

ใช้ระบบ  
หลังคาเย็น

ใช้ฉนวน  
ความ


**Green Building**  
and the Answer  
to Energy  
and Environment  
Problem



# อาคารเขียว

กับคำตอบเพื่อพลังงานและสิ่งแวดล้อม





“ถ้ามองในแง่พลังงาน อาคารเขียว (Green Building) เป็นเรื่องที่ต้องมี ไม่ใช่แค่กระแส เพราะทุกวันนี้เห็นได้ชัดเจนว่าเรากำลังเจอปัญหา ทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและการขาดแคลนพลังงาน แคมป์สรรพสินค้าใหญ่ๆ 2 แห่งในกรุงเทพฯ ก็ใช้ไฟเท่ากับ 1 จังหวัดแล้ว ดังนั้นคนไทยต้องรู้จักลดการใช้พลังงานบ้าง แม้จะมีพลังงานทดแทน แต่ไม่ทันกับปริมาณที่ต้องการใช้ และความขาดแคลนพลังงานก็กำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้าไม่เตรียมพร้อม หากถึงเวลานั้นทางเดียวที่เราจะทำได้อาจไม่ใช่ ลดการใช้ แต่ต้องเป็น ไม่ใช่เพราะไม่มีให้ใช้”

“From energy point of view, “green building” is a must not just a fad because we can clearly witness environmental problem and energy shortage today. Electricity consumption of two department stores in Bangkok equals to the usage in one province. Therefore Thai people need to learn how to reduce energy consumption despite the fact that we have alternative energy. This type of energy cannot catch up with growing demand and energy shortage is on a rise at an accelerating pace. Without preparedness, when crisis arises, the only last resort may not be a reduction but rather no use because we will not have energy to use.”





หากวันหนึ่ง “ไม่มีพลังงานให้ใช้” ดังการสมมติ  
ที่กล่าวมาข้างต้นของ **ผศ. ดร.อรรถจักร์ สเรษฐบุตร**  
อุปนายกฝ่ายวิชาการ สมาคมสถาปนิกสยาม และอาจารย์  
ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย...  
วันนั้น คุณจะใช้ชีวิตอยู่อย่างไร?

เพื่อมิให้วันเช่นนั้นมาถึง ความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม  
จึงมิใช่เป็นเพียงหน้าที่ของใครคนใดคนหนึ่ง หากแต่ทุก  
ภาคส่วนต้องรับผิดชอบร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วน  
ของการก่อสร้างอาคารต่างๆ ที่ต้องใช้พลังงานอย่างมหาศาล

## หลากหลายความหมาย หลายความเขียว

อาคารเขียว คือ การออกแบบที่ช่วยให้อาคารสามารถใช้  
ประโยชน์จากสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติ อาทิ แสงแดด  
ลม ดิน น้ำ พืชพันธุ์ในท้องถิ่น ฯลฯ ได้อย่างเต็มที่ (Passive  
Design) โดยนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ภายใน  
อาคารเท่าที่จำเป็น (Active Design)

อาคารเขียว คือ อาคารที่คำนึงถึงการก่อสร้างในสถานที่  
ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน้อย ประหยัดพลังงาน  
มีคุณภาพอากาศภายในอาคารดี ประหยัดการใช้น้ำ  
ใช้วัสดุก่อสร้างที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และมีผลกระทบต่อ  
ชุมชนรอบข้างน้อย

อาคารเขียว คือ อาคารที่มีการจัดการสิ่งแวดล้อม  
อย่างรอบด้าน มีการจัดการด้านพลังงาน รวมทั้งสภาวะที่ดี  
ของผู้อยู่อาศัย

แม้จะมีคำอธิบายที่หลากหลาย แต่ทั้งหมดล้วน  
ต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่  
**ด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐศาสตร์** ดังที่  
ผศ. ดร.อรรถจักร์ อธิบายให้ฟังว่า

“ที่มาของเรื่องเหล่านี้คือ การย้อนกลับไปดูว่าปัญหา  
สิ่งแวดล้อมมีมาก อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ เป็นส่วนหนึ่ง  
ที่สร้างปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงทำให้เกิดคำถามว่า เราจะ  
ออกแบบหรือบริหารจัดการสิ่งปลูกสร้างเหล่านั้นอย่างไร  
เพื่อช่วยรักษาสุขภาพแวดล้อมและลดการปล่อยของเสีย  
ถ้าเป็น **สถาปัตยกรรมสีเขียว (Green Architecture)**  
จะเป็นการแสดงถึงความยั่งยืนในทุกด้านทั้งสังคม วัฒนธรรม  
เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งไม่อาจประเมินค่าเป็นตัวเลข  
ได้ ส่วนอาคารเขียวจะเน้นเรื่องสิ่งแวดล้อมมากหน่อย  
เรื่องเศรษฐศาสตร์ต้องคำนึงอยู่แล้ว เพราะมีเรื่องของ  
ความคุ้มค่า”

กระบวนการออกแบบอาคารเขียวอาจทำได้ทั้งแบบ  
**Passive** และ **Active** โดยในแบบ Passive นั้น จะต้องเข้าใจ  
ถึงสภาพพื้นที่ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ตลอดจนจุดเด่น  
และจุดด้อยของสิ่งแวดล้อมโดยรอบ และสามารถนำ

If in any day, a hypothesis of **Asst. Prof. Dr. Atch  
Sreshthaputra**, Vice President for Academic Affairs,  
The Association of Siamese Architects under Royal  
Patronage and lecturer of Faculty of Architecture,  
Chulalongkorn University proved to be true...when that  
day comes, how will you live?

In order to avoid that day, we should agree that  
environmental care must not be a duty of any individual  
but every sector needs to have their share especially the  
construction sector that needs immense amount of energy.

## Various meanings, various greens

Green Building is a design for building that makes  
the most of environmental condition such as light, wind,  
soil, water, and local plants, etc. (passive design) by using  
appropriate technology in the building as necessary only  
(active design).

Green building is a building that takes into account the  
construction in the area that poses least impact on ecology  
system, minimizes energy and contributes to good quality  
of indoor air. Water is conserved and materials are being  
reused while community impact is minimized.

Green building is a building that well manages all aspects  
of environmental conditions and has energy management  
as well as contribute to healthy living of occupants.

Despite a variety of definitions, all rely on three factors  
i.e. **environment, society and economy** as elaborated by  
Asst. Prof. Dr. Atch:

“How the building was originated was due to  
our reflection upon a multitude of environmental  
problems. Buildings and any construction are part of the  
environmental problem. The question that arises is: will  
we design or how we manage construction to protect  
environment or minimize waste? While **green architecture**  
shows sustainability in all aspects e.g. society, culture,  
economy and environment which cannot be valued in terms  
of quantifiable numbers, green building emphasizes more  
on environment. Economy must be considered in term of  
economic value.”

Green building design process can be achieved  
by **passive** and **active** design. As far as passive design,  
understanding of location, climate, geography as well as  
strength and weakness of surrounding environment is  
critical. The information on these aspects needs to be  
appropriately executed. Generally, this method does not  
require huge investment as understanding, observation  
as well as creativity and imagination are necessary.  
While active design concerns more on new technology  
created for energy and time conservation and least  
environmental impact. Nevertheless, those technologies  
are costly and discourage many who aspire to have  
green house or office.

ภูมิความรู้เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม โดยทั่วไปวิธีการเช่นนี้จะมีต้นทุนไม่มากนัก แต่ต้องอาศัยความเข้าใจ ความช่างสังเกตผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ขณะที่แบบ Active จะให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่คิดค้นขึ้นมา เพื่อก่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน ประหยัดเวลา มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด แต่เทคโนโลยีเหล่านั้นก็มักจะเสียค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งทำให้หลายคนเกิดอาการ “ถอดใจ” ที่จะมีบ้านหรืออาคารสำนักงาน ที่เข้าข่ายอาคารเขียว

ในเรื่องนี้ **คุณทวิชิต จันทரசาข** นายกษมาคม สถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้กล่าวไว้ว่า น่าสนใจว่า ทุกวันนี้คนส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมต้องมีราคาแพง ทั้งที่จริงๆ แล้ว มีทางเลือกอยู่มากมาย ความท้าทายในการออกแบบ คือ **การหาจุดสมดุลระหว่างความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกับต้นทุนที่เหมาะสม** สถาปัตยกรรมสีเขียวที่ดีจะต้องผสมผสานแนวคิดในการออกแบบและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้อย่างสมดุล เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่ได้อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด ก่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน ไม่ทำลายธรรมชาติ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม<sup>1</sup> ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับที่ ผศ. ดร.อรุณรัตน์ เห็นว่า

“พูดถึงบ้านสีเขียว คนส่วนใหญ่มักคิดถึงแผงโซลาร์เซลล์กับกังหันลม มันก็ใช่แต่ไม่ถูกต้อง 100% อย่างบ้านคนส่วนใหญ่มักจะอยู่ตอนกลางคืน ซึ่งอากาศไม่ค่อยร้อน แต่เพราะเราเชื่อว่าจะต้องติดแอร์เสียแล้ว จึงไม่ได้มองเรื่องการออกแบบและทิศทางเพื่อให้มีการระบายอากาศหลายบ้านจึงวางหน้าต่างไว้ในทิศรับแดด ทำให้บ้านสะสมความร้อน เมื่อกลับถึงบ้านก็ต้องเปิดแอร์ เรือนไทยโบราณมีชายคาเล็ก เพราะไม่ต้องการให้แดดเข้าไปสะสมอยู่ในเรือนหรืออย่างเรื่องฝน เราสร้างบ้านแบบต่างประเทศซึ่งเขาไม่ต้องการกันสาด เพราะเป็นเมืองหนาว ต้องการแดดมากๆ เพื่อความอบอุ่น พอเอามาสร้างที่บ้านเราก็อยู่ไม่ได้ ทั้งที่จริงๆ เวลาฝนตกอากาศเย็นสบาย แต่กลับเปิดหน้าต่างไม่ได้ เพราะฝนสาด เหล่านี้เป็นประเด็นที่เรามักมองข้าม”

## ประโยชน์ของความเขียว

**ศ.คาซุโอะ อิวามูระ** (Kazuo Iwamura) อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อมแห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น ได้กล่าวไว้ในงานสัมมนา International Green Building Conference 2009 ที่สิงคโปร์ว่า แนวคิดอาคารเขียวเป็นเรื่องที่มีมานานแล้ว เช่น การออกแบบเมืองปารีสโดยสถาปนิกอย่าง Le Corbusier ในปี 2468 ที่เน้นออกแบบอาคารสูง เพื่อให้

On this issue, **Mr. Thaweejit Chandrasakha**, President of The Association of Siamese Architects under Royal Patronage interestingly offered remarks that Today most people understand that design for environment must be expensive. Actually, there are many options, the challenge is to **find balance between environmental friendliness and sound cost**. Green architect must integrate design concept, technological advance with balance so that we can maximize utilization of what we have. That way, we can conserve energy, save nature and protect environment.<sup>1</sup> In the same vein, Asst. Prof. Dr. Atch views that:

“When talking about green house, most people think of solar cell and wind power which is not 100% correct. For instance, most of us stay at home at night when it is not hot. But we assume that air conditioner is necessary so we never think of design and direction for air ventilation. Most houses have windows that are facing the sun and that is why the house accumulates heat. When they come home, they need to turn on air conditioner. Thai style house have deep eaves as they do not want to accumulate heat. As for rain, we design a house like western houses which do not require awning because they need sun for warming. Then we do the same thing for our own houses. When it rains and the weather is cool and comfortable, we can not open the window as the rain will splash into a room. These are the issues we overlook.”

## Benefit of the green

**Professor Kazuo Iwamura**, an expert on architect and environment of Tokyo University, Japan talked about the concept at International Green Building Conference 2009 in Singapore that the green building has been well



มีพื้นที่เปิดโล่งของเมืองมากขึ้น รวมถึงการวางผังเมืองโตเกียวใหม่โดย Kenzo Tange สถาปนิกคนสำคัญของญี่ปุ่น เมื่อปี 2503 ที่สร้างเมืองในอ่าวโตเกียวเพื่อประหยัดที่ดิน จะเห็นได้ว่า แนวคิดอาคารเขียวที่ผ่านมามักมุ่งไปที่ประโยชน์ในด้านภูมิทัศน์และการใช้ที่ดิน ซึ่งก็เป็นเรื่องของสังคมและสิ่งแวดล้อม

## เขียวแท้ เขียวเทียม...มาตรฐานที่มากกว่ากฎเกณฑ์ข้อบังคับ

ในปี 2533 ประเทศอังกฤษได้มีการสร้างมาตรฐานการวัดความยั่งยืนของอาคารที่เรียกว่า BREEAM (BRE's Environmental Assessment Method) โดยแบ่งความเข้มของสีเขียวหรือความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่างระดับและต่างประเภทของอาคาร ในขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกา มี LEED : Leadership in Energy and Environmental Design เป็นมาตรฐานอาคารเขียวที่ออกโดยสภาอาคารเขียว (U.S. Green Building Council) ซึ่งจัดตั้งขึ้นเมื่อปี 2537 โดยกลุ่มนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ร่วมกับสถาปนิก วิศวกร และต่อมาก็มีกลุ่มนักธุรกิจ นักการตลาด นักพัฒนาที่ดิน และผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างมาร่วมเป็นกรรมการ

ในปัจจุบัน LEED เป็นมาตรฐานที่นิยมใช้กันทั่วโลก ในการประเมินความเป็นอาคารเขียว เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีตั้งแต่ระดับ Certificate ระดับ Silver ระดับ Gold และระดับ Platinum

แม้จะเป็นเรื่องน่ายินดีที่ประเทศไทย กำลังจะมีอาคารเขียวที่ได้มาตรฐานสากลอย่าง LEED มากขึ้นเรื่อยๆ แต่ข้อสังเกตของ **คุณนินนาท ไชยธีรภิญโญ** ประธานคณะกรรมการอาคารเขียว วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ก็เป็นเรื่องที่ควรพิจารณา โดยกล่าวว่า แม้ว่าการนำหลักเกณฑ์อาคารเขียวมาใช้ จะช่วยลดการใช้พลังงานและผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมได้เป็นอย่างดี แต่การนำหลักเกณฑ์ของต่างประเทศอย่าง LEED มาใช้ ทำให้ต้องว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ต้องนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ ส่งผลให้ต้นทุนค่าก่อสร้างสูงขึ้น... การมีหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของเราเองย่อมทำให้เกิดการส่งเสริมการใช้วัสดุก่อสร้างภายในประเทศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการจ้างงานวิศวกรและสถาปนิกไทย พร้อมทั้งส่งเสริมให้อาคารในอนาคตเป็นอาคารที่ประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคารที่ดี และช่วยประหยัดพลังงานมากกว่าอาคารทั่วไปถึง 20 - 40%<sup>2</sup>

ขณะที่ ผศ. ดร.อรอรจน์ ก็ให้ข้อสังเกตที่น่าสนใจไว้ว่า

established. For instance, the design of Paris City by Le Corbusier in 1925 emphasized a high-rise building in order to allow open space for the city. As for a new city plan of Tokyo in 1960, Kenzo Tange, a famous architecture of Japan built the city in Tokyo Bay to save a cost of land. It can be seen that the past concept about green building had a focus on both landscape and land use which involve society and environment.

## Genuine or artificial green... an assessment which is not just a regulation.

In 1990, Britain set up BRE's environmental Assessment Method or BREEAM, an assessment for sustainability of the building which classifies intensity of green according to environmentally friendliness standard at different levels and types of buildings. In USA, Leadership in Energy and Environmental Design, a green building standard or LEED was issued by U.S. Green Building Council (USGBC), an organization established by a group of environmental scientists with architects and engineers in 1994. Later, business persons, marketers, real estate developers as well as construction material producers also joined as council members.

Today, LEED which classifies its certifications at silver, gold and platinum levels, is a well-known standard that is widely applied to mitigate environmental impact.

Though it is pleasant to discover that Thailand is getting more green internationally-certified buildings like LEED, it is worth noting an observation by **Mr. Ninnart Chaithirapinyo**, Chairman of Green Building of The Engineering Institute of Thailand under the Royal Patronage: Though adopting green building practices will greatly reduce energy use and environmental problem, to be LEED certified, we need to hire overseas consults and import foreign products which will raise construction cost. Having our own green building assessment standard will certainly promote the use of environmentally-friendly material that is locally produced, generate employment of local engineers and architects as well as promote future buildings that are intended to save natural resources, have good indoor environment and save energy by 20 - 40 percent when compared to other general buildings.<sup>2</sup>

While, Asst. Prof. Dr. Atch pointed out a remarkable notice that:

"LEED is designed to be an assessment tool for large commercial buildings in the city which serves well as a marketing tool to increase green commercial buildings. It is not suitable to be used as green design architecture. Definitely, for green building, energy conservation is not the only criterion, but a design to reduce energy use and comfort - is not universal, it is location specific. LEED

“LEED ถูกออกแบบมาให้เหมาะกับการประเมินอาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ในตัวเมือง เหมาะที่จะเป็นกลไกทางการตลาดเพื่อให้เกิดอาคารพาณิชย์ที่เขียวมากขึ้นเมื่อเทียบกับอาคารทั่วไป แต่ไม่ควรใช้เป็นเกณฑ์ในการออกแบบสถาปัตยกรรมสีเขียวแน่นอนว่า อาคารเขียวไม่ได้มองแค่การประหยัดพลังงาน แต่การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน หรือความน่าสบายเป็นเรื่องสำคัญที่เฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละสถานที่ ไม่ใช่เรื่องที่เป็น Universal ... การประเมินโดยใช้ LEED ไม่สามารถประเมินแนวทางการออกแบบ หรือภูมิปัญญาสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเขตร้อนชื้น (Vernacular Design) ได้ หากจะเอาไปประเมินจริงๆ อาคารเหล่านั้นจะสอบตก เพราะไม่มีฉนวนกันความร้อนหนาๆ หรือกระจก Low-e ตามที่ LEED ต้องการ ขณะที่ในญี่ปุ่นได้ประเมินอาคารพื้นถิ่นแบบ Passive ด้วยแบบประเมิน CASBEE และพบว่าบ้านแบบ Tropical ของเราได้คะแนนดีเยี่ยม”

cannot assess design of vernacular design. If we use such criteria, these buildings will fail as they do not have thick insulation or low-e glass according to LEED requirement. In Japan, they evaluate their traditional local buildings under passive design according to Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE) assessment and it is found that our tropical houses gain excellent scores.

Therefore, the fact that environment, local culture factors that are excluded from LEED gives rise to a view that local wisdom underscoring a consideration to benefit from domestic environmental condition has been “overlooked”.

Indian architect, **Manit Rastogi**, whose works are internationally-acclaimed once said that a study to understand past concept of building design will enable us to use and adapt such method for modern buildings which will suit well with local condition. For example, architects in



## ตารางเปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว Comparison of different green building assessments

	LEED (USA)	CASBEE (JAPAN)	Thai Green Building Institute
Sustainable Site	•		
Water Efficiency	•		
Energy & Atmosphere	•		•
Materials & Resources	•		•
Indoor Envir Quality	•		•
Innovation	•		•
Noise & Acoustic		•	
Thermal Comfort		•	
Lighting & Illumination		•	
Air Quality		•	
Service Ability		•	
Durability & Reliability		•	
Flexibility & Adaptability		•	
Preservation & Creation of Biotope		•	
Townscape & Landscape		•	
Local Characteristics		•	
Building Thermal Load		•	
Natural Energy Utilization		•	
Efficiency in Building Service System		•	
Efficient Operation		•	
Water Resources		•	
Reduction of Non-renewable Materials		•	
Materials with Low-health Risk		•	
Global Warming		•	
Local Environment		•	
Surrounding Environment		•	
Building Management			•
Site & Landscape			•
Water Conservation			•

ที่มา : บทความเรื่อง Green บ้าน...ถิ่นเมือง Go Green แบบ Inter : ดู ดี Before You 'LEED' โดย นศ. ดร.อรุณศรี เศรษฐบุตร  
Source : Article "Green House...Get through the City, Internationally Go Green : Look out Before You 'LEED'" by Asst. Prof. Dr. Atch Sreshthaputra

อย่างไรก็ตามปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและสังคมวัฒนธรรมพื้นถิ่น ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกตัดออกไปจากการประเมินของ LEED จึงอาจทำให้เกิดการ “มองข้าม” ภูมิปัญญาดั้งเดิมที่เน้นการใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมภายในประเทศไปโดยปริยาย

**Manit Rastogi** สถาปนิกจากอินเดียผู้มีผลงานระดับนานาชาติ เคยกล่าวไว้ว่า การศึกษาให้เข้าใจถึงแนวความคิดการออกแบบอาคารในอดีต จะทำให้เราสามารถนำวิธีการนั้นมาปรับใช้เพื่อสร้างอาคารสมัยใหม่ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นถิ่นได้เป็นอย่างดี ดังเช่น สถาปนิกยุคเก่าใช้การสร้างอาคารแบบปิดล้อม เพื่อลดความร้อนจากแสงแดด และใช้พื้นที่ในแนวลึก พร้อมทั้งนำลวดลายแบบพื้นถิ่นมาทำแผงกันแดด<sup>3</sup> ซึ่งเขาก็ได้นำหลักการเดียวกันนี้มาใช้ออกแบบอาคาร Academy of Fashion ที่เมือง Jaipur ประเทศอินเดียนับเป็นอาคารที่สามารถแปลงวิถีวัฒนธรรมชาติให้กลายเป็นประโยชน์ได้อย่างมีเอกลักษณ์

ท้ายที่สุด ความจริงที่ **ศ. Yingxin Zhu** อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมอุณหภาพ (Thermal Engineering) จากสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้นำเสนอว่า คนจีนใช้ไฟฟ้าน้อยกว่าชาวอเมริกันมาก แม้ว่าอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าของจีนจะมีประสิทธิภาพต่ำกว่าของอเมริกันหลายเท่าที่เป็นดังนี้เพราะวัฒนธรรมการใช้ชีวิตที่แตกต่างกัน เช่น ชาวจีนไม่ใช้เครื่องอบผ้า และล้างจานด้วยมือแทนที่จะใช้เครื่องล้างจาน<sup>3</sup>

ก็ช่วยตอกย้ำให้เห็นถึง “หัวใจสำคัญ” ของความเป็น “สีเขียว” ... นั่นคือ การมี “พฤติกรรม” ที่ไม่ยึดติดกับความสบายจนเกินพอดี ซึ่งจะทำให้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทุ่มเทเงินทองไปกับเทคโนโลยีประหยัดพลังงานราคาแพงและไม่นำไปสู่การผลาญทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานโดยใช้เหตุ

แนวคิดทั้งหลายนี้อาจไม่มีความหมาย หากมนุษย์ยังคงใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีความเคารพในธรรมชาติ ด้วยทุกสรรพสิ่งทั้งหลายถูกสร้างมาอย่างมีดุลยภาพ การที่เราหันกลับมามองและให้ความสำคัญกับเรื่องที่อยู่อาศัย...หนึ่งในปัจจัยสี่ของชีวิต แม้เป็นก้าวเล็กๆ แต่มีความสำคัญยิ่งที่จะนำเราไปสู่หนทางแห่งความยั่งยืน คงไม่ใช่สิ่งที่ยากหากช่วยกันอย่างจริงจัง เพื่อเราทุกคนบนโลกใบนี้

อย่างไรก็ตาม การขาดแคลนเชื้อเพลิงในช่วงปี 1970s หรือช่วง Energy Crisis นั้น ทำให้เรื่องของอาคารเขียวมุ่งไปที่ประเด็นด้านการประหยัดพลังงานมากขึ้น อาทิ



the early days built enclosed buildings to reduce heat from sunlight, used sun screens<sup>3</sup> having traditional patterns with deep plan buildings. He also used the same concept to design the Academy of Fashion in Jaipur city, India where he built a building that can transform natural crisis into benefit while maintaining its unique identity.

A final comment is a fact from **Professor Yingxin Zhu**, an expert on thermal engineering from the People's Republic of China who presented that Chinese people use less electricity than American people though their appliances are less efficient. These can be explained by different ways of living. For instance, Chinese people do not use clothes dryers and clean dishes by hands instead of using dishwasher.<sup>3</sup>

Those stories reiterate again that a key issue of how to be “green”. Namely, a behavior which can forego luxury of comfort will make costly energy-saving technology unnecessary and prevent us from avoidable waste of natural resources and energy.

Those concepts will be meaningless as long as people use resources without a true respect for nature. Everything is being created with symmetry. Looking back and paying attention on our accommodation, one of the four necessities may be just a tiny step, but it is of paramount importance. It will not be difficult if everyone seriously cooperates to achieve this task - for all of us on this planet.

มาตรฐานการประเมินอาคารเขียวควรเป็นเรื่องเฉพาะเจาะจงในแต่ละสถานที่ซึ่งต่างมีปัจจัยทั้งในด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม ตลอดจนพื้นฐานด้านสังคมและวัฒนธรรมที่มีเอกลักษณ์แตกต่างกันไปตามพื้นที่และภูมิภาค

**Assessment standard of green energy building should be location specific as each location is unique in terms of natural resources, environment as well as societal and cultural background which vary in different locality and regions.**

As a result of energy shortage in the 1970s or energy crisis, the green building then placed main focus on energy conservation more e.g.

**Energy Complex (EnCo)**, a new office building of companies under PTT Group which prides itself as “a national energy center” and an energy conservation building - the most modern and advanced building in Southeast Asia. This building is both intelligent building and green building assessments according to LEED and USGBC.

**Energy Complex (EnCo)** อาคารสำนักงานแห่งใหม่ของกลุ่มบริษัทในเครือ ปตท. จำกัด (มหาชน) กำหนดสถานะของอาคารไว้ให้เป็น “ศูนย์กลางด้านพลังงานของประเทศ” และ “อาคารอนุรักษ์พลังงานที่ทันสมัยและก้าวหน้าที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้” อาคารแห่งนี้จึงเป็นทั้งอาคารอัจฉริยะ (Intelligent Building) และอาคารเขียวตามมาตรฐาน LEED (Leadership in Energy and Environment Design : LEED ระบบการวัดระดับความเป็นอาคารเขียวของ U.S. Green Building Council : USGBC)

- มีการออกแบบให้มีพื้นที่เปิดโล่งถึง 50% และมีระบบที่ช่วยให้สามารถนำน้ำกลับมาใช้หมุนเวียนได้ถึง 90%
- มีระบบลิฟต์อัจฉริยะที่ใช้พลังงานต่ำสุด มีระบบระบายและปรับอากาศที่สามารถควบคุมระบบแอร์ส่วนกลางให้เหมาะสมกับแต่ละจุดได้
- มีระบบตรวจจับซึ่งจะช่วยหรือไฟในพื้นที่ที่ไม่ต้องการใช้งานลง ทำให้ช่วยลดการใช้กระแสไฟฟ้าได้มากกว่า 80% ซึ่งการจัดการเหล่านี้ช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ถึง 28 ล้านบาทต่อปี

**อาคาร Green Elephant Building** อาคารสำนักงานของบริษัทค้าสารเคมีในเครือไทย จำกัด (SCT) ในเครือ SCG

- ได้รับการรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงานให้เป็นอาคารอนุรักษ์พลังงานดีเด่น ระดับฉลากทอง
- เป็นอาคารที่ช่วยลดการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกได้มากกว่า 70% ส่งผลให้เกิดการประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากว่า 25%

### อาคารสำนักงานใหญ่อาคารที่ 3 ของธนาคาร

**กสิกรไทย** ย่านแจ้งวัฒนะ ได้รับการออกแบบให้เป็นอาคารเขียวทั้งในระดับมาตรฐานของประเทศไทย (TEEAM : แนวทางการออกแบบและประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน) และนานาชาติ (LEED)

- ใช้กระจกรอบตัวอาคารแบบ Insulated Laminate ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สามารถป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคารและตัดแสงสะท้อนไม่ให้รบกวนสิ่งแวดล้อมรอบข้าง
- การออกแบบภายในเน้นแบบเปิดโล่งเพื่อใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ ซึ่งช่วยลดปริมาณการใช้แสงไฟภายในอาคาร ทำให้ประหยัดการใช้ไฟฟ้าได้ถึง 30%
- เป็นอาคารที่ประหยัดน้ำได้ถึง 50% เพราะสามารถนำน้ำที่ใช้แล้วมาผ่านกระบวนการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้



- Design to leave an open space of 50 percent and has a system to recycle the water of up to 90 percent.
- Have energy efficient elevators that use least energy and have air ventilation and air conditioning systems which can be centralized to suit each area and have detecting system to dim power in each area which will help reduce electricity by 80 percent. The system helps save energy of up to Baht 28 million per year.

**Green Elephant Building:** An office building of Siam Cement Trading Co., Ltd. (SCT), a company in the SCG Group.

- Certified Outstanding Energy-saving building, Gold Label by Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy.
- It is a building which reduces external heat transfer of more than 70 percent resulting in a saving of power of over 25 percent.

**Head Office Building (Kasikorn Bank Building No. 3,** Cheang Wattana, was designed to be green building according to both Thai standard - TEEAM (Thailand energy and environmental assessment method, an assessment of energy conservation and environmentally friendly building of Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy) and international standard - LEED.

- Using insulated laminate glass windows, which is a technology to prevent heat in the building and minimize reflected light from disturbing surrounding environment.
- Interior design emphasizes open space in order to use natural light which will reduce the use of building light by 30 percent.
- A building saves up to 50 percent of water because used water will be treated for reuse.