บทที่ 2
ข้อมูล ทฤษฎี และการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาคารพาณิชย์เป็นอาคารประเภทหนึ่งที่พบเห็นได้มากเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากขึ้นตามการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากอาคารพาณิชย์ที่มีลักษณะเป็นตึกแถว เดิมใช้เพียงพักอาศัยและประกอบการค้าเล็กน้อย ปัจจุบันได้เปลี่ยนการใช้ปีนอเนกประสงค์ หรือเป็นอาคารที่มีการใช้แบบผสมหลายกิจกรรม เช่นสำนักงาน สมาคม สโมสร ที่ทำการไปรษณีย์ ธนาคาร เป็นต้น กล่าวได้ว่าสามารถใช้เป็นสถานที่ประกอบกิจการต่างๆได้เกือบทุกประเภท แสดงให้เห็นถึงการตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ให้ผลประโยชน์สูง เนื่องจากเป็นอาคารที่ไม่ต้องการลงทุนสูง การขออนุญาตปลูกสร้างทำได้ง่าย (วรนุช, 2549) อย่างไรก็ตามการออกแบบอาคารพาณิชย์โดยส่วนมากนั้นขาดการคำนึงถึงขอบเขตสภาวะน่าสบาย (Comfort Zone) ของผู้อยู่อาศัยเนื่องจากมีช่องเปิดที่จำกัดทำให้อากาศถ่ายเทได้น้อยมาก เป็นเหตุให้อุณหภูมิอากาศภายในอาคารมีค่าสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องใต้ชั้นหลังคาดาดฟ้าของอาคารพาณิชย์ที่โดยมากจะเป็นหลังคาที่มีลักษณะเป็นดาดฟ้าคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อแก้ปัญหานี้มักจะมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อช่วยปรับอากาศภายในอาคาร จากการศึกษาการใช้พลังงานในอาคารพาณิชย์พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศเป็นอัตราส่วนมากที่สุดของค่าไฟฟ้าที่จะต้องจ่ายไปในแต่ละเดือน

2.1 ลักษณะของอาคารพาณิชย์

"อาคารพาณิชย์" หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการพาณิชยกรรมหรือบริการธุรกิจหรืออุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเทียบได้น้อยกว่า 5 แรงม้า และให้หมายความรวมถึงอาคารอื่นใดที่ก่อสร้างห่างจากถนนหรือทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ในการพาณิชยกรรมได้ โดยมีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับอาคารพาณิชย์ ดังนี้ 1) ตึกแถว (อาคารพาณิชย์) ต้องมีหน้ากว้างไม่ต่ำกว่า 4.00 ม.มีขนาดตั้งแต่ 2 คูหาขึ้นไปและต้องสร้างด้วยวัตถุทนไฟเท่านั้น 2) ชั้นล่างต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 30 ตร.ม. (4.00ม. x 7.50 ม.) 3) สร้างได้ยาวที่สุดไม่เกิน 24.00 เมตร ถ้าเกิน 16.00 เมตร ต้องมีช่องเปิดโล่ง 10% ของพื้นที่ชั้นล่าง 4.) สามารถสร้าง ได้ติดต่อกันสุงสุด 10 ห้อง (40 เมตร) แล้วต้องเว้นว่าง 4.00 เมตร 5) ความสูงของตึกแถว (อาคารพาณิชย์) ชั้นล่างต้องไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร ชั้นอื่นไม่ต่ำกว่า 3.00 เมตร ชั้นลอย 2.40

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมตร โดยที่ชั้นลอยไม่นับเป็นความสูงชั้น (กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522)

จากการศึกษาหาค่าความร้อนที่เข้าสู่อาคารที่มีรูปร่างลักษณะต่างๆ โดยวิธีการของ ASHRAE Handbook of Fundamentals 1977 เพื่อหารูปร่างของอาคารที่เหมาะสมเพื่อให้ได้รับความร้อนน้อยที่สุด (มิศรชัย,2530) การหาค่าความร้อนนี้จะคำนวณโดยใช้แบบจำลองของอาคาร โดยแบบจำลองของอาคารจะประกอบด้วยกำแพงเป็นคอนกรีตบล็อกหนา 10 ซม. หลังคาเป็นคอนกรีตหนา 10 ซม. กระจกหนา 6 มม. ไม่มีอุปกรณ์บังแดดทั้งภายนอกและภายใน ในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าความร้อนที่แบบจำลองของอาคารได้รับนี้คำนวณจากแบบจำลองที่มีรูปร่างต่างๆโดยเปลี่ยนสัดส่วนของอาคาร (กว้าง : ยาว) ตั้งแต่ 1 : 5 ถึง 5:1 และแปรเปลี่ยนอัตราส่วนช่องกระจกต่อพื้นที่ตั้งแต่ 0% ถึง 100% ซึ่งจากผลของการวิเคราะห์พบว่า ผลของการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของอาคารนั้น แบบจำลองรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีลักษณะค่อนข้างยาวมากนั้นโดยทั่วไปมักได้รับความร้อนมากกว่าแบบจำลองที่มีรูปร่างค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อค่าความร้อนที่แบบจำลองได้รับอย่างมากได้แก่ อัตราส่วนช่องกระจกต่อพื้นที่และสัดส่วนอาคาร เมื่ออัตราส่วนช่องกระจกต่อพื้นที่มาก ความร้อนที่แบบจำลองได้รับก็จะมีค่ามาก แบบจำลองรูปสี่เหลียมจัตุรัสที่มีผนังกระจก 1 ด้าน ความร้อนที่ได้รับจะประมาณ 2 เท่าของกำแพงผนังทึบทั้งหมด และเมื่อมีกระจก 2 ด้านจะมีค่าประมาณ 3 เท่าของกำแพงผนังทึบทั้งหมด และความร้อนที่ถ่ายเทผ่านช่องกระจกที่หันไปทางทิศทางต่างๆ มีค่าไม่เท่ากัน ช่องกระจกที่หันไปทางทิศเหนือได้รับความร้อนน้อยที่สุด ส่วนช่องกระจกที่หันไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือได้รับความร้อนมากที่สุด

ลักษณะของอาคารพาณิชย์ที่มีลักษณะเป็นตึกแถว มักมีลักษณะเป็นแถวยาวไปตามถนนมีความสูง 4-5 ชั้น อากาศที่มีสารพิษจากถนนปนเปื้อนจะเข้ามาสะสมภายในอาคารจนเกิดการคั่งค้างเพราะขาดการไหลเวียนอากาศ เนื่องจากความยาวของตึกจะปิดกั้นลมภายนอก นับเป็นปัญหาทางด้านการระบายอากาศ นอกจากนี้ยังมีปัญหาทางด้านแสงสว่าง ความร้อน ด้านความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การระบายน้ำ เสียงรบกวนจากถนน ขาดพื้นที่พักผ่อน ออกกำลังกายหรือปลูกต้นไม้ ปัญหาหลักอีกปัญหาหนึ่งคือปัญหาการใช้พลังงาน เนื่องจากตึกแถวจำนวนมากไม่สามารถใช้แสงธรรมชาติมาใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และการระบายอากาศที่เพียงพอ รวมทั้งการส่งผ่านความร้อนจากแสงแดดที่ส่งผ่านเปลือกอาคารเป็นปริมาณมาก เนื่องจากหลังคาของอาคารส่วนมากเป็นหลังคาดาฟ้าคอนกรีตแบบเรียบซึ่งมีปัญหาในด้านการป้องกันความร้อนและสะสมความร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 การใช้พลังงานภายในอาคาร

การอนุรักษ์พลังงานตามพระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538 มาตรา 3 ให้อาคารดังต่อไปนี้เป็นอาคารควบคุม 1) อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังภายใต้เลขที่บ้านเดียวกันที่ได้รับอนุมัติจากผู้จำหน่ายพลังงานให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้า หรือให้ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียวหรือหลายชุดรวมกันมีขนาดตั้งแต่หนึ่งหมื่นกิโลวัตต์ หรือหนึ่งหมื่นหนึ่งพันหนึ่งร้อยเจ็ดสิบห้ากิโลโวลท์แอมแปร์ขึ้นไป 2) อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังภายใต้เลขที่บ้านเดียวกันที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบของผู้จำหน่ายพลังงาน ความร้อนจากไอน้ำจากผู้จำหน่าย หรือพลังงานสิ้นเปลืองอื่นจากผู้จำหน่ายหรือของตนเอง อย่างหนึ่งอย่างใดหรือรวมกันตั้งแต่วันที่ 1มกราคมถึง วันที่ 31 ธันวาคม ของปีที่ผ่านมา มีปริมาณพลังงานทั้ง หมดเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้ง แต่ยี่สิบล้านเมกะจูลขึ้นไป

กฎกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2538 ข้อ 3 กำหนดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร (OTTV) หรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศไว้ดังนี้ 1) ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร ทั้งอาคารใหม่และอาคารเก่าจะต้องมีค่าไม่เกิน 25 วัตต์ต่อตารางเมตรของหลังคา 2) ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร หรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศจะต้องมีค่าดังต่อไปนี้ 2.1) สำหรับอาคารใหม่ ไม่เกินกว่า 45 วัตต์ต่อตารางเมตรของผนังด้านนอก 2.2) สำหรับอาคารเก่า ไม่เกินกว่า 55 วัตต์ต่อตารางเมตรของผนังด้านนอก 3) การคิดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร หรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศ ให้คำนวณจากค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำ หนักตามขนาดพื้นที่ของผนังด้านนอกแต่ละด้านรวมกัน หรือส่วนของผนังด้านนอกแต่ละด้านรวมกันของส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศ

จากการสำรวจข้อมูลการใช้พลังงานภายในอาคารของสำนักนโยบายและแผนพลังงาน พบว่า 77% ของการใช้พลังงานในอาคารส่วนใหญ่สูญเสียไปกับระบบปรับอากาศ 11% สูญเสียไปกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า 5% สูญเสียไปกับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และที่เหลืออีก 7% ศูนย์เสียไปกับระบบอื่นๆ (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน, 2550)

2.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานภายในอาคาร

ปริมาณพลังงานที่ใช้ภายในอาคารขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการซึ่งมีความสัมพันธ์กัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม (สมสิทธิ์, 2541) ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ (Site and Climate), อาคาร (Building) , ระบบอาคาร (Building System), ผู้ใช้อาคารและลักษณะการใช้งาน (User and Operation) แต่ปัจจัยที่มีผลมากที่สุดคือความร้อนที่ถ่ายเทผ่านเข้ามาทางอาคาร(Building) หรือทางเปลือกของอาคาร (Building Envelope) การป้องกันความร้อนที่เข้ามาทางด้านเปลือกอาคารจึงเป็นสิ่งที่จะช่วยลดความร้อนที่เข้าสู่อาคารซึ่งหมายถึงช่วยลดพลังงานที่ใช้ภายในอาคารลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไปด้วย ทั้งนี้ในเปลือกอาคารแต่ละด้าน หลังคาดาดฟ้านับเป็นเปลือกอาคารด้านที่มีปัญหามากที่สุด เนื่องจากเป็นส่วนที่ต้องรับความร้อนจากแสงอาทิตย์แทบจะตลอดทั้งวัน จากการศึกษาก่อนหน้า พบว่าบนพื้นผิวที่มีขนาดเท่ากัน ในหนึ่งวันความร้อนเข้าทางหลังคาอาคารมากกว่าผนังด้านข้างถึง 3 เท่า (เดชา บุญค้ำ, 2551)

2.4 การถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร

การถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร (Overall Thermal Transfer Value: OTTV) คือ ค่าเฉลี่ยต่อตารางเมตรของปริมาณความร้อนจากภายนอกที่ถ่ายเทผ่านผนังและหน้าต่างเข้าสู่อาคาร โดยรวมปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทผ่านผนังทุกด้าน แล้วนำมาหารด้วยพื้นที่ผนังทั้งหมด สำหรับค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาเรียกว่า Roof Thermal Transfer Value (RTTV) การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมจะใช้สำหรับอาคารปรับอากาศ ซึ่งโดยทั่วไปภาระในการทำความเย็น หรือภาระในการปรับอากาศ ประกอบด้วย ความร้อนจากแหล่งที่มา 2 แหล่ง (ตรึงใจ, 2539) คือ

1. ความร้อนที่ได้รับจากนอกอาคาร (Heat Gained from External Sources) เป็นความร้อนที่สำคัญ ส่วนใหญ่มาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ และการนำความร้อนผ่านผนังห้อง
2. ความร้อนที่ได้รับจากภายในอาคาร (heat gain from internal sources) คือความร้อนจากผู้อยู่อาศัย แสงสว่าง และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ

อรรจน์ เศรษฐบุตร 2550 พบว่า การถ่ายเทความร้อนจากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคารนั้น มีผลมากต่อการใช้พลังงานเพื่อการปรับอากาศ ซึ่งปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร ประกอบด้วย 2 แหล่ง คือ การนำความร้อนผ่านผนังทึบ การนำความร้อนผ่านกระจกหน้าต่าง โปร่งแสง

ในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานของค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารดังนี้

1. ค่า OTTV สำหรับผนังอาคารใหม่ต้องไม่เกิน 45 วัตต์ต่อตารางเมตร
2. ค่า OTTV สำหรับผนังอาคารเก่าต้องไม่เกิน 55 วัตต์ต่อตารางเมตร
3. ค่า RTTV สำหรับผนังอาคารใหม่ต้องไม่เกิน 25 วัตต์ต่อตารางเมตร

2.5 วิธีช่วยลดความร้อนที่เข้าสู่อาคารทางหลังคาดาดฟ้า

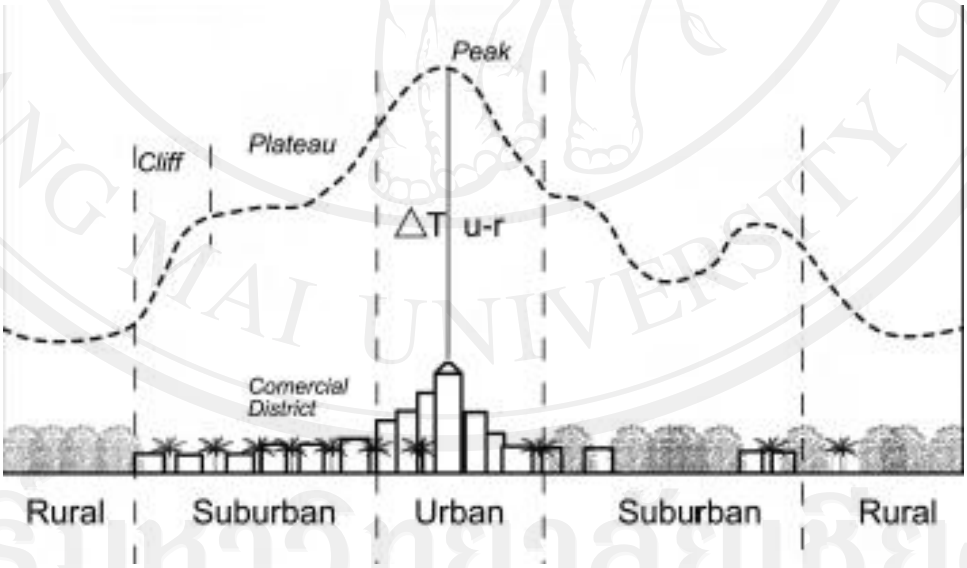
วิธีการที่ใช้ในการช่วยลดความร้อนที่เข้าทางดาดฟ้าในปัจจุบันมีหลากหลายวิธี เช่น 1) การเคลือบหรือพ่นสีกันความร้อน 2) ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อน 3) ติดแผ่นฉนวนกันความร้อน เป็นต้น แต่โดยมากเป็นวิธีที่ใช้สารเคมีหรือวัสดุสังเคราะห์ที่มีค่ากันความร้อนมาก ๆ หรือค่าสะท้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รังสีความร้อนมากๆ เข้ามาช่วย ซึ่งวัสดุเหล่านี้มักเป็นที่นิยมเนื่องจากมีข้อมูลรองรับและมีการประชาสัมพันธ์ว่าสามารถช่วยป้องกันความร้อนที่จะเข้าสู่อาคารได้มากน้อยเท่าไร แต่วิธีแก้ปัญหาเหล่านี้เป็นเพียงการสะท้อนความร้อนกลับไปสู่สภาวะแวดล้อมเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากวิธีการช่วยลดความร้อนที่เข้าสู่อาคารโดยใช้หลังคาเขียว (Green Roof) ซึ่งเป็นการนำเอาความร้อนมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช และพืชยังช่วยทำหน้าที่คายความชื้นให้กับสภาพแวดล้อม เป็นส่วนช่วยลดอุณหภูมิโดยรวมของเมืองลงได้อีกด้วย

2.6 ปรากฏการณ์เกาะความร้อน

ปรากฏการณ์เกาะความร้อน (Urban Heat Island) หมายถึงปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิของบรรยากาศเหนือเมืองมีค่าสูงกว่าพื้นที่รอบนอกเมือง ลักษณะของเส้นอุณหภูมิมีลักษณะคล้ายเกาะหรือโดมขนาดใหญ่เหนือเมืองดังภาพที่2.1ความแตกต่างของอุณหภูมิสองบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกันส่งผลทำให้เกิดปรากฏการณ์แปรปรวนส่งผลต่อสภาพโดยรวมของเมืองหลายด้าน อาทิเช่น การเพิ่มอุณหภูมิทั่วไปโดยเฉลี่ยของเมือง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในบริเวณใต้ลมที่ห่างจากใจกลางเมืองออกไปเพิ่มขึ้นจากปกติ เมื่อเทียบกับบริเวณพื้นที่เหนือลม เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 แสดงภาพตัดขวางของเมืองการเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อน

ที่มา : T.R. OKE, อ้างถึงใน Hemut E, landberg, The Urban Climate

(New York: Academic Press, 1981), 30

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.6.1 สาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อน

สาเหตุของปรากฏการณ์เกาะความร้อนมีหลายประการ (Oke,1982) อ้างว่าสาเหตุหลักสำหรับการร้อนขึ้นในช่วงกลางคืนเกิดจากอาคารต่างๆ เก็บสะสมความร้อนในเวลากลางวันแล้วคายออกมาสู่สภาพแวดล้อมที่เย็นกว่าในตอนกลางคืน เหตุผลอีก 2 ประการได้แก่การเปลี่ยนคุณสมบัติของความร้อนบนผิววัสดุและการขาดการระเหยคายน้ำ (evapotranspiration) ในบริเวณเมือง จากพื้นที่สีเขียวเป็นพื้นวัสดุที่ใช้โดยทั่วไปในเมือง เช่น คอนกรีตและแอสฟัลต์ที่มีคุณสมบัติในการรับความร้อนที่ต่างกันมาก รวมทั้งคุณสมบัติในการจุความร้อนและคุณสมบัติในการนำความร้อน และคุณสมบัติของอัตราส่วนรังสีสะท้อนและสภาพการเปล่งรังสี มากกว่าบริเวณโดยรอบเมือง ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนความสมดุลของพลังงาน ในเขตเมืองซึ่งเป็นเหตุให้อุณหภูมิในเมืองสูงกว่าพื้นที่ชานเมืองหรือพื้นที่ชนบท ความสมดุลของพลังงานยังถูกกระทบจากการขาดพืชพรรณในพื้นที่ในเมืองที่จะช่วยให้เย็นลงจากการระเหยคายน้ำของต้นไม้ อีกสาเหตุหนึ่งของปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองได้แก่ “ปรากฏการณ์เรขาคณิต” (geometric effects) นั่นคืออาคารสูงจำนวนมากในย่านกลางเมืองรับการสะท้อนและการดูดซับแสงอาทิตย์ทำให้บริเวณในเมืองร้อนขึ้น อีกสาเหตุหนึ่งที่เกิดจากอาคารสูงได้บังลมซึ่งทำให้ไม่เกิดความเย็นจากการพาความร้อน ความร้อนที่ปล่อยออกจากเครื่องปรับอากาศของอาคาร โรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งก่อความร้อนอื่นๆ ในเมืองมีส่วนทำให้เกิดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองได้เช่นกัน รวมทั้งบริเวณที่มีประชากรหนาแน่นในเมืองก็มีส่วนด้วยเช่นกัน นอกจากนี้มลภาวะในรูปต่างๆ ก็มีส่วนเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของบรรยากาศด้วย (ธนกฤต, 2545)

1. ลักษณะทางกายภาพของเมือง

ลักษณะของพื้นผิวของเมืองมีความสามารถในการดูดซับความร้อนไว้ในตัวอาคารและผิวถนน ดังนั้นในเวลากลางวันเมืองจะดูดซับความร้อนเอาไว้และปล่อยความร้อนออกมาในเวลากลางคืนเมื่ออุณหภูมิต่ำลง จึงส่งผลกระทบต่อลักษณะของเกาะความร้อนเหนือเมือง

2. พื้นที่สีเขียวและแหล่งน้ำผิวดิน

มีส่วนช่วยในการลดความร้อนที่ถูกกักไว้ในเมือง ในเวลากลางวันความร้อนจะถูกนำมาใช้ในการระเหยน้ำผิวดินและในดินไปเป็นความชื้นในบรรยากาศ รวมทั้งใช้แสงแดดไปในการสังเคราะห์แสงและการหายใจของพืชแทนที่จะเปลี่ยนเป็นความร้อน ดังนั้นการลดลงของพื้นที่สีเขียวภายในเมืองย่อมส่งผลให้เมืองร้อนขึ้น นอกจากนั้นในพื้นที่เมืองยังไม่มีต้นไม้หรือพื้นดินที่ชุ่มชื้นที่จะดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยการระเหยของน้ำอย่างในพื้นที่ชนบท ซึ่งการระเหยของน้ำในพื้นที่ศูนย์กลางเมืองมีผลทำให้พื้นที่ส่วนนี้มีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่โดยรอบ (Myrup 1963, Oke1979 อ้างถึงใน ณัฏฐ พิชกรรม 2550) ในพื้นที่เมืองซึ่งเต็มไปด้วยถนน หลังคาก็มีการระบาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำดีมากและมีระบบบำบัดน้ำเสียที่ดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้ฝนตกลงมาไหลผ่านไปอย่างรวดเร็วโดยไม่ได้ถูกกำหน่วงเอาไว้ที่พื้นผิวในระดับพื้นดินของเมืองเลย สิ่งนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการไหลของน้ำทั้งเข้าและออกจากเมือง ดังนั้นความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่เมืองจึงมีน้อยกว่าในเขตชานเมือง (Yoshino : 1975, Carisonand Boland 1978 อ้างถึงใน ณัฏฐ พิชกรรม 2550)

3. การใช้พลังงาน

กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในเมืองจำเป็นต้องใช้พลังงานปริมาณมาก พลังงานเหล่านี้ไม่สามารถนำไปใช้ได้อย่างสมบูรณ์ โดยพลังงานส่วนใหญ่เปลี่ยนเป็นความสามารถทำให้เมืองร้อนขึ้น ไม่ว่าจะเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานจากเชื้อเพลิงต่างๆ เช่น การใช้น้ำมันในรถยนต์ การใช้พลังงานในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องปรับอากาศ พลังงานที่เปลี่ยนรูปภายหลังจากการใช้งานนี้จะเปลี่ยนกลับมาเป็นพลังงานความร้อน และเข้ามาสะสมอยู่ภายในเมืองอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อน จะมีการใช้พลังงานจำนวนมากเพื่อทำความเย็นให้กับที่พักอาศัยและอาคารสำนักงาน

4. มลภาวะและปรากฏการณ์เรือนกระจก

มลภาวะจากกระจกรถยนต์ การก่อสร้าง โรงงานอุตสาหกรรม ทำให้ปริมาณก๊าซแอมโมเนีย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น เกิดเป็นปรากฏการณ์เรือนกระจก ความร้อนที่อยู่ในเมืองจึงไม่สามารถสะท้อนออกไปได้ แต่สะท้อนกลับไปมาอยู่ในเมือง

5. กระแสลม

ลักษณะผังเมืองที่ซับซ้อนไม่เป็นระเบียบ ทำให้ความสามารถในการถ่ายเทอากาศด้วยลมที่พัดผ่านมีน้อย เมื่อเทียบกับรอบนอกเมืองซึ่งกระแสลมพัดพาความร้อนออกไปได้มากกว่า การสร้างบ้านแปลงเมืองได้เปลี่ยนสภาพแวดล้อมมากมาย พื้นที่เดิมที่เคยเป็นพื้นที่สีเขียวและพื้นที่เพาะปลูกถูกเปลี่ยนแปลงเป็นอาคารบ้านเรือน ถนน โรงงานอุตสาหกรรม กิจกรรมต่างๆ ที่ตามมา เช่น การเดินทาง แหล่งงานและแหล่งพักอาศัย เป็นแหล่งที่ใช้พลังงานที่จะส่งผลต่อการสะสมความร้อนทำให้ไม่สามารถระบายความร้อนออกจากเมืองได้

2.6.2 แนวทางในการแก้ปัญหาปรากฏการณ์เกาะความร้อน

ผลกระทบของปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองอาจบรรเทาได้ด้วยการใช้วัสดุที่มีผิวพื้นสีขาว หรือที่เป็นวัสดุสะท้อนความร้อนมาใช้ในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน ลานและถนนซึ่งเป็นการเพิ่มอัตราส่วนรังสีสะท้อนแสงอาทิตย์โดยรวมของเมือง มีหลายประเทศที่นำวิธีนี้มาใช้นานแล้ว ทางเลือกที่สองได้แก่ การเพิ่มจำนวนของพืชพรรณที่คายน้ำมาก วิธีทั้งสองนี้อาจนำมาประยุกต์รวมในรูปของ “สวนดาดฟ้า” (Roof Garden) หรือ “หลังคาเขียว” (Green Roof)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นข้อแนะนำของเมืองใหญ่ทุกเมือง เพื่อที่จะลดภาวะเกาะความร้อนและดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อันเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน หากแต่ความหนาแน่นของเมืองไม่อนุญาตให้มีพื้นที่สีเขียวในปริมาณมากเท่าที่ต้องการ การปลูกต้นไม้ประกอบอาคารเป็นส่วนหนึ่งของผนังหรือหลังคาสามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับเมืองได้โดยไม่ต้องใช้พื้นที่โล่งมาก ทั้งยังสามารถลดการถ่ายเทความร้อนและปรับปรุงคุณภาพอากาศได้เช่นเดียวกัน แต่ในการนำมาใช้นั้นมักติดข้อจำกัดในการดูแลรักษาและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของหลังคาเขียวที่อาคารจะต้องรับเพิ่มขึ้น ปัจจุบันการปลูกต้นไม้ประกอบเป็นส่วนหนึ่งของอาคารสามารถช่วยลดความต้องการพื้นที่สีเขียวของเมืองได้ และเป็นข้อแนะนำที่กลับมาเป็นที่สนใจและปฏิบัติกันอย่างแพร่หลายในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา และญี่ปุ่น เนื่องจากได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ของการปลูกต้นไม้บนอาคารให้ประหยัดพื้นที่,ลดความหนาของดิน,มีการบำรุงรักษาที่เหมาะสมเพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการปลูกต้นไม้ประกอบอาคารในลักษณะต่าง ๆ นอกจากจะช่วยลดภาระแก่สภาพแวดล้อมแล้ว ยังช่วยทำให้เกิดภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิ (Thermal Comfort) แก่ผู้ใช้อาคารที่อยู่ภายในอาคารจากการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารโดยการป้องกันรังสีจากดวงอาทิตย์โดยเปรียบเสมือนแผงกันแดดที่นอกจากจะสะท้อนรังสีจากดวงอาทิตย์กลับสู่บรรยากาศน้อยกว่าวัสดุก่อสร้างทั่วไปแล้วยังสามารถดูดซับรังสีดวงอาทิตย์ส่วนหนึ่งเพื่อนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสงและการคายน้ำทำให้ลดปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคารได้ดี (พาสินี, 2550)

2.7 หลังคาเขียว (Green Roof)

การปลูกต้นไม้บนหลังคาหรือที่เรียกว่าหลังคาเขียว (Roof Garden) ในปัจจุบันมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศและมีวิธีการปลูกแบบ Extensive Roof Garden ซึ่งไม่ต้องใช้ดินหนามากเหมือนสวนหลังคาสมัยก่อนซึ่งต้องรองรับน้ำหนักจำนวนมากและต้องมีระบบระบายน้ำและกันน้ำที่ซับซ้อนยุ่งยาก

แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นหลังคาเขียวสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ (Hui, 2006)

- Extensive green roof
- Semi-intensive green roof
- Intensive green roof

1. Extensive Green Roof เป็นหลังคาเขียวมีลักษณะที่ไม่ได้ถูกออกแบบเพื่อการใช้สอยทั่วไป แต่เพื่อประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะ Extensive green roof มีลักษณะเป็นพื้นที่ดาดฟ้ากว้างปลูกด้วยพรรณพืชคลุมดิน เช่น หญ้า ซีดุม เป็นต้น ในปัจจุบันหลังคาเขียวชนิดนี้เป็นที่นิยม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากขึ้นเพราะสามารถนำมาปลูกกับพื้นที่หลังคาอาคารที่มีอยู่แล้วได้ โดยมีความหนาของชั้นปลูกไม่เกิน 15 เซนติเมตร ซึ่งทำให้น้ำหนักเพิ่มต่ออาคารมีน้อย (50-150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) และต้องการในการบำรุงรักษาน้อยเช่นกัน

2. Semi-intensive Green Roof เป็นหลังคาเขียวแบบที่คล้ายประเภท Extensive green roof แต่อาจต้องการให้แลดูสวยงามและใช้ทำกิจกรรมบ้าง มีการใช้ไม้ดอกที่มีสีสันจึงต้องการดูแลรักษาปานกลาง ต้องการดินปลูกอยู่ที่ประมาณ 15 เซนติเมตร จึงทำให้ต้องคำนึงถึงน้ำหนักที่จะลงสู่โครงสร้างอาคารด้วย

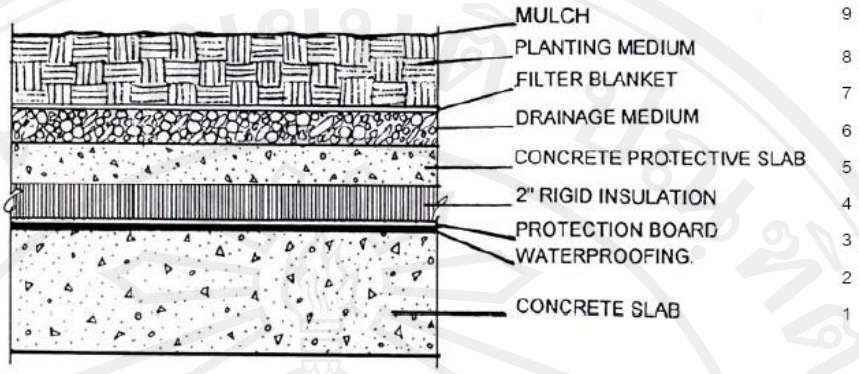
3. Intensive Green Roof เป็นหลังคาเขียวในลักษณะสวนหย่อม ที่ผู้อยู่อาศัยสามารถใช้เป็นที่ใช้สอยได้ มักประกอบไปด้วยทางเดินเท้าและที่นั่งด้วย พรรณพืชที่นำมาใช้ปลูกหลังคาเขียวประเภทนี้คือพรรณพืชทั้งหมดที่สามารถปลูกในสวนบนดิน ฉะนั้นดินที่ใช้ปลูกจึงต้องมีความหนามาก โดยทั่วไปมีความหนามากกว่า 15 เซนติเมตร หลังคาเขียวชนิดนี้มีความต้องการในการทำนุบำรุงรักษาสูง นอกจากนั้นแล้ว การออกแบบโครงสร้างอาคารจำเป็นต้องออกแบบเพื่อให้สามารถรองรับน้ำหนักที่เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

หลังคาเขียวที่เหมาะกับงานวิจัยชิ้นนี้ควรเป็นหลังคาเขียวแบบ Extensive Green Roof เนื่องจากอาคารพาณิชย์มักไม่ได้มีการออกแบบเพื่อรองรับน้ำหนักที่มากของหลังคาเขียวแบบ Intensive การใช้น้ำหนักที่มากอาจมีผลต่อความปลอดภัยของโครงสร้างอาคารอีกทั้งประเทศไทยอยู่ในเขตที่มีฝนตกชุกน้ำหนักของน้ำฝนอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงเนื่องจากอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายได้

2.8 ลักษณะของหลังคาเขียว Extensive Green Roof แบบทั่วไป

หลักการเบื้องต้นของการก่อสร้างสวนดาดฟ้าคือดาดฟ้าต้องมีความมั่นคงแข็งแรง (integrity) และต้องป้องกันน้ำซึม (Waterproofing) ดังนั้นลักษณะการก่อสร้างสวนดาดฟ้าจึงมีความแตกต่างกับสวนระดับพื้นดินทั่วไป คือ การมีชั้น (Layer) ขององค์ประกอบที่ทำหน้าที่แตกต่างกันหลายชั้นซึ่งสามารถแบ่งเป็น 9 ชั้นหลัก ประกอบด้วย (พชร, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบแต่ละชั้นของโครงสร้างหลังคาเขียว

ที่มา: “Roof Garden History Design and Construction”.Theodore Osmundson, 1999: 153

1. พื้นหลังคาคอนกรีต (Concrete slab)

เป็นส่วนที่ใช้รองรับน้ำหนักทั้งหมดของหลังคาเขียว ตามหลักการอาคารควรมีการคำนวณโครงสร้างเพื่อรองรับสวนดาดฟ้าไว้แต่แรก โดยปกติอาคารทั่วไปมักสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกที่ 200-400 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (พชร, 2547 อ้างถึง ยอดเยี่ยม เทพทรานนท์, 2521:144) แต่หากเป็นอาคารที่ต้องการมีสวนดาดฟ้า การรับน้ำหนักของพื้นสวนต้องอยู่ที่ 1,220 ถึง 1,465 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งเป็นน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการรับน้ำหนักหลังคาเขียว ดังนั้นหลังคาดาดฟ้าคอนกรีตทั่วไปจึงสามารถติดตั้งหลังคาเขียวชนิด Intensive Green Roof ที่มีน้ำหนักไม่เกิน 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เท่านั้น

2. วัสดุกันน้ำซึม (Waterproof membranes)

เป็นพื้นผิวชั้นที่ที่สำคัญที่สุดที่มีหน้าที่ป้องกันน้ำจากหลังคาเขียวซึมเข้าสู่ภายในอาคาร โดยมีข้อกำหนดที่สำคัญคือ ต้องมีความทนทาน สามารถต้านทานการกระแทกจากเครื่องไม้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ได้ดีไม่ฉีกขาดหรือเปื่อยง่าย ป้องกันการแทรกซึมของรากพืชและน้ำได้เป็นอย่างดี มีอายุการทำงานยาวนาน ป้องกันรังสีอัลตร้าไวโอเลต ทนสภาพการแปรเปลี่ยนของอุณหภูมิและชั้นบรรยากาศยืดหยุ่นต่อการเคลื่อนของรอยจุดต่อของโครสร้างอาคาร ทนต่อการทำลายของแมลงและพืชขนาดเล็ก

3. แผ่นกันทะลุ (Protection board)

เป็นวัสดุป้องกันน้ำซึมจากความเสียหายระหว่างการก่อสร้างจากเครื่องไม้เครื่องมือสำหรับทำสวน และป้องกันการแทรกทะลุของรากพืช สู่ชั้นวัสดุกันน้ำซึมที่จะมีผลกระทบให้น้ำซึมลงด้านล่างได้มากขึ้นจนเกิดการรั่วลงพื้นชั้นล่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ฉนวน (Insulation)

หลังคาเป็นส่วนแรกที่ได้รับความร้อน ฉนวนจะเป็นตัวทำหน้าที่กีดขวางการเคลื่อนตัวของความร้อนภายนอกอาคารที่มีอุณหภูมิสูงกว่าเข้าสู่ภายในที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ทำให้สามารถช่วยประหยัดพลังงานของเครื่องทำความเย็น

5. แผ่นคอนกรีตกันทะลุ (Concrete Protective Slab)

มีหน้าที่เป็นตัวขวางกั้นป้องกันวัสดุของชั้นระบายน้ำเช่น เศษหินเศษอิฐ เข้ามาปนกับวัสดุชั้นล่างซึ่งอาจมีผลให้วัสดุชั้นล่างฉีกขาดเสียหายได้ และป้องกันการแทรกทะลุของรากพืชสู่ชั้นวัสดุกันน้ำซึม แผ่นคอนกรีตกันทะลุนี้มักหล่อให้เป็นผิวเรียบหนาประมาณ 6.5-1.0 เซนติเมตร มีความลาดเอียงเล็กน้อยประมาณ 2 เซนติเมตรต่อเมตร เพื่อการระบายน้ำไหลไปยังจุดระบายน้ำจุดเดียวไม่กระจายไปทั่วพื้นที่

6. ระบบระบายน้ำ (Drainage)

มีหน้าที่รองรับการระบายน้ำของพื้นที่สวนที่เป็นชั้นอยู่เหนือระดับแผ่นคอนกรีตกันทะลุโดยคุณสมบัติที่จำเป็นต่อการระบายน้ำคือ ควรมีลักษณะเป็นรูพรุนจำนวนมากเป็นช่องว่างที่สามารถให้น้ำไหลผ่านถึงกัน สามารถรองรับน้ำหนักของวัสดุชั้นบนได้ดีคือ ดินปลูก

7. แผ่นใยกรองดิน (Filter Fabric)

เป็นผ้าใยสังเคราะห์ ทับอยู่บนส่วนชั้นระบายน้ำ โดยแผ่นใยกรองนี้จะมีรูพรุนขนาดเล็กมากทำหน้าที่ให้น้ำไหลผ่านแต่สามารถป้องกันเศษผงเศษดินที่จะไหลผ่านเข้าไปในชั้นระบายน้ำได้ทำให้ปราศจากการอุดตันของชั้นระบายน้ำและท่อระบายน้ำจากเศษดิน

8. ดินปลูก (Planting Media)

เป็นแหล่งให้พืชได้ยึดเกาะและเป็นแหล่งอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งดินปลูกที่เหมาะสมกับงานหลังคาเขียวควรมีคุณลักษณะคือ แข็งแรงทนทานน้ำหนักไม่มากเกิน มีความสามารถในการระบายน้ำได้ดี มีความชื้นแต่ไม่เปียก ยึดธาตุอาหารได้ดี ดินปลูกมีหลายชนิดมีทั้งมาจากธรรมชาติ เช่น ดินร่วนดินเหนียวธรรมชาติ ดินแบบนี้มักมีน้ำหนักมากและมีดารอุ้มน้ำสูงซึ่งจะมีผลเสียคือทำให้หลังคาดาดฟ้าต้องรับน้ำหนักมากขึ้น ส่วนดินปลูกที่มาจากการสังเคราะห์มักมีราคาค่อนข้างสูงแต่ได้รับการพัฒนาให้มีคุณสมบัติดีขึ้นคือ มีรูพรุนขนาดเล็กมากที่อากาศถ่ายเทได้ดี สามารถดูดซับน้ำและรักษาน้ำไว้ดีแต่ไม่อุ้มน้ำมากเกินไป ปราศจากการเน่าเปื่อย มีความแข็ง รากพืชยึดเกาะได้ น้ำหนักเบา ไม่รวมตัวกันเป็นก้อน สามารถเก็บสารอาหารเพื่อหล่อเลี้ยงต้นไม้ได้ดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดินปลูกก็ยังเป็นวัสดุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาการเพิ่มน้ำหนักต่อโครงสร้างหลังคาดาดฟ้าที่ยังต้องการความพยายามในการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ

9. วัสดุปิดผิว (Top Dressing or Mulch)

เป็นชั้นบนสุดของหลังคาเขียว โดยปกติมักมีความหนาประมาณ 2.5 เซนติเมตร ซึ่งสามารถเป็นตัวป้องกันความร้อน ความเย็นของอากาศได้ และเป็นตัวช่วยรักษาความชื้นไว้ในดินปลูก ตลอดจนสามารถสร้างความรู้สึกดูเป็นธรรมชาติมากขึ้น วัสดุปิดผิวนี้มักเป็นพวกเปลือกไม้ หรือเศษใบไม้ หากนานวันไปวัสดุปิดผิวนี้จะมีการเน่าเปื่อยลงซึ่งสามารถชดเชยการสูญเสียดินปลูกที่อยู่ชั้นล่างได้ วัสดุชั้นปิดผิวไม่ควรใช้วัสดุที่มีความแข็งปราศจากการย่อยสลาย เช่น หินสีหรือก้อนกรวด เป็นต้น เพราะมันไม่สามารถเปื่อยย่อยกลายเป็นวัสดุที่ไปแทนดินปลูกได้

2.9 ประโยชน์ของหลังคาเขียว

2.9.1 ลดปริมาณและปรับสภาพน้ำฝนที่ไหลจากหลังคา

หลังคาเขียวเป็นการแก้ปัญหาการจัดการน้ำฝนที่ได้ผลดีที่สุดวิธีหนึ่ง เพราะหลังคาเขียวหรือหลังคาที่มีพืชพันธุ์ปกคลุมอยู่ จะสามารถเก็บน้ำไว้ได้มากกว่าหลังคาที่ไม่มีการปลูกต้นไม้ด้านบน กิ่ง ก้าน ใบ และดินปลูก สามารถดูดซับน้ำไว้ไม่ให้ไหลผ่านลงไปในทันที แต่จะเก็บน้ำฝนเอาไว้และค่อยๆ ไหลออกไปช้าๆ ในขณะเดียวกันน้ำฝนที่ไหลผ่านหลังคาที่มีพืชพันธุ์ก็ได้ผ่านการกรองเอาฝุ่นและมลพิษที่ปนเปื้อนจากอากาศ ทำให้คุณภาพของน้ำที่ไหลผ่านหลังคาเขียวได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น นอกจากนี้พืชพันธุ์บนหลังคายังทำหน้าที่คายน้ำกลับสู่บรรยากาศ ลดปริมาณและลดปัญหาน้ำที่ปนเปื้อนจากสารพิษจากการไหลบนผิวดิน และช่วยลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

2.9.2 การกรองเสียงรบกวน (Sound filter)

ปัญหามลภาวะทางเสียงนับเป็นอีกหนึ่งปัญหาใหญ่ในเมืองที่มีความหนาแน่นสูง การสร้างหลังคาเขียว นอกจากจะช่วยในการจัดการน้ำฝนแล้ว พืชพันธุ์บนหลังคายังทำหน้าที่เป็นเหมือนฉนวนกันเสียงรบกวนให้กับอาคาร ความหนาของหลังคาที่เพิ่มขึ้นจากดินปลูกและวัสดุพืชพันธุ์ทำหน้าที่ดูดซับเสียงรบกวนจกภายนอกได้เป็นอย่างดี

2.9.3 การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมืองและช่วยลดมลภาวะ สร้างอากาศบริสุทธิ์

เช่นเดียวกับประโยชน์จากต้นไม้ทั่วไป พืชพันธุ์บนหลังคาเขียวช่วยเพิ่มออกซิเจนและลดคาร์บอนไดออกไซด์ให้กับเมือง พืชพันธุ์ที่มีชีวิตที่อยู่บนหลังคาสร้างอากาศบริสุทธิ์ช่วยกรองฝุ่นละอองในอากาศและลดมลภาวะในเมืองได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.9.4 การควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในภาวะที่สบาย

หลังคาเขียวช่วยควบคุมการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในอาคาร พืชพันธุ์ที่อยู่บนหลังคาทำหน้าที่เป็นเหมือนฉนวนกันความร้อนจากภายนอก และควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่คงที่ และยังสามารถลดแสงสะท้อนจากหลังคาที่มีผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงได้อีกด้วย

2.9.5 การปรับสภาพของระบบนิเวศเมือง (Urban ecology) โดยรวมให้ดีขึ้น

ปัญหาที่สำคัญของระบบนิเวศเมืองคือ อุณหภูมิและมลภาวะ ความแปรปรวนของสภาพอากาศและความขาดแคลนพื้นที่ธรรมชาติที่ส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับสิ่งมีชีวิต หลังคาเขียวช่วยควบคุมอุณหภูมิของเมือง ลดมลภาวะ กรองฝุ่น ช่วยสร้างอากาศบริสุทธิ์ สร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติและเป็นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต (กนกวลี สุธีธร, 2548)

2.9.6 ช่วยลดปรากฏการณ์เกาะความร้อน

ในปัจจุบันมีการนำหลังคาเขียวไปใช้อย่างแพร่หลายในต่างประเทศซึ่ง แนวคิดนี้สามารถทดแทนพื้นที่สีเขียวซึ่งเสียไปกับการสร้างอาคารบนพื้นดินได้ และช่วยปรับปรุงคุณภาพอากาศของเมือง ลดความร้อนที่ถ่ายเทที่ระดับหลังคาเข้าสู่อาคาร และออกจากอาคารกลับสู่บรรยากาศของเมืองได้เป็นอย่างดี Wong Nyuk Hien (2007) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Study of Thermal Performance of Extensive Rooftop Greenery Systems in the Tropical Climateพบว่า การใช้ระบบการปลูกพืชบนหลังคาแบบ extensive roof garden ในภูมิอากาศแบบร้อนชื้นในสิงคโปร์สามารถลดความร้อนที่ถ่ายเทสู่อาคารทางหลังคาได้มากถึง 60 เปอร์เซ็นต์ และยังลดการแผ่รังสีของหลังคากลับสู่อากาศเหนือหลังคาได้อีกด้วย (พาสินี, 2551)

2.10 สรุปข้อมูล ทฤษฎี และการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาคารพาณิชย์นับเป็นอาคารที่ได้รับผลกระทบจากความร้อนมากที่สุด จากลักษณะของอาคารที่ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีลักษณะค่อนข้างยาวมาก ซึ่งเป็นปัญหาต่อการเก็บสะสมความร้อน อีกทั้งลักษณะเปลือกอาคารของอาคารพาณิชย์มักเป็นคอนกรีตและกระจก รวมไปถึงหลังคาดาดฟ้าแบบคอนกรีต ทำให้ความร้อนเข้ามาได้ในปริมาณมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารพาณิชย์เป็นอาคารที่มีการเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงเป็นการเพิ่มปัญหาเกาะความร้อนแก่เมืองอีกด้วย การหาวิธีบรรเทาและป้องกันจึงเป็นสิ่งที่ควรทำอย่างเร่งด่วน จากงานวิจัยที่ผ่านมาจะพบได้ว่า การใช้พลังงานในอาคารโดยส่วนมากถูกใช้ไปในส่วนของงการปรับอากาศ ดังนั้นการประหยัดพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในระบบปรับอากาศจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการประหยัดพลังงานภายอาคาร สำหรับในการคำนวณภาระการทำความเย็นภายในอาคารนั้นมีหลายวิธี เช่น วิธี TETD, CLTD และ TFM เป็นต้น โดยทั้งสามล้วนมีหลักการคล้ายกัน คือคำนวณความร้อนถ่ายเทจากภายนอกอาคารผ่านผนังโดยคิดถึงผลการกักเก็บความร้อนของผนัง การคำนวณที่ใช้โดยแพร่หลายคือวิธี TFM ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งวิธีการใช้สมการและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการช่วยคำนวณ

เนื่องจากสภาพอากาศไม่ได้คงที่ตลอดทั้งปี การใช้สมการในการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านอาคารนั้น อาจคลาดเคลื่อนจากความจริง ปัจจุบันได้มีการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยจำลองลักษณะอาคารและสามารถเพิ่มรายละเอียดของสภาวะอากาศตลอดทั้งปีรวมทั้งลักษณะการใช้งานพลังงานภายในอาคารแยกเป็นวันทำงานและวันหยุดอีกด้วย ทำให้ค่าที่ได้มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าการคำนวณด้วยสมการ

หนึ่งในแนวทางบรรเทาปัญหาคือการสร้างหลังคาเขียวซึ่งสามารถช่วยลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดของผิวภายใต้หลังคาคอนกรีต เป็นการช่วยลดภาระของเครื่องปรับอากาศภายในอาคารและในเวลากลางวันชั้นดินของสวนดาดฟ้ายังทำหน้าที่เป็นฉนวนช่วยหน่วงเหนี่ยวความร้อนที่จะเข้ามาในอาคารทางหลังคาให้ช้าลงอีกด้วย

ข้อมูลทั้งหมดที่ได้นำมากล่าวในบทนี้ได้รวบรวมมาจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและเข้าถึงได้ลำบาก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงว่าข้อมูลที่จะชี้ให้เห็นถึงลักษณะองค์ประกอบ และคุณประโยชน์ต่างๆ ของหลังคาเขียว เหล่านี้เป็นสิ่งที่พบได้ยากและไม่แพร่หลาย มักเป็นสิ่งที่พูดกันถึงในวงวิชาการเท่านั้น ชาวบ้านประชาชนทั่วไปไม่มีโอกาสที่จะได้เข้าถึงทำให้บุคคลที่มีความสนใจไม่สามารถหาข้อมูลมาช่วยในการประกอบการตัดสินใจได้ จึงเป็นสาเหตุให้ต้องเลือกแนวทางในการแก้ไขปัญหาความร้อนภายในอาคารของตนเองด้วยวิธีอื่น คือ การเคลือบหรือพ่นสีกันความร้อน ติดตั้งแผ่นสะท้อนความร้อนและติดแผ่นฉนวนกันความร้อน ซึ่งล้วนเป็นวิธีการที่ไม่ได้นำเอากระบวนการทางธรรมชาติซึ่งน่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดเข้ามาช่วยในการช่วยป้องกันความร้อนส่งผ่านเข้าสู่อาคารและป้องกันการคายความร้อนของอาคารสู่สภาพแวดล้อม ผลพลอยได้ที่ตามมาคือค่าไฟฟ้าที่ใช้ไปกับภาระการปรับอากาศในอาคารที่ลดลง

ดังนั้นหากสามารถศึกษาวิเคราะห์ศักยภาพในด้านความคุ้มทุนหากติดตั้งหลังคาเขียวในด้านค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการปรับอากาศได้ จะเป็นข้อมูลที่มีความน่าสนใจและสามารถนำข้อมูลไปเผยแพร่เพื่อเป็นข้อสนับสนุนให้บุคคลทั่วไปที่มีความสนใจในการสร้างหลังคาเขียวให้มีข้อมูลสนับสนุนเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งหากมีการสร้างหลังคาเขียวเพิ่มมากขึ้นจะเป็นการส่งผลประโยชน์ต่อสภาวะแวดล้อมและอุณหภูมิโดยรอบอีกด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved