สาระน่ารู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

การออกแบบอาคาร ที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม

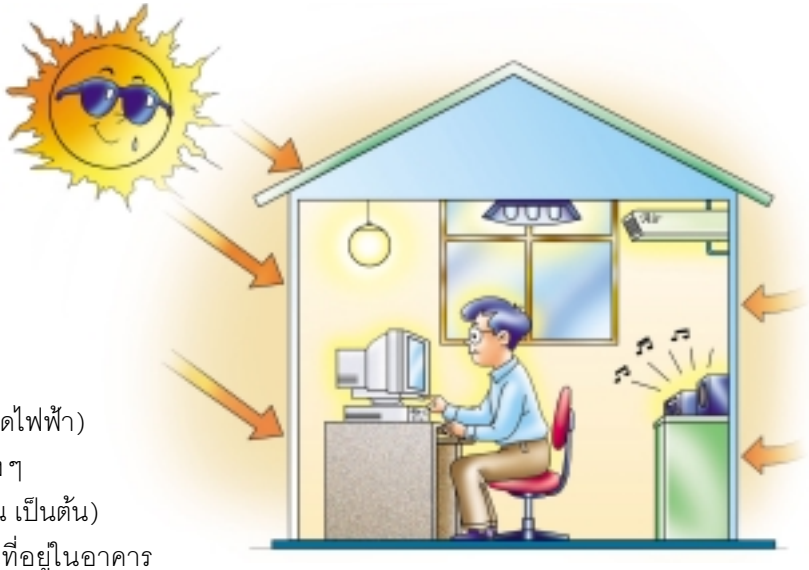
NP 05/02/20

ติดต่อได้
กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

อาคาร ที่ได้รับการออกแบบที่ดี นอกจากจะทำให้ผู้อยู่อาศัยได้รับความสะดวกสบายแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภคของเจ้าของอาคารได้อีกด้วย โดยเฉพาะค่าสาธารณูปโภคด้านพลังงาน

สำหรับประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ผู้ออกแบบอาคารจึงควรมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่จะมีผลกระทบต่อตัวอาคารด้วย โดยต้องพิจารณาทั้งสิ่งแวดล้อมรอบๆ อาคาร วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร และการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้กับอาคาร

โดยทั่วไปตัวอาคารจะได้รับความร้อนจากแหล่งต่างๆ ซึ่งถ้าเราสามารถป้องกัน หรือลดความร้อน จากแหล่งต่างๆ ได้ จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานในการปรับอากาศลงได้ในระดับหนึ่ง



แหล่งความร้อนที่เกิดขึ้นภายในตัวอาคาร

แหล่งความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ได้แก่

- จากแสงอาทิตย์ที่ถ่ายเทผ่านกรอบผนังอาคาร
- จากการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร (เช่น หลอดไฟฟ้า)
- จากการใช้อุปกรณ์สำนักงานหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ (เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร กระติกน้ำร้อน เป็นต้น)
- จากความร้อนของร่างกายตามธรรมชาติของผู้คนที่อยู่ในอาคาร

การออกแบบอาคารให้มีช่องระบายอากาศรอบฝ้าชายคาบ้านด้วยการตีระแนงไม้โปร่ง ทำเฉลียงและกันสาดให้ยื่นมากๆ

เทคนิคในการออกแบบอาคาร

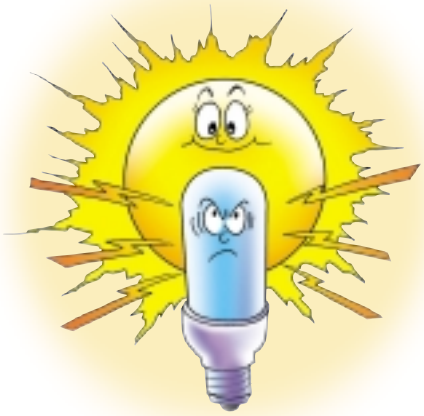
การออกแบบอาคารที่ดี ควรเริ่มตั้งแต่การนำประโยชน์จากธรรมชาติมาใช้ จนถึงขั้นการนำเทคนิคหรือเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ เพื่อ ช่วยให้เป็นอาคารที่มีสภาวะที่สบาย โดยที่ผู้ใช้อาคารจะไม่รู้สึกว่าร้อนหรือหนาว

เทคนิคที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบอาคาร มีดังนี้

1. ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ

โดยทำเป็น ช่องลม ช่วยระบายอากาศใต้หลังคา ช่องระบายอากาศ โดยรอบฝ้าชายคาบ้านด้วยการตีระแนงไม้โปร่ง หรือทำ ช่องลมระบายอากาศร้อน ออกทางหน้าจั่วของหลังคา

2. ให้มีการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติมากกว่าการใช้หลอดไฟ เพื่อลดความร้อนจากการใช้หลอดไฟ โดยอาจมีช่องเปิดในทิศทางที่เหมาะสม เพื่อให้แสงธรรมชาติส่องเข้ามาในอาคารได้
3. วางทิศทางที่ตั้งของอาคารให้ถูกต้อง โดยดูแนวของแสงอาทิตย์ที่จะส่องถูกผนังอาคารทางด้านใดบ้าง โดยควรออกแบบให้ด้านแคบของอาคารหันไปทางทิศที่รับแสงแดดในตอนบ่าย คือ ทิศตะวันตก หรือทิศตะวันตกเฉียงใต้
4. สร้างสภาวะแวดล้อมที่เย็นล้อมรอบอาคาร ดังนี้
   - ปลูกต้นไม้ใหญ่และปลูกพืชคลุมดิน เพราะการคายน้ำของต้นไม้จะช่วยลดอุณหภูมิของอากาศบริเวณโดยรอบ นอกจากนี้ต้นไม้ยังช่วยกรองฝุ่นและดูดซับเสียง
   - ใช้ประโยชน์จากร่มเงา ของสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ใกล้เคียง การให้ร่มเงาในพื้นที่รอบอาคาร จะช่วยลดการสะสมความร้อนในวัสดุต่าง ๆ รอบอาคาร
   - ลดพื้นที่สะสมความร้อน เช่น ลดพื้นที่ที่เป็นลานคอนกรีต ถนน หรือทางเดินคอนกรีต โดยพยายามจัดทำเป็นสนามหญ้า หรือปลูกต้นไม้แทน
   - ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำข้างเคียง เนื่องจากน้ำจะช่วยซับความร้อนในบริเวณโดยรอบจากการแผ่รังสี และการระเหยของน้ำ



แสงสว่างธรรมชาติ ให้ความสว่างมากกว่าแสงจากหลอดไฟ

ปลูกต้นไม้ให้ร่มเงา

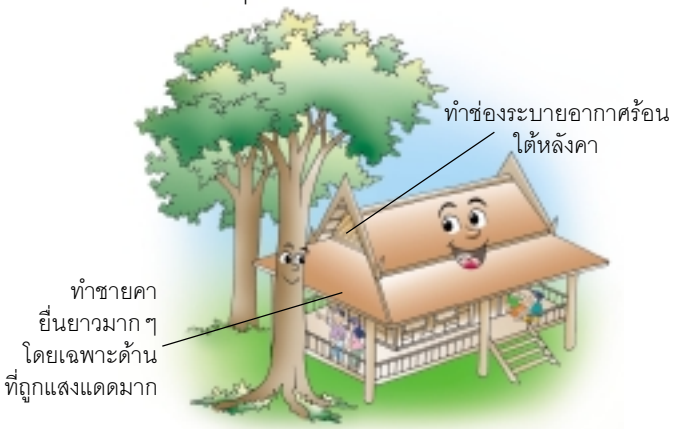
การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติและแหล่งน้ำข้างเคียง

5. **ป้องกันไม่ให้มีความร้อนชื้นและความร้อนเข้าสู่อาคาร**
6. **ป้องกันการถูกความร้อนโดยตรง**
   เช่น การปลูกต้นไม้ให้ร่มเงากับผนัง การทำกันสาด

ปัจจัยที่จะทำให้อาคารมีการประหยัดพลังงาน

ปัจจัยที่จะทำให้อาคารหรือบ้านที่สร้างเสร็จแล้วมีการใช้พลังงานอย่างประหยัดหรือไม่ มีดังนี้

- ภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม
- รูปแบบของอาคารและการวางทิศทาง
- คุณสมบัติของกรอบหรือผนังอาคาร
- ตัวแปรอื่น ๆ



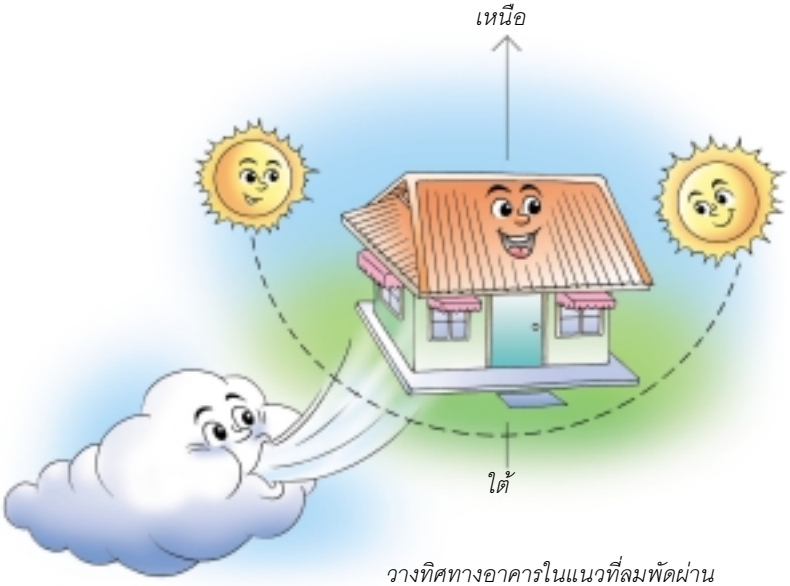
ลักษณะหลังคาที่ช่วยป้องกันความร้อนจากภายนอก

1. ภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม

ควรทราบทิศทางของลมโดยรอบบริเวณของอาคาร เพราะทิศทางลมในแต่ละท้องถิ่นจะไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ตำแหน่งของหน้าต่างและช่องระบายลม ตลอดจนการวางตำแหน่งห้อง ล้วนมีส่วนในการบังคับทิศทางของลมให้เป็นไปตามที่เราต้องการได้ ไม่มากก็น้อย ตามหลักการแล้ว การสร้างอาคารให้ตั้งฉากกับทิศทางลม จะทำให้ได้รับลมเต็มที่ สำหรับลมประจำถิ่นของประเทศไทยจะพัดมาจากทิศใต้

การมีแหล่งน้ำขนาดใหญ่หรือมีแม่น้ำอยู่ในบริเวณใกล้เคียงจะช่วยดูดซับความร้อนในเวลากลางวัน ช่วยเพิ่มความชื้น ทำให้อากาศโดยรอบมีอุณหภูมิใกล้สภาวะสบายขึ้น

สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นอาคารในบริเวณใกล้เคียง อาคารนั้นอาจจะช่วยบังแสงแดด หรือทำให้สะท้อนแสงเข้ามาในตัวอาคาร ช่วยดักลม หรือบังลม



วางทิศทางอาคารในแนวที่ลมพัดผ่าน

2. รูปแบบของอาคารและการวางทิศทาง

ออกแบบอาคาร **ให้มีการระบายความร้อนได้ดี** หันทิศทางของอาคารในทิศที่ลมพัดผ่าน หรือออกแบบ **ให้ใช้แสงธรรมชาติในการให้ความสว่าง** หรือ **ให้หน้าต่างไม่ถูกแสงแดดโดยตรง**

3. คุณสมบัติของกรอบอาคาร

กรอบอาคารนั้นรวมถึงผนังอาคาร หลังคา และหน้าต่างที่ประกอบกันเป็นตัวอาคาร ในการออกแบบกรอบอาคาร ควรพิจารณาถึงการ **ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นฉนวนป้องกันความร้อน** ไม่ให้เข้าไปในอาคาร

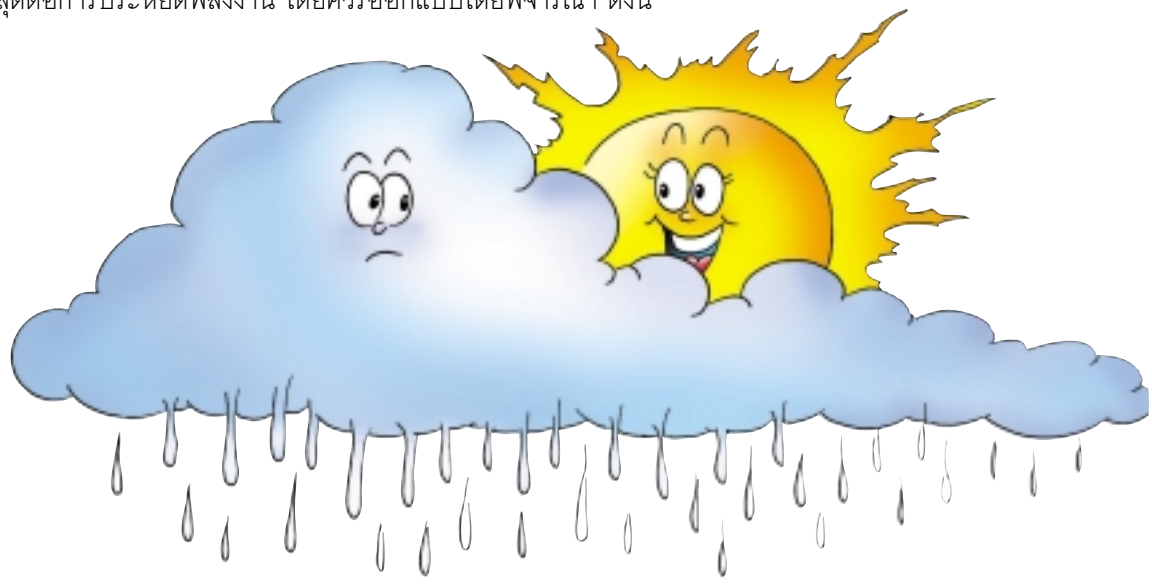
4. ตัวแปรอื่น ๆ

ถ้าอาคารมีการออกแบบทิศทางที่เหมาะสม มีการ เลือกใช้วัสดุทำกรอบอาคารที่ป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ ได้ดี ดังที่กล่าวในข้างต้น จะทำให้การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่างที่ใช้ภายในอาคาร แตกต่างจากการออกแบบโดยทั่ว ๆ ไป กล่าวคือ สามารถใช้เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กลง และลดจำนวนหลอดไฟฟ้าลงได้ ทำให้เจ้าของอาคารประหยัดเงินลงทุนเริ่มต้น และประหยัดค่าไฟฟ้าในระยะยาวด้วย

ยิ่งไปกว่านั้นถ้า เลือกใช้เฉพาะอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง หรืออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน จะช่วยลดการใช้พลังงานโดยรวมลงได้อีก เช่น เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง (เบอร์ 5) เลือกใช้หลอดไฟฟ้าชนิดประหยัดไฟ (หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดตะเกียบ และหลอดฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดผอม) เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในสำนักงานชนิดประหยัดพลังงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสัญลักษณ์ Energy Star เป็นต้น

การออกแบบอาคารที่เหมาะสมในภูมิอากาศแบบเมืองไทย

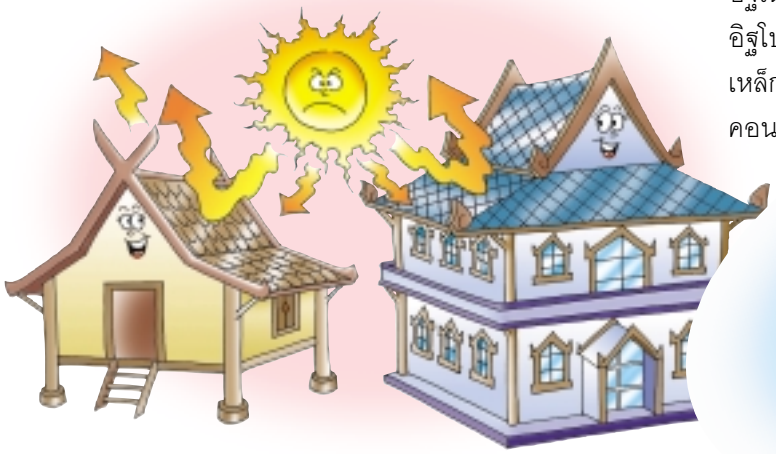
ในสภาพภูมิอากาศที่ร้อนชื้นแบบเมืองไทย เราควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและการปรับปรุงสภาพแวดล้อม บริเวณที่ตั้งอาคาร เพื่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อการประหยัดพลังงาน โดยควรออกแบบโดยพิจารณา ดังนี้



อากาศร้อนชื้นแบบเมืองไทย

1. ลักษณะที่สำคัญของอาคาร

มีร่มเงา
อาคารแผ่กระจาย
มีลักษณะเปิดโล่ง
ไม่ทึบตัน
ไม่เกาะกันเป็นปึกแผ่น
มีระเบียงในร่ม



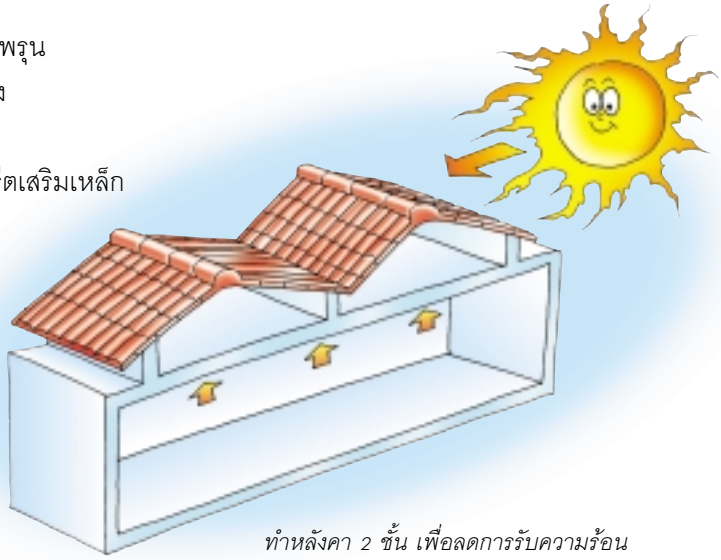
หลังคาที่ใช้วัสดุผิวมันเพื่อสะท้อนความร้อน

2. โครงสร้างของอาคาร

ควรเป็นโครงสร้างเบา
มีเสาและคาน
มีกรอบอาคาร
น้ำหนักจะลงเป็นจุด

3. วัสดุของอาคาร

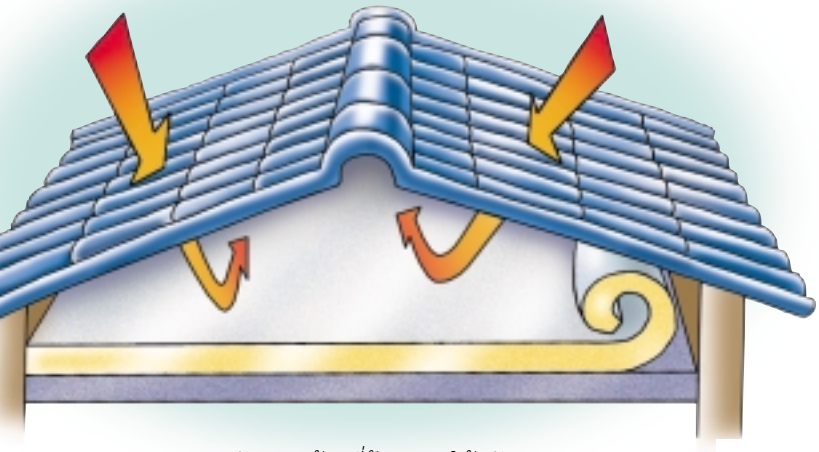
ไม้
อิฐเนื้อพรุน
อิฐโปร่ง
เหล็ก
คอนกรีตเสริมเหล็ก



ทำหลังคา 2 ชั้น เพื่อลดการรับความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรง

4. หลังคา

มีน้ำหนักเบา
สะท้อนแสงได้ดี
มีมุมลาดเอียง
มีชายคายื่นกว้าง
มีช่องระบายอากาศใต้หลังคา
วัสดุที่ใช้ทำหลังคาเป็นวัสดุที่มีผิวมัน
ไม่ควรเป็นหลังคาแบนและหนา
ควรมีการบุฉนวนที่บนฝ้าเพดานใต้หลังคา
หรือทำเป็นหลังคาสองชั้นเพื่อลดการรับความร้อน

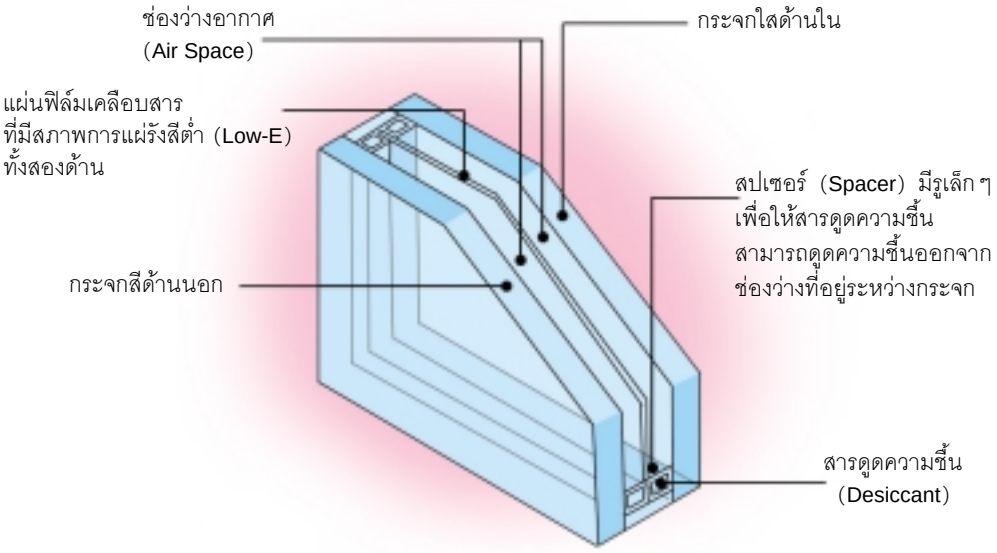


บุฉนวนกันความร้อนที่ฝ้าเพดานใต้หลังคา

5. ผนังด้านนอก

ใช้วัสดุที่เป็นฉนวนหรือวัสดุที่ไม่เก็บสะสมความร้อน หรือใช้ผนังสองชั้นที่มีช่องว่างตรงกลาง หรือบรรจุฉนวนกันความร้อนไว้

ถ้าเป็นกระจกต้องใช้กระจกชนิดที่กันรังสีความร้อนได้ หรือติดฟิล์มสะท้อนรังสีความร้อน หรือเป็นกระจกสองชั้นชนิดกันความร้อน ทำกันสาดให้หน้าต่าง



ลักษณะกระจก 2 ชั้นชนิดกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร

6. สี

สีของภายนอกอาคารควรใช้สีอ่อน เพื่อสะท้อนความร้อน

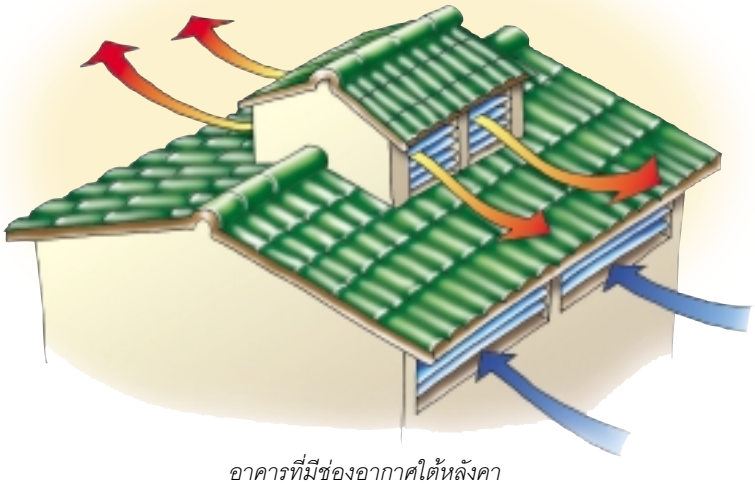
ผนังอาคารภายนอกใช้สีอ่อน เพื่อสะท้อนความร้อน

ตารางแสดงการสะท้อนความร้อน (Reflectivity) ของวัสดุต่าง ๆ ที่มีทั้งการทาสีที่ผิววัสดุ และที่เป็นผิวธรรมชาติ

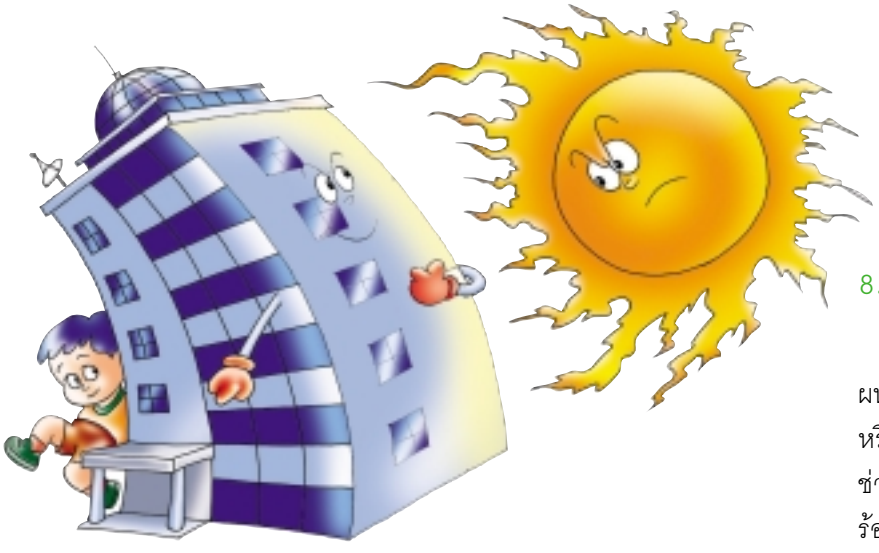
สี (Color)	การสะท้อน (% Total Incident Heat Reflected)
ขาว	75
ครีม	65
เขียวอ่อน	50
แดง	26
เทา	25
ดำ	7

7. การระบายอากาศ

สามารถเปิดหน้าต่างได้ตลอดเวลาและปิดได้เมื่อมีฝนตก มีช่องเปิดที่ควบคุมแรงลมขนาดต่าง ๆ ได้ มีช่องระบายอากาศเหนือหน้าต่างและประตู เช่น บานเกล็ด ลูกกรง และไม้ระแนง เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ หรือเป็นอาคารที่มีลักษณะเป็นจั่วสูง หรือเป็นอาคารที่มีช่องว่างอากาศใต้หลังคา เพื่อช่วยระบายความร้อน



อาคารที่มีช่องอากาศใต้หลังคา



ออกแบบอาคารให้ช่องลิฟท์อยู่ทางทิศตะวันตก

8. การใช้ประโยชน์จากมวลของผนัง

สำหรับอาคารขนาดใหญ่ที่จำเป็นต้องมีบริเวณผนังของอาคารหนามาก ๆ เช่น แกนของอาคาร (Core) หรือช่องลิฟท์ ควรจัดให้อยู่ในทิศที่ต้องรับแสงแดดในช่วงบ่าย เช่น ทิศตะวันตก เพื่อให้เป็นส่วนกันความร้อนจากภายนอกที่ร้อนจัดในช่วงบ่าย ซึ่งความร้อนนี้จะถูกคายออกไปภายนอกในเวลากลางคืน

สรุปองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการใช้พลังงานและการออกแบบ

องค์ประกอบ	ผลต่อการใช้พลังงาน	การออกแบบ
การออกแบบอาคาร		
● ทิศทางของอาคาร	เพื่อให้อาคารเป็นที่ให้ความสุขต่อผู้ทำงาน	◆ ออกแบบอาคารหลีกเลี่ยงการแผ่รังสีความร้อน ◆ ควรหันทิศทางของอาคารไปทางทิศเหนือและใต้ ◆ ออกแบบให้หน้าต่าง ประตู มีแนวอากาศถ่ายเทได้สะดวก และถ้าหน้าต่างได้รับแสงโดยตรง ควรสร้างกันสาดช่วยลดความร้อนจากแสงแดด
● อาคารถาวรข้างเคียง	ลดความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์	◆ ใช้อาคารถาวรข้างเคียงช่วยในการบังแสง
● รูปร่างของอาคาร	ลดความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์	◆ เลือกรูปร่างอาคารที่ลดปริมาณการรับความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์
หลังคา	ลดการนำความร้อนผ่านหลังคา	◆ หลังคาจั่ว เพื่อเพิ่มช่องว่างอากาศใต้หลังคา ◆ เพิ่มการระบายอากาศใต้หลังคา ◆ ใช้ต้นไม้บังแสงแดด ◆ ลดพื้นที่รับแสงหรือหลีกเลี่ยงการรับแสงโดยตรง ◆ บุฉนวนกันความร้อน
ผนัง	ลดการนำความร้อนผ่านผนัง	◆ เลือกวัสดุที่สามารถกันความร้อนได้ดี ◆ ใช้ประโยชน์จากมวลของผนัง (Thermal Mass) ◆ ใช้สีอ่อนหรือวัสดุสะท้อนแสง ◆ รูปร่างและทิศของอาคาร ◆ ใช้สภาวะแวดล้อมลดอุณหภูมิภายนอก
ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง		
● เลือกใช้ความสว่างที่เหมาะสม	ประสิทธิภาพในการทำงาน	พิจารณาระดับความสว่าง ขึ้นอยู่กับ ◆ ขนาดของงาน ◆ คุณภาพของงาน ◆ ความเร็วของงาน ◆ อายุของผู้ปฏิบัติงาน ◆ สภาพแวดล้อมในการทำงานอื่น ๆ
● เลือกใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูง	ประหยัดพลังงาน	พิจารณาถึงคุณภาพของแสง ◆ ชนิดของหลอดไฟ ◆ กำลังไฟฟ้า ◆ อุปกรณ์ที่ต้องใช้งานร่วมกับหลอดไฟ เช่น บัลลาสต์ โคมไฟฟ้า เป็นต้น ◆ ขนาดของห้อง

สรุปองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการใช้พลังงานและการออกแบบ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผลต่อการใช้พลังงาน	การออกแบบ
• เลือกวิธีการใช้แสงที่เหมาะสม	กระจายแสงให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอ	◆ ให้แสงสว่างทั่วไป โดยติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้กระจายแสงอย่างสม่ำเสมอ ◆ ให้แสงสว่างเฉพาะพื้นที่ หรือเฉพาะการทำงานเป็นกลุ่ม ควรติดตั้งระบบควบคุมการเปิด-ปิดเฉพาะพื้นที่นั้น ◆ ให้แสงสว่างที่ชิ้นงาน เช่น การติดตั้งไฟส่องสินค้า ซึ่งควรใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ รูปตัวยูแบบวงกลม
• แสงธรรมชาติ	ประสิทธิภาพของแสงธรรมชาติที่ให้ความสว่างสูงกว่าแสงจากหลอดไฟ เมื่อเทียบกับปริมาณความร้อนต่อวัตต์	◆ ออกแบบหน้าต่างและกันสาดให้เหมาะสมเพียงพอต่อการใช้แสงธรรมชาติ ◆ ควรใช้แสงธรรมชาติมาประกอบกับการใช้แสงจากหลอดไฟ
หน้าต่าง	ลดความร้อนจากการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์	◆ ทำกันสาดให้กับหน้าต่าง ◆ กำหนดทิศทางของหน้าต่าง ◆ ใช้กระจกกันความร้อนหรือฟิล์มสะท้อนรังสีความร้อน ◆ ควรทำด้วยกระจกสีชา กระจกสะท้อนแสง หรือกระจก 2 ชั้น
การบังแสงแดด	ลดปริมาณรังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์	◆ ใช้ม่าน มู่ลี่ภายในอาคาร ◆ ภายนอกอาคารควรใช้กันสาดในแนวราบด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก แต่ด้านทิศใต้และทิศเหนือควรใช้กันสาดในแนวดิ่ง ◆ ออกแบบอาคารควรป้องกันไม่ให้หน้าต่างถูกแสงแดดโดยตรง
การระบายอากาศโดยรอบอาคาร	ลดอุณหภูมิภายในอาคาร	◆ ใช้การระบายอากาศตามธรรมชาติ ◆ ใช้สภาพภูมิอากาศและทิศทางลมของบริเวณที่ตั้งของอาคาร

ผู้เรียบเรียง : จินดา แก้วเขียว และคณะ

พิมพ์ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2546 จำนวน 30,000 เล่ม
ภาพประกอบและออกแบบโดย : เชีย ไทยรัฐ

ขอรับข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงานได้ที่ : ศูนย์ประชาสัมพันธ์ "รวมพลังหาร 2"
สายด่วนหาร 2 โทร 0-2612-1040 www.eppo.go.th
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน
เลขที่ 121/1-2 ถนนเพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทร 0-2612-1555 ต่อ 204, 205