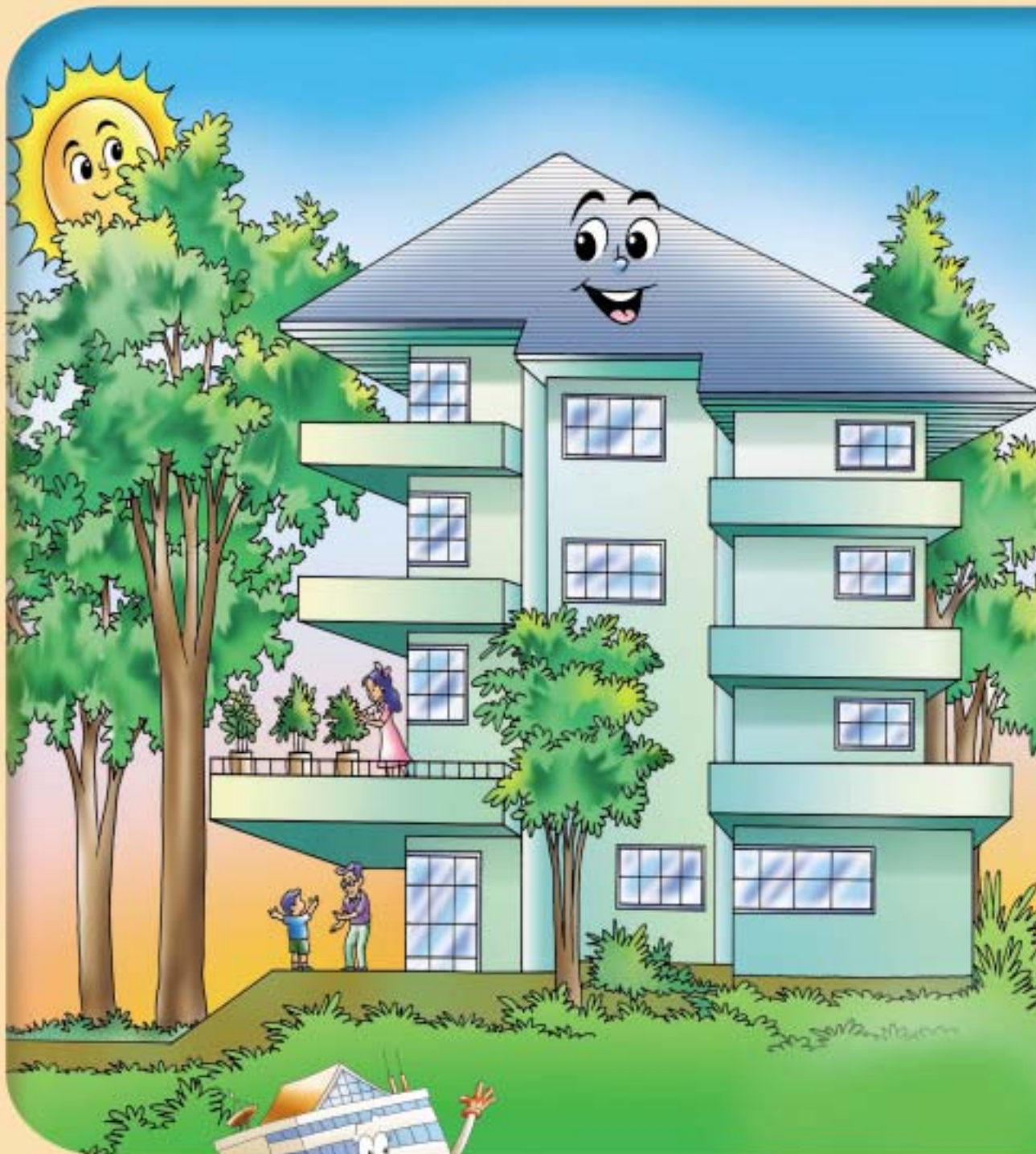




สารความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

การออกแบบอาคาร ที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม



NP 05/02/20



ศูนย์ส่งเสริม

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน



อาคาร ที่ได้รับการออกแบบที่ดี นอกจากจะทำให้ผู้อยู่อาศัยได้รับความสะดวกสบายแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภคของเจ้าของอาคารได้อีกด้วย โดยเฉพาะค่าสาธารณูปโภคด้านพลังงาน

สำหรับประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ผู้ออกแบบอาคารจึงควรมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่จะมีผลกระทบต่อตัวอาคารด้วย โดยต้องพิจารณาทั้งสิ่งแวดล้อมรอบๆ อาคาร วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร และการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้กับอาคาร

โดยทั่วไปตัวอาคารจะได้รับความร้อนจากแหล่งต่างๆ ซึ่งถ้าเราสามารถป้องกัน หรือลดความร้อน จากแหล่งต่างๆ ได้ จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานในการปรับอากาศลงได้ในระดับหนึ่ง



แหล่งความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ได้แก่

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

แหล่งความร้อนที่เกิดขึ้นภายในตัวอาคาร



การออกแบบอาคารให้มีช่องระบายอากาศรอบฝ้าชายคาบ้านด้วยการตีระแนงไม้โปร่ง ทำเฉลียงและกันสาดให้ยื่นมากๆ

เทคนิคในการออกแบบอาคาร

การออกแบบอาคารที่ดี ควรเริ่มตั้งแต่การนำประโยชน์จากธรรมชาติมาใช้ จนถึงขั้นการนำเทคนิคหรือเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ เพื่อช่วยให้เป็นอาคารที่มีสภาวะที่สบาย โดยที่ผู้อยู่อาศัยจะไม่รู้สึกว่าร้อนหรือหนาว

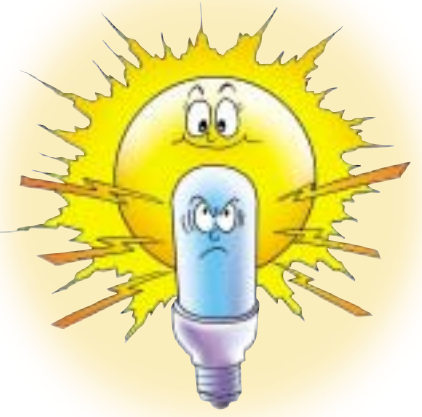
เทคนิคที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบอาคาร มีดังนี้

1. ให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ

โดยทำเป็น ช่องลม ช่วยระบายอากาศได้หลังคา ช่องระบายอากาศ โดยรอบฝ้าชายคาบ้านด้วยการตีระแนงไม้โปร่ง หรือทำ ช่องลมระบายอากาศร้อน ออกทางหน้าจั่วของหลังคา



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



แสงสว่างธรรมชาติ ให้ความสว่างมากกว่าแสงจากหลอดไฟ

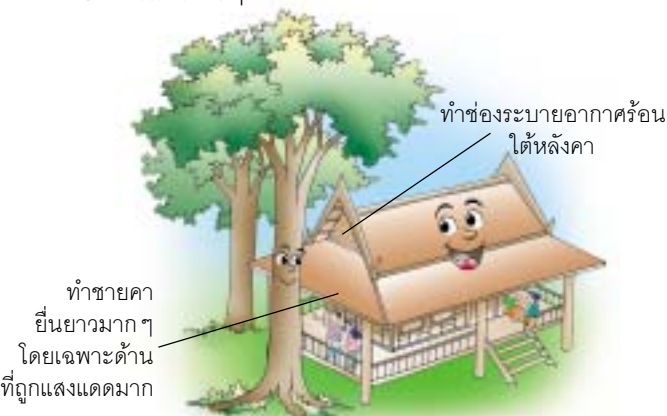


ปลุกต้นไม้ให้ร่มเงา

ปัจจัยที่จะทำให้อาคารมีการประหยัดพลังงาน

ปัจจัยที่จะทำให้อาคารหรือบ้านที่สร้างเสร็จแล้ว มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดหรือไม่ มีดังนี้

- ภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม
- รูปแบบของอาคารและการวางทิศทาง
- คุณสมบัติของกรอบหรือผนังอาคาร
- ตัวแปรอื่นๆ



ลักษณะหลังคาที่ช่วยป้องกันความร้อนจากภายนอก

5. ป้องกันไม่ให้ความร้อนขึ้นและความร้อนเข้าสู่อาคาร
6. ป้องกันการกักความร้อนโดยตรง เช่น การปลุกต้นไม้ให้ร่มเงากับผนัง การทำกันสาด

1. ภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม

ควรทราบทิศทางของลมโดยรอบบริเวณของอาคาร เพราะทิศทางลมในแต่ละท้องถิ่นจะไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ตำแหน่งของหน้าต่างและช่องระบายลม ตลอดจนการวางตำแหน่งห้อง ล้วนมีส่วนในการบังคับทิศทางของลมให้เป็นไปตามที่เราต้องการได้ ไม่มากก็น้อย ตามหลักการแล้ว การสร้างอาคารให้ตั้งฉากกับทิศทางลม จะทำให้ได้รับลมเต็มที่ สำหรับลมประจำถิ่นของประเทศไทยจะพัดมาจากทิศใต้

การมีแหล่งน้ำขนาดใหญ่หรือมีแม่น้ำอยู่ในบริเวณใกล้เคียงจะช่วยดูดซับความร้อนในเวลากลางวัน ช่วยเพิ่มความชื้น ทำให้อากาศโดยรอบมีอุณหภูมิใกล้เคียงสภาวะสบายขึ้น

สิ่งปลูกสร้างต่างๆ ซึ่งอาจเป็นอาคารในบริเวณใกล้เคียงอาคารนั้นอาจช่วยบังแสงแดด หรือทำให้สะท้อนแสงเข้ามาในตัวอาคาร ช่วยดักลม หรือบังลม



วางทิศทางอาคารในแนวที่ลมพัดผ่าน

2. รูปแบบของอาคารและการวางทิศทาง

ออกแบบอาคาร ให้มีการระบายความร้อนได้ดี หันทิศทางของอาคารในทิศที่ลมพัดผ่าน หรือออกแบบ ให้ใช้แสงธรรมชาติในการให้แสงสว่าง หรือ ให้นำหน้าต่างไม่ถูกแสงแดดโดยตรง

3. คุณสมบัติของกรอบอาคาร

กรอบอาคารนั้นรวมถึงผนังอาคาร หลังคา และหน้าต่างที่ประกอบกันเป็นตัวอาคาร ในการออกแบบกรอบอาคาร ควรพิจารณาถึงการ **ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเป็นฉนวนป้องกันความร้อน** ไม่ให้เข้าไปในอาคาร

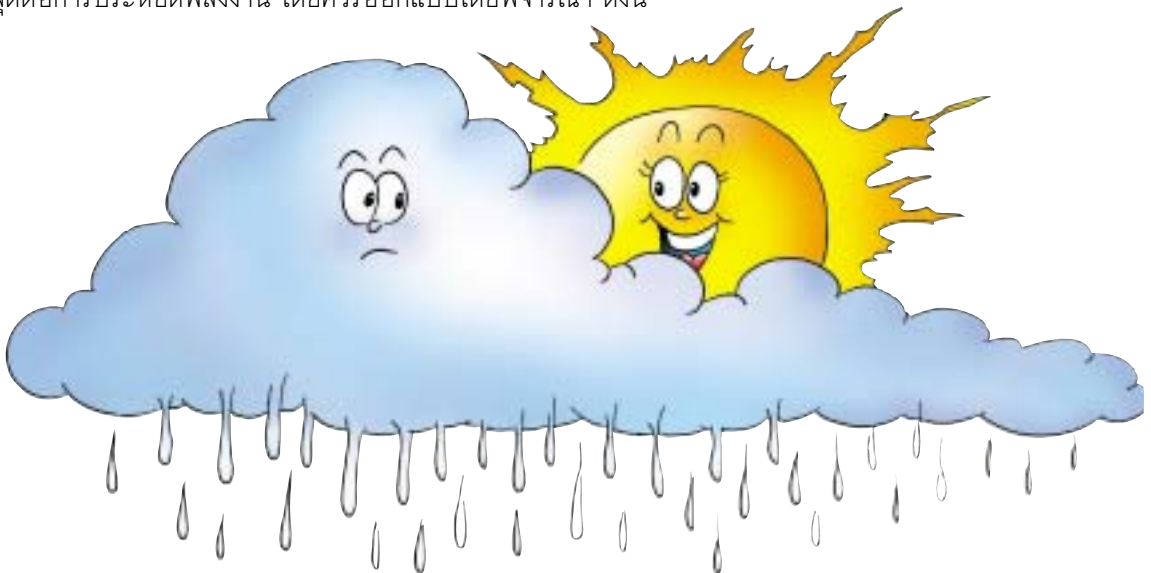
4. ตัวแปรอื่นๆ

ถ้าอาคารมีการออกแบบทิศทางที่เหมาะสม มีการ เลือกใช้วัสดุทำกรอบอาคารที่ป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ ได้ดี ดังที่กล่าวในข้างต้น จะทำให้การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่างที่ใช้ภายในอาคาร แตกต่างจากการออกแบบโดยทั่วไป กล่าวคือ สามารถใช้เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กลง และลดจำนวนหลอดไฟฟ้าลงได้ ทำให้เจ้าของอาคารประหยัดเงินลงทุนเริ่มต้น และประหยัดค่าไฟฟ้าในระยะยาวด้วย

ยิ่งไปกว่านั้นถ้า เลือกใช้เฉพาะอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง หรืออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน จะช่วยลดการใช้พลังงานโดยรวมลงได้อีก เช่น เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง (เบอร์ 5) เลือกใช้หลอดไฟฟ้าชนิดประหยัดไฟ (หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ หรือหลอดตะเกียบ และหลอดฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดคอม) เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในสำนักงานชนิดประหยัดพลังงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสัญลักษณ์ Energy Star เป็นต้น

การออกแบบอาคารที่เหมาะสมในภูมิอากาศแบบเมืองไทย

ในสภาพภูมิอากาศที่ร้อนชื้นแบบเมืองไทย เราควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและการปรับปรุงสภาพแวดล้อม บริเวณที่ตั้งอาคาร เพื่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อการประหยัดพลังงาน โดยควรออกแบบโดยพิจารณา ดังนี้

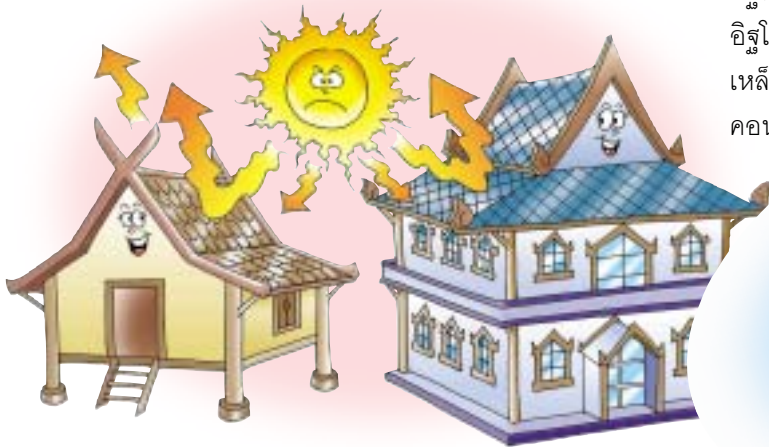


อากาศร้อนชื้นแบบเมืองไทย



1. ลักษณะที่สำคัญของอาคาร

- มีร่มเงา
- อาคารแผ่กระจาย
- มีลักษณะเปิดโล่ง
- ไม่ทึบตัน
- ไม่เกาะกันเป็นปีกแผ่น
- มีระเบียบในร่ม



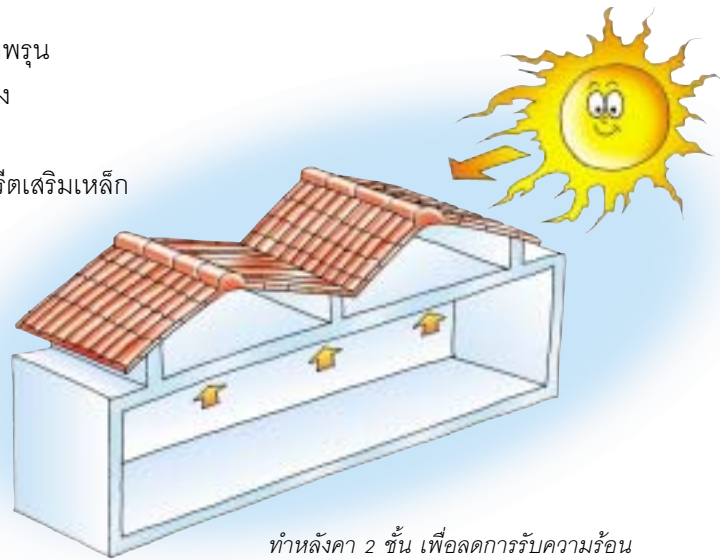
หลังคาที่ใช้วัสดุผิวมันเพื่อสะท้อนความร้อน

2. โครงสร้างของอาคาร

- ควรเป็นโครงสร้างเบา
- มีเสาและคาน
- มีกรอบอาคาร
- น้ำหนักจะลงเป็นจุด

3. วัสดุของอาคาร

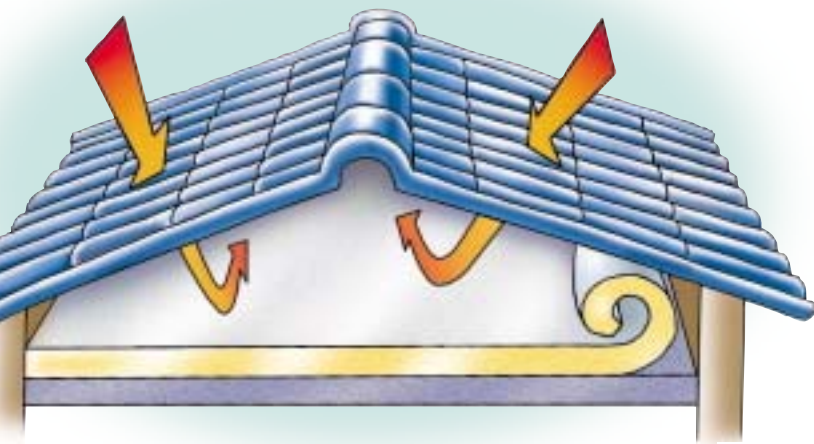
- ไม้
- อิฐเนื้อพรุน
- อิฐโปร่ง
- เหล็ก
- คอนกรีตเสริมเหล็ก



ทำหลังคา 2 ชั้น เพื่อลดการรับความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรง

4. หลังคา

- มีน้ำหนักเบา
- สะท้อนแสงได้ดี
- มีมุมลาดเอียง
- มีชายคายื่นกว้าง
- มีช่องระบายอากาศใต้หลังคา
- วัสดุที่ใช้ทำหลังคาเป็นวัสดุที่มีผิวมัน
- ไม่ควรเป็นหลังคาแบนและหนา
- ควรมีการบุฉนวนที่บนฝ้าเพดานใต้หลังคา
- หรือทำเป็นหลังคาสองชั้นเพื่อลดการรับความร้อน

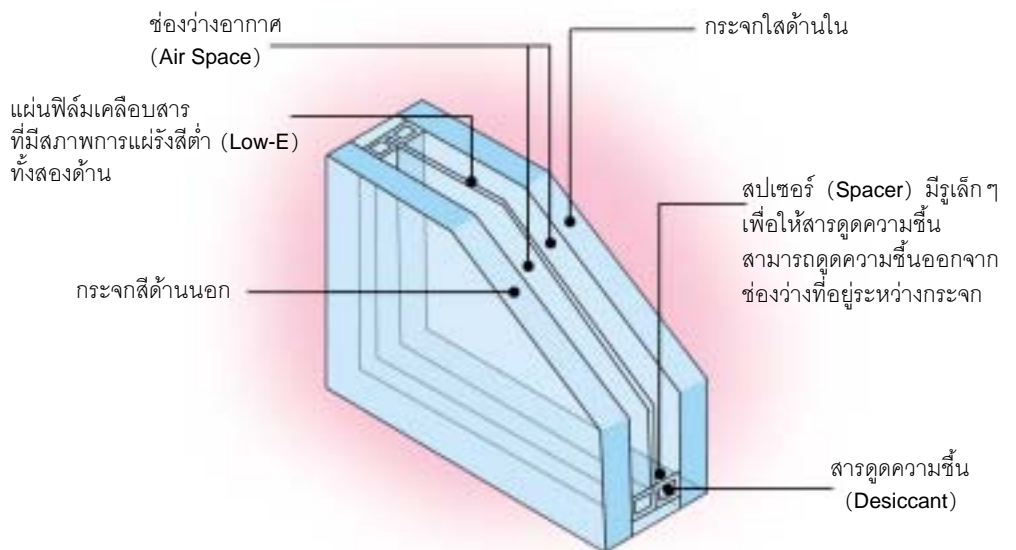


บุฉนวนกันความร้อนที่ฝ้าเพดานใต้หลังคา

5. ผนังด้านนอก

ใช้วัสดุที่เป็นฉนวนหรือวัสดุที่ไม่เก็บสะสมความร้อน หรือใช้ผนังสองชั้นที่มีช่องว่างตรงกลาง หรือบรรจุฉนวนกันความร้อนไว้

ถ้าเป็นกระจกต้องใช้กระจกชนิดที่กันรังสีความร้อนได้ หรือติดฟิล์มสะท้อนรังสีความร้อน หรือเป็นกระจกสองชั้นชนิดกันความร้อน ทำกันสาดให้หน้าต่าง



ลักษณะกระจก 2 ชั้นชนิดกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร



6. สี

สีของภายนอกอาคารควรใช้สีอ่อน เพื่อสะท้อนความร้อน

ตารางแสดงการสะท้อนความร้อน (Reflectivity) ของวัสดุต่างๆ ที่มีทั้งการทาสีที่ผิววัสดุ และที่เป็นผิวธรรมชาติ

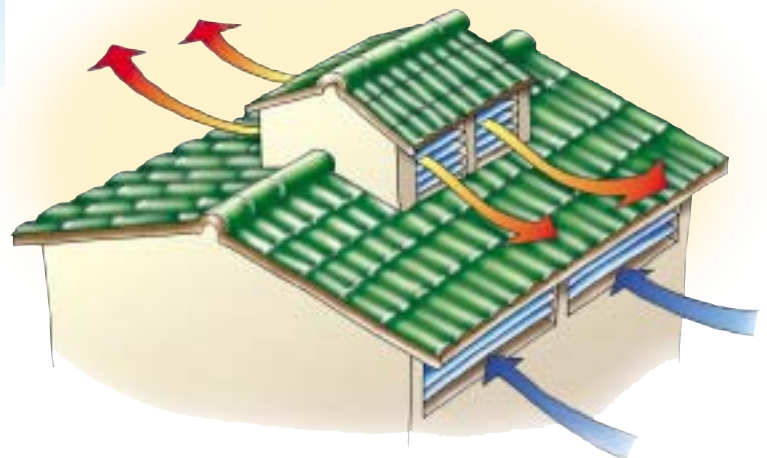
สี (Color)	การสะท้อน (% Total Incident Heat Reflected)
ขาว	75
ครีม	65
เขียวอ่อน	50
แดง	26
เทา	25
ดำ	7



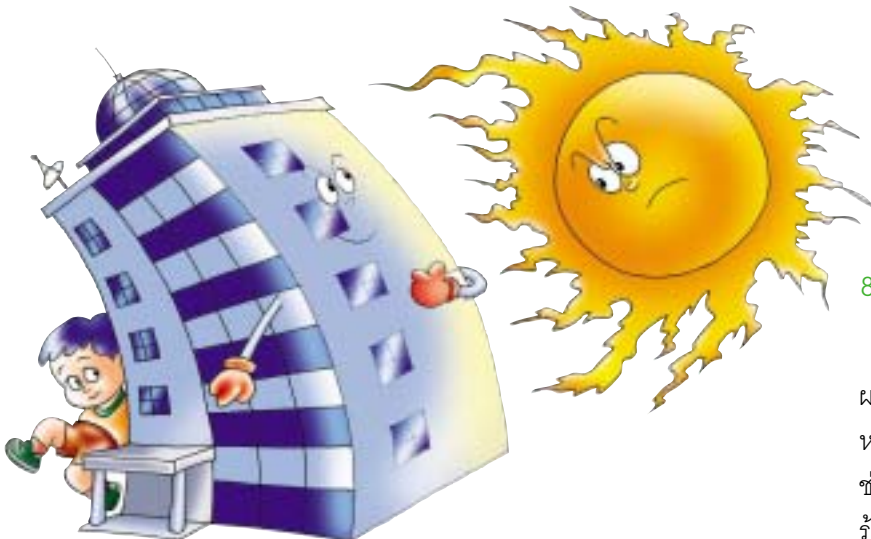
ผนังอาคารภายนอกใช้สีอ่อน เพื่อสะท้อนความร้อน

7. การระบายอากาศ

สามารถเปิดหน้าต่างได้ตลอดเวลาและปิดได้เมื่อมีฝนตก มีช่องเปิดที่ควบคุมแรงลมขนาดต่างๆ ได้ มีช่องระบายอากาศเหนือหน้าต่างและประตู เช่น บานเกล็ด ลูกกรง และไม้ระแนง เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ หรือเป็นอาคารที่มีลักษณะเป็นจั่วสูง หรือเป็นอาคารที่มีช่องว่างอากาศใต้หลังคา เพื่อช่วยระบายความร้อน



อาคารที่มีช่องอากาศใต้หลังคา



ออกแบบอาคารให้ช่องลิฟท์อยู่ทางทิศตะวันตก

8. การใช้ประโยชน์จากมวลของผนัง

สำหรับอาคารขนาดใหญ่ที่จำเป็นต้องมีบริเวณผนังของอาคารหนาๆ เช่น แกนของอาคาร (Core) หรือช่องลิฟท์ ควรจัดให้อยู่ในทิศที่ต้องรับแสงแดดในช่วงบ่าย เช่น ทิศตะวันตก เพื่อให้เป็นส่วนกันความร้อนจากภายนอกที่ร้อนจัดในช่วงบ่าย ซึ่งความร้อนนี้จะถูกคายออกไปภายนอกในเวลากลางคืน



รูปองค์ประกอบต่างๆ ก็มีผลต่อการใช้พลังงานและการออกแบบ

องค์ประกอบ	ผลต่อการใช้พลังงาน	การออกแบบ
การออกแบบอาคาร <ul style="list-style-type: none"> ทิศทางของอาคาร อาคารถาวรข้างเคียง รูปร่างของอาคาร 	<p>เพื่อให้อาคารเป็นที่ให้ความสุขต่อผู้ทำงาน</p> <p>ลดความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์</p> <p>ลดความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์</p>	<ul style="list-style-type: none"> ออกแบบอาคารหลีกเลี่ยงการแผ่รังสีความร้อน ควรหันทิศทางของอาคารไปทางทิศเหนือและใต้ ออกแบบให้หน้าต่าง ประตู มีแนวอากาศถ่ายเทได้สะดวก และถ้าหน้าต่างได้รับแสงโดยตรง ควรสร้างกันสาดช่วยลดความร้อนจากแสงแดด ใช้อาคารถาวรข้างเคียงช่วยในการบังแสง เลือกรูปร่างอาคารที่ลดปริมาณการรับความร้อนจากรังสีแสงอาทิตย์
หลังคา	ลดการนำความร้อนผ่านหลังคา	<ul style="list-style-type: none"> หลังคาจั่ว เพื่อเพิ่มช่องว่างอากาศใต้หลังคา เพิ่มการระบายอากาศใต้หลังคา ใช้ฉนวนกันความร้อน ลดพื้นที่รับแสงหรือหลีกเลี่ยงการรับแสงโดยตรง บุฉนวนกันความร้อน
ผนัง	ลดการนำความร้อนผ่านผนัง	<ul style="list-style-type: none"> เลือกวัสดุที่สามารถกั้นความร้อนได้ดี ใช้ประโยชน์จากมวลของผนัง (Thermal Mass) ใช้สีอ่อนหรือวัสดุสะท้อนแสง รูปร่างและทิศของอาคาร ใช้สภาวะแวดล้อมลดอุณหภูมิภายนอก
ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง <ul style="list-style-type: none"> เลือกใช้ความสว่างที่เหมาะสม เลือกใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูง 	<p>ประสิทธิภาพในการทำงาน</p> <p>ประหยัดพลังงาน</p>	<p>พิจารณาระดับความสว่าง ขึ้นอยู่กับ</p> <ul style="list-style-type: none"> ขนาดของงาน คุณภาพของงาน ความเร็วของงาน อายุของผู้ปฏิบัติงาน สภาพแวดล้อมในการทำงานอื่น ๆ <p>พิจารณาถึงคุณภาพของแสง</p> <ul style="list-style-type: none"> ชนิดของหลอดไฟ กำลังไฟฟ้า อุปกรณ์ที่ต้องใช้งานร่วมกับหลอดไฟ เช่น บัลลาสต์ โคมไฟฟ้า เป็นต้น ขนาดของห้อง



สรุปองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อการใช้พลังงานและการออกแบบ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ผลต่อการใช้พลังงาน	การออกแบบ
<ul style="list-style-type: none"> เลือกวิธีการใช้แสงที่เหมาะสม แสงธรรมชาติ 	<p>กระจายแสงให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอ</p> <p>ประสิทธิภาพของแสงธรรมชาติที่ให้ความสว่างสูงกว่าแสงจากหลอดไฟ เมื่อเทียบกับปริมาณความร้อนต่อวัตต์</p>	<ul style="list-style-type: none"> ให้แสงสว่างทั่วไป โดยติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้กระจายแสงอย่างสม่ำเสมอ ให้แสงสว่างเฉพาะพื้นที่ หรือเฉพาะการทำงานเป็นกลุ่ม ควรติดตั้งระบบควบคุมการเปิด-ปิดเฉพาะพื้นที่นั้น ให้แสงสว่างที่ใช้งาน เช่น การติดตั้งไฟส่องสินค้า ซึ่งควรใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ รูปตัวยู แบบวงกลม ออกแบบหน้าต่างและกันสาดให้เหมาะสมเพียงพอต่อการใช้แสงธรรมชาติ ควรใช้แสงธรรมชาติมาประกอบกับการใช้แสงจากหลอดไฟ
หน้าต่าง	ลดความร้อนจากการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์	<ul style="list-style-type: none"> ทำกันสาดให้กับหน้าต่าง กำหนดทิศทางของหน้าต่าง ใช้กระจกกันความร้อนหรือฟิล์มสะท้อนรังสีความร้อน ควรทำด้วยกระจกสีชา กระจกสะท้อนแสง หรือกระจก 2 ชั้น
การบังแสงแดด	ลดปริมาณรังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์	<ul style="list-style-type: none"> ใช้ม่าน มู่ลี่ภายในอาคาร ภายนอกอาคารควรใช้กันสาดในแนวราบ ด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก แต่ด้านทิศใต้และทิศเหนือควรใช้กันสาดในแนวตั้ง ออกแบบอาคารควรป้องกันไม่ให้หน้าต่างถูกแสงแดดโดยตรง
การระบายอากาศโดยรอบอาคาร	ลดอุณหภูมิภายในอาคาร	<ul style="list-style-type: none"> ใช้การระบายอากาศตามธรรมชาติ ใช้สภาพภูมิอากาศและทิศทางลมของบริเวณที่ตั้งของอาคาร

