

ข้อเสนอโครงการมหาวิทยาลัยเขียวสะอาด Proposal of Clean and Green Campus

โดย ดร.รังใจ บุรณสมภาพ และคณะ

โครงการมหาวิทยาลัยเขียวสะอาด เป็นโครงการศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมในที่ตั้งของมหาวิทยาลัยและสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร เพื่อนำผลการศึกษามาวิเคราะห์และออกแบบผังแม่บท และภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อให้ประหยัดพลังงาน รวมทั้งออกแบบอาคารอนุรักษ์พลังงาน โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

พื้นที่ศึกษา คือมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี ซึ่งเป็นวิทยาเขตที่ 3 ของมหาวิทยาลัย และเป็นวิทยาเขตใหม่ การออกแบบโดยที่มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยนี้จะเป็นแนวทางที่สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ อันจะอำนวยความสะดวกให้กับมหาวิทยาลัยและประเทศชาติ

1. หลักการและเหตุผล

เป็นที่ทราบกันว่าพลังงานเป็นทรัพยากรธรรมชาติของโลก การนำพลังงานฟอสซิลในพิภพที่มีอยู่จำกัดมาใช้ เช่น น้ำมัน ก๊าซ ถ่านหิน เป็นต้น ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกและมลพิษขึ้นได้ อีกทั้งในอนาคตพลังงานฟอสซิลดังกล่าวมีแนวโน้มจะหมดไปจากโลก จึงถึงเวลาที่มนุษยโลกจะต้องหันมาใช้พลังงานในรูปอื่นที่มีอยู่ในธรรมชาติอย่างไม่จำกัดซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียน อันได้แก่ พลังงานลม แสงอาทิตย์ และน้ำ สามารถนำมาเป็นพลังงานใช้สำหรับแสงสว่าง การลดอุณหภูมิและความร้อนในอาคาร อันจะทำให้ประหยัดและลดการเผาพลังงานฟอสซิลที่ก่อให้เกิดมลภาวะต่าง ๆ

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติมีผลต่ออุณหภูมิและความร้อนในอาคาร และสภาพแวดล้อมของที่ตั้งอาคาร ก็มีผลต่ออุณหภูมิและความชื้นภายในอาคาร ลักษณะภูมิอากาศบริเวณอาคาร (Micro-Climature) และลักษณะภูมิประเทศที่ตั้งอาคาร รวมทั้งพืชพันธุ์รอบอาคาร ล้วนมีผลกับอุณหภูมิและสภาพความสบายของผู้อยู่อาศัยภายในอาคารทั้งสิ้น ซึ่งภูมิอากาศบริเวณอาคาร (Micro-Climature) นี้ สามารถปรับแต่งได้ด้วยฝีมือมนุษย์

องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารที่มีผลต่ออุณหภูมิบริเวณอาคาร (Thermal Environment) และยังผลให้อุณหภูมิบริเวณรอบอาคารลดลง ได้แก่ ต้นไม้และพืชปกคลุมดิน ความลาดเอียงของพื้นดิน (Land Sloping) และน้ำ ส่วนตัวแปรที่มีผลทำให้อุณหภูมิอากาศสูงขึ้น คือ ผิวคอนกรีตและพื้นผิวแข็ง (Hardscape) อื่น ๆ ที่สะท้อนรังสีดวงอาทิตย์และเก็บสะสมความร้อนสูงในขณะเดียวกัน

ภูมิอากาศโดยทั่วไปในเมืองไทย มีลักษณะที่เกื้อกูลให้สิ่งมีชีวิตสามารถอยู่ด้วยธรรมชาติได้ทุกฤดูกาล หน้าหนาวไม่หนาวมาก ไม่มีหิมะ ไม่มีพายุ หน้าร้อนไม่ร้อนมากจนร่างกายทนไม่ไหว แต่การออกแบบสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อมเรากลับไปตามอย่างประเทศที่มีภูมิอากาศถึงขั้นวิกฤต ตัวอย่างเช่นการวางผังชุมชน หากเราได้ออกแบบวางผังให้มีต้นไม้ใหญ่น้อย มีร่มเงาบังแดดให้กับถนนและทางเดินเท้าโดยตลอด มีหลังคาคลุมทางเดินกันฝน เราจะสามารถติดต่อกันได้โดยการเดินเท้า หรือขี่จักรยานในระยะทางไกลขึ้น โดยไม่ต้องใช้รถยนต์วิ่งบนถนนหรือพื้นแข็งซึ่งเพิ่มความร้อนให้กับอากาศเพิ่มมลภาวะให้กับสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงานในการขับเคลื่อน และเสียค่าใช้จ่ายสูงขึ้นในการก่อสร้างและบำรุงรักษา

มหาวิทยาลัยเป็นชุมชนทางการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยคนที่ต้องใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก หากได้มีการศึกษาถึงวิธีการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดแล้ว จะทำให้สามารถช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติของโลกไว้ได้ พร้อมทั้งช่วยรักษาสภาพแวดล้อมให้สะอาดปราศจากมลภาวะ ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมการอนุรักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมโลกทั้งทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน และการนำธรรมชาติและเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบที่เหมาะสมกับการอนุรักษ์ โดยไม่ทำลายหรือก่อให้เกิดความเสียหายกับธรรมชาติและระบบนิเวศวิทยาของพื้นที่ (Clean and Green Concepts of Planning and Land Uses) คณะผู้ศึกษาวิจัยจึงกำหนดแผนงานกรณีศึกษาด้านการอนุรักษ์พลังงาน 2 แผนงาน ประกอบด้วย



- (1) แผนงานการศึกษาและการออกแบบผังแม่บท (Master Plan Design) กรณีศึกษา : การออกแบบวางผังแม่บทมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี ต.ห้วยทรายเหนือ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี
- (2) แผนงานการศึกษาและการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน กรณีศึกษา : อาคารศูนย์วิจัยสาริตถการอนุรักษ์พลังงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี ต.ห้วยทรายเหนือ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อให้มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี เป็นมหาวิทยาลัยตัวอย่างในการประหยัดพลังงานและรักษาสภาพแวดล้อม (Clean and Green Campus) โดยลดการใช้ยานพาหนะประเภทรถยนต์ที่ต้องใช้น้ำมันและก๊าซสำหรับการสัญจรภายในมหาวิทยาลัย โดยการจัดผังการใช้ที่ดินและการจัดวางกลุ่มอาคารที่ร่นระยะทางสัญจร
- 2.2 เพื่อทำการปรับปรุงสภาพพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย ให้มีความร่มเย็นด้วยการจัดภูมิสถาปัตยกรรมที่สามารถสร้างลมฟ้าอากาศในพื้นที่ (Micro-Climate) ให้อุณหภูมิและความร้อนของอากาศภายในบริเวณที่ตั้งมหาวิทยาลัยต่ำกว่าอุณหภูมิและความร้อนของอากาศภายนอกมหาวิทยาลัย
- 2.3 เพื่อศึกษาและทำการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน ให้เป็นตัวอย่างที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพองค์ประกอบแวดล้อมทางกายภาพของประเทศไทย
- 2.4 เพื่อศึกษาประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกับพลังงานที่มีอยู่ในธรรมชาติแทนการใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น พลังงานแสงแดด พลังงานลม การใช้พืชในการบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อศึกษาประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการนำพลังงานที่ใช้แล้วกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้งหนึ่ง เช่น การนำมวลชีวภาพมาผลิตปุ๋ยธรรมชาติ เป็นต้น

3. เป้าหมายหลักของโครงการ

3.1 เป้าหมายหลักของโครงการด้านงานการศึกษาการออกแบบผังแม่บท (Master Plan) และภูมิสถาปัตยกรรม (Landscape) เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

3.1.1 การกำหนดรูปแบบ ย่านการใช้ที่ดินและการจัดกลุ่มอาคารสิ่งปลูกสร้าง โดยคำนึงถึงการเชื่อมโยงระหว่างอาคารภายในย่านและมาตรการการใช้ยานพาหนะภายในพื้นที่โครงการ กล่าวคือระยะห่างระหว่างอาคารประมาณไม่เกิน 1 กม. ระยะเวลาการสัญจร การเดินเท้าประมาณ 5 - 10 นาที หรือประมาณ 3 - 5 นาที โดยจักรยาน ลดการใช้พลังงานและความสึกหรอในยานพาหนะไม่น้อยกว่า 1.50 บาท/กม.

3.1.2 การใช้วัสดุพื้นผิวถนนและทางเดินเท้าที่แตกต่างกัน เพื่อกระตุ้นกระแสการหมุนเวียนของอากาศในพื้นที่โครงการ ส่งผลทำให้สามารถลดอุณหภูมิและความร้อนประมาณ 2 - 3 °C โดยเปรียบเทียบกับพื้นที่บริเวณข้างเคียง

3.1.3 การนำภูมิสถาปัตยกรรมแบบอนุรักษ์ธรรมชาติมาใช้ในการวางผังแม่บท ส่งผลทำให้ช่วยลดปัญหาและควบคุมมลภาวะทางเสียงและฝุ่นละอองให้เป็นไปตามระดับมาตรฐานสากล

- ระดับเสียงต่ำกว่า 3 เดซิเบล

- ระดับฝุ่นตามมาตรฐานของ US Environmental Protection Agency

3.1.4 การใช้มวลชีวภาพในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อควบคุมระดับความสมดุลย์ขององค์ประกอบแวดล้อมทางธรรมชาติ

3.2 เป้าหมายหลักของโครงการด้านงานการศึกษาและออกแบบอาคารเพื่ออนุรักษ์พลังงาน (อาคารศูนย์วิจัยและสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน)

3.2.1 การออกแบบอาคารภาคสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง

การออกแบบอาคารให้เป็นสถาปัตยกรรมเพื่อความยั่งยืน (Sustainable Architecture) ด้วยการนำธรรมชาติและเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบที่เหมาะสมกับการอนุรักษ์ธรรมชาติแวดล้อม โดยมีเป้าหมายหลักให้ดัชนีการใช้พลังงานต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอาคารประเภทเดียวกันแล้วไม่น้อยกว่า 20 - 30 บาท/กิโลวัตต์-ชม./ตร.ม. ซึ่งมีวิธีการออกแบบดังนี้

(1) การนำธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบ (Nature-Driven Technologies) เป็นการนำเอาสภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด ทั้งทางตรง และ

ทางอ้อม หากจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเครื่องกลในการออกแบบก็ให้ใช้น้อยที่สุดโดยวิธีการดังนี้

- การเลือกทำเลที่ตั้งอาคารที่เหมาะสม (Site Selection) เป็นการวิเคราะห์การเลือกทำเลที่ตั้งอาคารที่มีความสัมพันธ์กับอาคารและพื้นที่ใช้สอยอื่น ๆ สามารถประหยัดระยะทางการใช้สาธารณูปโภคและการเดินทาง
- การออกแบบอาคารโดยหันทิศทางอาคารให้ถูกต้องกับทิศทางโคจรของดวงอาทิตย์และลม (Building Orientation) และการวางตำแหน่งห้องต่าง ๆ ให้เหมาะสม รวมถึงการกำหนดรูปแบบอาคารที่ประหยัดการใช้อุปกรณ์ขนส่งภายในอาคาร เช่น ลิฟท์ บันไดเลื่อน อาคารทุกหลังในมหาวิทยาลัยนี้จะสูงไม่เกิน 5 ชั้น
- การป้องกันแสงอาทิตย์และแสงประโชชน์จากลม ด้วยการใชัพื้นที่ไม้และอุปกรณ์บังแดด (Sun Shading Device) เป็นส่วนประกอบในการออกแบบอาคาร เพื่อบรรเทาความร้อนจากแสงอาทิตย์ และอาศัยภูมิประเทศกับธรรมชาติควบคุมการใช้ประโยชน์จากกระแสลม
- การนำแสงจากธรรมชาติ (Day Lighting) มาใช้ร่วมกับแสงประดิษฐ์อย่างมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงการให้ความสว่างภายในด้วยแสงจากธรรมชาติมากที่สุด ในปริมาณที่ไม่กระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร และคำนึงถึงการควบคุมที่เหมาะสมต่อการเพิ่มของอุณหภูมิภายในอาคารเนื่องจากแสงธรรมชาติ ทั้งนี้เพื่อลดปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าอันเป็นการช่วยประหยัดการใช้พลังงานจากธรรมชาติ
- การใช้วัสดุและฉนวนป้องกันความร้อน (Thermal Envelope) เป็นการใช้อนุพันธ์ที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศที่เลือกอาคาร เพื่อป้องกันหรือลดความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่ภายในอาคารโดยสร้างอุณหภูมิที่เหมาะสม โดยมีสมมติฐานสำหรับผิวเปลือกอาคารดังนี้
 - ผนังก่ออิฐมวลเบา 3 นิ้ว + ฉนวนใยแก้ว 2 นิ้ว + ยิปซั่ม
 - ฝ้าเพดานยิปซั่ม + ฉนวนใยแก้ว + หลังคา
 - อัตราส่วนพื้นที่กระจกต่อผนังอาคารระดับ 35:65
 - การระบายอากาศร้อนได้หลังคาออกทางหน้าจั่วและชายคา
- การนำพลังงานจากธรรมชาติมาใช้หมุนเวียน (Renewable Energy Sources) ได้แก่ การนำพลังงานจากธรรมชาติที่มีอยู่อย่างไม่จำกัดซึ่งได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม และน้ำ มาใช้หมุนเวียนเป็นไฟฟ้าปรับสภาพอากาศภายในและภายนอกอาคาร
- การปรับเปลี่ยนคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Air Quality Control) เป็นการปรับสภาพอากาศภายในอาคารให้มีคุณภาพเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ โดยหลีกเลี่ยงมลภาวะที่เกิดจากวัสดุและวิธีการก่อสร้างภายในอาคาร ทั้งนี้โดยต้องใช้วิธีการที่อาศัยธรรมชาติที่มีอยู่อย่างไม่จำกัด เช่น การใช้ลม ดมไม้ช่วยถ่ายเทอากาศให้บริสุทธิ์ ป้องกันฝุ่นละออง และดูดซึ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลากลางวัน เป็นต้น

- (2) การใช้เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อประหยัดพลังงาน (Technology-Driven Strategies) เป็นความพยายามใช้เทคโนโลยีมาประยุกต์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยดัดแปลงให้เหมาะสมสามารถนำมาซึ่งการประหยัดพลังงานโดยมีวิธีการดังนี้
- การควบคุมการใช้แสงสว่างภายในอาคาร (Lighting Control) เป็นวิธีการควบคุม (Sensor) การใช้แสงสว่างจากไฟฟ้าและแสงสว่างจากธรรมชาติให้เหมาะสมกับผู้ใช้ อาคาร โดยอุปกรณ์อัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานจากการใช้ไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับความต้องการที่เหมาะสมของการใช้แสงสว่างตามประเภทกิจกรรมของผู้ใช้อาคาร
 - การลดอุณหภูมิภายในอาคารด้วยวิธีการต่างๆ นอกเหนือจากการใช้วัสดุและการกันแดด เช่น การระบายถ่ายเทอากาศ การปรับกระแสลมให้หมุนเวียน การนำความเย็นจากพื้นดิน น้ำ และต้นไม้มาช่วย เป็นต้น
 - การแปรรูปวัสดุก่อสร้างที่ใช้แล้ว (Building Materials Reuse) เป็นวิธีการนำวัสดุก่อสร้างที่หมดความจำเป็นในการใช้มาแปรรูปแล้วประยุกต์ใช้เป็นวัสดุใหม่ นำมาใช้ในอาคารโดยไม่จำเป็นต้องอาศัยวัสดุใหม่จากธรรมชาติเท่านั้น
 - การนำสิ่งที่ได้จากธรรมชาติโดยตรงจากการใช้ประโยชน์แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ อีก (Natural Resource Reuse or Recycle) ทั้งนี้อาจนำมาใช้ครั้งหนึ่งแล้วนำไปใช้ใหม่ โดยกรรมวิธีที่ทำให้สภาพส่วนใหญ่ยังคงรูปเดิม เช่น การใช้น้ำหมุนเวียนในประโยชน์แตกต่างกัน หรือนำของเสียจากขยะและบ่อเกรอะมาเปลี่ยนสภาพเป็นปุ๋ย หรือก๊าซมีเทน เป็นต้น

3.2.2 การออกแบบอาคารภาควิศวกรรม

การออกแบบอาคารภาควิศวกรรม โดยกำหนดองค์ประกอบและเป้าหมายดัชนีการใช้พลังงานต่ำกว่าโดยเปรียบเทียบกับอาคารประเภทเดียวกันแล้วไม่น้อยกว่า 20 - 30 บาท/กิโลวัตต์-ชม./ตร.ม. โดยมีวิธีการออกแบบดังนี้

- (1) มาตรฐานและเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบระบบวิศวกรรม จะอ้างอิงมาตรฐานสากลและข้อบังคับต่าง ๆ
- (2) การเลือกวัสดุอุปกรณ์และระบบวิศวกรรมที่ใช้ในการออกแบบจะคำนึงความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยเปรียบเทียบผลตอบแทนต้นทุน
- (3) การจัดเตรียมระบบวิศวกรรมจะสอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบอาคารของงาน การออกแบบอาคารด้านสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง ผสมผสานกับการขยายตัวและการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในอนาคต
- (4) ระบบวิศวกรรมจะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อมลภาวะและสิ่งมีชีวิต ตลอดจนผสมผสานกับองค์ประกอบแวดล้อมบริเวณพื้นที่โครงการ
- (5) มาตรการที่นำมาใช้ในการออกแบบอาคารภาควิศวกรรม ประกอบด้วย

ก. ระบบปรับอากาศ

- มาตรการการใช้เครื่องปรับอากาศ เบอร์ 5
- มาตรการการใช้ทิศทางลมธรรมชาติหมุนเวียนถ่ายเทเข้าสู่อาคาร
- มาตรการเลือกใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

ข. ระบบไฟฟ้า

- มาตรการการใช้หม้อแปลงไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง
- มาตรการการติดตั้ง Power Capacitor
- มาตรการการติดตั้งคอมไฟที่มีประสิทธิภาพสูง
- มาตรการการจัดวางแสงสว่างร่วมกับแสงธรรมชาติให้เหมาะสม
- มาตรการการใช้เทคโนโลยี Lighting Dimming Control

4. กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาสาขาสถาปัตยกรรม ภูมิสถาปัตยกรรม ผังเมือง และวิศวกรรม สถาปนิก วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ ประชาชนผู้สนใจ นักเรียนชั้นมัธยมปลาย และนักเรียนอาชีวศึกษา

5. ขอบเขตและวิธีการดำเนินงานโครงการ

ขอบเขตการดำเนินงานรวม 8 งานหลัก ประกอบด้วย

- 1) งานสำรวจสถานที่ทางด้านกายภาพ บันทึกรูปภาพ รั้ววัด ทดสอบลักษณะและคุณสมบัติของดิน
- 2) งานสำรวจสภาพแวดล้อม
- 3) งานศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ในการประหยัดพลังงาน และสรุปผลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ
- 4) งานออกแบบวางผังแม่บท (Master Plan)
- 5) งานออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม (Landscape Plan) และภูมิสถาปัตยกรรมโดยรอบอาคารศูนย์วิจัยและสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน
- 6) งานออกแบบการ Recycle น้ำเสียและขยะกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในรูปแบบอื่น และการทดลอง
- 7) งานออกแบบสถาปัตยกรรมอาคารศูนย์วิจัยและสาธิตการอนุรักษ์พลังงาน
- 8) งานออกแบบวิศวกรรมอาคารและอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

6. เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในโครงการ

6.1 เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในโครงการด้านงานการศึกษาการออกแบบและก่อสร้างผังแม่บท(Master Plan) เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

- การเลือกใช้แบบวัสดุและสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับงานวางผังแม่บทและงานภูมิสถาปัตยกรรม
- การพิจารณาใช้พลังงานธรรมชาติจากแสงอาทิตย์ ลมและน้ำอย่างเหมาะสม
- การจัดองค์ประกอบและรูปแบบผังโดยเน้นธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หลีกเลี่ยงการก่อกมลภาวะ

6.2 เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในโครงการด้านงานการศึกษาการออกแบบและก่อสร้างอาคาร เพื่ออนุรักษ์พลังงาน

(1) งานสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง

- การเลือกทำเลที่ตั้งอาคารที่เหมาะสม
- การออกแบบอาคารให้เหมาะสมกับภูมิประเทศและภูมิอากาศ
- การป้องกันความร้อนที่เกิดจากแสงแดด โดยใช้อุปกรณ์บังแดดและผิววัสดุผนังอาคาร
- การนำแสงธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ให้แสงสว่างภายในอาคารให้มากที่สุด
- การใช้ฉนวนป้องกันความร้อน
- การนำพลังงานธรรมชาติมาใช้ทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้า
- การควบคุมคุณภาพอากาศโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วย เช่น การใช้ต้นไม้บังแดด และกระตุ้นให้เกิดกระแสลมด้วยภูมิสถาปัตยกรรม เป็นต้น

(2) งานระบบวิศวกรรม

ก. ระบบวิศวกรรมปรับอากาศ

- การเลือกใช้เครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 สำหรับพื้นที่ใช้งานที่จำเป็นต้องใช้ระบบปรับอากาศ เพื่อให้สอดคล้องกับกฎกระทรวงที่กำหนดมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งในอาคารว่าจะต้องมีค่ากิโลวัตต์ต่อตันความเย็นไม่เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้เครื่องปรับอากาศแบบนี้จะใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าแบบรุ่นอื่น ๆ เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบให้มีประสิทธิภาพสูง
- การเลือกใช้วัสดุที่จะนำมาทำผนังทึบและกระจกที่เป็นกรอบภายนอกของอาคาร, วัสดุผนังหลังคา, วัสดุพื้น ด้วยการศึกษาร่วมกับงานสถาปัตยกรรมโครงสร้างและมณฑนากร เพื่อให้ได้วัสดุที่มีคุณลักษณะที่มีคุณสมบัติทางด้านประหยัดพลังงานและป้องกันความร้อนเข้ามาภายในอาคาร ดังนี้
 - มีค่าความต้านทานความร้อนสูง (R-Value)
 - มีความยืดหยุ่นต่อการขยายตัวและหดตัว เพื่อลดปัญหาการแตกร้าวของผนังภายนอกซึ่งจะเป็นช่องทางที่จะนำอากาศร้อนและความชื้นภายนอกเข้าสู่อาคาร

- เป็นวัสดุที่ไม่ดูดหรืออมความร้อน
- เป็นวัสดุที่ไม่สะสมความร้อนหรือมีค่าความจุความร้อนต่ำ
- วัสดุกระจกที่ใช้เป็นกรอบภายนอกอาคาร นอกจากมีค่าความต้านทานความร้อนสูงแล้วจะต้องป้องกันรังสีจากดวงอาทิตย์ที่จะทะลุผ่านกระจกเข้ามาภายในอาคาร โดยเป็นกระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดด (Shading Coefficient) ต่ำ
- มีน้ำหนักเบา
- สามารถต้านทานและป้องกันการสั่นสะเทือนทั้งนี้เพื่อลดปริมาณความร้อนและความชื้นที่เข้าสู่อาคาร รวมถึงลดปริมาณความร้อนสะสมภายในอาคาร ซึ่งจะช่วยให้ห้องที่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศ มีขนาดการทำทำความเย็นลดลงได้ นอกจากนี้เพื่อให้ได้ค่า OTTV (Overall Thermal Transfer Value) และ RTTV (Roof Thermal Transfer Value) ไม่เกินมาตรฐานที่ พรบ. การอนุรักษ์พลังงานกำหนด
- การพิจารณาออกแบบร่วมกับงานภูมิสถาปัตยกรรมในการกำหนดให้ทิศทางลมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ สามารถหมุนเวียนถ่ายเทเข้าสู่อาคารหรือพื้นที่ใช้งานที่ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศ
- การเลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงในการขับเคลื่อนอุปกรณ์งานระบบปรับอากาศ เช่น พัดลม เพื่อให้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ป้อนให้มอเตอร์น้อยลง การเลือกใช้ฉนวนหุ้มท่อทางด้านลมเย็นและด้านสารทำความเย็นที่มีค่าการนำความร้อนต่ำ (K-value, Thermal Conductivity Coefficient) และมีความหนาของฉนวนที่เหมาะสมเพียงพอเพื่อป้องกันการสูญเสียความเย็นและการเกิด Condensation
- การใช้ท่อลมแบบประกอบสำเร็จรูป เพื่อลดปริมาณลมเย็นรั่วไหลตามตะเข็บท่อลมให้น้อยลงเพื่อลดการสูญเสียพลังงาน

ข. ระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

- หม้อแปลงประสิทธิภาพสูง เพราะต้องการลดความสูญเสียในหม้อแปลง (Core Loss ต่ำ, Copper Loss ต่ำ)
- Capacitor เพื่อปรับปรุงค่า Power Factor ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
- การออกแบบอาคารให้สามารถใช้แสงธรรมชาติจากภายนอกอาคาร เพื่อประหยัดไฟฟ้าแสงสว่าง
- หลอดที่มีประสิทธิภาพสูงให้ปริมาณแสงมากในขณะที่ใช้พลังงานเท่ากับหลอดทั่วไป
- ใช้ Ballast Electronic เนื่องจากความสูญเสียภายใน Ballast ต่ำ
- ใช้แผ่นสะท้อนแสงที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อเพิ่มการสะท้อนแสงของโคมไฟ
- จัดวงจรแสงสว่างให้เหมาะสมเพื่อให้ใช้แสงธรรมชาติมากที่สุด

- ระบบการจัดการแสงสว่างตามการใช้งานเพื่อใช้แสงสว่างเฉพาะบริเวณใช้งาน
- Lighting Control โดยใช้อุปกรณ์ตรวจวัดแสงและอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว นำมาควบคุมการเปิด-ปิดไฟให้เหมาะสมกับสภาพแสงในขณะนั้น
- อุปกรณ์ควบคุมศักดาไฟฟ้าเพื่อให้ศักดาไฟฟ้าอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการใช้งาน และอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้พลังงานในระดับพิักัด
- การใช้เครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง
- การใช้วัสดุฉนวนอาคารที่กันความร้อน
- การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ด้วย Photovoltaic Cell และ Solar Flat Plate Collector
- การใช้พลังงานลม