

การออกแบบ “โรงพยาบาล” กับ “Green Building”

รองศาสตราจารย์ ดร.พันธุ์ดา พุฒิปุโรจน์

ที่ปรึกษาด้านสถาปัตยกรรม

บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด

การออกแบบโรงพยาบาลจัดเป็นงานที่ยาก เนื่องจากเป็นอาคารที่มีความซับซ้อน ทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอย และมีงานวิศวกรรมระบบหลายประเภทที่ต้องคำนึงในการออกแบบมากกว่าอาคารชนิดอื่น แต่ในปัจจุบันเนื่องจากปัญหาสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น จึงทำให้ผู้ออกแบบโรงพยาบาลหลายแห่งในต่างประเทศ ได้ให้ความสำคัญต่อเรื่องสิ่งแวดล้อมและการประหยัดพลังงานเป็นพิเศษ โดยพยายามออกแบบให้โรงพยาบาลเป็นตัวอย่างของอาคารประหยัดพลังงานและที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือที่เรียกกันว่า Green Building หรือ อาคารเขียว

โดยในหลายประเทศ ได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์สำหรับประเมินอาคารเขียวของตนเอง เช่น ในสหรัฐอเมริกาใช้เกณฑ์การประเมินที่เรียกว่า LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ซึ่งใช้จัดระดับการประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของอาคาร โดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ Certified, Silver, Gold, และ Platinum ในบทความนี้จะกล่าวถึง ตัวอย่างอาคารโรงพยาบาลที่ได้รับการรับรองโดย LEED

LEED ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินอาคารไว้ 6 หมวดด้วยกัน ได้แก่

1. สถานที่ตั้งโครงการที่เอื้อต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Sites-SS) : โดยพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากที่ตั้งโครงการ
2. การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ (Water Efficiency-WE) : พิจารณาจากการลดปริมาณน้ำใช้ภายนอกและภายในอาคาร การลดปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยสู่ภายนอกที่น้อยกว่าอาคารทั่วไป
3. การประหยัดพลังงาน และผลกระทบต่อบรรยากาศ (Energy & Atmosphere-EA) : โดยต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของระบบวิศวกรรมที่ออกแบบ (Fundamental commissioning) ซึ่งจะต้องมีการใช้พลังงานน้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด และอาจมีคุณสมบัติด้านอื่นๆ เช่น มีการใช้พลังงานทดแทน มีการตรวจวัดและติดตามผลการใช้พลังงานเมื่อใช้งานอาคารจริงแล้ว (Measurement and Verification) เลือกใช้สารทำความเย็นที่ไม่มีสาร CFC ซึ่งเป็นตัวทำลายโอโซนในบรรยากาศ
4. การเลือกวัสดุก่อสร้าง (Material & Resources – MR) : ในกรณีปรับปรุงอาคารเดิมพิจารณาส่งเสริมให้ปรับปรุงโดยพยายามใช้ส่วนของอาคารเดิม เช่น ผนังภายนอก พื้น เพื่อยืดอายุอาคารและลดปริมาณขยะจากการทุบรื้อและการนำทรัพยากรที่ยังอยู่ในสภาพธรรมชาติมาใช้เพิ่มเติมโดยไม่จำเป็น การมีแผนจัดการวัสดุเหลือทิ้งจากการก่อสร้างเพื่อนำไปรีไซเคิลหรือกลับมาใช้ซ้ำ การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่สามารถผลิตทดแทนใหม่ได้เร็ว การใช้วัสดุก่อสร้างในท้องถิ่น (ซึ่งทำให้ไม่ต้องเสียพลังงานในการขนส่งมาก)

5. สภาพแวดล้อมภายในอาคาร (คุณภาพอากาศ/แสงสว่าง) (Indoor Environmental Quality – IEQ) : เป็นคำนึงถึงคุณภาพอากาศในอาคารที่ดี (ก๊าซ/กลิ่น/ฝุ่น/เชื้อโรค) โดยออกแบบให้มีอัตราการระบายอากาศสูงกว่ามาตรฐาน มีการป้องกันผลกระทบในระหว่างการก่อสร้างที่อาจมีต่อคุณภาพอากาศจากระบบปรับอากาศ การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างภายในอาคารที่ไม่ปล่อยสารระเหย (จาก กาว/สี/พรม/ไม้) การออกแบบให้ผู้ใช้อาคารสามารถควบคุมแสงสว่างและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ สภาวะสบายได้ เช่น สามารถควบคุมอุณหภูมิ หรือ ความชื้นได้ตามต้องการ เป็นต้น

6. นวัตกรรม และการเป็นตัวอย่างที่ดีในการออกแบบอาคารเขียว (Innovation & Design - ID) : เป็นการให้คะแนนพิเศษกับอาคารที่ออกแบบในหมวดต่างๆ ที่กล่าวข้างต้นได้ดีเยี่ยม (Exemplary Performance) หรือ มีการคิดทำสิ่งใหม่ๆ ที่ไม่ได้มีอยู่ในหมวดต่างๆ ทั้ง 5 หมวดข้างต้น แต่สามารถส่งเสริมให้อาคารเป็น Green Building ได้ดียิ่งขึ้น เช่น มีระบบทำความสะอาดอาคารโดยไม่ใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของสารเคมีที่ระเหยสู่อากาศในอาคาร เป็นต้น

เกณฑ์การให้คะแนนของ LEED จะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ชนิดแรกเป็นข้อบังคับ (Prerequisite) ซึ่งไม่มีคะแนนแต่ต้องปฏิบัติตาม มิฉะนั้นจะไม่ผ่านการประเมิน สำหรับชนิดที่สอง คือไม่บังคับ จะทำหรือไม่ทำก็ได้ โดยแต่ละข้อจะมีคะแนน โดยหมวดพลังงานจะมีคะแนนสูงสุด แล้วเมื่อรวมคะแนนทั้งหมดจึงสามารถสรุป จัดระดับของความเป็น Green Building

ในบทความนี้จะเสนอกรณีศึกษา ของโรงพยาบาลที่ได้รับการจัดอันดับเป็น Green Building 2 ตัวอย่าง ดังนี้

กรณีศึกษาที่ 1 : อาคารโรงพยาบาล Boulder Community Foothills [BCFH] ,เมือง Boulder รัฐ Colorado

เจ้าของ : โรงพยาบาล Boulder Community (BCFH)

เสร็จโครงการ : กันยายน 2546

พื้นที่อาคารทั้งหมด : ส่วนโรงพยาบาล 155,000 sq.ft. / ส่วนบริการผู้ป่วยนอก 67,000 sq.ft

ค่าก่อสร้างทั้งหมด (ไม่รวมที่ดิน) : 45,600,000 \$

ผลการประเมิน : ระดับ Silver

แม้ว่าแนวความคิดของ Green Building และมาตรฐานของ LEED จะเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่สำหรับอาคาร Healthcare ในขณะนั้น แต่ผู้บริหารโรงพยาบาล Boulder Community Foothills Hospital (BCFH) ในเมือง Boulder รัฐ Colorado ได้เริ่มแนวคิดที่ต้องการให้เป็น Green Building ตั้งแต่เริ่มโครงการ ก่อนหน้าที่จะลงมือก่อสร้างอาคารนานนับปี โดยการร่วมมือกันของเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล, สถาปนิก, ผู้ขายวัสดุ และ ผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยทีมงานทั้งหมดพยายามค้นหาผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ LEED ซึ่งทุกคนจะ

ทราบว่าการสร้างโรงพยาบาลนั้นทำอย่างไร แต่การออกแบบตามเกณฑ์ของ LEED จะต้องใช้ความพยายามเพิ่มขึ้น เพราะมีเรื่องที่ไม่สามารถตัดสินใจได้หลายเรื่อง เช่น การจัดวางผังบริเวณ เป็นต้น

สำหรับแนวคิดในการออกแบบผังบริเวณ คือพยายามออกแบบให้มีพื้นที่คลุมดิน (Footprint) น้อย คือใช้เพียง 17 เอเคอร์จากที่ดินทั้งหมด 49 เอเคอร์ อาคารจึงรวมกลุ่มอยู่ใกล้กัน โดยสถาปนิกผู้ออกแบบได้กล่าวว่า “ยังคงเหลือ 32 เอเคอร์ ซึ่งเคยเป็นพื้นที่เลี้ยงวัวและม้า ที่จะเก็บพื้นที่สีเขียวไว้เพื่อให้ผู้คนในละแวกนั้นยังมีความจดจำกับสิ่งที่เคยมีอยู่”



รูปที่ 1 แสดงสภาพแวดล้อมโครงการที่เป็นพื้นที่สีเขียวคงลักษณะความเป็นทุ่งหญ้า

ส่วนตัวอาคารจะออกแบบให้ชายคายื่นยาว มากที่สุดทางด้านทิศใต้และทิศตะวันตกของอาคารเพื่อป้องกันแดด สร้างความร่มเงาให้กับอาคาร ซึ่งสามารถช่วยเน้นจุดทางเข้าของทางโรงพยาบาลได้อีกด้วย



รูปที่ 2 แสดงการยื่นชายคาเพื่อให้ความร่มเงากับอาคารและเป็นการเน้นทางเข้าของตัวอาคาร

นอกจากนี้ ยังคำนึงถึงผลกระทบเนื่องจากการให้แสงสว่างภายนอกอาคารในเวลากลางคืนด้วย เช่น การไม่ใช้แสงไฟส่องไปยังพื้นที่ซึ่งไม่ได้ประโยชน์ หรือ ส่องไปยังพื้นที่อยู่อาศัยรอบๆโครงการ ซึ่งอาจทำให้เกิดแสงไฟรบกวน ไม่มีการส่องไฟไปยังต้นไม้ หรือเสาธง โดยนำเอาเกณฑ์ของ LEED มาเป็นแรงบันดาลใจที่จะส่องแสงไฟไปที่ Canopy เนื่องจากทำมาจากเหล็กและกระจกแต่ต้องเลือกกระจกที่ค่อนข้างทึบแสง และแทนที่จะมีไฟส่องไปที่เสาธง ทางโรงพยาบาลได้ตัดสินใจชักธงลงทุกๆคืนแทนการส่องไฟ

ในด้านการใช้น้ำ รัฐ Colorado ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์น้ำเป็นพิเศษ เพราะเป็นบริเวณแห้งแล้งมาก ทางโรงพยาบาลจึงเลือกโถปัสสาวะชายที่ไม่ใช้น้ำ โดยผิวทำจากสารประเภท Teflon การระบายของเสียจะไหลผ่านชั้นเจลที่ปิดรูท่อซึ่งทำหน้าที่ดักกลิ้น โถปัสสาวะชายไม่ใช้น้ำสามารถใช้งานได้เช่นปกติและดูแลรักษาได้ง่ายเหมือนสุขภัณฑ์ใช้น้ำทั่วไป เป็นประโยชน์มากสำหรับห้องน้ำสาธารณะตามหน่วยงานต่างๆ ที่มีคนใช้งานมากๆ การออกแบบระบบสุขาภิบาลทุกๆไปจะติดตั้งระบบในผนัง อ่างล้างน้ำใช้ระบบเปิด-ปิดน้ำอัตโนมัติ

ในด้านการใช้พลังงาน โรงพยาบาลBCFH เน้นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะระบบเครื่องกลและไฟฟ้า โดยแยกสร้างอาคารส่วนกลางสำหรับงานระบบไฟฟ้า, สุขาภิบาล,ซ่อมบำรุงและอื่นๆ เป็นอาคารอิสระ โดยเป็นพื้นที่สำหรับ Boiler และ Chiller ด้วย และเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป และเดินระบบท่อจากอาคารห้องเครื่องไปยังอาคารโรงพยาบาล ซึ่งได้ลงทุนสำหรับอาคารงานวิศวกรรมระบบนี้ถึง 1.3 ล้านดอลลาร์

การออกแบบระบบ HVAC (Heating Ventilating and Air Conditioning System) จะคำนึงถึงความยืดหยุ่นในการใช้งานของแต่ละพื้นที่ย่อยๆ โดยออกแบบให้สามารถแยก เปิด-ปิด ระบบ Cooling/Heating ได้เป็นห้องๆ ซึ่งบางครั้งอาจจะเปิดหน้าต่างในห้องคนผู้ป่วยด้วยก็ได้ เพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงานได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งแนวคิดนี้ทำให้ทางโรงพยาบาลได้รับคะแนนที่ดีจากการประเมิน

ผู้รับเหมาทางด้านงานระบบไฟฟ้าและเครื่องกล ได้พยายามหาแนวทางนำเทคโนโลยีสำหรับอนาคตมาใช้ แต่พบว่ายังไม่คุ้มทุนในขณะนี้

ในด้านการเลือกวัสดุในการก่อสร้าง ผู้ออกแบบได้ทำการศึกษา หาวัสดุที่ยั่งยืน (sustainable) โดยตามเกณฑ์ของ LEED วัสดุที่ควรเลือกใช้ ควรจะเป็นวัสดุที่ผลิตในท้องถิ่น รวมถึงสามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือเป็นวัสดุที่สามารถแยกส่วนประกอบแล้วนำไปทำใหม่ได้ และเป็นวัสดุที่มีส่วนประกอบของสารระเหยต่ำ (Low Volatile Organic Compound) โดยในข้อนี้ทาง BCFH ทำได้ดีกว่ามาตรฐานของ LEED ดังนั้นจึงได้รับคะแนนพิเศษ (Exemplary Performace) จากการประเมินของ LEED

การออกแบบรูปด้านอาคารได้ใช้วัสดุท้องถิ่นทั้งหมด รวมทั้งมีการใช้เถ้าลอย (fly ash) แทนส่วนผสมของซีเมนต์ ใช้อิฐที่ผลิตในรัฐ Colorado และใช้หินทรายจากเมืองที่ห่างไปเพียงประมาณ 10 ไมล์ รวมทั้งเลือกใช้วัสดุที่มีส่วนประกอบของสารระเหยต่ำ เช่น สี, กาว พรม

ส่วนในเรื่องการใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว นั้น ทางโรงพยาบาลได้เลือกใช้ Linoleum ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำมันลินซีดจากเมล็ด Flax ซึ่งเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งทางทีมงานออกแบบได้พบข้อมูลที่น่าสนใจว่าในขณะนั้นสหรัฐอเมริกาไม่มีโรงงานผลิต Linoleum แต่เพราะการเติบโตของอาคารสีเขียว (Green Building) จึงทำให้มีโรงงาน Linoleum เกิดขึ้นในปี 2008

ทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร ทางโรงพยาบาลให้ความสำคัญเรื่องคุณภาพอากาศที่ดีเป็นอันดับแรก เพราะสำคัญอย่างมากต่อคุณภาพชีวิตของคนไข้ และพนักงานโรงพยาบาล โดยออกแบบให้มี CO₂ sensor ตรวจวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หากเกินกำหนด ระบบจะนำ อากาศบริสุทธิ์ภายนอกเข้ามาเพิ่ม

โดยสรุป ผู้บริหารโรงพยาบาลเห็นว่า การออกแบบอาคารเขียวตามเกณฑ์การประเมินของ LEED เป็นสิ่งที่ต้องใช้ระยะเวลาเตรียมงานพอสมควร และไม่อาจนำปัจจัยด้านราคามาเป็นข้อจำกัดในการตัดสินใจ แต่เป็นการลงทุนเพื่อให้ได้คุณภาพชีวิตที่ดีและสร้างผลดีต่อสิ่งแวดล้อม

กรณีศึกษาที่ 2 : Kaiser Permanente's new Modesto Medical Center ในเมือง Modesto รัฐ California

หลายคนอาจคิดว่าการออกแบบ Green Building ต้องใช้งบประมาณในการก่อสร้างสูง เพราะมีสิ่งที่มีค่าถึงมากมายในการออกแบบ เช่น การเลือกใช้วัสดุ วิธีการก่อสร้าง สภาพแวดล้อมที่ตั้งของอาคาร เป็นต้น ซึ่งทำให้งบประมาณค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้น แต่กรณีนี้เป็นตัวอย่างโรงพยาบาล ที่แสดงให้เห็นว่าการนำหลักเกณฑ์ของ Green Building มาใช้ กลับสามารถลดค่าก่อสร้างได้ถึง 591,000 \$

โดยหากจำแนกตามมูลค่างานก่อสร้างแล้ว จะพบว่าสามารถลดงบประมาณได้จากการทำพื้นที่จอดรถซึ่งใช้วิธีระบายน้ำโดยให้ซึมลงพื้นดิน เมื่อเทียบกับในการเทแอสฟัลท์และวางระบบระบายน้ำไปต่อกับระบบระบายน้ำสาธารณะ สามารถประหยัดได้ถึง 290,000 \$

หรือการติดตั้งระบบไฟชั่วคราวที่ใช้ระบบแสงอาทิตย์ในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งแม้ว่าจะเสียค่าอุปกรณ์มากกว่าปกติ แต่สามารถลดงบประมาณแรงงานคนและวัสดุได้ถึง 75,000 \$ แต่เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวไม่สามารถใช้ติดตั้งระบบไฟถาวรบริเวณที่จอดรถได้ จึงใช้เป็นไฟแสงสว่างตามทางเดินไปยังส่วนมหาวิทยาลัยและพื้นที่สวน

การหลีกเลี่ยงการใช้ท่อ Poly Vinyl Chloride [PVC] และเปลี่ยนมาใช้ระบบท่อเป็น High-Density Polyethylene [HDPE] สำหรับท่อนอกอาคาร ทำให้สามารถวางท่อนอกอาคารได้ดีกว่าเนื่องจากท่อ PVC ความยาวท่อประมาณ 10 ฟุต หรือ 20 ฟุตและต้องต่อด้วยกาว แต่ท่อ HDPE นั้นมาเป็นม้วนคนงานจึงสามารถใส่รถบรรทุก มาได้ง่ายดาย ทำให้ลดค่าแรงงานได้ 75,000 \$ เป็นการลดทั้งมลพิษ, เวลาและเงิน

ส่วนการติดตั้งโซลาร์เซลล์เพื่อผลิตไฟฟ้าในอาคารสามารถลดงบประมาณ 11,000 \$
สิ่งเหล่านี้ซึ่งเป็นตัวอย่าง ที่แสดงให้เห็นว่า การออกแบบอาคารเขียวสามารถลดทั้งค่าก่อสร้างและ
ค่าการบริหารจัดการในอาคารได้



รูปที่ 3 แสดงการยื่นหลังคา



รูปที่ 4 แสดงทางเดินและบริเวณรอบๆ อาคาร



รูปที่ 5 แสดงแผงโซลาร์รับแสงนำมาเป็นพลังงานไฟฟ้า

โครงการจัดทำคู่มือเกณฑ์การออกแบบอาคารเขียว สำหรับประเทศไทย

จากกรณีศึกษาข้างต้นทั้งสองตัวอย่าง จะเห็นได้ว่าการทำ Green Building นั้น ต้องเริ่มตั้งแต่ขั้น
แนวความคิดในการออกแบบ การเลือกสรรวัสดุ และการออกแบบระบบต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงและ
ประหยัดพลังงาน อีกทั้งต้องคำนึงถึงข้อจำกัดและสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งทีมผู้ออกแบบทุก
ส่วนต้องร่วมมือกันทำงานโดยมีเป้าหมายเดียวกัน

อย่างไรก็ตามแม้ว่าในขณะนี้ประเทศไทยจะยังไม่มีอาคารโรงพยาบาลที่มีลักษณะสอดคล้อง ตาม
มาตรฐาน Green Building อย่างชัดเจน แต่ Green Building ได้กลายเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจจาก
หลายฝ่ายมากขึ้น ทั้งจากสถาปนิก วิศวกรผู้ออกแบบ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

โดยปัจจุบัน กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาเกณฑ์สำหรับอาคารเขียวของประเทศไทย ได้มอบหมายให้ บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด เป็นผู้ดำเนินการศึกษาและจัดทำ คู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารสำนักงานราชการเขียว โดยแบ่งคู่มือเป็น กรณีปรับปรุงอาคารเดิม และ กรณีที่จะมีการสร้างอาคารใหม่ ซึ่งเป็นงานในโครงการ “การพัฒนา สนับสนุน และประเมินการจัดการสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานภาครัฐ”

คู่มือดังกล่าวได้ดำเนินการแล้วเสร็จตั้งแต่ มกราคม 2552 ซึ่งแสดงให้เห็น การให้ความสำคัญกับเรื่องอาคารเขียว ที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจากภาครัฐ และนับเป็นสัญญาณที่ดีในการร่วมมือกันรักษาสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยอันเป็นส่วนหนึ่งของโลกเช่นกัน

๒๕๕๖ - ๒๕๕๗
พฤษภาคม 2560

