้อมูล.....65

รูปที่ 3.6 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 2.1.....69

รูปที่ 3.7 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 2.2.....71

รูปที่ 3.8 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 3.1.....72

รูปที่ 3.9 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 3.1.....73
รูปที่ 3.10 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 3.2.....75
รูปที่ 3.11 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 3.2.....76
รูปที่ 3.12 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.1.....78
รูปที่ 3.13 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.1 79
รูปที่ 3.14 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.2.....80
รูปที่ 3.15 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.2.....80
รูปที่ 3.16 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.3.....82
รูปที่ 3.17 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.3 83
รูปที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของกระจกสะท้อนแสง.....90
รูปที่ 4.2 แสดงพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนของกระจกสะท้อนความร้อน.....91
รูปที่ 4.3 แสดงอิฐมอญที่ใช้ในการวิจัย.....93
รูปที่.4.4 แสดงแผ่นโพลีสไตรีนโฟมที่ใช้ในการวิจัย.....95
รูปที่ 4.5 แสดงคอนกรีตมวลเบาที่ใช้ในการวิจัย.....96
รูปที่ 4.6 แสดงต้นแก้วที่ใช้ในการวิจัย.....98
รูปที่ 4.7 แสดงเครื่องมือที่ใช้ในการวัดข้อมูล.....99
รูปที่ 5.1-2 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 1.....101
รูปที่ 5.3-4 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 2.1.....101
รูปที่ 5.5-6 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 2.2.....101
รูปที่ 5.7-8 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 3.1.....101
รูปที่ 5.9-10 แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 3.2.....101
รูปที่ 5.11-12แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.1 101
รูปที่ 5.13-14แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.2.....101
รูปที่ 5.15-16แสดงหน่วยทดลองในขั้นตอนที่ 4.3.....101

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การบังเงาของกระจก.....33
ตารางที่ 2.2 แสดงค่าตัวประกอบรังสีควงอาทิตย์ของกระจก.....34
ตารางที่ 2.3 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานในกิจกรรมต่างๆ.....46
ตารางที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมและสภาวะน่าสบาย..... 54

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ในปี พ.ศ. 2540 (1997) ของ กรุงเทพฯ.....13
แผนภูมิที่ 2.2 แสดงค่าความต้านทานความร้อนของกระจก ชนิดต่างๆ.....31
แผนภูมิที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกระจก 2ชั้นและชั้นเดียวไม่มีมวลสาร...103
แผนภูมิที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวนอกกระจก 2ชั้นและชั้นเดียวไม่มีมวลสาร...104
แผนภูมิที่ 5.3 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น และชั้นเดียวไม่มีมวลสาร.....105
แผนภูมิที่ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น ไม่มีมวลสาร.....110
แผนภูมิที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกระจกชั้นเดียว ไม่มีมวลสาร.....111
แผนภูมิที่ 5.6 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น ไม่มีมวลสาร.....112
แผนภูมิที่ 5.7 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกระจกชั้นเดียว ไม่มีมวลสาร.....113
แผนภูมิที่ 5.8 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น และชั้นเดียว ไม่มีมวลสาร 114
แผนภูมิที่ 5.9 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น และชั้นเดียว ไม่มีมวลสาร 115
แผนภูมิที่ 5.10 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้นไม่มีมวลสาร.....116
แผนภูมิที่ 5.11 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจกชั้นเดียว ไม่มีมวลสาร.....117
แผนภูมิที่ 5.12 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น ไม่มีมวลสาร.....118
แผนภูมิที่ 5.13 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในกระจกชั้นเดียว ไม่มีมวลสาร..... 119
แผนภูมิที่ 5.14 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารของกระจก 2 ชั้นและชั้นเดียว123
แผนภูมิที่ 5.15 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารของกระจก 2 ชั้นและชั้นเดียว124
แผนภูมิที่ 5.16 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารของกระจก 2 ชั้น.....125
แผนภูมิที่ 5.17 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารของกระจกชั้นเดียว.....126
แผนภูมิที่ 5.18 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น มีมวลสาร.....127
แผนภูมิที่ 5.19 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจกชั้นเดียว มีมวลสาร.....128
แผนภูมิที่ 5.20 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารของกระจก 2 ชั้นและชั้นเดียว131
แผนภูมิที่ 5.21 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารของกระจก 2 ชั้นและชั้นเดียว132
แผนภูมิที่ 5.22 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารของกระจก 2 ชั้น.....133
แผนภูมิที่ 5.23 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารของกระจกชั้นเดียว.....134
แผนภูมิที่ 5.24 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น มีมวลสาร.....135
แผนภูมิที่ 5.25 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจกชั้นเดียว มีมวลสาร.....136

แผนภูมิที่ 5.26 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารและต้นไม้ของกระจก 2 ชั้น และชั้นเดียว.....140
แผนภูมิที่ 5.27 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารและต้นไม้ของกระจก 2 ชั้น และชั้นเดียว.....141
แผนภูมิที่ 5.28 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในตามระดับความสูง มีมวลสารและต้นไม้ ของกระจกชั้นเดียว.....142
แผนภูมิที่ 5.29 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายใน มีมวลสารและต้นไม้ของกระจก 2 ชั้น..143
แผนภูมิที่ 5.30 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสารและต้นไม้ของกระจกชั้นเดียว144
แผนภูมิที่ 5.31 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจก 2 ชั้น มีมวลสารและต้นไม้.....145
แผนภูมิที่ 5.32 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในกระจกชั้นเดียว มีมวลสารและต้นไม้.....146
แผนภูมิที่ 5.33 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสาร,ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก 2 ชั้นและชั้นเดียว.....149
แผนภูมิที่ 5.34 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสาร,ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก 2 ชั้นและชั้นเดียว.....150
แผนภูมิที่ 5.35 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในตามระดับความสูง มีมวลสาร,ต้นไม้และ ช่องเปิดของกระจก 2 ชั้น.....151
แผนภูมิที่ 5.36 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสาร,ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก 2 ชั้น.....152
แผนภูมิที่ 5.37 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสาร,ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก ชั้นเดียว.....153
แผนภูมิที่ 5.38 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายใน มีมวลสาร, ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก 2 ชั้น.....154
แผนภูมิที่ 5.39 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายใน มีมวลสาร, ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก ชั้นเดียว.....155
แผนภูมิที่ 5.40 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสาร,ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก 2 ชั้นและชั้นเดียว.....158
แผนภูมิที่ 5.41 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสาร,ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก 2 ชั้นและชั้นเดียว.....159
แผนภูมิที่ 5.42 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในตามระดับความสูง มีมวลสาร,ต้นไม้และ ช่องเปิดของกระจก 2 ชั้น.....160

แผนภูมิที่ 5.43 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสาร,ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก 2 ชั้น.....161
แผนภูมิที่ 5.44 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในมีมวลสาร,ต้นไม้และช่องเปิดของกระจกชั้นเดียว.....162
แผนภูมิที่ 5.45 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายใน มีมวลสาร, ต้นไม้และช่องเปิดของกระจก 2 ชั้น.....163
แผนภูมิที่ 5.46 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายใน มีมวลสาร, ต้นไม้และช่องเปิดของกระจกชั้นเดียว.....164
แผนภูมิที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในแบบผสมของกระจกชั้นเดียว.....169
แผนภูมิที่ 6.2 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิภายในแบบผสมของกระจกชั้นเดียว.....171

GLOSSARY	คำจำกัดความ
ABSORPTION	ความสามารถในการดูดซับพลังงาน(ความร้อน)ของวัสดุจะมีค่าเปลี่ยนไปตามชนิดของวัสดุคุณสมบัติทางด้านอุณหภูมิต่างๆของวัสดุ
AIR	อากาศหรือ บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก ซึ่งเกิดจากการผสมของก๊าซชนิดต่าง ๆ เช่น ไนโตรเจน ออกซิเจน, คาร์บอนด์ เป็นต้น
AIR MOVEMENT	การเปลี่ยนตำแหน่งโดยการเคลื่อนที่ของอากาศ ซึ่งเกิดจากแรงกระทำของตัวเอง หรือจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ
AMBIENT AIR TEMPERATURE	อุณหภูมิของอากาศที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปรทางด้านสภาพแวดล้อม ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น
ASHRAE	สถาบัน America Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineerings ในประเทศสหรัฐอเมริกา
BRITISH THERMAL UNIT (BTU)	ปริมาณของพลังงานความร้อนที่สามารถทำให้น้ำ 1 ปอนด์มีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาฟาเรนไฮต์
BUILDING ENVELOPE	ระบบเปลือกอาคารเป็นส่วนที่สำคัญในการห่อหุ้มอาคารจากสภาพแวดล้อมภายนอกของอาคาร เสมือนกับเป็นเสื้อผ้าที่สวมใส่ตัวมนุษย์นั้นเอง เปลือกอาคารที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันได้แก่ผนังก่ออิฐฉาบปูน, ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กหรือผนังกระจกในรูปแบบต่าง ๆ การพิจารณาเลือกใช้ระบบ

	เปลือกอาคารควรคำนึงถึง ความเหมาะสมในการใช้งานพื้นที่นั้น ๆ
COMFORT ZONE	เป็นขอบเขตของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกร้อน -หนาว ของมนุษย์ โดยทั่วไปหมายถึงโซน (zone) ที่มนุษย์ตัดสินไม่ได้ว่าร้อนหรือหนาว สภาวะดังกล่าวที่มนุษย์ไม่รู้สึกร้อนหรือหนาวนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหรือตัวแปรที่มีทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ 6 ตัวแปร ได้แก่ 1. อุณหภูมิอากาศ (air temperature) 2. ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) 3. อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (mean radiant temperature) 4. ความเร็วลม (air velocity) 5. อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย (metabolic rate) 6. เสื้อผ้าที่สวมใส่ (clo-value)
CONDUCTION	การนำความร้อนดู THERMAL CONDUCTION
CONVECTION	การพาความร้อนเป็นกระบวนการถ่ายเทความร้อน โดยวิธีการธรรมชาติ หรือแรงกระทำจากภายนอก ซึ่งเกิดเฉพาะกับวัตถุที่มีสถานะเป็นของเหลวหรือก๊าซเท่านั้น
DBT **(DRY BULB TEMPERATURE)**	อุณหภูมิกระเปาะแห้ง หมายถึงอุณหภูมิของวัตถุที่สามารถอ่านได้จากเทอร์โมมิเตอร์ ทั่วไปหรือเครื่องวัดอุณหภูมิโดยปกติจะต้องควบคุมไม่ให้ได้รับอิทธิพลจากการแผ่รังสีความร้อนของแหล่งกำเนิดความร้อนต่างๆ เช่น ดวงอาทิตย์ เครื่องใช้ไฟฟ้า หรืออื่นๆ ซึ่งทำให้เกิดการดูดซับความร้อนระหว่างตัวรับรู้และแหล่งกำเนิดความร้อน

DIFFUSE RADIATION แสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านบรรยากาศลงมา จะถูกทำให้กระจัดกระจายไป เนื่องจากฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ และโมเลกุลของอากาศ ซึ่งระยะทางของรังสีดวงอาทิตย์ที่เดินทางผ่านสภาพบรรยากาศ มีผลกระทบต่อปริมาณรังสีด้วยเหตุว่า ระยะทางที่เพิ่มขึ้นจะลดการได้รับการแผ่รังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์ และทำให้เพิ่มรังสีของดวงอาทิตย์ที่กระจายออกไป

DIRECT RADIATION การแผ่รังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์ เป็นผลมาจากเดินทางของรังสีดวงอาทิตย์เป็นเส้นตรงมาจนตกกระทบวัสดุต่าง ๆ บนผิวโลก ซึ่งมีโดยปกติมีทั้งการแผ่รังสีโดยตรงและโดยอ้อม ขึ้นอยู่สภาพทั่วไปของบรรยากาศที่รังสีส่องผ่าน ในวันที่มีเมฆน้อยหรือมีฝุ่นละอองในบรรยากาศน้อย การแผ่รังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์ ก็จะมีมากกว่า ในวันที่มีเมฆมากหรือท้องฟ้ามืดครึ้ม

EFFECTIVE TEMPERATURE แนวทางสำคัญที่ใช้กันมากที่สุดในการพิจารณาสภาพสภาวะน่าสบายของมนุษย์ ถูกค้นพบในปี 1924 (Yaglou) และถูกปรับปรุงเพิ่มเติมโดย ASHRAE ซึ่งมุ่งสนใจในปัจจัยแวดล้อมภายนอก อันได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และการเคลื่อนที่ของอากาศ โดยไม่พิจารณาการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์

ENERGY ความสามารถในการทำงาน ได้แก่ พลังงานความร้อน (heat energy) พลังงานแสง (light energy) พลังงานเสียง (sound energy) พลังงานศักย์ (potential energy) พลังงานจลน์ (kinetic energy) และพลังงานไฟฟ้า (electrical energy)

EMISSIVITY สัดส่วนของอัตราการสูญเสียพลังงานความร้อน โดยการแผ่รังสีต่อ 1 หน่วยของพื้นผิววัสดุในอุณหภูมิที่กำหนดเทียบ

กับอัตราการสูญเสียพลังงานความร้อน โดยการแผ่รังสีต่อ 1 หน่วยพื้นที่ของวัตถุผิวดำสนิท (blackbody) ณ อุณหภูมิและสภาพแวดล้อมเดียวกัน

GREEN HOUSE EFFECT จากสาเหตุที่ว่ารังสีที่ถูกแผ่จากดวงอาทิตย์ เป็นรังสีคลื่นสั้น (shortwave radiation) เมื่อส่งผ่านอาคารที่มีผนังหรือหลังคากระจก พื้นผิวของวัตถุภายในจะดูดซับ (absorbed) รังสีคลื่นสั้นนี้ในลักษณะที่แตกต่างกันตามคุณสมบัติทางด้านอุณหภูมิ (thermal properties) ของวัสดุ หลังจากนั้นวัตถุเหล่านี้จะแผ่รังสีความร้อน (Radiated) ออกมา ในรูปของพลังงานความร้อนหรือรังสีคลื่นยาว (longwave radiation) โดยทั่วไป กระจกมีคุณสมบัติโปร่งใสต่อรังสีคลื่นสั้น แต่มีคุณสมบัติทึบแสงต่อรังสีคลื่นยาว ดังนั้น ความร้อนส่วนใหญ่จะถูกเก็บกักไว้ในอาคารกระจกดังกล่าว

HEAT CAPACITY ความสามารถในการกักเก็บความร้อนของสสาร ถ้าสสาร 2 ชนิดที่มีความจุความร้อนต่างกันแล้วก็จะพบว่า สสารที่มีความจุความร้อนมากเมื่อได้รับความร้อนก็จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นช้ากว่าสสารที่มีความจุความร้อนน้อย ในอาคารมีสสารที่จัดว่ามีความจุความร้อนมากหลายชนิด เช่น คอนกรีต หิน อิฐ เป็นต้น สำหรับการประหยัดพลังงานในด้านระบบปรับอากาศพบว่า ห้องใดที่มีค่าความจุความร้อนมาก (เช่น ห้องที่มีผนังทำด้วย ค.ส.ล.) เมื่อเริ่มเปิดเครื่องปรับอากาศครั้งแรกจะต้องใช้พลังงานในการปรับอากาศมากกว่าห้องที่มีความจุความร้อนน้อย (เช่น ห้องที่มีผนังทำด้วยไม้อัด หรือยิปซัมบอร์ด) ส่วนใหญ่ในเรื่องของการประหยัดพลังงานเมื่อกล่าวถึงเรื่องของมวลสาร (mass) จะพบว่าวัสดุที่มีมวลสารมาก ก็จะมีความจุความร้อนมากด้วย ดังนั้นบ่อยครั้งจึงมักใช้คำว่ามวลสาร แทนความหมายของคำว่า ความจุความร้อน

HEAT TRANSFER	กระบวนการถ่ายเทความร้อนของวัสดุ ซึ่งได้แก่ การนำความร้อน (conduction) การนำความร้อน (convection) และการแผ่รังสีความร้อน (radiation)
HUMIDITY	ปริมาณของไอน้ำที่มีอยู่ภายในสถานที่ที่กำหนด ดู RELATIVE HUMIDITY
INFILTRATION	การเคลื่อนที่ของอากาศในสถานที่ไม่พึงประสงค์ มักเกิดขึ้นตามรอยต่อหรือรอยแยกของตัวอาคาร เช่น รอยต่อของวัสดุ ตามของหน้าต่าง ประตู เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของความดันภายนอกกับภายในอาคาร หรือความแตกต่างของอุณหภูมิภายนอกและภายในอาคาร
ISOLATION	ปริมาณของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิววัสดุ ในทิศทางในทิศทางหนึ่ง
LATENT HEAT	พลังงานความร้อนที่ถูกใช้ในการเปลี่ยนสถานะของวัตถุโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านอุณหภูมิ เช่น การเปลี่ยนแปลงสถานภาพของน้ำจากของเหลว กลายเป็นไอน้ำ ซึ่งก็ยังมีอุณหภูมิเท่ากับ 100 องศาเซลเซียสเช่นเดิม
MEAN RADIANT TEMPERATURE	อุณหภูมิที่เกิดขึ้นจากการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนของวัตถุใด ๆกับสภาพแวดล้อม
MICROCLIMATE	สภาพบรรยากาศและสภาพอุณหภูมิแวดล้อมทั่วไปของพื้นที่ในบริเวณจำกัด
NIGHT SKY RADIATION	เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในเวลากลางคืน โดยปราศจากการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ สาเหตุจากพื้นผิวโลกที่ดูดซับความร้อนไว้ในเวลากลางวันจะแผ่รังสีความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้า

ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า (เนื่องจากไม่ได้รับอิทธิพลจากดวงอาทิตย์) จนกระทั่งพื้นผิวโลกและสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับท้องฟ้า ปรากฏการณ์นี้จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งปกคลุมในท้องฟ้า เช่น เมฆเป็นต้น การปกคลุมของเมฆจะทำหน้าที่เหมือนเป็นฉนวนป้องกันการแผ่รังสีความร้อนจากพื้นโลกไปสู่ท้องฟ้าที่เย็นกว่า

PASSIVE COOLING กระบวนการทำความเย็นโดยวิธีการธรรมชาติมีหลายวิธีตามความเหมาะสมของสภาพภูมิอากาศ

PSYCHROMETRIC CHART แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์รูปแบบต่างของกระบวนการเทอร์โมไดนามิคส์ (thermodynamics) ใช้ในการออกแบบสภาพอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมของมนุษย์หรือกระบวนการออกแบบเครื่องปรับอากาศ แกนนอนจะแสดงอุณหภูมิกระเปาะเปียก และแกนตั้งจะแสดงปริมาณของความชื้นในสภาพบรรยากาศ เส้นตัดแกนจะแสดงถึงความชื้นสัมพัทธ์, อุณหภูมิกระเปาะแห้ง และ เอนทัลปี (enthalpy)

RADIATION พลังงานที่ถูกส่งผ่านมาพร้อมกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ ซึ่งประกอบไปด้วยการแผ่รังสีความร้อนและแสงที่ใช้ในการมองเห็น

RELATIVE HUMIDITY ความชื้นสัมพัทธ์ในสภาพบรรยากาศ เป็นสัดส่วนของความดันไอน้ำ (vapour pressure) ในอากาศที่มีน้ำผสมอยู่ต่อจุดอิ่มตัวของมันเองโดยทั่วไปความดันไอน้ำมักแสดงในรูปของร้อยละ(percentage) ถ้ามีค่ามากแสดงว่ามีปริมาณไอน้ำในอากาศมาก ค่านี้จะแสดงในแนวเส้นโค้งตามแนวนอนของไซโครเมตริก ชาร์ท

R-VALUE ค่าแสดงคุณสมบัติการต้านทานความร้อนของวัสดุมักเป็นจุดทศนิยมโดยค่า R จะเป็นส่วนกลับของค่าการนำความร้อน (conductivity -k) ของวัตถุ

SENSIBLE HEAT พลังงานความร้อนที่ถูกดูดซับหรือกระจายออกมา โดยวัตถุที่เป็นของแข็งหรือของเหลวในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ โดยไม่มีการเปลี่ยนสถานะ

SHADING COEFFICIENT (SC) อัตราส่วนระหว่างพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ที่ผ่านผนังกระจกหรือช่องแสงเข้ามาภายในต่อปริมาณความร้อนที่ผ่านผนังกระจกใสที่มีความหนา 1/8 นิ้วเข้ามา ด้วยเหตุนี้ค่า SC จึงอาจเขียนเป็นสมการได้คือ

$$SC = \frac{\text{solar heat gain of fenestration}}{\text{solar heat gain of reference glass}}$$

โดยที่ reference glass คือ กระจกใสหนา 1/8 นิ้ว ที่มีมุมตกกระทบในแนวตั้งฉาก มีค่าการยอมให้แสงผ่าน = 0.86 มีค่าการสะท้อนรังสี = 0.08 และมีค่าการดูดซับความร้อน = 0.06 ดังนั้นกระจกอ้างอิงจึงมีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดด หรือค่า SC=1

SPECIFIC HEAT ปริมาณความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ของวัตถุ 1 หน่วยใด ๆ ให้สูงขึ้น 1องศาเคลวิน

STACK EFFECT การระบายอากาศโดยวิธีการธรรมชาติซึ่งเกิดจากความดันอากาศที่แตกต่างตามการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของอากาศ ในระดับความสูงใด ๆ

STRATIFICATION เมื่อเกิดความแตกต่างทางด้านอุณหภูมิในของเหลว หรือก๊าซ ของเหลวหรือก๊าซที่มีอุณหภูมิสูงกว่าและน้ำหนักเบากว่าจะลอยตัวสูงขึ้น ไปตามลำดับ อุณหภูมิที่สูงกว่า จะอยู่ในระดับ

สูง อุณหภูมิต่ำกว่าจะอยู่ในระดับต่ำ การเรียงตัวนี้จะเกิดในลักษณะเป็นชั้นในปริมาตรที่ห่อหุ้มของเหลวหรือก๊าซนั้นๆ อยู่

THERMAL CONDUCTION กระบวนการถ่ายเทความร้อนของสสาร ที่เกิดจากการสัมผัสโดยอะตอมของสสารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะเคลื่อนที่มากกว่าการเคลื่อนที่นี้จะส่งผ่านไปยังโมเลกุลของสสารที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ซึ่งเคลื่อนที่น้อยกว่า กระบวนการนี้จะก่อให้เกิดการส่งผ่านของอุณหภูมิขึ้น

THERMAL CONDUCTIVITY อัตราของการถ่ายเทความร้อนของวัตถุ โดยกระบวนการถ่ายเทความร้อน มีสัญลักษณ์เป็น k และมีหน่วยในการวัดเป็น $W/m^2.K$

THERMAL MASS ความสามารถในการเก็บกักความร้อนของสสาร (ของเหลวหรือของแข็ง) ซึ่งมีพลังงานถูกถ่ายเทลงไปหรือเก็บสะสมไว้ มวลสารที่เป็นของเหลว มีแนวโน้มที่จะเกิดการลอยตัวของของเหลวที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าสู่ด้านบน ของเหลวที่เย็นจะตกสู่ด้านล่าง สำหรับมวลสารที่เป็นของแข็ง ความสามารถในการเก็บกักความร้อนขึ้นอยู่กับคุณสมบัติด้านอุณหภูมิของวัสดุ เช่น การนำหรือถ่ายเทความร้อน

THERMAL LAG ส่วนใหญ่นิยมใช้คำว่า TIME LAG แทนคำว่า THERMAL TIME LAGในความหมายเดียวกันซึ่งหมายถึง ระยะเวลาที่ความร้อนเคลื่อนที่จากด้านที่ร้อนกว่าไปยังด้านที่เย็นกว่าของผนังหรือหลังคาอาคาร กระบวนการเคลื่อนที่ของความร้อนดังกล่าวอาจเกิดขึ้นล่าช้าออกไปอันเป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลของมวลสารและความจุความร้อนของผนัง โดยทั่วไปสำหรับผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 4 นิ้ว ความล่าช้าดังกล่าวอาจนานถึง 4 ชั่วโมง นั่นก็หมายความว่า ความร้อนที่เกิด

จากด้านหนึ่งของผนังต้องใช้เวลานาน 4 ชั่วโมงกว่าจะเคลื่อนตัวไปสู่อีกด้านหนึ่งของผนัง

THERMAL RESISTANCE เป็นส่วนกลับของค่าการส่งผ่านความร้อน (ค่าความต้านทานความร้อน) มักเรียกว่าค่า R (R-value) มีหน่วยในการวัดเป็น m^2. K/W

THERMAL TRANSMITANCE ปริมาณของความร้อนที่ถูกถ่ายเทผ่านจากหลังคา, พื้น, ผนัง ตามความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศในด้าน 2 ด้านของระนาบนั้น ๆ เรียกย่อ ๆ ว่า ค่า U (U-value) มีหน่วยเป็น W/m^2. K

THERMOCOUPLE เครื่องมือวัดอุณหภูมิทางไฟฟ้าที่บรรจุโลหะ 2 ชนิดที่ต่างกันภายในสายขนาดเหมาะสม โลหะทั้ง 2 ชนิดจะถูกเชื่อมติดกัน เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านสารนี้ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า ซึ่งเมื่อไปต่อกับอุปกรณ์แสดงผลก็จะแสดงอุณหภูมิที่ต้องการวัดได้

U-VALUE ปริมาณการถ่ายเทความร้อนโดยการนำหรือการพาความร้อนต่อหนึ่งองศาของความแตกต่างระหว่างด้านที่ร้อนกว่าไปยังพื้นผิวด้านที่เย็นกว่า ในระบบ SI หน่วยของค่า U เป็นวัตต์ต่อตารางเมตรต่อความแตกต่างอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียสเคลวิน (W/m^2. K) ในขณะที่ในระบบ I-P มีหน่วยเป็นบีทียูต่อตารางฟุตต่อชั่วโมงต่อความแตกต่างอุณหภูมิ 1 องศาฟาเรนไฮต์ (Btu/ft^2. hr. F)

ในการคำนวณค่า U สามารถหาได้จากส่วนกลับของค่าความต้านทานรวม (ค่า R) หรือเขียนเป็นสมาการได้คือ โดยที่ค่า R จะเป็นผลรวมของค่าความต้านทานของผนังทั้งหมดและค่าความต้านทานของฟิล์มอากาศภายนอก ด้วยเหตุนี้ความเร็วลมจึงมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า R และ

	ค่า U ด้วย เนื่องจากเมื่อความเร็วลมเปลี่ยนแปลงไป ค่าความต้านทานของฟิล์มอากาศก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย (รายละเอียดเพิ่มเติมในเรื่องนี้สามารถศึกษาจาก ASHRAE (handbook of fundamental)
WATT	หน่วย SI ของกำลังงานและการถ่ายเทความร้อน
WBT **WET-BULB TEMPERATURE**	อุณหภูมิกระเปาะเปียกหมายถึง ค่าอุณหภูมิต่ำสุดที่สามารถบันทึกได้โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ หรือเครื่องวัดอุณหภูมิชนิดอื่นๆ ซึ่งตัวบันทึกอุณหภูมิ (Sensor) ถูกห่อหุ้มด้วยผ้าหรือสำลีชุบน้ำ และมีความเร็วลมหรืออากาศพัดผ่านจนทำให้เกิดการระเหยของน้ำในบริเวณนั้น อันจะเป็นผลทำให้อุณหภูมิจากกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์หรือตัวรับรู้นั้นเย็นลงจนถึงจุดคงที่และอ่านค่าอุณหภูมิที่อ่านได้คือ อุณหภูมิกระเปาะเปียก