การศึกษาแนวทางการใช้พรรณไม้ประกอบอาคาร เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

เอกสารวิจัยส่วนบุคคล

โดย

พันเอกหญิง จิตรลดา ปานะวิภาต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

วิทยาลัยการทัพบก

กันยายน 2563

เอกสารวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวทางการใช้พรรณไม้ประกอบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

โดย พันเอกหญิง จิตรลดา ปานะวิภาต

อาจารย์ที่ปรึกษา พันเอกภรัถ เทียนทองดี

วิทยาลัยการทัพบก อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรหลักประจำ วิทยาลัยการทัพบก ปีการศึกษา 2563 และเห็นชอบให้เป็นเอกสารวิจัยส่วนบุคคลที่อยู่ในเกณฑ์ระดับ

พลตรี **ผู้บัญชาการวิทยาลัยการทัพบก**
(มหศักดิ์ เทพหัสดิน ณ อยุธยา)

คณะกรรมการควบคุมเอกสารวิจัยส่วนบุคคล

พันเอก **ประธานกรรมการ**
(สินสมุทร์ จันทรเนตร)

พันเอก **ผู้ทรงคุณวุฒิที่ปรึกษา**
(เสรี วงศ์ชุ่มใจ)

พันเอก **กรรมการ**
(ภรัถ เทียนทองดี)

พันเอกหญิง **กรรมการ**
(กนิษฐา ฐิติวัฒนา)

พันเอกหญิง **กรรมการ**
(นวลสมร จรวงษ์)

บทคัดย่อ

ผู้วิจัย พันเอกหญิง จิตรลดา ปานะวิภาต

เรื่อง การศึกษาแนวทางการใช้พรรณไม้ประกอบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

วันที่ กันยายน 2563 **จำนวนคำ :** 7,646 **จำนวนหน้า :** 22

คำสำคัญ พรรณไม้ประกอบอาคาร,การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

ชั้นความลับ ไม่มีชั้นความลับ

การศึกษาแนวทางการใช้พรรณไม้ประกอบอาคารในการอนุรักษ์พลังงาน เป็นการเลือกใช้พรรณไม้ภายนอกอาคารเป็นการลดความร้อนที่เข้าสู่ตัวอาคาร เป็นการปรับสภาพสิ่งแวดล้อมและจัดภูมิทัศน์ภายนอกอาคาร

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาเกี่ยวกับการเลือกประเภทและรูปทรงของพรรณไม้ชนิดต่างๆที่จะช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคาร โดยเลือกให้เหมาะกับรูปทรงอาคาร ทิศที่ตั้งของแต่ละอาคาร สิ่งที่ได้รับได้ทั้งในด้านความสวยงามของภูมิทัศน์ สิ่งแวดล้อม อีกทั้งในด้านของการพักผ่อนด้านร่างกายและจิตใจ พรรณไม้ที่ใช้ปลูกประดับอาคารจะกล่าวเฉพาะพรรณไม้ที่ปลูกภายนอกอาคารเท่านั้น ไม่รวมถึงพรรณไม้ที่ใช้ประดับตกแต่งภายในอาคาร จะคำนึงถึงรูปแบบและลักษณะของอาคารและการใช้ประโยชน์ของอาคารแต่ละประเภท การศึกษาเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรม งานวิจัย และโดยศึกษาภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ผลจากการศึกษาจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงอาคารเก่าทและการออกแบบอาคารใหม่ที่เป็นอาคารภายในหน่วยงานของกองทัพบก ขั้นตอนการศึกษานี้ดำเนินการให้สอดคล้องกับมาตรฐานของอาคารอนุรักษ์พลังงานหรือที่เรียกว่า อาคารเขียว (Green Building)

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า การดำเนินการตามขั้นตอนและรูปแบบที่ศึกษาจะสามารถนำไปใช้ในการปรับสภาพภูมิทัศน์ และอาคารที่ได้นำรูปแบบดังกล่าวมาใช้จะเป็นอาคารที่

สามารถลดอุณภูมิภายนอกเข้าสู่ตัวอาคารได้ ภายในตัวอาคารจะมีอุณหภูมิภายในอยู่ในสภาวะที่เย็นสบาย อีกทั้งการเลือกพรรณไม้มาประดับตัวอาคารภายนอกจะทำให้เกิดภูมิทัศน์ที่สวยงาม ร่มรื่น เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจได้อีกด้วย และส่งผลให้เกิดการถนอมตัวอาคารให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น ในด้านการอนุรักษ์พลังงานยังเป็นการส่งเสริมและให้ความร่วมมือภายใต้หลักการอนุรักษ์พลังงานภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ รูปแบบการวิจัยยังเป็นต้นแบบอาคารให้กับผู้หน่วยงานอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกกองทัพบกอีกด้วย ซึ่งหากกองทัพบกมีการดำเนินการปรับปรุงอาคารตามหลักมาตรฐานสากลดังกล่าวเช่นนี้แล้ว จะส่งผลดีต่อกองทัพบกที่เป็นหน่วยที่สามารถปฏิบัติงานที่ได้ตามและสามารถต่อยอดการดำเนินงานอื่นๆได้อย่างทันยุค ทันสมัยอีกด้วย

ABSTRACT

AUTHOR: Colonel Chitralada Panavipart

TITLE: Study of guidelines for using plant species in building energy conservation

DATE: September, 2020 **WORD COUNT :** 7,646 **PAGES :** 22

KEY TERMS: Study of guidelines, plant species in building, building energy conservation

CLASSIFICATION: Unclassified

Study of guidelines for using plant species in energy conservation is to use plants outside the building to reduce the heat entering the building. It is to adjust the environment and arrange the landscape outside the building.

The objective of this research is to study the selection of types and shapes of plants that will help reduce heat into the building. Having chosen plants to suit the building's shape, the location of each building, the beneficial are the beauty of the landscape, the environment, as well as the relaxation of the body and mind. Plants that are used to decorate the building will be considered only plants that are planted outside the building and excluded plants that are used to decorate the interior of the building. The relationship between the selection of plant types depends on the form and nature of the building and the use of each type of building. The study began with a review of literature, research and by studying under the national strategy. The results of the study will be able to

apply to improve the old building design and the new building within departments of the Royal Thai Army. This study process is conducted in accordance with the standards of energy conservation buildings, also known as green buildings.

The study concludes that the implementation of the procedures and forms of study will benefit to adjust the landscape and reduce the outside temperature penetrate into the building. The inside of the building has an internal temperature that is lower than the outside temperature. The selection of plants to decorate the exterior of the building will create a beautiful and relaxing landscape as well as preservation of the building to last longer. In the aspect of energy conservation, it is also a promotion and cooperation under the principles of energy conservation under the national strategy. The research model also serves as a prototype for other agencies, both inside and outside the Army. The implementation will lead to building improvements in accordance with international standards would benefit to the Army. This will gain the image of the Army as a unit that can perform its mission and can adapt in modern time as well.

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารวิจัยส่วนบุคคลฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากผู้บังคับบัญชา คณาจารย์ของวิทยาลัยการทัพบกทุกท่านที่กรุณาประสิทธิประสาทวิชาให้ความรู้และประสบการณ์ที่ทรงคุณคุณค่าอย่างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์ที่ปรึกษา พันเอกภรัถ เทียนทองดี และ พันเอกเสรี วงศ์ชุ่มใจ ที่ปรึกษางานวิจัย อีกทั้งผู้ทรงคุณวุฒิจากทุกองค์กรที่เกี่ยวข้องในการให้ข้อมูลด้านต่างๆ การเลือกพรรณไม้ประกอบอาคาร และด้านการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษา แนวทางในการศึกษาสืบค้นแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข จนทำให้เอกสารวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

การศึกษาแนวทางการใช้พรรณไม้ประกอบอาคาร เพื่อการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคาร

ความสำคัญของการใช้พรรณไม้ประกอบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคาร

การจัดการสภาพแวดล้อมและพลังงานสิ่งแวดล้อมและพลังงานเป็นเรื่องที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ ทั้งจากการเพิ่มจำนวนของประชากรโลก การใช้พลังงานมากขึ้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้มีการใช้ ทรัพยากรในการดำรงชีพเกินความจำเป็น อันเป็นเหตุให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและด้านพลังงานขาดแคลน แนวคิดในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจึงเกิดขึ้นในประเทศไทย ไปสู่การคิดในการนำพืชพรรณมาประดับอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ที่เราเรียกอาคารประเภทนี้อีกอย่างหนึ่งว่าอาคารสีเขียว (Green Building) รวมถึงการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในตัวอาคารและการลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รวมถึงการเลือกพรรณไม้ประเภท ลักษณะให้เหมาะกับลักษณะตัวอาคาร วิธีการจัดสภาวะแวดล้อมภายนอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิเข้าสู่อาคารเป็นส่วน ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีกฎหมายบังคับใช้ในการสร้างอาคารเพื่อก าหนดมาตรการ เพื่อ ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้วนั้น แต่ยังไม่ได้เน้นในส่วนของการก่อสร้างอาคารที่ออกมาอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงควรก าหนดให้ชัดเจนบรรลุวัตถุประสงค์การสร้างอาคารสีเขียว กล่าวถึงการศึกษาเกณฑ์การ ใช้พลังงานในอาคารและลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของอาคาร

ในประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับเรื่องการใช้พลังงงานอย่างยั่งยืน และนำไปเป็นแผนในยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กล่าวถึง “การร่วมลดปัญหาโลกร้อนและปรับตัวให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยลดการก่อก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคการผลิต

และการดำรงชีวิตประจำวัน เพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

กองทัพบกเป็นหน่วยงานของรัฐ ดำเนินงานภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ มีความจำเป็นที่จะปฏิบัติตามแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน วิธีการเลือกพรรณไม้ประกอบอาคารเป็นอีกแนวทางที่กองทัพบกสามารถนำไปใช้กับองค์กรรวมถึงการอนุรักษ์พลังงานและการปรับทัศนียภาพให้กับองค์กรได้อีกด้วย

ประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น การเลือกใช้ต้นไม้ขนาดใหญ่เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยลดความรุนแรงของอุณหภูมิอากาศในเวลากลางวันได้ ต้นไม้ต้องอาศัยพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์และสภาพแวดล้อมรอบตัวเพื่อการดำรงชีวิต โดยจะดูดเอาน้ำจากใต้ดินขึ้นมาแปลงสภาพให้เป็นไอน้ำผ่านออกทางปากใบกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยต้องใช้พลังงานความร้อนประมาณ 2.3 เมกะจูล (2200 BTU) เพื่อทำให้น้ำ 1 ลิตร เปลี่ยนเป็นไอ (Givoni, B., 1994) ดังนั้น อาจประมาณการได้ว่าถ้าหากต้นไม้ขนาดใหญ่ต้นหนึ่งสามารถดูดน้ำจากดินขึ้นมาแล้ว แปรสภาพน้ำให้เป็นไปในอัตราประมาณ 6.5 ลิตรต่อวัน ต้นไม้ต้นนั้นจะมีความสามารถในการลดความร้อนให้กับสภาพแวดล้อมประมาณ 12.66 เมกะจูลต่อชั่วโมงหรือเทียบเท่ากับเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน (12,000 BTU)

ในช่วงกลางวันใต้ต้นไม้ใหญ่จะมีอุณหภูมิเย็นกว่าอากาศในบริเวณที่โล่งแจ้ง แต่ในเวลากลางคืนอุณหภูมิใต้ต้นไม้จะสูงกว่าอุณหภูมิ เพราะเมื่อถึงเวลากลางคืนจะมีการแลกเปลี่ยนรังสีความร้อนกับท้องฟ้า ได้ดีกว่าอากาศใต้ต้นไม้ ทำให้อุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ในการเลือกใช้ต้นไม้ใหญ่จึงต้องคำนึงถึงความหนาของพุ่มใบด้วย เพราะถ้าต้นไม้รอบ ๆ บริเวณอาคารมีพุ่มใบที่หนาทึบเกินไป จะทำให้อุณหภูมิใต้ต้นไม้ในเวลากลางคืนยังมีความร้อนแทนที่จะเย็นลง เกิดจากพุ่มใบที่หนาทึบจะสกัดกั้นการแลกเปลี่ยนความเย็นกับท้องฟ้า ประเภทของต้นไม้หลากหลายพันธุ์ จึงมีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกัน

การจำแนกพืชพันธุ์เพื่อผลทางการเลือกใช้เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

การแบ่งแยกตามลักษณะโครงสร้าง ดูจากลักษณะทของพืช ทั้งทางกายภาพ รูปทรง ขนาด ลักษณะ การเจริญเติบโต คุณสมบัติของดอก ผล ใบ การจัดองค์ประกอบของกิ่ง ก้าน ใบ และลำต้น เพื่อเป็นเกณฑ์ตัดสินใจในเลือกใช้พรรณไม้ที่มีประเภทของพืชพันธุ์ (Life-form) แตกต่างกัน ดังนี้

1. ไม้ยืนต้น (Tree) คือ พืชที่มีลักษณะเนื้อไม้เป็นไม้เนื้อแข็ง (Woody Plants) เป็นต้นเดี่ยวตั้งตรงจากพื้นดินไปจนถึงความสูงระดับหนึ่งจึงแตกกิ่งแผ่ออก เจริญเป็นทรงพุ่มที่ปลายยอด และมีความสูงตั้งแต่ 2.5 - 15 เมตร หรือมากกว่า แบ่งเป็น ไม้ประเภทผลัดใบและไม้ประเภทไม่ผลัดใบ เช่น ต้นมะม่วง มะขาม จามจุรี ประโยชน์ไม้ยืนต้นนิยมปลูกเพื่อให้ร่มเงา ช่วยบังสายตา และปลูกเพื่อกันลม

2. พืชที่มีเนื้อไม้ขนาดเล็กกว่าไม้ยืนต้น มีลักษณะเป็นกอหรือเป็นพุ่ม จะแตกกิ่งในระดับใกล้ผิวดิน ความสูงตั้งแต่ 1.00-1.70 เมตร เช่น แก้ว พู่ระหง ชบา นิยมปลูกเป็นแนวเพื่อใช้เป็นรั้ว

3. ไม้เลื้อย (Lianas) คือ พืชที่ต้องการสิ่งค้ำจุน อาจมีหรือไม่มีเนื้อไม้ก็ได้ พบได้ตามป่าทั่วไป มีลำเถาใหญ่ มีเนื้อไม้มาก อายุยืนยาวเลื้อยพันต้นไม้ขนาดใหญ่ เช่น กระไดลิง มโนราห์ มักจะเจริญในทางยาวมากกว่าทางกว้าง อาจใช้ลำต้น กิ่งก้าน และใช้มือเกาะพันเพื่อการเจริญเติบโต

4. ไม้คลุมดิน (Groundcover) พืชที่มีลำต้นอยู่ในระดับต่ำ มีการเติบโตทางแนวราบ และเลื้อยปกคลุมดิน เช่น เฟิร์น กระดุมทองเลื้อย หัวใจสีม่วง ผักเป็ดหญ้า ไม้คลุมดินมักนิยมปลูกคลุมพื้นที่ให้สวยงาม ช่วยลดการกัดเซาะพังทลายของดิน โดยเฉพาะบริเวณที่มีความลาดชันสูง

5. ไม้ล้มลุก (Herb) มีเนื้อไม้เป็นไม้เนื้ออ่อน ลำต้นไม่แข็งแรง อายุสั้น มีอายุไม่เกิน 1ปี นับแต่เมล็ดเริ่มงอก ลำต้นเจริญเติบโต ออกดอก ติดเมล็ด จนตายลง ส่วนใหญ่มักมีดอกหรือใบสีสันสวยงาม

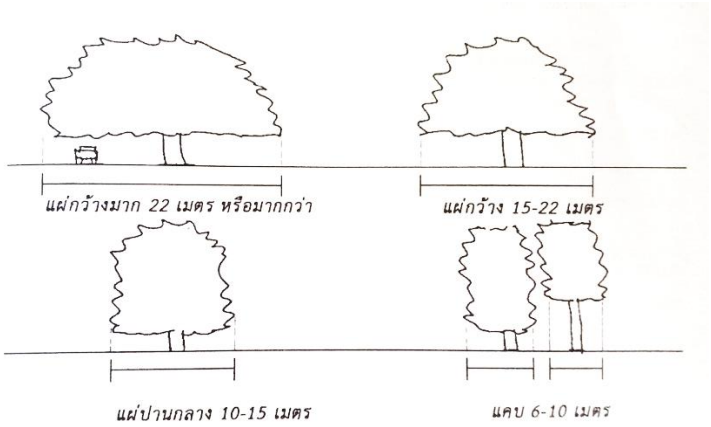
6. ไม้เนื้ออ่อนขนาดเล็กหรือพืชไม่มีท่อลำเลียง (Bryoids) พืชกลุ่มนี้จะขึ้นอยู่กับพื้นดิน เช่น ตะไคร่ มอส

7. พืชที่อยู่อาศัยกับพืชชนิดอื่น หรือ พืชอิงอาศัย (Epiphytrs) คือพืชที่เกาะอาศัยอยู่บนพืชอื่น ได้รับความชื้นและแสงสว่างที่เหมาะสม โดยมิได้ดูดอาหารจากพืชนั้น ไม่ใช่พวกกาฝากหรือ parasite เพียงแต่ยึดเกาะพืชเพื่อการยึดเหนี่ยว เช่น กล้วยไม้ เฟิร์น
8. ไม้น้ำ (Aquatic plant) มีการใช้งานเฉพาะบริเวณชายน้ำ ริมน้ำ เช่น กก บัว ในเรื่องการให้ร่มเงา ต้องเลือกประเภทของต้นไม้ เป็นลักษณะทางกายภาพที่แสดงถึงปริมาณร่มเงาที่เกิดขึ้นบนผนังอาคารได้ชัดที่สุด โดยจะดูเฉพาะการใช้ต้นเดี่ยวที่ให้ร่มเงาเพื่อเปรียบเทียบกันเท่านั้น จะไม่ดูในเรื่องการใช้ต้นไม้หลายต้นปลูกติดกันเป็นแนว
ในด้านการอนุรักษ์พลังงาน พบว่าไม้ยืนต้นที่มีรูปทรงแตกต่างกัน จะทำให้เกิดร่มเงามากน้อยต่างกัน เช่น ไม้ยืนต้นที่มีรูปทรงแผ่กว้าง (Spreading) มีแนวโน้มที่จะให้ร่มเงาที่มีพื้นที่มากกว่าไม้ยืนต้นรูปไข่ (Oval) และผอมสูง (Spike) เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัจจัยที่มีผลต่อศักยภาพของต้นไม้ในการประหยัดพลังงาน สำหรับอาคารมิได้มีเพียงลักษณะรูปทรงของต้นไม้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เช่น ความหนาแน่นของทรงพุ่ม ความสูงของต้นไม้ ระยะเวลาการผลัดใบของต้นไม้ ฯลฯ

ปัจจัยของต้นไม้ที่มีความสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงาน มีหลายปัจจัย ได้แก่ ความแผ่กว้างของพุ่มใบ (Spread or Crown) ในด้านการอนุรักษ์พลังงานที่มีการนำพืชมาใช้เพื่อช่วยลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร จะพบว่า ภายใต้ร่มเงาของต้นไม้ 1 ต้น สามารถลดความร้อนได้ 1-2 องศาเซลเซียส ความแผ่กว้างของพุ่มใบจะเป็นสิ่งที่ช่วยกำหนดระยะห่างของการปลูกต้นไม้แต่ละต้น เพื่อให้ได้รูปทรงและขนาดเต็มที่ และยังช่วยบอกระยะห่างของการปลูกต้นไม้จากอาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงด้วย เช่น ต้นไม้ที่แผ่กว้างมาก เช่น จามจุรี ควรปลูกให้มีระยะห่างการปลูก (spacing) อย่างน้อย 15 เมตร ส่วนต้นไม้ที่แผ่ปานกลาง เช่น ชมพู่พันธุ์ทิพย์ ควรปลูกให้มีระยะห่างประมาณ 6 เมตร เป็นต้น ความแผ่กว้างของพุ่มใบนี้จะเป็นระยะที่ใกล้เคียงกันกับความแผ่กว้างของรากที่อยู่ใต้ดิน หรือเรียกว่าแนวหยดน้ำ (Drip line) ดังนั้น ระยะดังกล่าวจะมีผลต่อระยะของการปลูกต้นไม้ ระยะห่างจากฐานรากของอาคารสิ่งก่อสร้างและแนวสาธารณูปโภคต่าง ๆ ด้วย ความแผ่กว้างของพุ่มใบนี้แบ่งได้เป็น 4 จำพวก คือ
1. พุ่มใบแผ่กว้างมาก มีความกว้างประมาณ 22 เมตร หรือมากกว่า พวกนี้จะแผ่ให้ร่มเงาแก่บริเวณโคนต้นได้ดี
2. พุ่มใบแผ่กว้าง มีความกว้าง 15-22 เมตร

3. พุ่มใบปานกลาง มีความกว้าง 10-15 เมตร

4. พุ่มใบแคบ มีความกว้าง 6-10 เมตร



ภาพที่ 1 ความแผ่กว้างของพุ่มใบประเภทต่างๆ[6]

ความหนาแน่นของพุ่มใบ (Mass or Density) หมายถึง การรวมกลุ่มของใบและกิ่งก้าน ความหนาแน่นของพุ่มใบจะมากหรือน้อยอาจพิจารณาจากอัตราส่วนของความทึบและความโปร่งแสงของพุ่มใบ โดยความทึบหมายถึง ส่วนที่เป็นใบ กิ่งก้าน และส่วนประกอบอื่น ๆ ของพุ่มใบ ส่วนความโปร่งแสง หมายถึง พื้นที่ระหว่างใบและกิ่งก้านที่เราสามารถมองผ่านไปเห็นท้องฟ้าหรือพื้นที่ด้านหลังได้ ความหนาแน่นของพุ่มใบแบ่งออกได้เป็น 3 พวกคือ

1. หนาทึบ (Dense) คือ พุ่มใบที่มีใบและกิ่งก้านที่แน่นหนาทึบจนไม่สามารถมองทะลุไปได้ เช่น ชมพู่ ไทรย้อย ขี้เหล็ก พิกุล ประดู่ มะม่วง เป็นต้น ต้นไม้ที่มีใบหนาทึบจะให้ร่มเงาได้ดี เป็นฉากหลัง (Background) ช่วงบังสายตา และช่วยกำบังลมได้ดีอีกด้วย

2. ปานกลาง (Moderate) มีใบและกิ่งก้านค่อนข้างทึบ แต่ยังสามารถมองทะลุไปได้บ้าง มีอัตราส่วนความทึบและความโปร่งแสงประมาณ 2:1 หรือ 1:1 เช่น มะขาม กระถินณรงค์

3. โปร่ง (Open) กิ่งก้านแผ่กระจายออก มีใบเป็นจำนวนน้อย มีบริเวณโปร่งทีมองเห็นพื้นที่ด้านหลังได้มาก เช่น รัตมา หางนกยูงฝรั่ง ปีบ ศรีตรัง เป็นต้น การใช้ไม้ยืนต้นในบริเวณสนามซึ่งต้องการแสงสว่างส่องลงพื้นหญ้า ควรใช้ไม้ทรงพุ่มใบแบบโปร่งมากกว่า เพื่อพื้นที่ด้านล่างได้รับแสงสว่างมากเพียงพอ ทำให้หญ้าเจริญเติบโตได้ดี

ภาพที่ 2 ความหนาแน่นของพุ่มและกิ่งก้าน [6]

ขนาด (Size) จากลักษณะรูปทรงต้นไม้ของแต่ละประเภทจะสามารถแบ่งออกได้ไปอีกตามขนาดและความสูงเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ ขนาดและความสูงของไม้ยืนต้น มี 3 ช่วง ดังนี้

1. ขนาดสูงใหญ่ > 22 เมตร
2. ขนาดกลาง 10-22 เมตร
3. ขนาดเล็ก 8-10 เมตร

ประโยชน์ที่ได้รับจากพรรณไม้มาใช้ประกอบภายนอกอาคารร่วมกับโครงสร้าง

การเลือกพรรณไม้ภายนอกอาคารมาใช้หรือใช้ร่วมกับโครงสร้างของปลูกสร้างต่างๆ ใช้ในด้านการช่วยยึดดิน เช่น กำแพงกันดิน กำแพงหิน ใช้ในด้านเสริมความสวยงาม พรรณไม้จะช่วยลดความกระด้างของโครงสร้างเป็นธรรมชาติ ช่วยระบบนิเวศของสิ่งแวดล้อม และช่วยในด้าน 1.การลดเสียงรบกวน เนื่องจากต้นไม้ไม่เป็นตัวกลางทึบตัน จึงเพียงช่วยบรรเทาหรือลดเสียงรบกวนลง หรือใช้ประกอบกับสิ่งก่อสร้างอื่น เช่น เนินดิน กำแพงรั้ว 2. การลดแสงจ้าและแสงสะท้อน แสงจ้าซึ่งเป็นแสงจากดวงอาทิตย์เกิดในเวลากลางวัน ส่วนแสงสะท้อน เกิดจากวัตถุธรรมชาติ เช่น พื้นทราย พื้นน้ำ หิน ภูเขา แสงสะท้อนที่เกิดจากวัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น คอนกรีต กระจก โลหะ ของผนังและหลังคาอาคาร ส่วนแสงสะท้อนที่เกิดในเวลากลางคืน เกิดจากไฟอาคาร ไฟรถยนต์ ไฟโฆษณา เป็นต้น

การใช้พืชพรรณเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

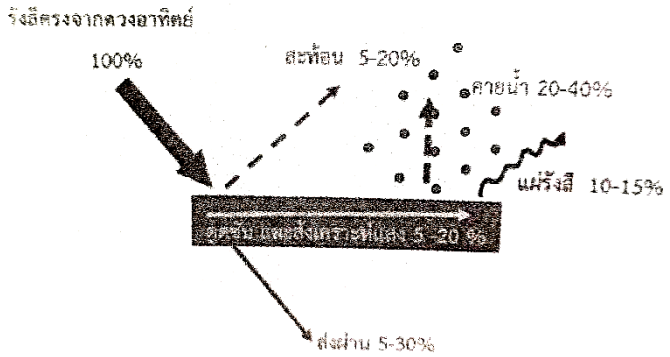
การใช้พืชพรรณประกอบอาคาร นอกจากจะช่วยให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีแล้ว ยังช่วยทำให้เกิดภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิ (Thermal comfort) แก่ผู้ใช้อาคารที่อยู่ภายในอาคารจากการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร โดยการป้องกันและลดรังสีที่มาจากดวงอาทิตย์ พืชพรรณเปรียบเป็นแผงกันแดดที่สามารถสะท้อนการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ส่วนหนึ่ง โดยการนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) และการคายน้ำ (Evapo-transpiration) ทำให้ปริมาณความร้อนเข้าสู่อาคารลดลง หากใบของต้นไม้มีความหนาแน่นก็จะลดความร้อนได้ดีมากขึ้น

ความสามารถในการลดความร้อนภายในและภายนอกอาคารของพืช ใบไม้มีกลไกในการลดการถ่ายเทความร้อนโดย ในเวลากลางวัน ใบไม้ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นแสงที่มองเห็นได้ ช่วงคลื่นแสง 380-760 นาโนเมตรและรังสีอินฟราเรด โยนำแสงช่วงนี้ไปใช้ในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารโดยเปิดปากใบดูดคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในกระบวนการ ในขณะเดียวกันพืชคายน้ำออกมาโดยกระบวนการคายน้ำ (Evapo-transpiration) ซึ่งมีการดึงความร้อนจากอากาศโดยรอบไปใช้เป็นความร้อนแฝงเพื่อให้เกิดการระเหยของน้ำ ใบไม้มีการสะท้อนรังสีความร้อนกลับประมาณ 10% เนื่องจากใบไม้ยังมีความโปร่งแสงส่องผ่านได้

ในส่วนของรังสีอินฟราเรดที่มนุษย์มองไม่เห็น ใบไม้ไม่ได้นำมาใช้ในกระบวนการสร้างอาหาร และมีการสะท้อนกลับสู่บรรยากาศ 50 % ส่งผ่าน 30 %และดูดซับไว้ 20%ส่วนนี้เป็นส่วนที่ทำให้ใบไม้มีความร้อนเหลืออยู่ และมีการแผ่รังสีกลับเล็กน้อย สัดส่วนของการดูดซับ ส่งผ่าน สะท้อน ในใบไม้แต่ละชนิดไม่เท่าเทียมกัน

กลไกการลดความร้อนนี้จะส่งผลให้ใบไม้มีคุณสมบัติที่เหนือจากคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้างในเรื่องใช้กันความร้อน ซึ่งใช้หลักการโดยทั่วไปซึ่งมีการสะท้อนส่งผ่านและแผ่รังสี ใบไม้ที่มีปริมาณมากในการปกคลุมมากก็ยิ่งลดความร้อนเข้าสู่อาคารได้มาก ในบริเวณที่มีอากาศร้อนใบไม้ก็สามารถลดความร้อนได้มาก แต่ในเขตอุณหภูมิเย็นใบม้จะลดอุณหภูมิได้น้อยลง

เพราะตัวใบไม้มีอุณหภูมิคงที่ การลดความร้อนของใบไม้จึงเกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกอาคาร จากการปกคลุมของใบทำให้ป้องกันจากรังสีความร้อนไม่ให้ส่งผ่านเข้าไปในอาคาร การสังเคราะห์แสงและการคายน้ำที่ช่วยลดอุณหภูมิอากาศรอบๆ ใบมีผลต่ออุณหภูมิทั้งภายในและภายนอก นอกจากนี้การสะท้อนรังสีความร้อนและการแผ่รังสีกลับของพืชพรรณมีปริมาณน้อยกว่าวัสดุก่อสร้างอาคารทุกชนิด ทำให้พื้นผิวที่ปกคลุมด้วยพรรณมีอุณหภูมิต่ำทั้งภายในและภายนอกอาคาร



ภาพที่ 3 การถ่ายเทความร้อนของใบไม้โดยรวม (Bansai, N.K.1994)[15]

ค่าที่เกี่ยวข้องกับการลดความร้อน (Technical term)[4] การลดความร้อนเป็นสิ่งสำคัญในด้านการอนุรักษ์พลังงาน สิ่งสำคัญที่จะช่วยลดความร้อนได้ มีดังนี้

1. Reflectance หมายถึง การสะท้อนมีหน่วยวัดเป็นค่า Albedo ซึ่งหมายถึง ค่าของการสะท้อนรังสีกลับของวัสดุ คิดเป็นสัดส่วนจากรังสีทั้งหมด วัสดุที่มีค่า Albedo สูงจะสะท้อนรังสีความร้อนกลับสู่บรรยากาศมาก ดูดซับและส่งผ่านน้อย

2. Absorption หมายถึง ค่าการดูดซับความร้อน วัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนจะดูดซับความร้อนได้ดีจะร้อนเร็ว วัสดุที่เป็นฉนวนจะดูดซับความร้อนอย่างช้าๆ และดูดซับได้ปริมาณน้อย โดยมีค่า R เป็นค่าการต้านทานความร้อนของฉนวน ค่า R ยิ่งมากยิ่งเป็นฉนวนที่ดี พืชดูดรังสีจากดวงอาทิตย์แล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน และนำไปใช้โดยวิธีต่างๆ ดังนี้

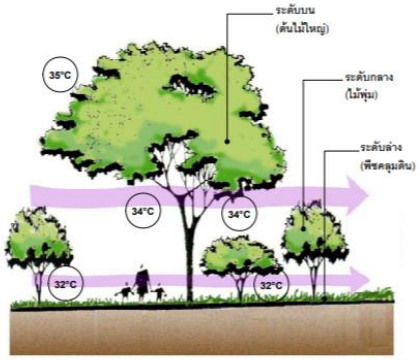
- คายความชื้นที่ปากใบ และการระเหย(Evapotranspiration) 20-40 %
- ใช้ไปกับการพาความร้อน (Convection) และแผ่รังสี (Emission) 10-15 %
- สังเคราะห์แสง (Photosynthesis) 5-20 %

3. ค่าEmission หมายถึง การคายความร้อนโดยการแผ่รังสี ซึ่งค่า Absorption จะมีค่าเท่ากับ Emission ในวัตถุสีดำและแตกต่างในวัตถุสีอื่นๆ

4.Transmittance หมายถึง การส่งผ่านรังสีความร้อน มีหน่วยเป็น SHGC, SC เมื่อทำการวัดในวัตถุทึบแสงจะมีค่า Transmittance เท่ากับ 0 ใต้ร่มเงาของต้นไม้มีค่าส่งผ่านความร้อน 6%-30 % ขึ้นกับความหนาแน่น ใบ รูปทรงของต้นไม้ และการร่วงของใบ
5. Solar heat gain Coeffcient เป็นค่าเดียวกับ ค่า Transmittance มีหน่วยวัดคือ SHGC ,Total Solar Radiatio ในส่วนของ Shading Coefficient เป็นการนำค่าไปเปรียบเทียบกับความสามารถในการส่งผ่านกระจกใสความหนา 3 มม. ซึ่งมีค่า Shading Coeffcient เท่ากับ 0.87

การปลูกต้นไม้ใหญ่ในการลดความร้อน พบว่าต้นไม้ใหญ่จะช่วยลดความร้อนได้ 1-2 องศาเซลเซียส[3] เป็นการให้ร่มเงาแก่อาคารอย่างถาวรตามอายุของพื้นที่ปกคลุมอุณหภูมิอากาศใต้พุ่มใบ จึงต่ำกว่าอากาศภายนอกได้มากถึง 3-4 องศาเซลเซียส การปลูกต้นไม้บังแดดทางทิศตะวันตกและทิศใต้เป็นสิ่งที่พึงกระทำในการจัดภูมิทัศน์เพื่อลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร

การวางต้นไม้ใหญ่บังแดด สำหรับประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในซีกโลกภาคเหนือ เหนือเส้นศูนย์สูตรเล็กน้อยที่เส้นละติจูด 5 องศา 37 ลิปดาเหนือ ถึง 20 ลิปดาเหนือ จึงมองเห็นพระอาทิตย์อ้อมใต้เป็นส่วนใหญ่ของปี ทิศที่มีแดดร้อนและต้องการป้องกันมากที่สุดตลอดปี คือทิศตะวันตก ส่วนทิศตะวันออกได้รับแดดเช้าซึ่งไม่รุนแรงมากนัก ทิศใต้มีแดดอ้อมใต้เป็นส่วนใหญ่ของปี ส่วนทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ไม่ควรปลูกต้นไม้บังลมในแนวตั้ง เนื่องจากเป็นทิศทางลมมรสุมประจำฤดูร้อนซึ่งเป็นทิศทางลมส่วนใหญ่ของปี สำหรับทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นทิศทางลมประจำฤดูหนาว ซึ่งมีช่วงเวลาประมาณ 3 เดือนใน 1 ปี



ภาพที่ 4 การใช้ประโยชน์จากต้นไม้ขนาดใหญ่ ไม้พุ่มและพืชคลุมดินเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เย็น [4]

การลดความร้อนแก่อาคารโดยการทำสวนหลังคา[5] (Roof Garden) สวนหลังคาเป็นรูปแบบหนึ่งของการลดความร้อน โดยหลังคาเป็นพื้นที่ที่ความร้อนสามารถเข้าสู่อาคารได้โดยตรง กรอบอาคารที่จะทำหน้าที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อนให้กับหลังคา โดยติดตั้งวัสดุปลูกเป็นชั้นๆ นอกเหนือจากการปกคลุมของใบไม้แล้วยังสามารถช่วยลดการถ่ายเทความร้อนได้

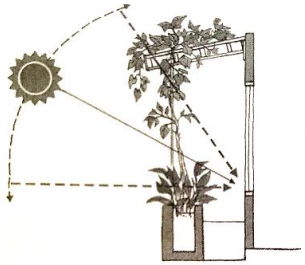
1. สวนหลังคาแบบใช้สอย หรือใช้ดินปลูก (Intensive Roof Garden) พืชที่เป็นสวนหลังคานี้ต้องการดินบนหลังคาหนาอย่างน้อย 30 ซ.ม. จะทำให้การลดความร้อนเข้าสู่หลังคาได้มากขึ้น พืชที่ปลูกมีได้หลายชนิดตั้งแต่พืชคลุมดิน ไปจนถึงไม้ยืนต้นขนาดใหญ่

2. สวนหลังคาแบบไม่ใช้สอย หรือไม่ใช้ดิน (Extensive Roof Garden) สวนหลังคาชนิดนี้มีการใช้วัสดุแทนดินที่มีน้ำหนักเบา ซึ่งอาจมีความหนาเพียง 5 ซม. แต่สามารถปลูกพืชประเภทคลุมดินไปจนถึงไม้พุ่ม สวนหลังคาประเภทนี้สามารถลดความร้อนได้น้อยกว่าสวนหลังคาแบบใช้ดิน เนื่องจากวัสดุปลูกทดแทนดินเป็นหินภูเขาไฟเพอร์ไลท์แต่จะลดความร้อนน้อยกว่าดิน ซึ่งมีมวลความร้อนสูง แต่พืชที่คลุมดินจะสามารถลดความร้อนได้มาก โดยลดความร้อนได้มากถึง 60% และยังลดการแผ่รังสีจากหลังคาออกสู่บรรยากาศได้อีกด้วย จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิที่ลดลงไม่ได้มาจากปริมาณของใบแต่อย่างเดียวแต่มาจากทั้งระบบ เช่น วัสดุปลูก ความชื้น และประเภทของชนิดวัสดุที่วางเป็นชั้นๆบนหลังคาสีเขียว เช่น ชั้นระบายน้ำ และชั้นกันซึม

3.สวนแนวตั้งลดความร้อน การใช้พืชพรรณเป็นแผงบังแดด การเลือกใช้ประเภทและรูปทรงของพรรณไม้เพื่ออาศัยร่มเงา เป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคาร การใช้ต้นไม้ใหญ่ ต้นไม้แต่ละชนิดล้วนแต่มีความสามารถในการบังแดดที่แตกต่างกัน เช่น ไม้ใหญ่จะมีความสูงมากที่สุด 15 เมตร หากอาคารมีความสูงมากกว่านี้ ก็ต้องอาศัยวิธีการใช้แผงกันแดดโดยการใช้ไม้เลื้อยที่มีความสามารถในการเลื้อยได้ถึง 5 เมตร ไปจนถึง 30 เมตร

วิธีการใช้ไม้เลื้อยเหมาะกับการกันแดดทางทิศตะวันตกซึ่งแดดร้อนตลอดปีและการเลือกใช้ควรเลือกชนิดไม้เลื้อยที่มีใบใหญ่พริ้วลม จะทำให้ลมสามารถพัดผ่านได้ดีและมีอุณหภูมิลดลงเมื่อไหลผ่านช่องว่างของใบไม้ที่กำลังการคายน้ำออกจากใบ เช่น ต้นสร้อยอินทนิล ในเวลากลางวัน พืชสังเคราะห์แสงโดยใช้รังสีของดวงอาทิตย์ มีการคายน้ำโดยนำความร้อนแฝงไปใช้ โดยทำให้อากาศโดยรอบมีอุณหภูมิลดลง

ในเวลากลางคืน ใบของต้นไม้ที่ปกคลุมหน้าต่างจะมีการถ่ายเทความร้อนจากภายในห้องออกสู่ภายนอก การถ่ายเทความร้อนที่ดีจึงควรมีระยะห่างจากหน้าต่าง และควรเปิดหน้าต่างให้ระบายอากาศได้ หากเป็นผนังทึบหรือหน้าต่างติดตาย ควรเว้นระยะอย่างน้อย 10 ซม. ใช้เป็นแผงกันแดดเกล็ดเฉียงให้ลมผ่านเพื่อแก้ปัญหาเรื่องการบังลมเกล็ดหันสู่ทิศใต้ หรือตะวันตกเฉียงใต้



ภาพที่ 5 ซุ้มไม้เลื้อยแนวนอน[12]

การใช้พืชเป็นฉนวนบนผนังทึบ การทำผนังเขียวหรือสวนแนวตั้ง มีหลายวิธี เช่น 1) การใช้วัสดุปลูกหลายชั้นที่ผนัง มีผลต่อการลดความร้อนเข้าสู่อาคาร 2) สวนหลังคาที่มีใบไม้ปกคลุม การที่มีชั้นเป็นฉนวนความร้อน เช่น ชั้นวัสดุปลูก ชั้นระบายน้ำ และชั้นกันซึม เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดความร้อน ส่วนวิธีผนังไม้เลื้อยนั้น มีเพียงพุ่มใบและกิ่งก้านปกคลุมสามารถที่จะลดความร้อนผ่านผนังทึบได้เช่นกันแต่ประสิทธิภาพอาจจะไม่ดีเท่ากับสวนแนวตั้งที่มีวัดุปลูกบนผนัง

ความสำคัญของการใช้พืชพรรณไม้ประกอบอาคารที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม

แนวคิดการปลูกสร้างหรือการปรับปรุงอาคารโดยสนองความต้องการของมนุษย์ และไม่สร้างผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมหรือเกิดผลกระทบน้อยที่สุด โดยมีแนวคิดดังที่ว่า “Design a City that act like Forest.” “ควรออกแบบเมืองให้เหมือนป่า” และ “Design a House that act like Tree.” “ควรออกแบบบ้านให้ทำหน้าที่เหมือนต้นไม้” (Lays, 2009) การปลูกสร้างอาคารให้มีกลไกเหมือนต้นไม้ สามารถสังเคราะห์แสงหรือนำแสงมาสร้างอาหารเองได้ โดยไม่ทิ้งภาระต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบจากวัสดุที่เป็นเศษจากการก่อสร้าง หรือขยะที่ออกจากอาคาร มีการย่อยสลายหรือนำมาใช้ใหม่ได้ การใช้พืชพรรณในการช่วยปรับสภาพแวดล้อมให้แก่อาคารนอกเหนือจากความสวยงามนั้น สามารถ

ช่วยลดความร้อนจากแสงแดดที่ส่งผ่านเข้าสู่อาคาร และสามารถช่วยลดความร้อนจากการแผ่รังสีออกสู่บรรยากาศภายนอก โดยการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ในการสังเคราะห์แสง จะลดการเกิดภาวะเรือนกระจกที่เกิดจากปริมาณมากของคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ การช่วยกรองฝุ่นละอองของต้นไม้ที่นำมาใช้ในการประกอบอาคาร สร้างความหลากหลายทางชีวภาพ โดยต้นไม้จะเป็นแหล่งที่รวมของสัตว์ต่างๆ ของระบบนิเวศ เช่น นก ผีเสื้อ

แนวคิดของต่อการใช้พืชพรรณประกอบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน [5]

มีส่วนสำคัญที่จะพัฒนาการวิจัยโดย การค้นคว้า การศึกษา หาแนวทางในการปรับปรุง การเลือกใช้ปัจจัยธรรมชาติ และการเลือกรูปทรงอาคารให้เหมาะสมโดยการประยุกต์สภาพแวดล้อมของอาคารให้เอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงาน สามารถนำประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติไปใช้ได้สูงสุด โดยมีการปรับปรุงใหม่มีสภาพแวดล้อมที่ร่มรื่น เนื่องจากปริมาณผิวอาคารมีผลต่อปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคาร ดังนั้น จึงต้องเลือกรูปทรงอาคารให้เหมาะสม เพราะเมื่อผิวอาคารมีพื้นที่มาก ความร้อนก็จะผ่านเข้ามาภายในอาคารได้มาก การเลือกใช้พรรณไม้ประกอบอาคาร เป็นการสร้างฉนวนที่จะลดความร้อนให้แก่พื้นผิวอาคาร โดยทำให้พื้นผิวอาคารกับพื้นที่ใช้สอยเหลือน้อยที่สุด จึงเป็นการช่วยประหยัดพลังงานได้เช่นกัน

การวิจัยการใช้พืชประกอบอาคาร[9] คือ ประเภทของพืชที่จะเลือกใช้ปลูกเฉพาะภายนอกอาคาร โดยอาศัยสมบัติทางกายภาพของลักษณะลำต้นของพืชในด้านการอนุรักษ์พลังงาน การให้ร่มเงา การลดแสงจ้า การลดความร้อนเข้าสู่อาคาร เป็นต้น โดยการวิจัยการใช้พืชพรรณประกอบอาคาร มีการศึกษาวิจัยในเรื่องการถ่ายเทความร้อน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นได้ว่าสามารถนำแนวคิดนี้มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและผลลัพธ์เชิงปริมาณที่มีนัยสำคัญ

ผลการศึกษาและวิจัยสรุปได้ว่า “การปลูกต้นไม้ในเขตเมือง มีส่วนช่วยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องปรับอากาศได้อย่างมาก นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยฟอกอากาศ ลดความดังของเสียงในเขตเมืองและลดความเร็วของลดด้วย” ดังนั้นเพื่อให้แนวคิดในการเสริมสร้างความรู้

และความเข้าใจในการใช้ประโยชน์จากร่มเงา ของพรรณพืชในลักษณะต่าง ๆ จึงเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเลือกใช้และการกำหนดรูปแบบกิจกรรมเพื่อนำไปสู่ลดการใช้พลังงานและการเสริมสร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเขตที่อยู่อาศัยและในเขตเมืองได้

การเลือกพรรณไม้ ประเภทของพรรณไม้ประกอบอาคาร มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการดูดซับความร้อนของอาคาร ลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร และลดการใช้พลังงานภายในอาคาร เนื่องจากการเลือกชนิดและลักษณะของพรรณไม้เป็นสิ่งสำคัญ คำนึงถึงพรรณไม้ที่สามารถให้ร่มเงา โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารที่เจ้าของอาคารสามารถดูแลได้ด้วยตนเอง ควรเป็นพรรณไม้ที่มีรากแก้วช่วยเกาะยึดดินเพิ่มความมั่นคงแข็งแรง ไม่แผ่ขยายออกทางด้านข้างมากนัก สามารถใช้ประโยชน์น้ำใต้ดินได้ดี ทนแล้งได้ ต้นไม้ที่มีลำต้นแข็งแรงจะช่วยทนแรงปะทะของลมและฝนได้ดี เป็นไม้ที่ไม่ผลัดใบหรือผลัดใบน้อย จะให้ร่มเงาตลอดทั้งปี หลีกเลี่ยงพรรณไม้ที่มีรากลอย อาจทำให้พื้นผิวทางเข้าถูกดันนูนขึ้นหรือแตกร้าวได้ ไม่ควรปลูกพรรณไม้ที่มีขนาดและทรงพุ่มใหญ่ใกล้ตัวอาคาร เนื่องจากการเจริญเติบโตของพรรณไม้ อาจทำความเสียให้แก่ตัวอาคาร ดังนั้น การเลือกปลูกไม้ร่มเงาแต่ละชนิด จะต้องทราบทั้งรูปทรง ทรงพุ่มและขนาดพรรณไม้เพื่อให้การปลูกสามารถสนองความต้องการด้านการอนุรักษ์พลังงาน และไม่เป็นภาระในการบำรุงดูแล ที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายใดๆ ตามมา หากมีการเลือกพรรณไม้และสถานที่ปลูกที่เหมาะสม จะมีส่วนช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคารและช่วยสกัดกั้นความร้อนจากดวงอาทิตย์มิให้มาถึงผนังอาคา รเป็นการป้องกันมิให้มีการดูดซับความร้อนจากผนังอาคารได้อย่างมาก อีกทั้งยังช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการทำความเย็นภายในตัวอาคารอีกด้วย

ลักษณะของอาคารที่เลือกใช้พืชเพื่อลดความร้อนเข้าสู่อาคาร ในส่วนที่เป็นผนังอาคารที่อยู่ใต้ร่มเงาต้นไม้จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าผนังอาคารที่ได้รับแสงแดดถึง 8 องศาเซลเซียส การทำงานของเครื่องปรับอากาศภายในบ้านที่ได้รับร่มเงาต้นไม้จะทำงานน้อยกว่า มีประสิทธิภาพมากกว่าและมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเครื่องที่ไม่ได้รับร่มเงาต้นไม้“อิทธิพลของต้นไม้โดยรอบอาคาร ซึ่งนอกจากจะช่วยผลิตออกซิเจนที่เป็นประโยชน์ต่อเจ้าของบ้านแล้ว ยังคายน้ำและดูดซับความร้อนในอากาศโดยรอบช่วยทำให้อากาศรอบบ้านเย็น ส่งผลให้อุณหภูมิภายในบ้านลดลงและสร้างความเย็นสบายต่อผู้อยู่อาศัยอีกด้วย”

บนพื้นผิวคอนกรีตหรือวัสดุก่อสร้างที่อยู่ภายนอกร่มเงาของอาคาร เช่น ทางเดิน พื้นผิวคอนกรีตจะเป็นสะสมความร้อนและสะท้อนแสงทำให้แสงเข้าตา หรือที่เรียกว่า แสงจ้า ร่มเงาของต้นไม้ที่อยู่บนพื้นผิวดังกล่าว จะช่วยลดการสะสมความร้อน การสะท้อนของแสงและการรับแสงทางอ้อมจากพื้นผิวที่รับแสงโดยตรง

ข้อจำกัดของการใช้ร่มเงาในการลดการใช้พลังงานในอาคาร

อาคารที่มีความสูงมีโอกาสที่จะได้รับร่มเงาจากต้นไม้จำกัด เนื่องจากชนิดของต้นไม้ที่สูงที่สุดจะน้อยกว่าความสูงของอาคาร ดังนั้นอาคารสูงจะต้องไม่สูงเกินความสูงต้นไม้ที่สูงที่สุดในรัศมี 100 เมตร จากตัวอาคาร สำหรับเมืองที่มีการปลูกสร้างอาคารหนาแน่น เนื่องจากที่ดินมีราคาสูง จึงไม่สามารถปลูกสร้างอาคารให้มีพื้นที่ใช้สอยในแนวนอนได้มาก จึงต้องขยายพื้นที่ใช้สอยในแนวตั้ง จะทำให้อาคารรับความร้อนและแสงสว่างมากขึ้น ดังนั้น การเลือกพรรณไม้ร่มเงาจึงจะต้องมุ่งเน้นที่การเติบโตแนวตั้งมากกว่าแนวนอน เช่น ขนุน ไผ่ อโศกอินเดีย ส่วนพันธุ์ไม้พุ่ม จะมีส่วนช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคาร ในส่วนของพื้นคอนกรีตในพื้นราบ

การออกแบบและเลือกใช้วัสดุป้องกันความร้อนและเลือกใช้พรรณไม้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารจะเป็นทางเลือกเพื่อให้ได้อาคารที่สภาพภายในอาคารมีภาวะความน่าสบาย[4] ที่มีประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน การปลูกพืชในอาคาร เช่น ไม้กระถางภายในสำนักงาน ในบ้าน จะไม่มีส่วนช่วยลดความร้อนภายในอาคาร แต่จะช่วยเสริมสร้างสีสันความเขียวของพรรณไม้ให้ผลทางด้านความสุนทรีย์ และการพักผ่อนหย่อนใจมากกว่าทางด้านพลังงาน

ประโยชน์ต่อโครงสร้างอาคารของการปลูกพรรณไม้บริเวณรอบอาคาร

การใช้พรรณไม้ประกอบอาคารเป็นวิธีที่สามารถช่วยยืดอายุการใช้งานวัสดุบริเวณพื้นผิวของผนัง เช่น ยืดอายุของของสีทาภายนอก ลดการแตกร้าวของปูนฉาบ เป็นต้น การปลูกพรรณไม้ใกล้อาคารและบริเวณโดยรอบของอาคาร จะมีส่วนช่วยลดการใช้พลังงานทั้งทางตรงและทางอ้อมอาคารส่วนใหญ่โดยเฉพาะอาคารอยู่อาศัย

การออกแบบจะคำนึงถึงการปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งอาคาร วิเคราะห์สภาพภูมิอากาศและองค์ประกอบทางธรรมชาติในบริเวณที่ตั้งอาคาร ซึ่งประกอบด้วย รูปร่างของพื้นที่หรือลักษณะภูมิประเทศ บริเวณผืนน้ำ ต้นไม้ พืชพรรณ และสิ่งก่อสร้าง จากการวิจัยพบว่า การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งอาคารด้วยปัจจัยต่างๆ จะสามารถลดอุณหภูมิในบริเวณที่ตั้งอาคารให้ต่ำกว่าบริเวณที่ห่างไกลออกไปได้ประมาณ 3 องศาเซลเซียส (สุนทร บุญญาธิการ และธนิต จินดาวณิค, 2536) การใช้ประโยชน์จากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับที่ตั้งอาคาร เพื่อทำให้สภาพแวดล้อมรอบอาคารเย็นลงกว่าเดิม สถานที่ตั้ง เช่นทิศ ฤดูกาลและสภาพภูมิอากาศมีส่วนที่จะช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคาร นับเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบอาคารอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ เป็นส่วนที่ทำให้ของการเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและเป็นตัวกำหนดสภาพภูมิอากาศในส่วนต่างๆของโลก อีกทั้งยังเป็นการถ่ายเทพลังงานความร้อนผ่านบรรยากาศโลกในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ในลักษณะของการถ่ายเทความร้อนระหว่างวัตถุโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ความร้อนที่เกิดขึ้นกับอาคารมักมาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ที่ผ่านบรรยากาศโลกมาแทนทั้งสิ้น หลักการสำคัญของการถ่ายเทความร้อน[6] (Heat Transfer) ระหว่างวัตถุใด ๆ สามารถเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่ออุณหภูมิของวัตถุทั้งสองมีความแตกต่างกัน ซึ่งโดยปกติแล้วความร้อนจะถ่ายเทจากที่ที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าเสมอ กระบวนการถ่ายเทความร้อนประกอบด้วยวิธีการ 3 ลักษณะ คือ การนำความร้อน (Conduction) การพาความร้อน (Convection) และการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) โดยอาจจะเกิดขึ้นจากวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายๆวิธี พร้อมกันได้

ในช่วงเช้าและบ่ายทำให้เกิดรูปแบบร่มเงาของต้นไม้แต่ละต้นที่เกิดขึ้นมีลักษณะใกล้เคียงกันทั้งทางด้านรูปร่างลักษณะและความยาวของเงา หรืออาจกล่าวได้ว่าร่มเงาของต้นไม้ในช่วงเช้าและบ่ายมีลักษณะเป็น Symmetry ซึ่งกันและกัน โดยความยาวสูงสุดของเงาในช่วงเช้า จะมีความยาวประมาณ 2-3 เท่าของความสูงของต้นไม้ เนื่องจากเป็นเวลาที่ดวงอาทิตย์ทำมุมต่ำมากกับพื้นดิน ดังนั้น เงาของต้นไม้จึงทอดยาวไปได้ไกล หลังจากนั้นเมื่อดวงอาทิตย์เคลื่อนตัวสูงขึ้น เงาของต้นไม้จะหดสั้นลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งสั้นที่สุดที่เวลาประมาณ 11.00-13.00 น. ในช่วงบ่ายเงาของต้นไม้จะยาวขึ้นอีกครั้ง และมีความยาวสูงสุดใกล้เคียงกับความยาวสูงสุดในช่วงเช้า

ความหนาแน่นและลักษณะของใบไม้ การจัดเรียงตัวของพุ่มใบของต้นไม้ จะมีค่าพลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์แตกต่างกัน กล่าวคือ ต้นไม้ที่มีพุ่มใบค่อนข้างโปร่ง เช่น ต้นชมพูพันธุ์ทิพย์ และ ต้นไม้ที่มีใบลักษณะเรียวเล็ก เช่น สน จะสามารถกรองรังสีจากดวงอาทิตย์ได้น้อย ดังนั้น พลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ภายในร่มเงาของต้นไม้จึงมีค่าสูง ส่วนต้นไม้ที่มีพุ่มใบหนาแน่นมากหรือมีใบขนาดใหญ่หนา เช่น ต้นประดู่ พิกุล ฯลฯ จะสามารถกรองรังสีจากดวงอาทิตย์ได้มากกว่า ดังนั้น พลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ภายในร่มเงาจึงมีค่าต่ำ ส่วนที่บริเวณขอบด้านนอกของร่มเงา ซึ่งได้รับอิทธิพลจากท้องฟ้ามากกว่าอิทธิพลของร่มเงาต้นไม้จะมีค่าสูงกว่าค่าพลังงานที่บริเวณกลางร่มเงาเล็กน้อย การปลูกต้นไม้บังแดดให้กับอาคาร จะได้ร่มเงาของต้นไม้ที่เกิดขึ้นบนผนังอาคารเท่านั้น ดังนั้น พลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ จึงเป็นค่าพลังงานของการแผ่รังสีอาทิตย์ในแนวตั้งหรือแนวระดับที่ตกลงบนผนังอาคาร เมื่อผนังได้รับอิทธิพลของร่มเงาต้นไม้แต่ละชนิด

หลักเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวทั่วโลก [27]

อาคารสีเขียว (Green building) เป็นอาคารที่สร้างขึ้นโดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ทั้งการเลือกพื้นที่ทำเล การออกแบบ การก่อสร้าง การดำเนินการ การดูแล การซ่อมแซมปรับปรุง รวมถึงการทำลายตัวอาคารด้วย โดยมีเป้าหมายหลักคือ การลดผลกระทบจากอาคารก่อสร้างหรือสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่างๆ (Built Environment) ที่

จะมีผลต่อสุขภาพของผู้คน (Human Health) และสิ่งแวดล้อมตรามธรรมชาติ (Natural Environment) มาตรฐานที่กำหนดอาคารเขียวที่เรียกว่า Leadership in energy and Environment Design หรือ (LEED) เป็นเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวสหรัฐอเมริกาหรือ US.Green Building Council (USGBC) เป็นผู้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต่างๆ ในด้านการออกแบบ การก่อสร้าง การใช้งาน และการบำรุงรักษาอาคารสีเขียว การใช้ประโยชน์จากที่ตั้งอย่างยั่งยืน เพิ่มพื้นที่เปิดโล่งสีเขียว ลดการเกิดน้ำท่วม เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำทั้งหมดภายในอาคาร ด้านพลังงาน เน้นการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า นำพลังงานทดแทนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ การเลือกใช้วัสดุและทรัพยากร โดยเลือกใช้วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้างอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการจัดการการเกิดมลภาวะด้านต่างๆ การจัดการคุณภาพสภาพแวดล้อมภายใน การระบายอากาศภายในอาคาร การเลือกใช้วัสดุต่างๆที่เกี่ยวข้องที่มีสารระเหยที่เป็นพิษต่ำ ด้านพลังงานจากแสงโดยเน้นแสงจากแสงธรรมชาติมากที่สุด และรูปแบบการออกแบบอาคารรูปแบบใหม่ หรือหลักเกณฑ์ใหม่ๆ มาใช้ในการทำอาคารที่ยั่งยืน (Sustainable Building) ปัจจัยสภาพแต่ละพื้นที่ เช่น สภาพภูมิประเทศ สภาพสังคม สุขภาพและคุณภาพชีวิตที่อยู่อาศัยบริเวณนั้นๆ มาพิจารณา ส่วนระบบอื่นๆที่ใช้ประเมินความยั่งยืนของอาคารและโครงการขนาดใหญ่เช่น British BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

มาตรฐานการประเมินอาคารเขียวต่างๆ ในแต่ละประเทศ เช่น ระบบ Green Star ในประเทศออสเตรเลีย และระบบ Green Building Index (GBI) ในประเทศมาเลเซีย กำหนดว่าอาคารทุกประเภทสามารถเป็นอาคารเขียวได้ เช่น บ้าน สำนักงาน โรงเรียน โรงพยาบาล หากอาคารนั้นมีคุณสมบัติดังที่กล่าวมาข้างต้น อาคารเขียวแต่ละอาคาร ไม่จำเป็นต้องมีความคล้ายคลึงกัน เนื่องจากประเทศและภูมิภาคต่างๆ ล้วนมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น สภาพภูมิอากาศ, วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียม ,ประเภทอาคารและอายุการใช้งานของอาคาร รวมถึงการจัดลำดับความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกัน

บทบาทของหน่วยงานภาครัฐต่อการแนวคิดการเลือกใช้พรรณไม้ประกอบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีในด้านการประหยัดพลังงาน จะเห็นได้ว่า นโยบายของรัฐและหน่วยงานที่รับผิดชอบในด้านพลังงาน เช่น กระทรวงพลังงาน มีอำนาจหน้าที่และภารกิจรับผิดชอบในการจัดหา พัฒนาและบริหารจัดการพลังงานเพื่อสร้างเสถียรภาพด้านพลังงานของประเทศให้มีพอเพียงต่อความต้องการและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ ดังนั้นเพื่อให้นโยบายดังกล่าวได้บรรลุเป้าประสงค์และวิสัยทัศน์ที่ตั้งไว้ กระทรวงพลังงานได้มีมาตรการในการประกาศแผนยุทธศาสตร์ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1.จัดหาพลังงานเพียงพอต่อความต้องการ มีความมั่นคง และส่งเสริมการลงทุน

2.กำกับดูแลกิจการพลังงานและราคาพลังงาน

3.การพัฒนาที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4.เป็นองค์กรสมรรถนะสูงที่ยึดมั่นในหลักธรรมาภิบาล

แผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2558–2579 (Energy Efficiency Plan; EEP 2015)

กระทรวงพลังงานจึงเริ่มใช้ดัชนีความเข้มการใช้พลังงาน (EI) หรือพลังงานที่ใช้พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross domestic product; GDP; billion baht) เป็นแนวทางกำหนดนโยบายและจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงานในระยะยาวของประเทศไทย

ยุทธศาสตร์ในการขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติ

การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติสู่การปฏิบัติ จะสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมและประเมินผลสัมฤทธิ์ของแผน ตามตัวชี้วัดและเป้าประสงค์ในด้านต่างๆดังนี้

1. กลยุทธ์ภาคบังคับ (Compulsory Program) เช่น มาตรการบังคับใช้ พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2550 มาตรการกำหนดมาตรฐานการใช้พลังงานในอาคารใหม่ (Building

Code) ที่จะลดความต้องการในใช้พลังงานลงร้อยละ 36 ของความต้องการใช้พลังงานในอาคารใหม่ มาตรการกำหนดให้ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการด้านไฟฟ้าจะต้องช่วยให้ผู้ใช้บริการหรือผู้ใช้ไฟฟ้า

2. กลยุทธ์ภาคความร่วมมือ (Voluntary Program) ได้แก่ มาตรการช่วยเหลือ อุดหนุนด้านการเงิน เพื่อเร่งให้มีการตัดสินใจลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ และเกิดการบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มาตรการส่งเสริมการใช้แสงสว่างเพื่ออนุรักษ์พลังงาน โดยเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าแสงสว่างใน อาคารภาครัฐ และทางสาธารณะ เป็น Light Emitting Diode (LED) มาตรการอนุรักษ์พลังงานภาคขนส่ง กำกับราคาเชื้อเพลิงในภาคขนส่งให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง, มาตรการส่งเสริมการศึกษาวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน และการกำหนดนโยบายและวางแผนพลังงาน

3.กลยุทธ์สนับสนุน (Complementary Program) มาตรการสนับสนุนการพัฒนาบุคลากร มาตรการสนับสนุนการรณรงค์สร้างจิตสำนึกใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

แนวทางการพัฒนาและปรับปรุงการใช้ต้นไม้ประกอบอาคารมาใช้กับอาคารของกองทัพบก

การศึกษางานวิจัยทั้งในการศึกษาทฤษฎี การวิเคราะห์ข้อเท็จจริงและการดำเนินตามนโยบายของหน่วยงานภาครัฐ พบว่าการนำแนวทางต่างๆ มาใช้ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1.ตั้งคณะกรรมการและให้มีผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรภายนอกที่มีประสบการณ์ในด้านนี้โดยเฉพาะมาให้ความรู้ ควบคุมการดำเนินการเก็บข้อมูล การปรับปรุง อย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอน

2.มีการคัดเลือกคณะทำงานจากความสามารถและความรู้ที่ตนเองมีอยู่ และด้วยความสมัครใจ

3.มีการอบรมให้ความรู้ตั้งแต่การเตรียมการเลือกสถานที่ เลือกพรรณไม้ รวมถึงการบำรุงและดูแลรักษาให้ได้มาตรฐานอย่างต่อเนื่อง และมีการทดสอบความรู้โดยบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญจากภายในและภายนอกองค์กร

4.การดำเนินการควรทำภายใต้การลงมติของคณะกรรมการที่ประกอบด้วยคณะกรรมการของหน่วยงานภายนอกอย่างน้อยกึ่งหนึ่งของคณะกรรมการ

5.มีการวิเคราะห์และประเมินผลการทำงานจากคณะกรรมการ และองค์กรที่กำกับดูแลในมาตรฐานในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานโดยการจัดภูมิทัศน์จากต้นไม้ประกอบอาคาร
6. การเสนอแนวทางการปรับปรุงอาคารเก่า และอาคารใหม่ ทั้งที่สามารถดำเนินการได้ทันทีและต้องตั้งงบประมาณใหม่ เพื่อให้เป็นอาคารของกองทัพบกเป็นอาคารที่ได้มาตรฐานของอาคารเขียว
7. ส่งเสริมให้มีความร่วมมือระหว่างองค์กรภายนอกกองทัพบกมากขึ้น โดยจัดตัวแทนจากองค์กรภายนอก เป็นคณะกรรมการในการดำเนินการ การติดตามและประเมินผล เช่น จากกระทรวงพลงงาน มหาวิทยาลัยต่างๆ สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม เป็นต้น สรุปผลการปรับปรุงที่เหมาะสม และเสนอรายงานเพื่อชี้แจงรายละเอียด ทั้งข้อมูลปัจจุบันและแนวโน้มในการดำเนินงานในอนาคต
8. สร้างจิตสำนึกของกำลังพลให้เล็งเห็นความสำคัญของการปรับภูมิทัศน์ที่สามารถปรับเปลี่ยนสภาพความเป็นอยู่ และให้ความร่วมมือในการดำเนินงาน ดูแลรักษาได้อย่างมีระบบขั้นตอนอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง
9. กำหนดมาตรการหรือคู่มือในการปฏิบัติทุกขั้นตอน สำหรับการรักษามาตรฐานของการอนุรักษ์พลังงานในกองทัพบกโดยใช้พรรณไม้ประกอบอาคาร
10. จัดผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติของขั้นตอนต่างๆ มีการจดบันทึกรายงานทุกขั้นตอน

ด้านของรูปแบบอาคารสภาพแวดล้อมของอาคาร และด้านการประหยัดพลังงาน

เก็บรวบรวมข้อมูลของลักษณะอาคารและสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารของกองทัพบก โดยแบ่งอาคารเป็น 2 ประเภท 1.อาคารเก่าที่ควรปรับปรุง 2.อาคารใหม่ที่จะออกแบบตามที่จะใช้ประโยชน์การลดพลังงานเข้าสู่อาคารจากต้นไม้รอบอาคารศึกษารูปแบบของพื้นที่แนวตั้งคือตัวอาคารและพื้นที่ในแนวนอนคือพื้นที่รอบบริเวณอาคาร เนื่องจากกองทัพบกมีภาระหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติในแต่ละส่วนแตกต่างกัน การเลือกใช้พรรณไม้และปรับปรุงภูมิทัศน์จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด

การจัดสภาพแวดล้อมของอาคาร เป็นสิ่งสำคัญที่ควรจะคำนึงถึง โดยทำการศึกษาถึงทิศทางสภาพอุตุนิยมวิทยา เช่น เวลาและฤดูกาลในการขึ้นลงของพระอาทิตย์ ทิศทางลม

ที่จะส่งผลต่อการเพิ่มและลดระดับความร้อนของพลังงานภายในอาคาร สภาพภูมิประเทศและสภาพอากาศ ในพื้นที่รับผิดชอบของกองทัพบกแต่ละพื้นที่ย่อมแตกต่างกัน การเลือกพืชพรรณแต่ละชนิดที่จะให้ร่มเงาแก่ตัวอาคารอาคารทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง ในแต่ละพื้นที่จะใช้พืชพรรณที่แตกต่างกันยที่แตกต่างกัน ขึ้นกับสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศที่ส่งผลต่อความอยู่รอดของพรรณไม้ที่เลือกใช้ประกอบอาคารและในด้านการดูแลและการบำรุงรักษา

นับเป็นหนึ่งในเป้าหมายของการนำพรรณไม้ประกอบอาคาร ซึ่งสามารถใช้ได้กับอาคารทุกอาคารของกองทัพบกและเป็นแนวทางในการปรับอาคารทั้งเก่าและใหม่ของกองทัพบก ให้เป็นอาคารอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้พรรณไม้ที่เหมาะกับแต่ละภูมิภาค เป็นการส่งเสริมการมีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการป้องกันแก้ไขการเกิดปัญหาการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อม เกิดความเข้าใจในการใช้ประโยชน์จากร่มเงาพรรณพืช ให้เหมาะสมกับรูปแบบของอาคารและกิจกรรมในแต่ละพื้นที่ เป็นการปรับสภาพภูมิทัศน์ให้กับสิ่งแวดล้อมโดยรอบอาคารในแต่ละหน่วยของกองทัพบก หากปฏิบัติได้ตามหลักการจะสามารถลดภาระค่าใช้จ่ายด้านการใช้พลังงานในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนสืบไป

สรุป

จากการศึกษาข้อมูลและทบทวนวรรณกรรมการวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับพรรณไม้ประกอบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคารนั้น พบว่า การใช้แนวทางการใช้พรรณไม้ประกอบอาคารนั้น ส่งผลดีส่งผลดีต่อการช่วยลดพลังงานเข้าสู่ตัวอาคารทั้งทางด้านการปรับทัศนียภาพที่สวยงาม ร่มรื่น การปรับระบบนิเวศโดยรอบให้เข้าสู่ดุลยภาพ ที่จะใช้พื้นที่ที่ปรับปรุงเป็นทั้งส่วนของส่วนราชการและบริเวณที่พักของกำลังพล เพื่อเป็นที่พักผ่อน ซึ่งมีผลต่อจิตใจของกำลังพล และเพิ่มทัศนียภาพที่สวยงามต่อกำลังพลภายในและผู้คนจากภายนอกกองทัพบก อีกทั้งประเด็นสำคัญการใช้พรรณไม้ประกอบอาคารยังเป็นการช่วยยืดอายุของตัวอาคารด้วยการใช้พรรณไม้ช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคาร อีกทั้งพื้นที่โดยรอบของอาคารอีกด้วย ทั้งนี้

การใช้พรรณไม้ประกอบอาคารดังกล่าวจะสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นน ต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยภาครัฐและองค์กรต้องให้การสนับสนุนและเล็งเห็นความสำคัญ โดยอาจจะสนับสนุนทั้งในเรื่องการดำเนินงานระหว่างองค์กรตามแผนงานที่ได้วางไว้ เพื่อรองรับกับยุทธศาสตร์ชาติในด้านอนุรักษ์พลังงาน และสอดคล้องกับนโยบายการส่งเสริมให้ประเทศชาติมีความเข้มแข็งในทุกด้านได้อย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1].กระทรวงพลังงาน.“กฎกระทรวง กำหนดประเภทหรือขนาดของอาคารและมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธี การในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2552.”ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 126. ตอนที่ 12 ก (20 กุมภาพันธ์2552): หน้า 9-15.

[2]กระทรวงพลังงาน. “ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณในการออกแบบอาคาร แต่ละระบบการใช้พลังงานโดยรวมของอาคารและการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบต่าง ๆ ของ อาคาร พ.ศ. 2552.” 14 กรกฎาคม 2552.

[3]กระทรวงพลังงาน. “ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะขั้นต่ำ ค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นและค่าพลังไฟฟ้าต่อตันความเย็นของระบบปรับอากาศที่ติดตั้ง ใช้งานในอาคาร พ.ศ. 2552.” 14 กรกฎาคม 2552.

[4]กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม,กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน,กองอนุรักษ์พลังงาน. (2536).

[5] กระทรวงพลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. สถานการณ์พลังงาน [Online]. 2550. แหล่งที่มา: http:// www.nepo.go.th [15 กุมภาพันธ์ 2550]

[6]จามจุรี อาระยานิมิตสกุล. 2558. พืชพันธุ์ในงานภูมิสถาปัตยกรรม.พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร :โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7]คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร (Manual for Energy Conservation in Buildings) (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: กองอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน.

[8]ตรึงใจ บูรณสมภพ. (2539). การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน (Energy Efficient Building Design). กรุงเทพมหานคร: อัมรินทร์ปริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

[9]ธนิต จินดาวณิต. (2540). สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี (Architecture andTechnology). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[10]นเรศ สัตยารักษ์และคณะ. ทิศทางพลังงานไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานประชาสัมพันธ์ กระทรวงพลังงาน, 2549.

[11] พาสินี สุนากรและคณะ. 2550-2552. ผนังสีเขียว งานวิจัยในหน่วยปฏิบัติการเฉพาะ

สร้างนวัตกรรมอาคารเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[12] พูนพิภพ เกษมทรัพย์. 2542. ต้นไม้กับปัญหามลพิษทางอากาศในสำนักสวัสดิการสังคม กองสวนสาธารณะ. วันต้นไม้ประจำปีแห่งชาติ 2542. โรงพิมพ์บุญสินธุ์จำกัด, กรุงเทพฯ

[13] พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550).

[14] วินัย วีระวัฒนานนท์. สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ส่องสยาม จำกัด, 2538.

[15] สุนทร บุญญาธิการ. (2542). เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า (Energy Efficient Home for Better Quality of Life: Design Techniques) (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพมหานคร: พร๊อพเพอร์ตี้-มาเก็ต.

[16] สมสิทธิ์ นิตยะ. (2541). การออกแบบอาคารสำหรับภูมิภาคแบบร้อนชื้น (Building Design for Hot- humid Climate). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[17] เอื้อมพร วีสมหมาย และคณะ 2540. พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม (Plants for Landscape architecture in Thailand). โรงพิมพ์พิมพ์ดี. กรุงเทพฯ.

[18] เอื้อมพร วีสมหมาย และคณะ 2541. พฤกษาพัน. โรงพิมพ์ เอช เอน กรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ

[19] แบบบ้านประหยัดพลังงาน; http://www.dede.go.th/dede/hhomesafe/goodnews.html

[20]สุกรานต์ โรจนไพรวงศ์, บรรณาธิการ. สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย. มูลนิธิโลกสีเขียว กรุงเทพมหานคร: บริษัท อมรินทร์พริ้น, 2548.

[21] นเรศ สัตยารักษ์และคณะ. ทิศทางพลังงานไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานประชาสัมพันธ์ กระทรวงพลังงาน, 2549.

[22]Hoyano, Akira 1988. Climatological Use of Plants for Solar Control and the Effects on the Thermal Environment of a Building. Energy and Buildings.

[23] Laopanitchakul et al. 2008. Climbing Plants on Solid Wall Reducing Energy in Tropical Climate. Sustainable Building Conference2008 Soul, Korea.

[24] Sandififer, Steven and Givoni, Baruch. 2000. Thermal Effects of Vines on wall temperature comparing laboratory and field collected data. Department of Architectureand Urban Design, UCLA, USA.

[25] Stec, W.J. et al. 2005. Modelling the double skin façade with plants. Energy and

Buildings37419-427.Elsevier publishing.Wolverton, B.C.,A. Johnson and K.Bounds. 1989. Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement.

[26] Wong et al. 2007. Study of Thermal Performance of Extensive Roof Greenery Systems in the Tropical Climate. Building and Environment 42, 25-54 Elsevier publishing.

[27] https://www.greennetworkthailand.com/trees-building-standard/

ประวัติย่อผู้วิจัย

ยศ ชื่อ พันเอกหญิง จิตรลดา ปานะวิภาต

วัน เดือน ปี เกิด 27 พฤษภาคม 2513

ประวัติสำเร็จการศึกษา

พ.ศ.2536	พยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยมิชชัน
พ.ศ.2539	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติการทำงาน

พ.ศ.2541-2555	อาจารย์ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพรจุลจอมเกล้า
พ.ศ.2555-ปัจจุบัน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า