ประโยชน์เชิงธุรกิจในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

นางสาวพรรณวดี มงคลเจริญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเคหพัฒนศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ภาควิชาเคหการ
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

BUSINESS BENEFITS OF GREEN OFFICE BUILDINGS

Miss Panwadee Mongkolcharoen

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Housing Development Program in Real Estate Development
Department of Housing
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University
Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ประโยชน์เชิงธุรกิจในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว
โดย	นางสาวพรรณวดี มงคลเจริญ
สาขาวิชา	การพัฒนาอสังหาริมทรัพย์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ไตรรัตน์ จารุทัศน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สมบัติ วนิชประภา

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สุปรีชา หิรัญโร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ไตรรัตน์ จารุทัศน์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ดร.สมบัติ วนิชประภา)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.ทวารัฐ สูตะบุตร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

พรรณวดี มงคลเจริญ : ประโยชน์เชิงธุรกิจในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว. (BUSINESS BENEFITS OF GREEN OFFICE BUILDINGS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ไตรรัตน์ จารุทัศน์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ดร.สมบัติ วนิชประภา, 218 หน้า.

การใช้แนวคิดอาคารเขียวในการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานสามารถเป็นกลยุทธ์เพื่อการแข่งขันทางธุรกิจได้ ซึ่งนอกจากจะช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม สร้างความสบายให้แก่ผู้ใช้อาคาร และส่งผลดีทางเศรษฐกิจต่อผู้ประกอบการแล้ว ยังสามารถสร้างความได้เปรียบในธุรกิจ และส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กรให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลได้ การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญ 2 ประการคือ 1) เพื่อศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 2) เพื่อศึกษาแนวโน้มของการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานให้เป็นอาคารเขียว การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์อาคารเขียว การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประกอบการ ผู้พัฒนาโครงการ ผู้ใช้อาคารและการเก็บข้อมูลจริงจากอาคารสำนักงานในเขตกรุงเทพมหานคร 4 แห่งที่ผ่านการประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED ของ USGBCได้แก่ 1.อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่คอมเพล็กซ์, 2.อาคารปาร์คเวนเจอร์, 3.อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สสส. และ 4.อาคารสำนักงานใหญ่ 1,2, และ 5 ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน) เพื่อศึกษาผลประโยชน์เชิงธุรกิจจากความเป็นอาคารเขียว รวมถึงแนวโน้มของอาคารเขียวในประเทศไทย

จากผลการวิจัยพบว่า อาคารทั้ง 4 มีอัตราการเช่าพื้นที่ (Occupancy) อยู่ที่ร้อยละ 95-100 ของพื้นที่ให้เช่า, สำหรับอัตราราคาค่าเช่าพื้นที่ (Rental Rate) อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีราคาค่าเช่าใกล้เคียงค่าเช่าเฉลี่ยนอกเขตธุรกิจกลาง เกรด A คือ 400-900 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน, อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์มีราคาเช่าพื้นที่มากกว่าราคาค่าเช่าเฉลี่ยในเขตธุรกิจกลาง เกรด A ร้อยละ 32.78 โดยมีค่าเช่า 1,000 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน, ส่วนอาคารอาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สสส. และอาคารสำนักงานใหญ่ 1,2, และ 5 ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน) เป็นอาคารสำหรับใช้ทำงานเอง จึงไม่มีอัตราเช่าและราคาค่าเช่า, ในด้านการใช้พลังงานพบว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ และอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ลดปริมาณการใช้น้ำลดลงร้อยละ 55.3, 10 ตามลำดับ ส่วนอาคารอาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สสส.มีการใช้น้ำ 139.17 ลูกบาศก์เมตรต่อปีต่อคน และอาคารสำนักงานใหญ่ 1,2, และ 5 ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) มีปริมาณการใช้น้ำลดลงประมาณร้อยละ 30-40, สำหรับปริมาณการใช้ไฟฟ้า อาคารกรณีศึกษาทั้ง 4 อาคารมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลงเฉลี่ยร้อยละ 20 , ค่าบำรุงรักษาอาคารลดลงร้อยละ 10 เมื่อเทียบกับโครงการที่ไม่ได้เป็นอาคารเขียว โดยมีการคืนทุนของระบบอยู่ที่ประมาณ 8-12 ปี และมีผลตอบแทนทางการเงิน (IRR) ดีขึ้นร้อยละ 1-2 จากทั้งการเพิ่มค่าเช่าและค่าดำเนินการ ค่าน้ำ ค่าไฟที่ลดลด โดยมีการลงทุนค่าก่อสร้างด้านอาคารเขียวเพิ่มขึ้นจากปกติประมาณร้อยละ 5-10 ของค่าก่อสร้างปกติขึ้นอยู่กับการออกแบบและวางแผน ส่วนด้านผลผลิตและสุขอนามัยของผู้ใช้อาคารพบว่า ผู้ใช้อาคารมีความพึงพอใจมากที่ได้ด้านแสงสว่าง, เสียง, อากาศภายในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว โดยรู้สึกว่าการทำงานในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวให้มีสุขภาวะที่ดีมากขึ้น ช่วยให้ผลผลิตในการทำงานสูงขึ้นตามไปด้วย แนวโน้มการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวในกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในปัจจุบันเป็นไปเพื่อเสริมภาพลักษณ์ให้องค์กรขนาดใหญ่เป็นหลัก ปัญหาและอุปสรรคสำคัญต่อการเจริญเติบโตของอาคารเขียวในประเทศไทยคือความไม่มั่นใจถึงผลตอบแทนจากการลงทุน ความเป็นอาคารเขียวยังเป็นเพียงปัจจัยเสริมความสามารถทางการตลาดของอาคารนอกเหนือจากทำเลที่ตั้ง แต่ปัญหานี้จะค่อยๆหมดไปเมื่อผู้ประกอบการตระหนักถึงผลประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากผลการวิจัยข้างต้นในระยะยาว ควบคู่ไปการช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยเกณฑ์ LEED และ TREES สามารถใช้ได้กับการพัฒนาโครงการสำนักงานในด้านมูลค่าสินทรัพย์, ค่าเช่าพื้นที่, ค่าดำเนินการอาคาร, ภาพลักษณ์ และ ความพึงพอใจต่อคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในของอาคาร

นอกจากที่อาคารสำนักงานได้ประโยชน์จากการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ยังพบว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการที่อาคารสำนักงานเป็นอาคารเขียวนั้นคือ การส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี ซึ่งมีผลดีต่อเจ้าของอาคารสำนักงานและผู้เช่าอาคาร โดยผู้เช่าอาคารให้ความสนใจมากกว่าซึ่งเป็นเครื่องมือด้านหนึ่งทางการตลาดที่สามารถสร้างความแตกต่าง และมีผลต่อการตัดสินใจของผู้เช่า และ สำหรับผู้ใช้อาคารพบว่าส่งผลดีกับประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน และเพื่อส่งเสริมการเติบโตของอาคารเขียวในประเทศไทย ภาครัฐควรให้การสนับสนุน อาทิ การลดภาษีสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอาคารเขียวเพื่อสร้างแรงจูงใจ ภาคเอกชนก็ควรให้ความร่วมมือกับภาครัฐในการตอบสนองนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ และสนับสนุนการเผยแพร่ประโยชน์ของอาคารเขียวสู่สาธารณชนด้วยเช่นกัน การมีเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวของไทยเองก็เป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นการเติบโตของอาคารเขียวในประเทศไทยได้มากขึ้น

ภาควิชา เคหการ	ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา การพัฒนาอสังหาริมทรัพย์	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....
ปีการศึกษา 2556	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

5573558825 : MAJOR REAL ESTATE DEVELOPMENT
KEYWORDS: GREEN BUILDING / LEED

PANWADEE MONGKOLCHAROEN: BUSINESS BENEFITS OF GREEN OFFICE BUILDINGS. ADVISOR: ASST. PROF. TRIRAT JARUTACH, CO-ADVISOR: SOMBAT VANICHPRAPA, Ph.D., 218 pp.

Employing the green office buildings concept to develop the office buildings' project can be a business competition strategy. Not only can the concept help lower the environmental effect, provide convenience to the buildings' users and economically benefit the entrepreneurs but also create business advantages and build international image acceptance. The present research aims to 1) study the business benefits gained from green office buildings and 2) study the development of green office buildings. The study is qualitative and quantitative with data obtained from green buildings' documents, interviews with experts, entrepreneurs, developers and users, and real data obtained from four green office buildings which passed the LEED green buildings' criteria of USGBC. The buildings are 1. Energy Complex Center 2. Park Venture Ecoplex 3. Thai Health Center of Thai Health Promotion Foundation and 4. Head Office building 1, 2 and 5 of Siam City Cement Public Company Limited. These buildings are used to study the business benefits from being green and the behavior of green buildings in Thailand.

From the study, the four buildings have 95-100 percent occupancy of the rented areas. The rental rate of the Energy Complex Center is close to the average rental rate of the outside area of the Grade A middle business zone which is 400-900 baht per square meter per month. The rental rate of Park Venture Ecoplex is 32.78 percent higher than the average rental rate of the outside area of the Grade A middle business zone. The rate is 1,000 baht per square meter per month. The Thai Health Center of Thai Health Promotion Foundation and Head Office building 1, 2 and 5 of Siam City Cement Public Company Limited are buildings for their own use, so there is neither rental rate nor price. Energy use is efficient Water consumption at the Energy Complex Center and Park Venture Ecoplex is 55.3 and 10 percent lower respectively. The Thai Health Center of the Thai Health Promotion Foundation uses 139.17 cubic meter of water per person per year and the water consumption of Head Office building 1, 2 and 5 of Siam City Cement Public Company Limited is lower by 30-40 percent. Electricity use of all four buildings is lower by 20 percent. The maintenance cost is lower by 10 percent compared to other buildings which are not green buildings. The capital gain takes about 8-12 years and the internal rate of return is increased by 1-2 percent from rental and operation costs, and water and electricity costs are lower. The construction cost of green buildings is 5-10 percent higher than the normal construction cost depending on design and planning. Concerning output and hygiene, it has been found that the buildings' users are very satisfied with the light, sound, and air inside the green office buildings. They feel that working in the green office buildings is better for their health and work output. The development of green buildings in Bangkok is increasing slowly. At present, the main purpose of green buildings is to build a good corporate image for large organizations. The important problems and obstacles for the growth of green buildings in Thailand are the reluctance of developers and limited investment return. The green building concept is still a factor supporting the marketing ability of the organizations apart from their locations. However, this problem will slowly disappear when entrepreneurs realize the business benefits that can be gained from the present research in the long term together with its help in reducing the environmental effect. The LEED and TREES criteria can be used with project development in terms of asset value, rental rate, operation cost, image and satisfaction toward the quality of environmental surroundings in the buildings.

Apart from the energy cost reduction the office buildings have, it has also been found that having green office buildings builds a positive corporate image which benefits the buildings' owners and tenants. The tenants are more interested and this as a marketing strategy which can bring differences and have influence on tenants' decisions. For the buildings' users, the concept is good for the staff's efficiency. To promote green buildings in Thailand, the public sector should support them by reducing taxes of green buildings. The private sector should also cooperate with the public sector to follow various environmental policies and support in publicizing the benefits of green buildings. Thailand's own green building criteria is another way to stimulate more green buildings in Thailand.

Department: Housing	Student's Signature .....
Field of Study: Real Estate Development	Advisor's Signature .....
Academic Year: 2013	Co-Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ไตรรัตน์ จารุทัศน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมบัติ วนิชประภา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม, ในการทำวิทยานิพนธ์โดยให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆของการวิจัยเป็นอย่างดี

รวมทั้งขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตร ที่ให้คำปรึกษาด้านอาคารเขียวระหว่างการทำวิทยานิพนธ์, กรรมการสอบทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ ขอบคุณเจ้าหน้าที่, ผู้บริหาร โครงกาศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์, อาคารปาร์คเวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์, อาคารศูนย์การเรียนรู้ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ที่สนับสนุนและอนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้พัฒนาโครงการ บริษัท โจนส์ แลง ลาซาน (Jones Lang LaSalle), บริษัท ซี.บี ริชาร์ส เอลรีส (CB Richard Ellis (Thailand) สำหรับความคิดเห็น ในมุมมอง แนวโน้มด้านการตลาดของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวนประเทศไทย และผู้ให้สัมภาษณ์ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารทั้ง 4 อาคารที่เสียสละเวลาในการให้สัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณผู้บังคับบัญชา, พี่ๆ น้องๆ ที่บริษัท ช. การช่าง จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน ด้านต่างๆระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ให้สำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฏ
สารบัญภาพ ..... ฒ
สารบัญแผนภูมิ ..... ด
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 สรุปวิทยานิพนธ์ 3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
1.4 ขอบเขตงานวิจัย 3
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 5
1.6 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ 6
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6
1.9 แผนดำเนินการวิจัย 7
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10
2.1 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาคารเขียว: เกณฑ์ของประเทศไทย 13
2.1.1 เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย 13
สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (TREES) 13
2.2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาคารเขียว: เกณฑ์ของต่างประเทศ 24
2.2.1 LEED for New Construction and Major Renovations 24
2.2.2 LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance 36
2.2.3 LEED for Core and Shell Development 49
2.3 การเปรียบเทียบเกณฑ์อาคารเขียวที่ใช้ในการวิจัย 61

หน้า

2.4 หลักการประเมินมูลค่าสินทรัพย์ 70
2.5 หลักการประเมินค่าดำเนินการอาคาร 70
2.6 หลักการประเมินคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร 71
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 72
3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย 72
3.2 ประเภทของข้อมูลในการวิจัย 73
3.3 วิธีการเลือกเกณฑ์อาคารเขียว 73
3.4 วิธีการเลือกกรณีศึกษา 74
3.5 วิธีการเลือกผู้เชี่ยวชาญ 74
3.6 ประชากร กลุ่มตัวอย่างและตัวแปร 74
3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 75
3.8 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 76
3.9 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล 77
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย 79
4.1 ผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 79
4.1.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์ 92
4.1.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร 94
4.1.4 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร 99
4.2. ผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ 101
4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร 101
4.2.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์ 109
4.2.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร 110
4.1.4 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร 112
4.3 ผลการศึกษาประโยชนเชิงธุรกิจของ อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ 113
4.3.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร 113
4.4 ผลการศึกษาประโยชนเชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และอาคาร 5 135
4.4.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร 135

หน้า

4.4.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์ 143
4.4.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร 144
4.4.4 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร 146
4.5 แนวโน้มของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 146
บทที่ 5 การวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย 150
5.1 การวิเคราะห์ประโยชน์เชิงธุรกิจของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 150
5.1.1 อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 151
5.1.1.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์ 151
5.1.1.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร 152
5.1.1.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร 152
5.1.2 อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ 153
5.1.2.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์ 153
5.1.2.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร 154
5.1.2.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร 155
5.1.3 อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ 155
5.1.3.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์ 155
5.1.3.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร 156
5.1.3.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร 156
5.1.4 อาคารสำนักงานใหญ่เอสซีจี1,2 และ 5 157
5.1.4.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์ 157
5.1.4.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร 157
5.1.4.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร 158
5.1.4 สรุปผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 158
5.1.4.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์ 158
5.1.4.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร 159
5.1.4.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร 160
5.2 สรุปแนวโน้มของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 161

หน้า

5.3 โอกาสและข้อจำกัดในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 161
5.3.1 โอกาสในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 161
5.3.2 ข้อจำกัดในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 162
บทที่ 6 การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 164
6.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 164
6.2 ประโยชน์เชิงสังคมและสิ่งแวดล้อม 167
6.3 แนวโน้มของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 169
6.4 โอกาสและข้อจำกัดในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว 170
6.5 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย 171
6.5.1 ข้อเสนอแนะต่อผู้ประกอบการ 171
6.5.2 ข้อเสนอแนะต่อผู้พัฒนาโครงการ 172
6.5.3 ข้อเสนอแนะต่อผู้เชี่ยวชาญ 172
6.5.4 ข้อเสนอแนะต่อผู้ใช้อาคาร 172
6.5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับดำเนินโครงการอาคารเขียว 172
6.5.5.1 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 172
6.5.5.2 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร 173
6.5.5.3 ผังบริเวณและภูมิทัศน์ 173
6.5.6 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต 174
รายการอ้างอิง 175
ภาคผนวก 177
ภาคผนวก ก 178
ภาคผนวก ข 180
ภาคผนวก ค 185
ภาคผนวก ง 190
ภาคผนวก จ 202
ภาคผนวก ฉ 207
ภาคผนวก ช 213

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

ภาคผนวก ซ 216
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 218

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 - 1 สรุปวิทยานิพนธ์ 3
ตารางที่ 1 - 2 แผนดำเนินการวิจัย 7
ตารางที่ 2 - 1 จำนวนอาคารที่เข้าร่วมประเมินและผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED ในประเทศไทย 11
ตารางที่ 2 - 2 รายชื่ออาคารที่เข้าร่วมประเมินและผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED ในประเทศไทย 12
ตารางที่ 2 - 3 หมวดการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (TREES) 13
ตารางที่ 2 - 4 ระดับรางวัลตามเกณฑ์ประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย 14
ตารางที่ 2 - 5 หัวข้อในการการประเมิน หมวดการบริหารจัดการอาคาร (Building Management) 15
ตารางที่ 2 - 6 หัวข้อในการการประเมิน หมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site and Landscape) 16
ตารางที่ 2 - 7 หัวข้อในการการประเมิน หมวดการประหยัดน้ำ (Water Conservation) 18
ตารางที่ 2 - 8 หัวข้อในการการประเมิน หมวดพลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere) 18
ตารางที่ 2 - 9 หัวข้อในการการประเมิน หมวดวัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources) 19
ตารางที่ 2 - 10 หัวข้อในการการประเมิน หมวดคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality) 20
ตารางที่ 2 - 11 หัวข้อในการการประเมิน หมวดการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection) 22
ตารางที่ 2 - 12 หมวดการประเมิน LEED for New Construction and Major Renovations 24
ตารางที่ 2 - 13 ข้อกำหนดขั้นต่ำสุด ตามเกณฑ์ LEED for New Construction and Major Renovations 25
ตารางที่ 2 - 14 ระดับรางวัลตามเกณฑ์ LEED for New Construction and Major Renovations 25
ตารางที่ 2 - 15 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Sustainable Sites 26
ตารางที่ 2 - 16 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Water Efficiency 29
ตารางที่ 2 - 17 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Energy and Atmosphere 29
ตารางที่ 2 - 18 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Materials and Resources 31
ตารางที่ 2 - 19 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Indoor Environmental Quality 33

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 - 20 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Innovation in Design..... 35
ตารางที่ 2 - 21 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Regional Priority..... 35
ตารางที่ 2 - 22 หมวดการประเมิน LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance 36
ตารางที่ 2 - 23 ข้อกำหนดขั้นต่ำสุด ตามเกณฑ์ LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance..... 37
ตารางที่ 2 - 24 ระดับรางวัลตามเกณฑ์ LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance..... 37
ตารางที่ 2 - 25 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Sustainable Sites..... 38
ตารางที่ 2 - 26 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Water Efficiency..... 39
ตารางที่ 2 - 27 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Energy and Atmosphere..... 41
ตารางที่ 2 - 28 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Materials and Resources..... 43
ตารางที่ 2 - 29 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Indoor Environmental Quality..... 44
ตารางที่ 2 - 30 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Innovation in Design..... 47
ตารางที่ 2 - 31 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Regional Priority..... 48
ตารางที่ 2 - 32 หมวดการประเมิน LEED for Core and Shell Development..... 49
ตารางที่ 2 - 33 ข้อกำหนดขั้นต่ำสุด ตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell Development..... 50
ตารางที่ 2 - 34 ระดับรางวัลตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell Development..... 50
ตารางที่ 2 - 35 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Sustainable Sites..... 51
ตารางที่ 2 - 36 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Water Efficiency..... 54
ตารางที่ 2 - 37 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Energy and Atmosphere..... 55
ตารางที่ 2 - 38 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Materials and Resources..... 56
ตารางที่ 2 - 39 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Indoor Environmental Quality..... 58
ตารางที่ 2 - 40 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Innovation in Design..... 60
ตารางที่ 2 - 41 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Regional Priority..... 60
ตารางที่ 2 - 42 การเปรียบเทียบเกณฑ์อาคารเขียวที่ใช้ในการวิจัย..... 61
ตารางที่ 2 - 43 ตารางเปรียบเทียบหัวข้อบังคับของเกณฑ์อาคารเขียวที่ใช้ในงานวิจัย..... 69
ตารางที่ 4 - 1 ค่าก่อสร้างของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์..... 92
ตารางที่ 4 - 2 ค่าเช่าพื้นที่ของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์..... 93
ตารางที่ 4 - 3 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามตามพื้นที่..... 93
ตารางที่ 4 - 4 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ..... 94

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4 - 5 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า 95
ตารางที่ 4 - 6 ตารางผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและน้ำประปา 96
ตารางที่ 4 - 7 ตารางแสดงผลการประหยัดพลังงาน 97
ตารางที่ 4 - 8 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามตามพื้นที่ 109
ตารางที่ 4 - 9 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ 110
ตารางที่ 4 - 10 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน 111
ตารางที่ 4 - 11 ค่าก่อสร้าง ของอาคารสุขภาวะ (สสส.) 131
ตารางที่ 4 - 12 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามตามพื้นที่ 132
ตารางที่ 4 - 13 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ 132
ตารางที่ 4 - 14 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า 133
ตารางที่ 4 - 15 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามตามพื้นที่ 144
ตารางที่ 4 - 16 ประสิทธิภาพด้านการใช้น้ำ 144
ตารางที่ 4 - 17 ประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน 145
ตารางที่ 4 - 18 จำนวนอาคารในประเทศไทยที่เข้าร่วมประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED 148
ตารางที่ 4 - 19 จำนวนอาคารในประเทศไทยที่เข้าร่วมประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED (ปี 2012-2013) 149
ตารางที่ 5 - 1 ตารางสรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ 160
ตารางที่ 6 - 1 หัวข้อการประเมินของอาคารเขียว 164

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3 - 1 กรอบแนวคิดการวิจัย 72
ภาพที่ 4 - 1 แผนที่ตั้งอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 79
ภาพที่ 4 - 2 อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 81
ภาพที่ 4 - 3 ผังแม่บทอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 81
ภาพที่ 4 - 4 แผนผังอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 82
ภาพที่ 4 - 5 ผังพื้นที่อาคาร เอ ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 82
ภาพที่ 4 - 6 ผังการจัดแบ่งชั้นของอาคาร เอ ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 83
ภาพที่ 4 - 7 ผังพื้นที่อาคาร บี ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 83
ภาพที่ 4 - 8 ผังการจัดแบ่งชั้นของอาคาร บี ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 84
ภาพที่ 4 - 9 ผังพื้นที่อาคาร ซี ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ 84
ภาพที่ 4 - 10 แผนที่ตั้งอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ 101
ภาพที่ 4 - 11 อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ และบริเวณรอบอาคาร 102
ภาพที่ 4 - 12 การแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ 103
ภาพที่ 4 - 13 แผนผังการใช้พื้นที่สำหรับชั้นที่มีผู้เช่ารายเดียว 103
ภาพที่ 4 - 14 แผนผังการใช้พื้นที่สำหรับชั้นที่มีผู้เช่าหลายราย 103
ภาพที่ 4 - 15 แผนที่ตั้งอาคารอาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ 113
ภาพที่ 4 - 16 ภาพรอบนอกบริเวณอาคารสุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ 115
ภาพที่ 4 - 17 ภาพบริเวณภายในอาคารสุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ 116
ภาพที่ 4 - 18 ภาพตัดแสดงองค์ประกอบที่สำคัญของอาคาร 117
ภาพที่ 4 - 19 แปลนพื้นชั้นใต้ดิน 1 118
ภาพที่ 4 - 20 แปลนพื้นชั้นที่ 1 118
ภาพที่ 4 - 21 แปลนพื้นชั้นที่ 2 119
ภาพที่ 4 - 22 แปลนพื้นชั้นที่ 3 119
ภาพที่ 4 - 23 แปลนพื้นชั้นที่ 4 120
ภาพที่ 4 - 24 แปลนพื้นชั้นที่ 5 120

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 4 - 25 แปลนพื้นชั้นที่ 6.....121
ภาพที่ 4 - 26 แผนที่ตั้งของอาคารสำนักงานใหญ่ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน).....135
ภาพที่ 4 - 27 แสดงขอบเขตโดยรอบอาคารสำนักงานใหญ่ 1 และ 2 และอาคาร 5.....136
ภาพที่ 4 - 28 อาคารสำนักงานใหญ่ 1 และ 2.....135
ภาพที่ 4 - 29 อาคาร 5.....136
ภาพที่ 6 - 2 ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียวสำหรับผู้ประกอบการ, ผู้พัฒนาโครงการ และผู้ใช้อาคาร.....168

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 4 - 2 แนวโน้มอาคารเขียวในประเทศไทยตามเกณฑ์ LEED 147
แผนภูมิที่ 4 - 3 การเปรียบเทียบจำนวนอาคารเขียวที่เข้าร่วมการประเมินตามเกณฑ์ LEED (ปี 2012-2013)..... 148

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องมาตลอดหลายปี ทำให้เมืองใหญ่ต่างๆ มีการเจริญเติบโตขึ้นอย่างมาก พร้อมจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว กรุงเทพมหานครในฐานะที่เป็นเมืองหลวงของประเทศ เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจและสังคม ก็มีการเพิ่มขึ้นของระบบโครงสร้างพื้นฐาน สาธารณูปการและจำนวนประชากร ทั้งที่เป็นผู้อยู่อาศัยถาวร และผู้ที่อพยพเข้ามาตั้งถิ่นฐานเพื่อเพิ่มโอกาสทางการทำงานและการศึกษา ซึ่งจากการสำรวจพบว่าปัจจุบันประชากรในกรุงเทพมหานครมีถึง เกือบ 8 ล้านคน เมื่อรวมจำนวนประชากรในเขตปริมณฑลอย่างจังหวัดนครปฐม, นนทบุรี, ปทุมธานี, สมุทรปราการและสมุทรสาคร จะมีจำนวนประชากรรวมถึง 10 ล้านคน[1]

สิ่งหนึ่งที่สะท้อนถึงความเจริญเติบโตของเมืองได้อย่างชัดเจนคือการก่อสร้างอาคารต่างๆที่เพิ่มจำนวนสูงขึ้น โดยจากการศึกษาของ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานครในปี พศ. 2555 พบว่าอาคารพักอาศัยที่มีจำนวนสูงที่สุดร้อยละ 39 รองลงมาคือ อาคารสำนักงาน มีจำนวนร้อยละ 20 ชี้ให้เห็นว่าในธุรกิจการพัฒนาโครงการอาคารพักอาศัย และอาคารสำนักงานจะมีความแข่งขันสูงตามไปด้วย ทำให้ผู้พัฒนาโครงการและเจ้าของอาคารต่างมองหาแนวคิดและกลยุทธ์ที่สามารถให้ประโยชน์เชิงธุรกิจได้อย่างยั่งยืนมากขึ้น

อย่างไรก็ตามผลกระทบอย่างหนึ่งที่ตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ พร้อมความเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม การเพิ่มขึ้นและอพยพย้ายถิ่นฐานของประชากรในกรุงเทพและปริมณฑลคือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานและอาคารต่างๆเพื่อรองรับการเติบโตดังกล่าว ซึ่งยังขาดการเอาใจใส่สิ่งแวดล้อมเท่าที่ควร โดยมีการใช้ทรัพยากรและพลังงานจำนวนมาก ก่อให้เกิดของเสีย และมลภาวะจากขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวข้องตามมาเป็นจำนวนมากเช่นกัน ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น อาทิ เช่น การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, ปริมาณขยะของเสียที่เพิ่มขึ้น, การใช้พลังงานเกินความจำเป็น และปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง จึงทวีความรุนแรงขึ้นหากไม่ได้รับการป้องกันและแก้ไขอาจ

ลุกลามเป็นปัญหาใหญ่เกินกว่าจะรับมือได้ในอนาคต และส่งผลต่อสภาพสิ่งแวดล้อมและความเป็นอยู่ของคนรุ่นต่อไปอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ด้วยความตระหนักถึงปัญหาและเพื่อช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้างดังกล่าว ตระหนักถึงปัญหาและเพื่อช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยในต่างประเทศ U.S. Green Building Council ของสหรัฐอเมริกาได้จัดทำเกณฑ์ LEED (Leadership in Energy and Environmental

---

[1] สถาบันวิจัยประชากรและสังคม, "ข้อมูลประชากรในประเทศไทย พ.ศ.2557," มหาวิทยาลัยมหิดล, http://www.ipsr.mahidol.ac.th/ipsr-th/population_thai.htm.

Design), British Research Establishment ของสหราชอาณาจักรได้จัดทำเกณฑ์ BREEAM (British Research Establishment Environmental Assessment Method) และ Building and Construction Authority ของสิงคโปร์ได้จัดทำเกณฑ์ Green Mark ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นแนวทางออกแบบ ก่อสร้าง และประเมินอาคารเขียวในประเทศของตน

สำหรับประเทศไทย สถาบันอาคารเขียวไทย ได้จัดทำเกณฑ์ การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability: TREES-NC) การเคหะแห่งชาติได้จัดทำเกณฑ์การประเมินชุมชนน่าอยู่น่าสบายอย่างยั่งยืน (Ecovillage) และกระทรวงพลังงานได้จัดทำ คู่มือแบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบรับแนวคิดอาคารเขียว

เมื่อพิจารณาประเด็นการลงทุนพัฒนาโครงการอาคารสำนักงาน และปัญหาเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมร่วมกันพบว่า การใช้แนวคิดอาคารเขียวในการพัฒนาโครงการสามารถเป็นกลยุทธ์เพื่อการแข่งขันทางธุรกิจได้ ซึ่งนอกจากจะช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม สร้างความสบายให้แก่ผู้ใช้อาคาร และส่งผลดีทางเศรษฐกิจต่อผู้ประกอบการแล้ว ยังสามารถสร้างความได้เปรียบในธุรกิจ และส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กรให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลได้

ปัจจุบันนี้การวิจัยเรื่องประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวอย่างเป็นรูปธรรมยังพบได้น้อย อาจเป็นเพราะแนวคิดอาคารเขียวยังเป็นของใหม่ ได้รับการยอมรับนำไปใช้เฉพาะในอาคารสำนักงานขององค์กรใหญ่เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ให้องค์กรเพียงไม่กี่แห่งเท่านั้น ยังไม่แพร่หลายเช่นใน สหรัฐอเมริกา, สหราชอาณาจักร และสิงคโปร์ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้บริโภคยังมีความเข้าใจว่า การออกแบบ ก่อสร้างอาคารเขียวเป็นการเพิ่มต้นทุนโครงการให้สูงขึ้นมาก และยังไม่เห็นความสำคัญของประโยชน์ที่จะได้รับจากอาคารเขียวที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ

การศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยสร้างความเข้าใจ และความตระหนักถึงประโยชน์ที่จะได้รับอย่างยั่งยืน ให้แก่ผู้พัฒนาโครงการ ผู้ประกอบการอาคาร และผู้ใช้อาคาร เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจลงทุนพัฒนาโครงการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น จึงนำไปสู่คำถามสำคัญของการวิจัย 2 ข้อคือ

1. ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวเป็นอย่างไร
2. แนวโน้มของการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานให้เป็นอาคารเขียวเป็นอย่างไร

1.2 สรุปวิทยานิพนธ์

ตารางที่ 1 - 1 สรุปวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัย	หัวข้อ	แนวคิด	วัตถุประสงค์	วิธีวิจัย	คำตอบที่คาดว่าจะได้รับ
นส.พรรณวดี มงคลเจริญ	ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว	• อาคารเขียว • การศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจ	เพื่อศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว และแนวโน้มการพัฒนาอาคารสำนักงานให้เป็นอาคารเขียว	การวิจัยเชิง Documentary Research ร่วมกับการเก็บข้อมูลสถานที่จริง ด้วยแบบสำรวจ และแบบสอบถาม	ทราบถึงประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว และแนวโน้มในการพัฒนาอาคารสำนักงานให้เป็นอาคารเขียว
นายสุรพันธุ์ นิลนนท์	โอกาสและข้อจำกัดในการนำเกณฑ์อาคารเขียวด้านทำเลที่ตั้งมาใช้กับโครงการที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อยในเขตกรุงเทพมหานคร	• อาคารเขียว	เพื่อศึกษาการนำเกณฑ์อาคารเขียวด้านทำเลที่ตั้งมาใช้กับโครงการที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อย	การวิจัยเชิง Documentary Research ร่วมกับการเก็บข้อมูลสถานที่จริงและสัมภาษณ์	เพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการเลือกทำเลที่ตั้งและการปรับปรุงวิธีการเลือกทำเลที่ตั้ง ให้เกิดประโยชน์แก่ผู้อาศัยในโครงการ
นส.ปฐมาพรรณ ชอบกิจการ	พฤติกรรมและความต้องการของผู้สนใจสร้างบ้านประหยัดพลังงาน	• ที่อยู่อาศัย • บ้านประหยัดพลังงาน • ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ	เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้สนใจบ้านประหยัดพลังงาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ด้านการตลาดต่อการพัฒนาที่อยู่อาศัยประหยัดพลังงานในอนาคต	การวิจัยเชิง Documentary Research ร่วมกับการส่งแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่าง	เพื่อให้ทราบพฤติกรรมและกระบวนการตัดสินใจของผู้สนใจสำหรับนำไปเป็นข้อมูลการตลาดและเป็นแนวทางการพัฒนาบ้านประหยัดพลังงาน
นายวิลาส เทพทา	การประเมินคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในอาคารสำนักงานประหยัดพลังงาน กรณีศึกษา: อาคารสำนักงานใหญ่ธนาคารกสิกรไทย	• การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน • พฤติกรรมมนุษย์	เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารต่อคุณภาพอากาศในอาคารและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ช่วยพัฒนาความเข้าใจให้สถาปนิกและวิศวกรในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานได้อย่างเหมาะสม	การวิจัยเชิง Documentary Research ร่วมกับการเก็บข้อมูลสถานที่จริง, แบบสอบถามและสัมภาษณ์	เพื่อให้เข้าใจความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารต่อคุณภาพอากาศในอาคารและใช้เป็นข้อเสนอแนะในการออกแบบสภาพแวดล้อมอาคารด้านคุณภาพอากาศให้มีประสิทธิภาพ

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว
2. เพื่อศึกษาแนวโน้มของการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานให้เป็นอาคารเขียว

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. <u>ขอบเขตด้านเนื้อหา</u>

- เกณฑ์อาคารเขียวสำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ และโครงการที่อยู่ระหว่างใช้งานของทั้งในและต่างประเทศ คือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. LEED for New Construction and Major Renovations
2. LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance
3. LEED for Core and Shell Development
4. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (TREES-NC)

2. <u>ขอบเขตด้านกลุ่มประชากร-ตัวอย่าง</u>

1. อาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว ในเขตกรุงเทพมหานคร จะถูกนำมาเก็บข้อมูลตามหัวข้อการสำรวจผลตอบแทนทางธุรกิจที่จัดทำขึ้น โดยจะเลือกอาคารเขียวที่ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ LEED และ/หรือ TREES ในประเภท New Construction and Major Renovations, Existing Buildings: Operation & Maintenance และ Core and Shell Development ระดับ Platinum และ อยู่ระหว่างการประเมินประเภทละ 1 โครงการ รวมทั้งสิ้น 4 โครงการดังต่อไปนี้

- อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell ระดับ Platinum
- อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell ระดับ Platinum
- อาคารสำนักงานใหญ่เครือซีเมนต์ไทย 1 และ 2 ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ LEED for Existing Building: Operations and Maintenance ระดับ Platinum
- อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ อยู่ระหว่างการประเมินตามเกณฑ์ LEED for New Construction

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว เพื่อทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลปฐมภูมิ โดยจะขอเลือก สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับอาคารเขียว และ/หรือ เป็นผู้ใช้เกณฑ์อาคารเขียวในการประกอบวิชาชีพ ทั้งด้านการออกแบบ ก่อสร้าง และผ่านการรับรองคุณวุฒิเป็นผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวจาก USGBC (LEED AP) และ/หรือ สถาบัน อาคารเขียวไทย (TREES-A) อย่างน้อย 4 ท่าน

3. ผู้ประกอบการอาคารเขียวกรณีศึกษา เพื่อทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลปฐมภูมิ อย่างน้อยโครงการละ 1 ท่าน

4. ผู้พัฒนาโครงการอาคารธุรกิจ เพื่อทำการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลปฐมภูมิ อย่างน้อย 2 ท่าน

3. <u>ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา</u>

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว คือ มูลค่าสินทรัพย์, ค่าดำเนินการอาคาร และคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสำรวจประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว โดยมีพื้นฐานอยู่บนประเด็นทางเศรษฐกิจตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของ LEED for New Construction and Major Renovations, LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance, LEED for Core and Shell Development และ เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (TREES-NC)
2. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว
3. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ประกอบการอาคารเขียวกรณีศึกษา
4. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้พัฒนาโครงการอาคารธุรกิจ
5. แบบสำรวจความพึงพอใจสภาวะแวดล้อมในอาคารของผู้ใช้อาคาร

1.6 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. <u>ข้อมูลทุติยภูมิ</u>

เป็นการศึกษาเอกสาร งานวิจัย เพื่อให้ทราบแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอาคารเขียว ประกอบด้วย

1. LEED for New Construction and Major Renovations
2. LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance
3. LEED for Core and Shell Development
4. Green Building and LEED Core Concepts Second Edition
5. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability for New Construction and Major Renovation)
6. หลักการประเมินมูลค่าสินทรัพย์
7. หลักการประเมินค่าดำเนินการอาคาร
8. หลักการประเมินคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารร่วมกับเกณฑ์อาคารเขียว

2. <u>ข้อมูลปฐมภูมิ</u>

เป็นการรวบรวมข้อมูล จากแบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย

1. แบบสำรวจประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว

2. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว
3. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ประกอบการอาคารเขียวกรณีศึกษา
4. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้พัฒนาโครงการอาคารธุรกิจ
5. แบบสำรวจความพึงพอใจคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารของผู้ใช้อาคาร
6. ภาพถ่าย, ข้อมูลจากการสำรวจอาคารเขียวกรณีศึกษา

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. *อาคารเขียว*
   คือ แนวทางปฏิบัติในการก่อสร้างโครงสร้างและการใช้ขั้นตอนการทำงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดอายุการใช้งานโครงสร้าง เริ่มตั้งแต่การเลือกทำเลที่ตั้ง, การออกแบบ, ก่อสร้าง, การใช้งาน, การบำรุงรักษา, การปรับปรุงและการรื้อถอน การปฏิบัตินี้ครอบคลุมและช่วยเติมเต็มแนวทางปฏิบัติเดิมที่สนใจเรื่องเศรษฐกิจ, ประโยชน์ใช้สอย, ความคงทนและความสบาย อาคารเขียวยังเป็นที่รู้จักอีกในฐานะอาคารที่มีความยั่งยืนหรืออาคารประสิทธิภาพสูง[2]

2. *ประโยชน์เชิงธุรกิจ*ของอาคารเขียว
   คือ การลดต้นทุนด้านสาธารณูปโภค อาคารเขียวเป็นอาคารที่ได้รับการออกแบบมาให้มีการใช้น้ำและไฟได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งหมายถึงการลดการสิ้นเปลืองน้ำและไฟ และต้นทุนด้านสาธารณูปโภคที่ลดลง อาคารเขียวช่วยเพิ่มความสามารถทางการตลาด เนื่องจากสามารถใช้เป็นจุดขายในการดึงดูดบริษัทผู้เช่า โดยเฉพาะบริษัทระหว่างประเทศขนาดใหญ่ มีการดำเนินการดำเนินนโยบายด้านความรับผิดชอบต่อสังคมและชุมชน หรือ CSR อย่างจริงจังมากขึ้น
   อาคารเขียวจะสามารถเรียกค่าเช่าได้สูงกว่าอาคารธรรมดาทั่วไปจากการสร้างมูลค่าเพิ่ม อาคารที่มีคุณสมบัติของการเป็นอาคารเขียวจะเป็นที่ต้องการของตลาดมากกว่า เมื่อเทียบกับอาคารระดับเดียวกันในทำเลเดียวกัน นั่นหมายถึงการมีมูลค่าที่สูงกว่าด้วย[3]

CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว
2. สามารถเลือกเกณฑ์อาคารเขียวและระดับการประเมินให้เหมาะสมกับโครงการ
3. ทราบแนวโน้มของการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวในเขตกรุงเทพมหานคร

---

[2] U.S. Environmental Protection Agency, www.epa.gov.

[3] นางสุพินท์ มีชูชีพ กรรมการผู้จัดการ โจนส์ แลง ลาซาลล์, "ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว," http://news.thaipbs.or.th.

4. เป็นแนวทางช่วยตัดสินใจในการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

1.9 แผนดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1 - 2 แผนดำเนินการวิจัย

แผนการดำเนินงานวิจัย	สิงหาคม 56				กันยายน 56				ตุลาคม 56				พฤศจิกายน 56				ธันวาคม 56				มกราคม 57				กุมภาพันธ์ 57				มีนาคม 57			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. เสนอหัวข้อ โครงร่างการศึกษา แผนดำเนินการศึกษา และกำหนดขอบเขตการศึกษา **(บทที่ 1 บทนำ)**																																
2. ศึกษาทบทวนแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง **(บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง)**																																
3. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ตัวแปรต้นและตัวแปรตาม **(บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย)**																																
4. รวบรวมข้อมูลตัวแปร จัดทำแบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์ และคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ ผู้พัฒนาโครงการ ผู้ประกอบการและอาคารกรณีศึกษา																																

แผนการดำเนินงานวิจัย	สิงหาคม 56				กันยายน 56				ตุลาคม 56				พฤศจิกายน 56				ธันวาคม 56				มกราคม 57				กุมภาพันธ์ 57				มีนาคม 57			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
5. เก็บข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิเกี่ยวกับอาคารเขียวด้านประโยชน์เชิงธุรกิจและแนวโน้มของการพัฒนา จากประชากรด้วยเครื่องมือในข้อ 4 **(บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย)**																																
6. วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้แล้วจำแนกประโยชน์เชิงธุรกิจตามชนิดและระดับของเกณฑ์อาคารเขียว **(บทที่ 5 การวิเคราะห์ผลการวิจัย)**																																
7. นำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไปสอบถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อทบทวนความถูกต้อง																																
8. ปรับปรุงแก้ไขผลการวิเคราะห์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ																																
9. สรุปผลการวิจัยและจัดทำข้อเสนอแนะ **(บทที่ 6**																																

แผนการดำเนินงานวิจัย	สิงหาคม 56				กันยายน 56				ตุลาคม 56				พฤศจิกายน 56				ธันวาคม 56				มกราคม 57				กุมภาพันธ์ 57				มีนาคม 57			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ)																																
10. จัดทำบทความและบทคัดย่อเพื่อเผยแพร่งานวิจัย																																
11. ส่งรูปเล่มให้บัณฑิตวิทยาลัยตรวจรูปแบบ และทำเรื่องขอสอบ Final																																
12. นำเสนอผลงานวิทยานิพนธ์เพื่อจบการศึกษา																																
13. ปรับแก้ไขวิทยานิพนธ์พร้อมจัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์																																
14. นำเสนอบทความเพื่อเผยแพร่วิทยานิพนธ์																																
15. จัดทำบทคัดย่อภาษาอังกฤษ ตรวจสอบ Turnitin และอัพโหลดไฟล์เก็บไว้ที่บัณฑิตวิทยาลัย																																
16. ส่งวิทยานิพธณ์ฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยและภาควิชาเคหการ																																

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรุงเทพมหานครมีความเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องมาตลอด ในฐานะศูนย์กลางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษาของประเทศ จากเหตุการณ์อุทกภัยใหญ่ในปี 2554 ที่ส่งผลให้สภาวะเศรษฐกิจของประเทยไทยมีการชะลอตัวลงบ้าง แต่ตั้งแต่ปี 2555 สภาพเศรษฐกิจไทยกลับมามีความมั่นคงและมีแนวโน้มขยายตัวอีกครั้ง รวมถึงการจัดตั้งประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ที่จะมีผลในปี 2558 ทำให้ประเทศไทยได้รับความสนใจจากนักลงทุนต่างชาติที่จะใช้เป็นศูนย์กลางของภูมิภาค อันอาจส่งผลดีต่ออาคารสำนักงานในประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร

กลยุทธ์การแข่งขันส่วนใหญ่ของอาคารสำนักงานคือ ด้านทำเลที่ตั้งและราคาเช่า แต่กับแนวโน้มในปัจจุบันที่ผู้เช่ามีความรู้ และให้ความสนใจกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น การก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคารสำนักงานให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามหลักการของอาคารเขียว ซึ่งให้ความสนใจตั้งแต่การเลือกทำเลที่ตั้ง, ประสิทธิภาพการใช้น้ำ, ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน, การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร จึงเป็นอีกหนึ่งประเด็นที่จะสร้างประโยชน์เชิงธุรกิจได้อย่างยั่งยืน ทั้งกับผู้ใช้อาคาร, เจ้าของอาคาร และชุมชนโดยรอบ จนสามารถเป็นที่ยอมรับได้จากลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ

นอกจากนี้ การเติบโตของภาคธุรกิจชี้ให้เห็นว่าแนวโน้มการใช้พลังงานในเมืองมีเพิ่มมากขึ้น สัดส่วนการใช้พลังงานโดยรวมของประเทศสามารถแบ่งได้ดังนี้ ภาคการขนส่ง ร้อยละ 35, ภาคอุตสาหกรรม ร้อยละ 36 , ภาคพาณิชกรรม ร้อยละ 9, ภาคครัวเรือน ร้อยละ 15 และภาคเกษตรกรรมร้อยละ 5[4] อาคารสำนักงานเป็นอาคารประเภทหนึ่งที่อยู่ในภาคพาณิชยกรรม ซึ่งรวมถึงโรงแรม, โรงพยาบาล, ห้างสรรพสินค้า และคอนโดมิเนียม จำแนกเป็นกลุ่มอาคารขนาดใหญ่ได้ประมาณ 1,700 แห่ง คิดเป็นค่าไฟฟ้าประมาณ 53,800 ล้านบาทต่อปี ซึ่งในจำนวนนี้แยกเป็นอาคารสำนักงานขนาดใหญ่ในเขตกรุงเทพมหานครประมาณ 350 แห่ง คิดเป็นค่าไฟฟ้าประมาณ 9,500 ล้านบาทต่อปี ทำให้การณรงค์การลดใช้ไฟฟ้าในอาคารสูงเป็นเป้าหมายที่สำคัญของทั้งภาครัฐและเอกชน โดยแนวคิดอาคารเขียวเป็นอีกหนึ่งหนทางที่จะช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์นี้ได้ ซึ่งไม่เพียงแต่จะสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า แต่ยังลดการใช้น้ำ ปรับปรุงคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารให้ดีขึ้นอีกด้วย

สำหรับการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยนั้นเมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านที่เป็นผู้นำด้านอาคารเขียวในแถบเอเชียแปซิฟิคอย่าง สิงคโปร์ ยังถือว่ามีจำนวนน้อย โดยในปี 2555 มีอาคารเขียวที่เข้าร่วมประเมินและผ่านการรับรองจาก U.S. Green Building Council จำนวน 61อาคารในกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

---

[4] กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ, 29 มีนาคม 2557.

ตารางที่ 2 - 1 จำนวนอาคารที่เข้าร่วมประเมินและผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED ในประเทศไทย

Rating System	Platinum	Gold	Silver	Certificate	Registration
Core and Shell	2	1	0	0	3
Existing Building	2	0	0	0	5
New Construction	1	2	1	1	26
Commercial Interiors	0	3	1	4	5
Retail - Commercial	0	0	1	0	1
Retail - New Construction	0	1	0	0	0
Schools - New Construction	0	1	0	0	0
Total	**5**	**8**	**3**	**5**	**40**
Sub Total			61		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 - 2 รายชื่ออาคารที่เข้าร่วมประเมินและผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED ในประเทศไทย

LEED Certificate in Thailand

Rating System	Platinum	Gold	Silver	Certified	Registered
Core and Shell	1. Park Ventures Ecoplex 2. Eergy Complex	1. Sathorn Square			1. SCG Head Office 3 2. ABC Building 3. Thriven
Existing Buildings	1. SCG Head Office Building 1 and 2 2. SCG Building 5 (SCT)				1. K-Bank (Kasikorn) Ratburana HQ 2. Bank of Ayudhya HQ 3. Siam Fiberglass - Plant Office 4. International School Bangkok Campus 5. Phyathai Sriracha Hospital
New Construction	1. KBANK Learning Center	1. New Head Office RITTA Co. Ltd. 2. YCH Ladkrabang DistriPark Phase I	1. Manufacturing Facility (Thailand)	1. InterfaceFLOR Mfg. Facility. Ext.	1. Fresco Natural Products 2. Pepsico Beverage 3. Pepsico Beverage Production Building Ph2 4. Soneva Kiri Eco-suite 5. SHERA Office Renovation 6. Animal Laboratory Research Center CMU 7. Caterpillar Underground Mining 8. TOP Group Innovation Center 9. CP Leadership Development Center 10. Royal Garden-Residencial Bureau 11. HSBC Green Library 12. Precise System and Project Office 13. Thai Health Promotion Office 14. Star Petroleum Refining Company 15. Caterpillar Medium Track Type Tractor 17. NGM Office 18. Park Venture 19. Kasikorn Bank 20. Chevron Site 21. Chevron Thailand Site 22. Chevron Thailand Main Warehouse Building 23. Rojana Greenfield 24. Chijudh 25. National ITMX Co Ltd 26. KBANK Chaeng Watthana 2
Commercial Interiors		1. CitiBank at Interchange 2. K-Bank (Kasikorn) Phaholyotin HQ 3. USAID RDMA Training Facilities - Bangkok	1. USAID RDMA Office, Bangkok	1. Starbucks Porto Chino 2. Starbucks Int Rama3 3. Starbucks Bean Chart Khaosan 4. Google Bangkok Level 14	1. USAID RDMA Level 31 2. UNEP Carbon Neutral Demonstration 3. Space Matrix Blink Bangkok Office 4. Unilever Bangkok 5. Global Power Synergy Company Limited
Retail - Commercial Interiors			1. Starbucks Crystal Design Center		1. Starbucks Porto Chino
Retail - New Construction		1. King Power Duty Free - Pattaya			
Schools - New Construction		1. ISB Cultural Centre			

อย่างไรก็ตาม การก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามกระแสโลก จากการสำรวจของสถาบันอาคารเขียวโลกพบว่า อาคารเขียวทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากในปี 2551 ที่พบว่ามีเพียงร้อยละ 13 เมื่อถึงปี 2555 เพิ่มเป็นร้อยละ 28 และคาดว่า จะมีอาคารเขียวเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 51 เมื่อถึงปี พ.ศ. 2558 โดยแรงผลักดันที่สำคัญของการก่อสร้างอาคารเขียวในประเทศไทย คือ ความต้องการประหยัดพลังงานและช่วยลดภาวะโลกร้อน แต่นอกจากประโยชน์ที่มีต่อการใช้พลังงานและสิ่งแวดล้อมแล้ว การก่อสร้างอาคารเขียวยังให้ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านอื่นด้วย อาทิ การเพิ่มมูลค่าให้สินทรัพย์ และการลดค่าดำเนินงานอาคารเป็นต้น

การวิจัยในหัวข้อ ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียวในเขตกรุงเทพมหานครจะทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคือ

1. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์อาคารเขียวของต่างประเทศ สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ และสำหรับอาคารที่อยู่ระหว่างใช้งาน
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์อาคารเขียวของไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่
3. หลักการประเมินมูลค่าสินทรัพย์
4. หลักการประเมินค่าดำเนินการอาคาร
5. หลักการประเมินคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร

2.1 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาคารเขียว: เกณฑ์ของประเทศไทย

2.1.1 เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (TREES)[5]

หน่วยงานผู้จัดทำ: สถาบันอาคารเขียวไทย

ภาพรวมของเกณฑ์:

เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ได้รับการจัดทำให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย เพื่อให้นำไปใช้ได้ทั้งกับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่เป็นหลัก อาคารที่เหมาะสำหรับการประเมินด้วยเกณฑ์นี้คืออาคารที่มีการออกแบบก่อสร้างใหม่ทั้งหมด หรืออาคารเดิมที่มีการปรับปรุงระบบเปลือกอาคารใหม่ทั้งหมด เหลือไว้แต่โครงสร้างอาคารเดิม การต่อเติมหรือปรับปรุงอาคารบางส่วนสามารถเข้าร่วมประเมินได้เช่นกัน แต่อาจไม่ได้รับคะแนนในหมวดย่อยครบทุกหมวด ซึ่งจะมีผลต่อระดับรางวัลที่โครงการจะได้รับ

หมวดการประเมิน:

เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ แบ่งหมวดการประเมินออกเป็น 8 หมวดหลักคือ

ตารางที่ 2 - 3 หมวดการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (TREES)

ลำดับ	หมวด	คะแนน	ร้อยละของคะแนนรวม
1	การบริหารจัดการอาคาร (Building Management)	3	4
2	ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site and Landscape)	16	19

[5] สถาบันอาคารเขียวไทย, "คู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย," (2555).

ลำดับ	หมวด	คะแนน	ร้อยละของคะแนนรวม
3	การประหยัดน้ำ (Water Conservation)	6	7
4	พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	20	23
5	วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources)	13	15
6	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	17	20
7	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection)	5	6
8	นวัตกรรม (Green Innovation)	5	6
	รวมคะแนน	85	100

การประเมินตามเกณฑ์ TREES จะเป็นการประเมินแบบให้คะแนนในแต่ละหัวข้อในหมวดหลัก ซึ่งคะแนนจะมีอยู่ 2 ประเภทคือ

1. คะแนนหัวข้อบังคับ (Prerequisite) ซึ่งโครงการที่เข้าร่วมประเมินต้องผ่านหัวข้อบังคับทุกหัวข้อ ซึ่งเกณฑ์ TREES มีหัวข้อบังคับทั้งหมด 9 หัวข้อ หากโครงการที่เข้าร่วมประเมินไม่ผ่านหัวข้อบังคับใดหัวข้อหนึ่ง จะถือว่าไม่ผ่านการพิจารณาเกณฑ์นี้เลย
2. หัวข้อที่มีการทำคะแนนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ ซึ่งระดับคะแนนมากน้อยขึ้นอยู่กับความสำคัญของแต่ละหัวข้อรายละเอียดที่อยู่ใน 8 หมวดหลักข้างต้น โดยมีคะแนนรวมทั้งหมด 85 คะแนน เมื่อโครงการผ่านการประเมินหัวข้อบังคับทั้งหมด 9 หัวข้อแล้ว การทำคะแนนในหมวดหลักมากหรือน้อยเพียงใดจะเป็นตัวกำหนดระดับรางวัลที่จะได้รับ ซึ่งในเกณฑ์ TREES จะแบ่งรางวัลเป็น 4 ระดับตามช่วงคะแนน

ตารางที่ 2 - 4 ระดับรางวัลตามเกณฑ์ประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (TREES)

ระดับรางวัล	ช่วงคะแนน
Platinum	61 คะแนนขึ้นไป
Gold	46 – 60
Silver	38 - 45
Certified	30 - 37
ทุกระดับต้องผ่านคะแนนหัวข้อบังคับ 9 ข้อ	

ในเกณฑ์ TREES นั้นแต่ละหมวดของการประเมินได้ถูกจัดทำขึ้นโดยคำนึงผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจควบคู่กันไป สำหรับในการวิจัยนี้จะให้ความสนใจด้านผลตอบแทนทางธุรกิจของอาคารเขียวเป็นหลักเพื่อชี้ให้เห็นผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของแต่ละหมวดการประเมินตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงสรุปได้ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 การบริหารจัดการอาคาร (Building Management)

การดำเนินงานอาคารเขียวให้สำเร็จลุล่วงต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง การประเมินในหมวดนี้จึงเป็นเรื่องของการสื่อสารที่ดีกับชุมชนรอบโครงการเพื่อสื่อเจตนาในการก่อสร้างอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การสร้างความเข้าใจที่ดีกับผู้ใช้อาคาร และการวางแผนบริหารจัดการอาคารและบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 2 - 5 หัวข้อในการการประเมิน หมวดการบริหารจัดการอาคาร (Building Management)

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
BM P1	การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว	บังคับ	- ช่วยลดความซ้ำซ้อนของการทำงาน - ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ช่วยให้ใช้ทรัพยากรได้มีประสิทธิภาพสูงสุด - ลดปริมาณขยะของเสีย
BM 1	การประชาสัมพันธ์สู่สังคม	1	- ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับโครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ช่วยให้ใช้ทรัพยากรได้มีประสิทธิภาพสูงสุด - ลดปริมาณขยะของเสีย
BM 2	คู่มือและการฝึกอบรมแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร	1	- ช่วยให้อุปกรณ์ประกอบอาคารมีอายุใช้งานยาวนาน - ลดภาระค่าใช้จ่าย	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบและมลภาวะต่ออาคารข้างเคียง
BM 3	การติดตามประเมินผลขณะออกแบบก่อสร้างและเมื่ออาคารแล้วเสร็จ	1	- ช่วยให้ทราบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปปรับปรุงการทำงาน - ควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ใช้งานอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ - ลดการใช้ทรัพยากร
	รวมคะแนน	3			

หมวดที่ 2 ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site and Landscape)

การเลือกพื้นที่ก่อสร้างที่เหมาะสมเป็นขั้นตอนสำคัญแรกในการก่อสร้างอาคารใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินในหมวดนี้ให้ความสำคัญต่อการหลีกเลี่ยงและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม การออกแบบและวางผังอาคารที่ดี รวมถึงงานภูมิทัศน์รอบอาคาร การเลือกใช้พันธุ์ไม้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ โดยคำนึงถึงผลระยะยาวเพื่อความยั่งยืนของโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 - 6 หัวข้อในการการประเมิน หมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site and Landscape)

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
SL P1	การหลีกเลี่ยงที่ตั้งที่ไม่เหมาะกับการสร้างอาคาร	บังคับ	- การเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมช่วยลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการทำลายสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ - ส่งเสริมการใช้ระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่ในบริเวณ - หลีกเลี่ยงที่ตั้งที่มีระบบนิเวศอ่อนไหว
SL P2	การลดผลกระทบต่อพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ	บังคับ	- การรักษาสภาพดินเดิมและต้นไม้เดิมช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในงานออกแบบ - การมีพื้นที่สีเขียวและเพิ่มพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- พื้นที่สีเขียวช่วยส่งเสริมระบบนิเวศ - พื้นที่สีเขียวช่วยบรรเทาปัญหามลภาวะในเมือง
SL 1	การพัฒนาโครงการบนพื้นที่ที่มีการพัฒนาแล้ว	1	- การพัฒนาพื้นที่เดิมในเขตเมืองช่วยเพิ่มความมั่นคงในการใช้ชีวิตของคนเมือง - พื้นที่ๆมีระบบขนส่งมวลชนรองรับ ช่วยลดค่าก่อสร้างพื้นที่จอดรถได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- จำกัดการกระจายตัวของเมือง - ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
SL 2	การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว	4	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของส่วนบุคคลและของประเทศ - โครงการที่อยู่ใกล้ระบบขนส่งมวลชนช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
SL 3	การพัฒนาผังพื้นที่โครงการที่ยั่งยืน				
SL 3.1	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ดินของโครงการ	1	- การรักษาสภาพดินเดิมและต้นไม้เดิมช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในงานออกแบบ - การมีพื้นที่สีเขียวและเพิ่มพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- พื้นที่สีเขียวสร้างสุนทรียภาพและความร่มรื่น - พื้นที่สีเขียวช่วยบรรเทามลภาวะทางอากาศ
SL 3.2	มีต้นไม้ยืนต้น 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตร.ม. (ห้ามย้ายไม้ยืน	1	- การปลูกไม้ยืนต้นช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้	- พื้นที่สีเขียวสร้างสุนทรียภาพและความร่มรื่น

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
	ต้นมาจากที่อื่น)			องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- พื้นที่สีเขียวช่วยบรรเทามลภาวะทางอากาศ
SL 3.3	ใช้พืชพรรณพื้นถิ่นที่เหมาะสม	1	- พืชพรรณพื้นถิ่นทนทานต่อสภาพแวดล้อมและศัตรูพืช - หาซื้อได้ง่าย - เสียค่าใช้จ่ายน้อยในการดูแลรักษา	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- พืชพรรณพื้นถิ่นทนทานต่อสภาพอากาศ, โรคและศัตรูพืช - ลดการใช้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช
SL 5	การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมืองจากการพัฒนาโครงการ				
SL 5.1	มีการจัดสวนบนหลังคาหรือสวนแนวตั้ง	2	- สวนบนผนังหรือหลังคาช่วยป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร - ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องปรับอากาศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง - ส่งเสริมระบบนิเวศในเมือง
SL 5.2	มีพื้นที่ดาดแข็งที่รับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ ไม่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่โครงการ	1	- การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองจะช่วยลดการใช้เครื่องปรับอากาศและประหยัดค่าใช้จ่ายได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง - ส่งเสริมระบบนิเวศในเมือง
SL 5.3	มีต้นไม้ยืนต้นทางทิศใต้ ทิศตะวันตก และทิศตะวันออก ที่บังแดดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ก่อความเสียหายกับตัวอาคาร	1	- การปลูกไม้ยืนต้นช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร - ช่วยให้ทำงานมีประสิทธิภาพ เพิ่มผลผลิต - ลดการใช้เครื่องปรับอากาศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการสะท้อนรังสีจากดวงอาทิตย์ - ลดการใช้เครื่องปรับอากาศและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
	รวมคะแนน	16			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมวดที่ 3 การประหยัดน้ำ (Water Conservation)

จากการที่ประชากรในเขตกรุงเทพมหานครเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีความต้องการใช้น้ำดิบในการผลิตน้ำประปาจำนวนมากทั้งที่มีปริมาณจำกัด การประหยัดน้ำด้วยการเลือกใช้สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ ควบคู่ไปกับมาตรการบริหารจัดการน้ำในส่วนต่างๆของโครงการจะช่วยลดการใช้น้ำประปา ส่งผลให้ภาระในการผลิตน้ำประปาของภาครัฐลดลง รวมถึงค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการผลิตและบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นด้วย

ตารางที่ 2 - 7 หัวข้อในการการประเมิน หมวดการประหยัดน้ำ (Water Conservation)

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
WC 1	การประหยัดน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	6	- การลดการใช้น้ำประปาช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
	รวมคะแนน	6			

หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)

การใช้พลังงานของอาคารเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม โดยปกติพลังงานที่ใช้ในอาคารจะอยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้า ซึ่งต้องมีการผลิตจากโรงงานผลิตไฟฟ้า ซึ่งต้องมีการนำวัตถุดิบ อาทิ น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ มาใช้ ซึ่งมีราคาแพง มีปริมาณจำกัด ก่อให้เกิดมลภาวะจากการผลิต และการขนส่งวัตถุดิบมายังโรงงานผลิต กับการที่อาคารมีจำนวนสูงขึ้นส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานมากสูงขึ้นตามไปด้วย การใช้พลังงานในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการสูญเสีย ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน และป้องกันมลภาวะ โดยยังสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อาคารได้อย่างสมบูรณ์ จึงเป็นแนวทางที่จะช่วยลดผลกระทบเหล่านี้ได้

ตารางที่ 2 - 8 หัวข้อในการการประเมิน หมวดพลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
EA P1	การประกันคุณภาพอาคาร - มีแผนตรวจสอบและปรับแต่งระบบโดยบุคคลที่สาม	บังคับ	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงานและประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น
EA P2	ประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำ – ได้ 4 คะแนนในข้อ EA 1	บังคับ			
EA 1	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	16	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงานและประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
EA 2	การใช้พลังงานทดแทน – ผลิตพลังงานทดแทนให้ได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 0.5-1.5 ของปริมาณค่าใช้จ่ายพลังงานในอาคาร	2	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของอาคาร - พลังงานทดแทนที่ผลิตขึ้นสามารถขายคืนให้ระบบได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
EA 3	การตรวจสอบและพิสูจน์ผลเพื่อยืนยันการประหยัดพลังงาน – มีแผนการตรวจสอบและพิสูจน์ผลตามข้อกำหนด IPMVP	1	- อาคารที่ยืนระยะการประหยัดพลังงานตลอดอายุใช้งานจะมีความคุ้มทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
EA 4	สารทำความเย็นในระบบปรับอากาศที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ – ไม่ใช้สาร CFC และ HCFC-22	1	- เบื้องต้นสารทำความเย็นทางเลือกอาจมีราคาสูงกว่า แต่ในระยะยาวเมื่อแพร่หลายขึ้น จะมีแนวโน้มลดลง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน
คะแนนรวม		20			

บทที่ 5 วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources)

ในการก่อสร้างอาคารต้องใช้วัสดุและทรัพยากรจำนวนมาก ทำให้แหล่งทรัพยากรได้รับผลกระทบ นอกจากนี้ ขยะที่เกิดขึ้นจากงานก่อสร้างและการใช้อาคารส่งผลกระทบโดยตรงต่อสภาพแวดล้อม การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ การนำอาคารเดิมมาใช้ใหม่ การใช้วัสดุในท้องถิ่นหรือวัสดุที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำจึงเป็นแนวทางที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้อาคาร สิ่งแวดล้อม และต้นทุนในการก่อสร้างอาคาร

ตารางที่ 2 - 9 หัวข้อในการการประเมิน หมวดวัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources)

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
MR 1	การใช้อาคารเดิม เก็บรักษาพื้นหรือหลังคาของอาคารเดิมไว้ร้อยละ 50-75 ของพื้นผิว	2	- การใช้อาคารเดิมช่วยลดงบประมาณในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการใช้พลังงานในการรื้อถอนอาคารเดิม
MR 2	การบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง นำขยะไปใช้หรือรีไซเคิล ร้อยละ 50-75 ของปริมาตรหรือน้ำหนัก	2	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่
MR 3	การเลือกใช้วัสดุใช้แล้ว เป็นมูลค่าร้อยละ 5-10	2	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะกลับสู่ธรรมชาติ - ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่
MR 4	การเลือกใช้วัสดุรีไซเคิล การเลือกใช้วัสดุรีไซเคิลเป็น	2	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่	- ลดปริมาณขยะกลับสู่ธรรมชาติ

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
	มูลค่าร้อยละ 10-20		ในการก่อสร้าง - วัสดุรีไซเคิลปัจจุบันมีความทนทานเท่าวัสดุทั่วไป	ดีให้องค์กร	- ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่
MR 5	การใช้วัสดุพื้นถิ่นหรือในประเทศ การใช้วัสดุที่ขุดผลิต ประกอบ พื้นถิ่นหรือในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10-20 ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด	2	- ลดภาระต้นทุนในการขนส่ง - ส่งเสริมเศรษฐกิจภายในทั้งระดับมหภาคและจุลภาค	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ส่งเสริมค่านิยมในการใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศ	- ลดการใช้พลังงานในการขนส่ง - ลดมลภาวะจากการขนส่ง
MR 6	วัสดุที่ผลิตหรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ	3			
MR 6.1	ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามฉลากเขียวและฉลากคาร์บอนของไทย ร้อยละ 10-20	2	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ยกระดับมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดมลภาวะจากการผลิต - ลดผลกระทบต่อระบบนิเวศ
MR 6.2	ใช้วัสดุที่มีการเผยแพร่ข้อมูลความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า ร้อยละ 30 ของมูลค่าวัสดุก่อสร้างทั้งหมด	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดมลภาวะจากการผลิต - ลดผลกระทบต่อระบบนิเวศ
คะแนนรวม		13			

หมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)

จากการศึกษาของ United States Environmental Protection Agency (USEPA) พบว่าคนส่วนใหญ่ใช้เวลาอยู่ภายในอาคารประมาณร้อยละ 90 ต่อวัน คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารจึงมีผลต่อสุขภาพร่างกาย ประสิทธิภาพการทำงาน และความสบายในการอยู่อาศัย การสร้างสภาวะแวดล้อมภายในอาคารให้มีคุณภาพดีจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อส่งเสริมสุขอนามัยที่ดี สร้างความพึงพอใจให้ผู้เข้าพักอาศัย และเป็นแรงจูงใจให้ผู้ใช้อาคารเลือกใช้บริการอาคารที่มีคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารที่ดี

ตารางที่ 2 - 10 หัวข้อในการการประเมิน หมวดคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
IE P1	ปริมาณการระบายอากาศภายในอาคาร – อัตราการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน	บังคับ	- ลดค่ารักษาพยาบาล - ลดอัตราการขาดงาน - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ช่วยให้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ - ลดปริมาณของเสียและสารปนเปื้อนสู่สภาพแวดล้อม

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
IE P2	ความส่องสว่างภายในอาคาร – ความส่องสว่างผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน	บังคับ	- ลดการใช้ไฟฟ้า - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปริมาณขยะที่เกิดจากหลอดไฟหมดอายุ - ลดปริมาณสารพิษรั่วไหลสู่สภาพแวดล้อม
IE1	การลดผลกระทบมลภาวะ	5			
IE 1.1	ช่องนำอากาศเข้าไม่อยู่ในตำแหน่งที่มีความร้อนหรือมลพิษ	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี
IE 1.2	ความดันเป็นลบ (Negative Pressure) สำหรับห้องพิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร เก็บสารเคมี และห้องเก็บสารทำความสะอาด	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
IE 1.3	ควบคุมแหล่งมลพิษจากภายนอกเข้าสู่อาคาร	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
IE 1.4	พื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร	1	- ยืดอายุการใช้งานของวัสดุตกแต่งภายใน - ลดค่ารักษาพยาบาล	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดการใช้พลังงานระบายอากาศ
IE 1.5	ประสิทธิภาพการกรองอากาศผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
IE 2	การเลือกใช้วัสดุไม่ก่อมลพิษ	4			
IE 2.1	การใช้วัสดุประสาน วัสดุยาแนวและรองพื้นที่มีสารพิษต่ำภายในอาคาร	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
IE 2.2	การใช้สี และวัสดุเคลือบผิวที่มีสารพิษต่ำภายในอาคาร	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิต	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			- เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	ให้ผู้ใช้อาคาร	ละอองและสารเคมีในอากาศ
IE 2.3	การใช้พรมที่มีสารพิษต่ำภายในอาคาร	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
IE 2.4	การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นจากไม้ที่มีสารพิษต่ำภายในอาคาร	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
IE 3	การควบคุมแสงสว่างภายในอาคาร – แยกวงจรแสงประดิษฐ์ทุก 250 ตารางเมตร หรือตามความต้องการ	1	- ลดการใช้ไฟฟ้า - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปริมาณขยะที่เกิดจากหลอดไฟหมดอายุ - ลดปริมาณสารพิษรั่วไหลสู่สภาพแวดล้อม
IE 4	การใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร – ออกแบบให้ห้องที่มีการใช้งานประจำได้รับแสงธรรมชาติอย่างพอเพียง	4	- ลดการใช้ไฟฟ้า - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดมลภาวะจากการผลิตกระแสไฟฟ้า
IE 5	สภาวะน่าสบาย – อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในส่วนที่มีการปรับอากาศเหมาะสมตามมาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	3	- ลดภาระเครื่องปรับอากาศ - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
	คะแนนรวม	17			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมวดที่ 7 การป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection)

มาตรการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็น ที่ควรคำนึงถึงตั้งแต่ขั้นออกแบบและก่อสร้างเพื่อป้องกันผลกระทบระยะยาวที่จะเกิดต่อสภาพแวดล้อมและสุขอนามัยของชุมชนบริเวณใกล้เคียงโครงการ

ตารางที่ 2 - 11 หัวข้อในการการประเมิน หมวดการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection)

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
EP P1	การลดมลพิษจากการก่อสร้าง มีแผนและดำเนินการป้องกันมลพิษและสิ่งรบกวนจากการ	บังคับ	- การป้องกันมลพิษจากการก่อสร้างมีค่าใช้จ่ายต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการ,	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดผลกระทบ	- ลดมลภาวะที่เกิดจากการก่อสราง อาทิ มลภาวะทางน้ำ, เสียง, อากาศ

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
	ก่อสร้าง		สถานที่,ภูมิประเทศและสภาพดิน	ต่อชุมชนแวดล้อม	
EP P2	การบริหารจัดการขยะ การเตรียมพื้นที่แยกขยะ	บังคับ	- ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ - ขยะบางชนิดสามารถขายได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ชุมชนแวดล้อม	- เลี่ยงการเกิดขยะ - ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ - ลดมลภาวะต่อระบบนิเวศ
EP 1	ใช้สารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยในระบบดับเพลิง ไม่ใช้สารฮาลอน (Halon) หรือ ซีเอฟซี (CFC) หรือ เอชซีเอฟซี (HCFC) ในระบบดับเพลิง	1	- สารทางเลือกเริ่มมีแนวโน้มราคาลดลง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน
EP 2	ตำแหน่งเครื่องระบายความร้อน การวางตำแหน่งเครื่องระบายความร้อนห่างจากที่ดินข้างเคียง	4	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของอาคารข้างเคียง - ลดค่าบำรุงรักษา	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดปัญหาต่ออาคารข้างเคียง	- ลดปัญหาเสียงดังและเชื้อโรคแพร่กระจายจากละอองน้ำ
EP 3	การใช้กระจกภายนอกอาคาร กระจกมีค่าสะท้อนแสงไม่เกินร้อยละ 15	1	- ลดภาระเครื่องปรับอากาศ - ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดปัญหาต่ออาคารข้างเคียง	- ลดอันตรายจากสภาวะแสงบาดตา - ลดความร้อนจากการสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์
EP 4	การควบคุมโรคที่เกี่ยวข้องกับอาคาร	1	- ลดค่ารักษาพยาบาล	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดโอกาสแพร่ระบาดของโรคติดต่อลีเจียนแนร์
EP 5	ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย	1	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของระบบบำบัดน้ำเสีย	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ช่วยให้ระบบบำบัดน้ำเสียทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	คะแนนรวม	5			

หมวดที่ 8 นวัตกรรม (Green Innovation)

ถึงแม้เกณฑ์ TREES จะมีหมวดประเมินครอบคลุมประเด็นด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมดัง 7 หมวดข้างต้น แต่เทคโนโลยีใหม่ๆมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เกณฑ์หมวดที่ 8 นี้จึงได้เปิดโอกาสให้โครงการที่เข้าร่วมประเมินนำเสนอหัวข้อที่เหมาะสมกับโครงการของตนเพื่อทำคะแนนพิเศษ การพิจารณาประเด็นทางเศรษฐกิจจึงขึ้นอยู่กับการทำคะแนนพิเศษที่โครงการเลือกทำในหมวดต่างๆ การวิจัยนี้จะไม่นำหมวดนี้มาพิจารณา

2.2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาคารเขียว: เกณฑ์ของต่างประเทศ

2.2.1 LEED for New Construction and Major Renovations[6]

หน่วยงานผู้จัดทำ: U.S. Green Building Council

ภาพรวมของเกณฑ์:

เกณฑ์ LEED for New Construction and Major Renovations เป็นเกณฑ์การประเมินการออกแบบและก่อสร้างที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประเมินอาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์หรือสถาบันการศึกษา และอาคารสูงเพื่อการพักอาศัยตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป ทุกขนาด ทั้งของภาครัฐและของเอกชน ทั้งที่เป็นอาคารก่อสร้างใหม่และอยู่ระหว่างการปรับปรุงครั้งใหญ่ เพื่อส่งเสริมการออกแบบและก่อสร้างที่เป็นผลดีต่อสุขอนามัย, ประหยัดค่าใช้จ่ายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาคารทุกชนิดที่ได้รับการออกแบบและก่อสร้างเป็นไปตามมาตรฐานของท้องถิ่นมีสิทธิเข้าขอร่วมประเมินตามเกณฑ์นี้ ถึงแม้แรกเริ่มเกณฑ์นี้จะถูกจัดทำโดยมีจุดมุ่งหมายจำเพาะอยู่ที่อาคารพาณิชย์ที่ก่อสร้างใหม่ แต่ก็ยังถูกนำไปใช้กับอาคารชนิดอื่นดังกล่าวข้างต้นด้วย

หมวดการประเมิน:

เกณฑ์ LEED for New Construction and Major Renovations แบ่งหมวดการประเมินออกเป็น 7 หมวดหลักคือ

ตารางที่ 2 - 12 หมวดการประเมิน LEED for New Construction and Major Renovations

ลำดับ	หมวด	คะแนน	ร้อยละของคะแนนรวม
1	Sustainable Sites	26	24
2	Water Efficiency	10	9
3	Energy and Atmosphere	35	32
4	Materials and Resources	14	13
5	Indoor Environmental Quality	15	14
6	Innovation in Design	6	5
7	Regional Priority	4	4
	คะแนนรวม	110	

การประเมินตามเกณฑ์ LEED for New Construction and Major Renovations นี้ โครงการที่เข้าร่วมประเมินจะต้องผ่านเกณฑ์ข้อบังคับ (Prerequisite) ทั้งหมด 8 ข้อ แยกตามหมวด

[6] US. Green Building Council, *Green Building and Leed Core Concepts Second Edition*(2011).

การประเมินหลัก หากไม่ผ่านข้อใดข้อหนึ่งจะไม่มีสิทธิ์เข้าร่วมประเมิน เมื่อโครงการผ่านข้อบังคับ (Prerequisite) ทั้งหมดแล้ว โครงการจะถูกประเมินและจัดระดับรางวัลตามความสามารถในการดำเนินงานตามข้อกำหนดในแต่ละหมวด นอกจากข้อบังคับ (Prerequisite) แล้ว โครงการยังต้องผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดขั้นต่ำสุด (Minimum Program Requirements) อีก 7 ข้อด้วยเพื่อให้ได้รับการรับรอง

ตารางที่ 2 - 13 ข้อกำหนดขั้นต่ำสุด ตามเกณฑ์ LEED for New Construction and Major Renovations

MPR	Description
1	Must Comply with Environmental Laws
2	Must be a Complete, Permanent Building or Space
3	Must Use a Reasonable Site Boundary
4	Must Comply with Minimum Floor Area
5	Must Comply with Minimum Occupancy Rates
6	Commitment to Share Whole-Building Energy and Water Usage Data
7	Must Comply with a Minimum Building Area to Site Area Ratio

เกณฑ์ LEED for New Construction and Major Renovations จัดการมอบรางวัลเป็น 4 ระดับตามช่วงคะแนนดังนี้

ตารางที่ 2 - 14 ระดับรางวัลตามเกณฑ์ LEED for New Construction and Major Renovations

ระดับรางวัล	ช่วงคะแนน
Platinum	80 คะแนนขึ้นไป
Gold	60 - 79
Silver	50 - 59
Certified	40 - 49
ทุกระดับต้องผ่านคะแนนเกณฑ์ข้อบังคับ 8 ข้อ	

ในเกณฑ์ LEED นั้นแต่ละหมวดของการประเมินได้ถูกจัดทำขึ้นโดยคำนึงผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจควบคู่กันไป สำหรับในการวิจัยนี้จะให้ความสนใจด้านผลตอบแทนทางธุรกิจของอาคารเขียวเป็นหลักเพื่อชี้ให้เห็นผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของแต่ละหมวดการประเมินตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงนำมาสรุปได้ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 Sustainable Sites

ทำเลที่ตั้งของโครงการและขั้นตอนการก่อสร้างมีผลกระทบหลายอย่างต่อระบบนิเวศและแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณใกล้เคียง ทำเลที่ตั้งยังมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานของโครงการอันเนื่องมาจากการวางผังทิศทางของโครงการด้วย โครงการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องทำหน้าที่นอกเหนือไปจาก

ความเป็นอาคาร โดยต้องเอื้อหนุนชุมชนที่โครงการตั้งอยู่ เพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ผู้ใช้อาคาร ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นกับชุมชนรอบโครงการ การพัฒนาโครงการบนพื้นที่ๆเคยพัฒนาแล้วเป็นการช่วยลดการกระจายตัวของเมือง การส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ควรพิจารณาร่วมกับการเลือกทำเลที่ตั้ง เพื่อช่วยลดมลภาวะทางอากาศ ลดการใช้พลังงาน และส่งเสริมสุขอนามัยที่ดี

ตารางที่ 2 - 15 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Sustainable Sites

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Construction Activity Pollution Prevention	Required	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง
Credit 1	Site Selection	1	- การเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมช่วยลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - การหลีกเลี่ยงที่ตั้งที่มีระบบนิเวศอ่อนไหว ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดการทำลายสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ - ส่งเสริมการใช้ระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่ในบริเวณ
Credit 2	Development Density and Community Connectivity	5	- การพัฒนาพื้นที่เดิมในเขตเมืองช่วยเพิ่มความมั่นคงในการใช้ชีวิตของคนเมือง - พื้นที่ๆมีสาธารณูปการรองรับช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- จำกัดการกระจายตัวของเมือง - ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
Credit 3	Brownfield Redevelopment	1	- การพัฒนาพื้นที่เดิมในเขตเมืองช่วยเพิ่มความมั่นคงในการใช้ชีวิตของคนเมือง - พื้นที่ๆมีระบบขนส่งมวลชนรองรับ ช่วยลดค่าก่อสร้างพื้นที่จอดรถได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- เป็นการฟื้นฟูพื้นที่ๆได้รับความเสียหาย - ลดการใช้ที่ดินใหม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 4.1	Alternative Transportation – Public Transportation Access	6	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของส่วนบุคคลและของประเทศ - โครงการที่อยู่ใกล้ระบบขนส่งมวลชนช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
Credit 4.2	Alternative Transportation – Bicycle Storage and Changing Room	1	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของส่วนบุคคลและของประเทศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
Credit 4.3	Alternative Transportation – Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles	3	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของส่วนบุคคลและของประเทศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
Credit 4.4	Alternative Transportation – Parking Capacity	2	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของส่วนบุคคลและของประเทศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ - ลดการใช้ที่ดินสร้างที่จอดรถ
Credit 5.1	Site Development – Protect or Restore Habitat	1	- การรักษาสภาพดินเดิมและต้นไม้เดิมช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในงานออกแบบ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- อนุรักษ์พื้นที่ธรรมชาติและฟื้นฟูพื้นที่ๆ ได้รับความเสียหาย
Credit 5.2	Site Development - Maximum Open Space	1	- การมีพื้นที่สีเขียวและเพิ่มพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- พื้นที่สีเขียวสร้างสุนทรียภาพและความร่มรื่น
Credit 6.1	Stormwater Design - Quantity Control	1	- การพิจารณาการไหลหรือการกักเก็บน้ำฝนตั้งแต่ขั้นตอนออกแบบจะช่วยประหยัดงบประมาณและเพิ่มมูลค่าให้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมโครงการ	- ลดปัญหามลภาวะทางน้ำรอบโครงการ - ลดปัญหาการชะล้างและการตกตะกอน

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			โครงการได้		
Credit 6.2	Stormwater Design – Quality Control	1	- การพิจารณาการไหลหรือการกักเก็บน้ำฝนตั้งแต่ขั้นตอนออกแบบจะช่วยประหยัดงบประมาณและเพิ่มมูลค่าให้โครงการได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดปัญหาที่เกิดกับสภาพแวดล้อมโครงการ	- ลดปัญหามลภาวะทางน้ำรอบโครงการ - ลดปัญหาการชะล้างและการตกตะกอน
Credit 7.1	Heat Island Effect – Nonroof	1	- สวนบนผนังหรือหลังคาช่วยป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร - ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านเครื่องปรับอากาศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง - ส่งเสริมระบบนิเวศในเมือง
Credit 7.2	Heat Island Effect – Roof	1	- สวนบนผนังหรือหลังคาช่วยป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร - ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านเครื่องปรับอากาศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง - ส่งเสริมระบบนิเวศในเมือง
Credit 8	Light Pollution Reduction	1	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการรบกวนของแสงต่อพื้นที่ข้างเคียง - ลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมกลางคืน
	คะแนนรวม	26			

หมวดที่ 2 Water Efficiency

U.S. Geological Survey ประเมินว่าในสหรัฐฯมีการใช้น้ำกว่า 400,000 ล้านแกลลอนต่อวัน การใช้งานน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคในอาคาร รวมถึงงานภูมิทัศน์ประมาณมีปริมาณถึง 47,000 ล้านแกลลอนต่อวัน กับการที่อาคารอยู่อาศัย, อาคารพาณิชย์และอาคารอุตสาหกรรมเพิ่มจำนวนขึ้น ทำให้การใช้น้ำที่ถูกผลิตมาเพื่อการบริโภคเป็นหลักเพิ่มขึ้นด้วย หมวดที่ 2 Water Efficiency นั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้น้ำเพื่อการบริโภคไปกับงานภูมิทัศน์ ลดการสูญเสีย เป็นต้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 - 16 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Water Efficiency

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Water Reduction	Required	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระการผลิตน้ำของภาครัฐ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 1	Water Efficient Landscaping	2-4	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 2	Innovative Wastewater Technologies	2	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 3	Water Use Reduction	2-4	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระในการผลิตน้ำของภาครัฐ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
คะแนนรวม		10			

หมวดที่ 3 Energy and Atmosphere

การผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้งานในอาคารล้วนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แหล่งพลังงานที่นำมาใช้เพื่อการผลิตส่วนใหญ่ก็เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป อาทิ น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น การลดความต้องการใช้พลังงาน และใช้พลังงานเท่าที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ร่วมกับการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าภายในอาคารให้มีประสิทธิภาพเพียงพอกับความต้องการใช้พลังงานได้จึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลดภาระแหล่งพลังงานและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการผลิต การใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานลม ก็สามารถช่วยลดผลกระทบดังกล่าวนี้ได้เช่นกัน

ตารางที่ 2 - 17 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Energy and Atmosphere

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems	Required	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอด	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			อายุการใช้งานอาคาร		
Prerequisite 2	Minimum Energy Performance	Required	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Prerequisite 3	Fundamental Refrigerant Management	Required	- เบื้องต้นสารทำความเย็นทางเลือกอาจมีราคาสูงกว่า แต่ในระยะยาวเมื่อแพร่หลายขึ้นจะมีแนวโน้มลดลง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน
Credit 1	Optimize Energy Performance	1-19	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Credit 2	On-site Renewable Energy	1-7	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน - พลังงานทดแทนที่ผลิตขึ้นสามารถขายคืนให้ระบบได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Credit 3	Enhanced Commissioning	2	- อาคารที่ยืนระยะการประหยัดพลังงานตลอดอายุใช้งานจะมีความคุ้มทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Credit 4	Enhanced Refrigerant Management	2	- เบื้องต้นสารทำความเย็นทางเลือกอาจมีราคาสูงกว่า แต่ในระยะยาวเมื่อแพร่หลายขึ้นจะมีแนวโน้มลดลง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 5	Measurement and Verification	3	- อาคารที่ยืนระยะการประหยัดพลังงานตลอดอายุใช้งานจะมีความคุ้มทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ
Credit 6	Green Power	2	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน - พลังงานทดแทนที่ผลิตขึ้นสามารถขายคืนให้ระบบได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
คะแนนรวม		35			

หมวดที่ 4 Materials and Resources

วัสดุก่อสร้างและทรัพยากรเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาคารต่างๆ การคัดเลือกวัสดุและการจัดการกับวัสดุหลังหมดอายุการใช้งานอย่างเหมาะสมจึงเป็นหนึ่งในขั้นตอนสำคัญของโครงการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีประเด็นหลักอยู่ที่การอนุรักษ์การใช้วัสดุก่อสร้าง, การคัดเลือกวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการจัดการและลดปริมาณของเสีย

ตารางที่ 2 - 18 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Materials and Resources

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Storage and Collection of Recyclables	Required	- ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ
Credit 1.1	Building Reuse – Maintain Existing Walls, Floors and Roof	1-3	- การใช้อาคารเดิมช่วยลดงบประมาณในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการใช้พลังงานในการรื้อถอนอาคารเดิม
Credit 1.2	Building Reuse – Maintain Existing Interior Nonstructural Elements	1	- การใช้อาคารเดิมช่วยลดงบประมาณในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการใช้พลังงานในการรื้อถอนอาคารเดิม
Credit 2	Construction Waste Management	1	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 3	Materials Reuse	1-2	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่
Credit 4	Recycled Content	1-2	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง - วัสดุรีไซเคิลปัจจุบันมีความทนทานเท่าวัสดุทั่วไป	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่
Credit 5	Regional Materials	1-2	- ลดภาระต้นทุนในการขนส่ง - ส่งเสริมเศรษฐกิจภายในทั้งระดับมหภาคและจุลภาค	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ส่งเสริมค่านิยมในการใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศ	- ลดการใช้พลังงานในการขนส่ง - ลดมลภาวะจากการขนส่ง
Credit 6	Rapidly Renewable Materials	1	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้วัสดุที่มีวงจรคืนชีวิตยาว - ลดผลกระทบต่อระบบนิเวศ
Credit 7	Certified Wood	1	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้วัสดุที่มีวงจรคืนชีวิตยาว - ลดผลกระทบต่อระบบนิเวศ
คะแนนรวม		14			

หมวดที่ 5 Indoor Environmental Quality

จากการศึกษาของสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐ (US Environmental Protection Agency) พบว่าชาวอเมริกันใช้เวลาประมาณร้อยละ 90 อยู่ในอาคาร และมีรายงานว่าสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ได้รับการออกแบบ, ก่อสร้างและบำรุงรักษาแบบทั่วไปมีระดับมลภาวะมากกว่าภายนอกอาคาร จากการศึกษาต่อไปยังพบว่าอาคารเขียวที่มีการปรับปรุงคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารมีประสิทธิภาพในการเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคาร, เพิ่มมูลค่าให้อาคารและลดโอกาสในความรับผิดชอบต่อเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ต่อเจ้าของอาคารได้อีกด้วย

ตารางที่ 2 - 19 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Indoor Environmental Quality

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required	- ลดค่ารักษาพยาบาล - ลดอัตราการขาดงาน - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ช่วยให้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ - ลดปริมาณของเสียและสารปนเปื้อนสู่สภาพแวดล้อม
Prerequisite 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	Required	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดการใช้พลังงานระบายอากาศ
Credit 1	Outdoor Air Delivery Monitoring	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 2	Increased Ventilation	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 3.1	Construction Indoor Air Quality Management Plan - During Construction	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 3.2	Construction Indoor Air Quality Management Plan - Before Construction	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 4.1	Low-Emitting Materials-Adhesives and Sealants	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 4.2	Low-Emitting Materials-Paints and Coatings	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 4.3	Low-Emitting Materials-Flooring Systems	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 4.4	Low-Emitting Materials-Composite Wood and Agrifiber Products	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 6.1	Controllability of Systems-Lighting	1	- ลดการใช้ไฟฟ้า - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปริมาณขยะที่เกิดจากหลอดไฟหมดอายุ - ลดปริมาณสารพิษรั่วไหลสู่สภาพแวดล้อม
Credit 6.2	Controllability of Systems-Thermal Comfort	1	- ลดภาระเครื่องปรับอากาศ - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 7.1	Thermal Comfort-Design	1	- ลดภาระเครื่องปรับอากาศ - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 7.2	Thermal Comfort-Verification	1	- ลดภาระเครื่องปรับอากาศ - ประหยัดค่าไฟ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพ	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			- เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	ชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	
Credit 8.1	Daylight and Views-Daylight	1	- ลดการใช้ไฟฟ้า - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 8.2	Daylight and Views-Views	1	- เพิ่มมูลค่าให้โรงการ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
คะแนนรวม		15			

หมวดที่ 6 Innovation in Design

นวัตกรรมในการออกแบบส่งเสริมให้มีการศึกษาเพิ่มเติมและนำเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารเขียวใหม่มาใช้เพื่อขยายขอบเขตความรู้และสร้างประโยชน์เพิ่มเติมต่อสิ่งแวดล้อม การพิจารณาประเด็นทางเศรษฐกิจจึงขึ้นอยู่กับการทำคะแนนพิเศษที่โครงการเลือกทำในหมวดต่างๆ การวิจัยนี้จะไม่นำหมวดนี้มาพิจารณา

ตารางที่ 2 - 20 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Innovation in Design

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 1	Innovation in Design	1-5	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการใหม่ๆ
Credit 2	LEED Accredited Professional	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- มาตรการที่ใช้ผ่านการเห็นชอบจากผู้มีคุณสมบัติ
คะแนนรวม		6			

หมวดที่ 7 Regional Priority

เป็นการทำคะแนนพิเศษในหมวดที่ LEED กำหนดให้เป็นประเด็นสำคัญต่อพื้นที่ๆโครงการตั้งอยู่ สำหรับในประเทศไทยจะเลือกทำคะแนนพิเศษได้ในหมวดที่ 2 Water Efficiency และหมวดที่ 3 Energy and Atmosphere การพิจารณาประเด็นทางเศรษฐกิจจึงขึ้นอยู่กับการทำคะแนนพิเศษที่โครงการเลือกทำในหมวดต่างๆ การวิจัยนี้จะไม่นำหมวดนี้มาพิจารณา

ตารางที่ 2 - 21 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Regional Priority

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 1	Regional Priority	1-4	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง
คะแนนรวม		4			

2.2.2 LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance[7]

หน่วยงานผู้จัดทำ: U.S. Green Building Council

ภาพรวมของเกณฑ์:

เกณฑ์ LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance เป็นเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของอาคารและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประเมินอาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์หรือสถาบันการศึกษา และอาคารสูงเพื่อการพักอาศัยตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป ทุกขนาด ทั้งของภาครัฐและของเอกชน เพื่อส่งเสริมการใช้งานและบำรุงรักษาอาคารให้มีประสิทธิภาพสูงสุด, เป็นผลดีต่อสุขอนามัย, ประหยัดค่าใช้จ่ายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาคารธุรกิจ, อาคารสถานศึกษา และอาคารอยู่อาศัยรวม ที่มีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป มีสิทธิเข้าขอร่วมประเมินตามเกณฑ์นี้

หมวดการประเมิน:

เกณฑ์ LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance แบ่งหมวดการประเมินออกเป็น 7 หมวดหลักคือ

ตารางที่ 2 - 22 หมวดการประเมิน LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance

ลำดับ	หมวด	คะแนน	ร้อยละของคะแนนรวม
1	Sustainable Sites	26	24
2	Water Efficiency	14	13
3	Energy and Atmosphere	35	32
4	Materials and Resources	10	9
5	Indoor Environmental Quality	15	14
6	Innovation in Design	6	5
7	Regional Priority	4	4
	คะแนนรวม	110	

การประเมินตามเกณฑ์ LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance นี้ โครงการที่เข้าร่วมประเมินจะต้องผ่านเกณฑ์ข้อบังคับ (Prerequisite) ทั้งหมด 9 ข้อ แยกตามหมวดการประเมินหลัก หากไม่ผ่านข้อใดข้อหนึ่งจะไม่มีสิทธิ์เข้าร่วมประเมิน เมื่อโครงการผ่านข้อบังคับ (Prerequisite) ทั้งหมดแล้ว โครงการจะถูกประเมินและจัดระดับรางวัลตามความสามารถในการ

[7] US Green Building Council, *Leed for Existing Buildings: Operations & Maintenance*(2009).

ดำเนินงานตามข้อกำหนดในแต่ละหมวด นอกจากข้อบังคับ (Prerequisite) แล้ว โครงการยังต้องผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดโครงการอย่างน้อยที่สุด (Minimum Program Requirements) อีก 7 ข้อด้วย เพื่อให้ได้รับการรับรอง

ตารางที่ 2 - 23 ข้อกำหนดขั้นต่ำสุด ตามเกณฑ์ LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance

MPR	Description
1	Must Comply with Environmental Laws
2	Must be a Complete, Permanent Building or Space
3	Must Use a Reasonable Site Boundary
4	Must Comply with Minimum Floor Area
5	Must Comply with Minimum Occupancy Rates
6	Commitment to Share Whole-Building Energy and Water Usage Data
7	Must Comply with a Minimum Building Area to Site Area Ratio

เกณฑ์ LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance จัดการมอบรางวัลเป็น 4 ระดับตามช่วงคะแนน

ตารางที่ 2 - 24 ระดับรางวัลตามเกณฑ์ LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance

ระดับรางวัล	ช่วงคะแนน
Platinum	80 คะแนนขึ้นไป
Gold	60 - 79
Silver	50 - 59
Certified	40 - 49
ทุกระดับต้องผ่านคะแนนเกณฑ์ข้อบังคับ 9 ข้อ	

ในเกณฑ์ LEED นั้นแต่ละหมวดของการประเมินได้ถูกจัดทำขึ้นโดยคำนึงผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจควบคู่กันไป สำหรับในการวิจัยนี้จะให้ความสนใจด้านผลตอบแทนทางธุรกิจของอาคารเขียวเป็นหลักเพื่อชี้ให้เห็นผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของแต่ละหมวดการประเมินตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงนำมาสรุปได้ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 Sustainable Sites

ทำเลที่ตั้งของโครงการและขั้นตอนการก่อสร้างมีผลกระทบหลายอย่างต่อระบบนิเวศและแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณใกล้เคียง ทำเลที่ตั้งยังมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานของโครงการอันเนื่องมาจากการวางผังทิศทางของโครงการด้วย โครงการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องทำหน้าที่นอกเหนือไปจากความเป็นอาคาร โดยต้องเอื้อหนุนชุมชนที่โครงการตั้งอยู่ เพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ผู้ใช้อาคาร ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นกับชุมชนรอบโครงการ การพัฒนาโครงการบนพื้นที่ๆเคยพัฒนาแล้วเป็นการช่วยลด

การกระจายตัวของเมือง การส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ควรพิจารณาร่วมกับการเลือกทำเลที่ตั้ง เพื่อช่วยลดมลภาวะทางอากาศ ลดการใช้พลังงาน และส่งเสริมสุขอนามัยที่ดี

ตารางที่ 2 - 25 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Sustainable Sites

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 1	LEED Certified Design and Construction	4	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง
Credit 2	Building Exterior and Hardscape Management Plan	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- เป็นการจัดการพื้นที่ดาดแข็งรอบโครงการอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 3	Integrate Pest Management, Erosion Control and Landscape Management Plan	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- อนุรักษ์ระบบนิเวศ - เพิ่มความหลากหลายทางธรรมชาติ
Credit 4	Alternative Commuting Transportation	3-15	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของส่วนบุคคลและของประเทศ - โครงการที่อยู่ใกล้ระบบขนส่งมวลชนช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
Credit 5	Site Development – Protect or Restore Open Habitat	1	- การรักษาสภาพดินเดิมและต้นไม้เดิมช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในงานออกแบบ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- อนุรักษ์พื้นที่ธรรมชาติและฟื้นฟูพื้นที่ๆได้รับความเสียหาย
Credit 6	Stormwater Quantity Control	1	- การพิจารณาการไหลหรือการกักเก็บน้ำฝนตั้งแต่ขั้นตอนออกแบบจะช่วยประหยัดงบประมาณและเพิ่มมูลค่าให้โครงการได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมโครงการ	- ลดปัญหามลภาวะทางน้ำรอบโครงการ - ลดปัญหาการชะล้างและการตกตะกอน
Credit 7.1	Heat Island Effect – Nonroof	1	- สวนบนผนังหรือหลังคาช่วยป้องกัน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้	- ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			ความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร - ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านเครื่องปรับอากาศ	องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ส่งเสริมระบบนิเวศในเมือง
Credit 7.2	Heat Island Effect – Roof	1	- สวนบนผนังหรือหลังคาช่วยป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร - ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านเครื่องปรับอากาศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง - ส่งเสริมระบบนิเวศในเมือง
Credit 8	Light Pollution Reduction	1	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการรบกวนของแสงต่อพื้นที่ข้างเคียง - ลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมกลางคืน
	คะแนนรวม	26			

หมวดที่ 2 Water Efficiency

U.S. Geological Survey ประเมินว่าในสหรัฐฯมีการใช้น้ำกว่า 400,000 ล้านแกลลอนต่อวัน การใช้งานน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคในอาคาร รวมถึงงานภูมิทัศน์ประมาณมีปริมาณถึง 47,000 ล้านแกลลอนต่อวัน กับการที่อาคารอยู่อาศัย, อาคารพาณิชย์และอาคารอุตสาหกรรมเพิ่มจำนวนขึ้น ทำให้การใช้น้ำที่ถูกผลิตมาเพื่อการบริโภคเป็นหลักเพิ่มขึ้นด้วย หมวดที่ 2 Water Efficiency นั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้น้ำเพื่อการบริโภคไปกับงานภูมิทัศน์ ลดการสูญเสีย เป็นต้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 - 26 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Water Efficiency

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Minimum Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency	Required	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระในการผลิตน้ำของภาครัฐ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 1	Water Performance Measurement	1-2	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 2	Additional Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency	1-5	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระในการผลิตน้ำของภาครัฐ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 3	Water Efficient Landscaping	1-5	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 4.1	Cooling Tower Management - Chemical Management	1	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากบริโภคสำหรับหอผึ่งเย็น
Credit 4.1	Cooling Tower Management - Non-potable Water Source Use	1	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากการบริโภคสำหรับหอผึ่งเย็น
คะแนนรวม		14			

หมวดที่ 3 Energy and Atmosphere

การผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้งานในอาคารล้วนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แหล่งพลังงานที่นำมาใช้เพื่อการผลิตส่วนใหญ่ก็เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป อาทิ น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น การลดความต้องการใช้พลังงาน และใช้พลังงานเท่าที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ร่วมกับการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าภายในอาคารให้มีประสิทธิภาพเพียงพอกับความต้องการใช้พลังงานได้จึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลดภาระแหล่งพลังงานและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการผลิต การใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานลม ก็สามารถช่วยลดผลกระทบดังกล่าวนี้ได้เช่นกัน

ตารางที่ 2 - 27 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Energy and Atmosphere

เครดิต	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Energy Efficiency Best Management Practices – Planning, Documentation and Opportunity Assessment	Required	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ
Prerequisite 2	Minimum Energy Efficiency Performance	Required	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Prerequisite 3	Fundamental Refrigerant Management	Required	- เบื้องต้นสารทำความเย็นทางเลือกอาจมีราคาสูงกว่า แต่ในระยะยาวเมื่อแพร่หลายขึ้น จะมีแนวโน้มลดลง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน
Credit 1	Optimize Energy Efficiency Performance	1-18	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Credit 2.1	Existing Building Commissioning – Investigation and Analysis	2	- อาคารที่ยืนระยะการประหยัดพลังงานตลอดอายุใช้งานจะมีความคุ้มทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ
Credit 2.2	Existing Building Commissioning – Implementation	2	- อาคารที่ยืนระยะการประหยัดพลังงานตลอดอายุใช้งานจะมีความคุ้มทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ
Credit 2.3	Existing Building Commissioning – Ongoing Commissioning	2	- อาคารที่ยืนระยะการประหยัดพลังงานตลอดอายุใช้งานจะมีความ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เครดิต	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			คุ้มทุนในการก่อสร้าง		
Credit 3.1	Performance Measurement – Building Automation System	1	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ - ทราบโอกาสในการลงทุนมาตรการประหยัดพลังงาน
Credit 3.2	Performance Measurement – System Level Metering	1-2	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ - ทราบโอกาสในการลงทุนมาตรการประหยัดพลังงาน
Credit 4	On-site and Off-site Renewable Energy	1-6	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน - พลังงานทดแทนที่ผลิตขึ้นสามารถขายคืนให้ระบบได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Credit 5	Enhanced Refrigerant Management	1	- เบื้องต้นสารทำความเย็นทางเลือกอาจมีราคาสูงกว่า แต่ในระยะยาวเมื่อแพร่หลายขึ้น จะมีแนวโน้มลดลง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน
Credit 6	Emissions Reduction Reporting	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน
คะแนนรวม		35			

หมวดที่ 4 Materials and Resources

วัสดุก่อสร้างและทรัพยากรเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาคารต่างๆ การคัดเลือกวัสดุและการจัดการกับวัสดุหลังหมดอายุการใช้งานอย่างเหมาะสมจึงเป็นหนึ่งในขั้นตอนสำคัญของโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีประเด็นหลักอยู่ที่การอนุรักษ์การใช้วัสดุก่อสร้าง, การคัดเลือกวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการจัดการและลดปริมาณของเสีย

ตารางที่ 2 - 28 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Materials and Resources

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Sustainable Purchasing Policy	Required	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร
Prerequisite 2	Solid Waste Management Policy	Required	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ
Credit 1	Sustainable Purchasing – Ongoing Consumables	1	- การใช้อาคารเดิมช่วยลดงบประมาณในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร
Credit 2.1	Sustainable Purchasing – Electric-Powered Equipment	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร
Credit 2.2	Sustainable Purchasing – Furniture	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร
Credit 3	Sustainable Purchasing – Facility Alterations and Additions	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร
Credit 4	Sustainable Purchasing – Reduced Mercury in Lamps	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร
Credit 5	Sustainable Purchasing – Food	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตและขนส่งอาหาร
Credit 6	Solid Waste Management – Waste Stream Audit	1	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 7	Solid Waste Management – Ongoing Consumables	1	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ
Credit 8	Solid Waste Management – Durable Goods	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ
Credit 9	Solid Waste Management – Facility Alterations and Additions	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ
คะแนนรวม		14			

หมวดที่ 5 Indoor Environmental Quality

จากการศึกษาของสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐ (US Environmental Protection Agency) พบว่าชาวอเมริกันใช้เวลาประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ในอาคาร และมีรายงานว่าสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ได้รับการออกแบบ, ก่อสร้างและบำรุงรักษาแบบทั่วไปมีระดับมลภาวะมากกว่าภายนอกอาคาร จากการศึกษาต่อไปยังพบว่าอาคารเขียวที่มีการปรับปรุงคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารมีประสิทธิภาพในการเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคาร, เพิ่มมูลค่าให้อาคารและลดโอกาสในความรับผิดชอบต่อเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ต่อเจ้าของอาคารได้อีกด้วย

ตารางที่ 2 - 29 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Indoor Environmental Quality

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required	- ลดค่ารักษาพยาบาล - ลดอัตราการขาดงาน - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ช่วยให้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ - ลดปริมาณของเสียและสารปนเปื้อนสู่สภาพแวดล้อม
Prerequisite 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	Required	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดการใช้พลังงานระบายอากาศ
Prerequisite 3	Green Cleaning Policy	Required	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิต	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่น

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	ให้ผู้ใช้อาคาร	ละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 1.1	Indoor Air Quality Best Management Practices – Indoor Air Quality Management Program	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 1.2	Indoor Air Quality Best Management Practices – Outdoor Air Delivery Monitoring	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 1.3	Indoor Air Quality Best Management Practices – Increased Ventilation	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 1.4	Indoor Air Quality Best Management Practices – Reduce Particles in Air Distribution	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 1.5	Indoor Air Quality Best Management Practices – Indoor Air Quality Management for Facility Alterations and Additions 1	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 2.1	Occupant Comfort – Occupant Survey	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 2.2	Controllability of Systems – Lighting	1	- ลดการใช้ไฟฟ้า - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปริมาณขยะที่เกิดจากหลอดไฟหมดอายุ - ลดปริมาณสารพิษรั่วไหลสู่สภาพแวดล้อม
Credit 2.3	Occupant Comfort – Thermal Comfort Monitoring	1	- ลดภาระเครื่องปรับอากาศ - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 2.4	Daylight and Views	1	- ลดการใช้ไฟฟ้า - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 3.1	Green Cleaning – High Performance Cleaning Program	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 3.2	Green Cleaning – Custodial Effectiveness Assessment	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 3.3	Green Cleaning – Purchase of Sustainable Cleaning Products and Materials	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 3.4	Green Cleaning – Sustainable Cleaning Equipment	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 3.5	Green Cleaning – Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 3.6	Green Cleaning – Indoor Integrated Pest Management	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
คะแนนรวม		15			

หมวดที่ 6 Innovation in Design

นวัตกรรมในการออกแบบส่งเสริมให้มีการศึกษาเพิ่มเติมและนำเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารเขียวใหม่มาใช้เพื่อขยายขอบเขตความรู้และสร้างประโยชน์เพิ่มเติมต่อสิ่งแวดล้อม การพิจารณาประเด็นทางเศรษฐกิจจึงขึ้นอยู่กับการทำคะแนนพิเศษที่โครงการเลือกทำในหมวดต่างๆ การวิจัยนี้จะไม่นำหมวดนี้มาพิจารณา

ตารางที่ 2 - 30 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Innovation in Design

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 1	Innovation in Design	1-4	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการใหม่ๆ
Credit 2	LEED Accredited Professional	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- มาตรการที่ใช้ผ่านการเห็นชอบจากผู้มีคุณสมบัติ
Credit 3	Documenting Sustainable Building Cost Impacts	1	- ทราบค่าใช้จ่ายด้านความยั่งยืนของโครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ทราบผลจากการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านความยั่งยืน
คะแนนรวม		6			

หมวดที่ 7 Regional Priority

เป็นการทำคะแนนพิเศษในหมวดที่ LEED กำหนดให้เป็นประเด็นสำคัญต่อพื้นที่ๆโครงการตั้งอยู่ สำหรับในประเทศไทยจะเลือกทำคะแนนพิเศษได้ในหมวดที่ 2 Water Efficiency และหมวดที่ 3 Energy and Atmosphere การพิจารณาประเด็นทางเศรษฐกิจจึงขึ้นอยู่กับการทำคะแนนพิเศษที่โครงการเลือกทำในหมวดต่างๆ การวิจัยนี้จะไม่นำหมวดนี้มาพิจารณา

ตารางที่ 2 - 31 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Regional Priority

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 1	Regional Priority	1-4	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง
	คะแนนรวม	4			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2.3 LEED for Core and Shell Development[8]

หน่วยงานผู้จัดทำ: U.S. Green Building Council

ภาพรวมของเกณฑ์:

เกณฑ์ LEED for Core and Shell Development เป็นเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของอาคารและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประเมินอาคารสำนักงาน อาคารสถานพยาบาล ศูนย์การค้าปลีก คลังสินค้า และห้องทดลอง เพื่อส่งเสริมการใช้งานและบำรุงรักษาอาคารให้มีประสิทธิภาพสูงสุด, เป็นผลดีต่อสุขอนามัย, ประหยัดค่าใช้จ่ายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง LEED for New Construction and Major Renovations และ LEED for Core and Shell Development คือ LEED for New Construction and Major Renovations กำหนดว่าเจ้าของอาคารต้องครอบครองพื้นที่เช่ามากกว่า 50% หากน้อยกว่านั้นให้ขอประเมินด้วยเกณฑ์ LEED for Core and Shell Development แทน

หมวดการประเมิน:

เกณฑ์ LEED for Core and Shell Development แบ่งหมวดการประเมินออกเป็น 7 หมวดหลักคือ

ตารางที่ 2 - 32 หมวดการประเมิน LEED for Core and Shell Development

ลำดับ	หมวด	คะแนน	ร้อยละของคะแนนรวม
1	Sustainable Sites	28	25
2	Water Efficiency	10	9
3	Energy and Atmosphere	37	34
4	Materials and Resources	13	12
5	Indoor Environmental Quality	12	11
6	Innovation in Design	6	5
7	Regional Priority	4	4
	คะแนนรวม	110	100

การประเมินตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell Development นี้โครงการที่เข้าร่วมประเมินจะต้องผ่านเกณฑ์ข้อบังคับ (Prerequisite) ทั้งหมด 8 ข้อ แยกตามหมวดการประเมินหลัก หากไม่ผ่านข้อใดข้อหนึ่งจะไม่มีสิทธิ์เข้าร่วมประเมิน เมื่อโครงการผ่านข้อบังคับ (Prerequisite) ทั้งหมดแล้ว โครงการจะถูกประเมินและจัดระดับรางวัลตามความสามารถในการดำเนินงานตามข้อกำหนดในแต่

[8] US. Green Building Council, *Green Building and Leed Core Concepts Second Edition*.

ละหมวด นอกจากข้อบังคับ (Prerequisite) แล้ว โครงการยังต้องผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดโครงการอย่างน้อยที่สุด (Minimum Program Requirements) อีก 7 ข้อด้วยเพื่อให้ได้รับการรับรอง

ตารางที่ 2 - 33 ข้อกำหนดขั้นต่ำสุด ตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell Development

MPR	Description
1	Must Comply with Environmental Laws
2	Must be a Complete, Permanent Building or Space
3	Must Use a Reasonable Site Boundary
4	Must Comply with Minimum Floor Area
5	Must Comply with Minimum Occupancy Rates
6	Commitment to Share Whole-Building Energy and Water Usage Data
7	Must Comply with a Minimum Building Area to Site Area Ratio

เกณฑ์ LEED for Core and Shell Development จัดการมอบรางวัลเป็น 4 ระดับตามช่วงคะแนน

ตารางที่ 2 - 34 ระดับรางวัลตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell Development

ระดับรางวัล	ช่วงคะแนน
Platinum	80 คะแนนขึ้นไป
Gold	60 - 79
Silver	50 - 59
Certified	40 - 49
ทุกระดับต้องผ่านคะแนนเกณฑ์ข้อบังคับ 9 ข้อ	

ในเกณฑ์ LEED นั้นแต่ละหมวดของการประเมินได้ถูกจัดทำขึ้นโดยคำนึงผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจควบคู่กันไป สำหรับในการวิจัยนี้จะให้ความสนใจด้านผลตอบแทนทางธุรกิจของอาคารเขียวเป็นหลักเพื่อชี้ให้เห็นผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของแต่ละหมวดการประเมินตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงนำมาสรุปได้ดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 Sustainable Sites

ทำเลที่ตั้งของโครงการและขั้นตอนการก่อสร้างมีผลกระทบหลายอย่างต่อระบบนิเวศและแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณใกล้เคียง ทำเลที่ตั้งยังมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานของโครงการอันเนื่องมาจากการวางผังทิศทางของโครงการด้วย โครงการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องทำหน้าที่นอกเหนือไปจากความเป็นอาคาร โดยต้องเอื้อหนุนชุมชนที่โครงการตั้งอยู่ เพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ผู้ใช้อาคาร ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นกับชุมชนรอบโครงการ การพัฒนาโครงการบนพื้นที่ๆเคยพัฒนาแล้วเป็นการช่วยลดการกระจายตัวของเมือง การส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่

ควรพิจารณาร่วมกับการเลือกทำเลที่ตั้ง เพื่อช่วยลดมลภาวะทางอากาศ ลดการใช้พลังงาน และส่งเสริมสุขอนามัยที่ดี

ตารางที่ 2 - 35 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Sustainable Sites

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Construction Activity Pollution Prevention	Required	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง
Credit 1	Site Selection	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดการทำลายสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ - ส่งเสริมการใช้ระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่ในบริเวณ
Credit 2	Development Density and Community Connectivity	5	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- จำกัดการกระจายตัวของเมือง - ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
Credit 3	Brownfield Redevelopment	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- เป็นการฟื้นฟูพื้นที่ๆ ได้รับความเสียหาย - ลดการใช้ที่ดินใหม่
Credit 4.1	Alternative Transportation – Public Transportation Access	6	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของส่วนบุคคลและของประเทศ - โครงการที่อยู่ใกล้ระบบขนส่งมวลชนช่วยเพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
Credit 4.2	Alternative Transportation – Bicycle Storage and Changing Room	2	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของส่วนบุคคลและของประเทศ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดี	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดผลกระทบจากการคมนาคม - ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			ให้โครงการ		
Credit 4.3	Alternative Transportation – Low Emitting and Fuel Efficient Vehicles	3	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ
Credit 4.4	Alternative Transportation – Parking Capacity	2	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้พลังงานเพื่อการเดินทางและมลพิษทางอากาศ - ลดการใช้ที่ดินสร้างที่จอดรถ
Credit 5.1	Site Development – Protect or Restore Habitat	1	- การรักษาสภาพดินเดิมและต้นไม้เดิมช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในงานออกแบบ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- อนุรักษ์พื้นที่ธรรมชาติและฟื้นฟูพื้นที่ๆได้รับความเสียหาย
Credit 5.2	Site Development - Maximize Open Space	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- พื้นที่สีเขียวสร้างสุนทรียภาพและความร่มรื่น
Credit 6.1	Stormwater Design - Quantity Control	1	- การพิจารณาการไหลหรือการกักเก็บน้ำฝนตั้งแต่ขั้นตอนออกแบบจะช่วยประหยัดงบประมาณและเพิ่มมูลค่าให้โครงการได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมโครงการ	- ลดปัญหามลภาวะทางน้ำรอบโครงการ - ลดปัญหาการชะล้างและการตกตะกอน
Credit 6.2	Stormwater Design - Quality Control	1	- การพิจารณาการไหลหรือการกักเก็บน้ำฝนตั้งแต่ขั้นตอนออกแบบจะช่วยประหยัดงบประมาณและเพิ่มมูลค่าให้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมโครงการ	- ลดปัญหามลภาวะทางน้ำรอบโครงการ - ลดปัญหาการชะล้างและการตกตะกอน

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			โครงการได้		
Credit 7.1	Heat Island Effect – Nonroof	1	- สวนบนผนังหรือหลังคาช่วยป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร - ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องปรับอากาศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง - ส่งเสริมระบบนิเวศในเมือง
Credit 7.2	Heat Island Effect – Roof	1	- สวนบนผนังหรือหลังคาช่วยป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร - ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้เครื่องปรับอากาศ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง - ส่งเสริมระบบนิเวศในเมือง
Credit 8	Light Pollution Reduction	1	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการรบกวนของแสงต่อพื้นที่ข้างเคียง - ลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมกลางคืน
Credit 9	Tenant Design and Construction Guidelines	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ช่วยให้ผู้ใช้อาคารทราบแนวทางการออกแบบก่อสร้างที่ยั่งยืน
	คะแนนรวม	28			

หมวดที่ 2 Water Efficiency

U.S. Geological Survey ประเมินว่าในสหรัฐฯมีการใช้น้ำกว่า 400,000 ล้านแกลลอนต่อวัน การใช้งานน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคในอาคาร รวมถึงงานภูมิทัศน์ประมาณมีปริมาณถึง 47,000 ล้านแกลลอนต่อวัน กับการที่อาคารอยู่อาศัย, อาคารพาณิชย์และอาคารอุตสาหกรรมเพิ่มจำนวนขึ้น ทำให้การใช้น้ำที่ถูกผลิตมาเพื่อการบริโภคเป็นหลักเพิ่มขึ้นด้วย หมวดที่ 2 Water Efficiency นั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้น้ำเพื่อการบริโภคไปกับงานภูมิทัศน์ ลดการสูญเสีย เป็นต้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 - 36 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Water Efficiency

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Water Use Reduction	Required	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระในการผลิตน้ำของภาครัฐ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 1	Water Efficient Landscaping	2-4	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 2	Innovative Wastewater Technologies	2	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระในการบำบัดน้ำของภาครัฐ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Credit 3	Water Use Reduction	2-4	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
คะแนนรวม		10			

หมวดที่ 3 Energy and Atmosphere

การผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้งานในอาคารล้วนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แหล่งพลังงานที่นำมาใช้เพื่อการผลิตส่วนใหญ่ก็เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป อาทิ น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น การลดความต้องการใช้พลังงาน และใช้พลังงานเท่าที่จำเป็นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ร่วมกับการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าภายในอาคารให้มีประสิทธิภาพเพียงพอกับความต้องการใช้พลังงานได้จึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลดภาระแหล่งพลังงานและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการผลิต การใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานลม ก็สามารถช่วยลดผลกระทบดังกล่าวนี้ได้เช่นกัน

ตารางที่ 2 - 37 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Energy and Atmosphere

เครดิต	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems	Required	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ
Prerequisite 2	Minimum Energy Performance	Required	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Prerequisite 3	Fundamental Refrigerant Management	Required	- เบื้องต้นสารทำความเย็นทางเลือกอาจมีราคาสูงกว่าแต่ในระยะยาวเมื่อแพร่หลายขึ้นจะมีแนวโน้มลดลง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน
Credit 1	Optimize Energy Performance	3-21	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Credit 2	On-site Renewable Energy	4	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน - พลังงานทดแทนที่ผลิตขึ้นสามารถขายคืนให้ระบบได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Credit 3	Enhanced Commissioning	2	- อาคารที่ยืนระยะการประหยัดพลังงานตลอดอายุใช้งานจะมีความคุ้มทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
Credit 4	Enhanced Refrigerant Management	2	- เบื้องต้นสารทำความเย็นทางเลือกอาจมีราคาสูงกว่าแต่ในระยะยาวเมื่อแพร่หลายขึ้นจะมีแนวโน้มลดลง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ลดการทำลายชั้นโอโซน
Credit 5.1	Measurement and Verification – Base Building	3	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอด	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เครดิต	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
			อายุการใช้งานอาคาร - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ		
Credit 5.2	Measurement and Verification – Tenant Submetering	3	- ในระยะยาวช่วยลดการใช้พลังงาน - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานอาคาร - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- เพื่อให้ใช้พลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ - เพื่อให้ทราบปริมาณการใช้พลังงาน
Credit 6	Green Power	2	- ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน - พลังงานทดแทนที่ผลิตขึ้นสามารถขายคืนให้ระบบได้	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดผลกระทบจากการผลิตพลังงาน
คะแนนรวม		37			

หมวดที่ 4 Materials and Resources

วัสดุก่อสร้างและทรัพยากรเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของอาคารต่างๆ การคัดเลือกวัสดุและการจัดการกับวัสดุหลังหมดอายุการใช้งานอย่างเหมาะสมจึงเป็นหนึ่งในขั้นตอนสำคัญของโครงการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีประเด็นหลักอยู่ที่การอนุรักษ์การใช้วัสดุก่อสร้าง, การคัดเลือกวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการจัดการและลดปริมาณของเสีย

ตารางที่ 2 - 38 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Materials and Resources

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Storage and Collection of Recyclables	Required	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ
Credit 1	Building Reuse – Maintain Existing Walls, Floors and Roof	1-5	- การใช้อาคารเดิมช่วยลดงบประมาณในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการใช้พลังงานในการรื้อถอนอาคารเดิม
Credit 2	Construction Waste Management	1-2	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 3	Materials Reuse	1	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่
Credit 4	Recycled Content	1-2	- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการแสวงหาวัตถุดิบใหม่
Credit 5	Regional Materials	1-2	- ลดภาระต้นทุนในการขนส่ง - ส่งเสริมเศรษฐกิจภายในทั้งระดับมหภาคและจุลภาค	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ส่งเสริมค่านิยมในการใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศ	- ลดการใช้พลังงานในการขนส่ง - ลดมลภาวะจากการขนส่ง
Credit 5	Sustainable Purchasing – Food	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ - ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตและขนส่งอาหาร
Credit 6	Certified Wood	1	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ลดการใช้วัสดุที่มีวงจรคืนชีวิตยาว - ลดผลกระทบต่อระบบนิเวศ
คะแนนรวม		13			

หมวดที่ 5 Indoor Environmental Quality

จากการศึกษาของสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐ (US Environmental Protection Agency) พบว่าชาวอเมริกันใช้เวลาประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ในอาคาร และมีรายงานว่าสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ได้รับการออกแบบ, ก่อสร้างและบำรุงรักษาแบบทั่วไปมีระดับมลภาวะมากกว่าภายนอกอาคาร จากการศึกษาต่อไปยังพบว่าอาคารเขียวที่มีการปรับปรุงคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารมีประสิทธิภาพในการเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคาร, เพิ่มมูลค่าให้อาคารและลดโอกาสในความรับผิดชอบต่อเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ต่อเจ้าของอาคารได้อีกด้วย

ตารางที่ 2 - 39 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Indoor Environmental Quality

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Prerequisite 1	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required	- ลดค่ารักษาพยาบาล - ลดอัตราการขาดงาน - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ช่วยให้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ - ลดปริมาณของเสียและสารปนเปื้อนสู่สภาพแวดล้อม
Prerequisite 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	Required	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดการใช้พลังงานระบายอากาศ
Credit 1	Outdoor Air Delivery Monitoring	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 2	Increased Ventilation	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 3	Construction Indoor Air Quality Management Plan – During Construction	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 4.1	Low Emitting Materials - Adhesives and Sealants	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 4.2	Low Emitting Materials - Paints and Coatings	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 4.3	Low Emitting Materials - Flooring	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่า	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
	Systems		รักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 4.4	Low Emitting Materials - Composite Wood and Agrifiber Products	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control	1	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่ารักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองและสารเคมีในอากาศ
Credit 6	Controllability of Systems – Thermal Comfort	1	- ลดภาระเครื่องปรับอากาศ - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 7	Thermal Comfort - Design	1	- ลดภาระเครื่องปรับอากาศ - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 8.1	Daylight and Views – Daylight	1	- ลดการใช้ไฟฟ้า - ประหยัดค่าไฟ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
Credit 8.2	Daylight and Views – Views	1	- เพิ่มมูลค่าให้โรงการ - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร	- ลดการใช้ไฟฟ้าและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
	คะแนนรวม	12			

หมวดที่ 6 Innovation in Design

นวัตกรรมในการออกแบบส่งเสริมให้มีการศึกษาเพิ่มเติมและนำเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารเขียวใหม่มาใช้เพื่อขยายขอบเขตความรู้และสร้างประโยชน์เพิ่มเติมต่อสิ่งแวดล้อม การพิจารณา

ประเด็นทางเศรษฐกิจจึงขึ้นอยู่กับการทำคะแนนพิเศษที่โครงการเลือกทำในหมวดต่างๆ การวิจัยนี้จะไม่นำหมวดนี้มาพิจารณา

ตารางที่ 2 - 40 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Innovation in Design

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 1	Innovation in Design	1-5	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการใหม่ๆ
Credit 2	LEED Accredited Professional	1	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- มาตรการที่ใช้ผ่านการเห็นชอบจากผู้มีคุณสมบัติ
คะแนนรวม		6			

หมวดที่ 7 Regional Priority

เป็นการทำคะแนนพิเศษในหมวดที่ LEED กำหนดให้เป็นประเด็นสำคัญต่อพื้นที่ๆโครงการตั้งอยู่ สำหรับในประเทศไทยจะเลือกทำคะแนนพิเศษได้ในหมวดที่ 2 Water Efficiency และหมวดที่ 3 Energy and Atmosphere การพิจารณาประเด็นทางเศรษฐกิจจึงขึ้นอยู่กับการทำคะแนนพิเศษที่โครงการเลือกทำในหมวดต่างๆ การวิจัยนี้จะไม่นำหมวดนี้มาพิจารณา

ตารางที่ 2 - 41 หัวข้อในการการประเมิน หมวด Regional Priority

หัวข้อ	รายละเอียด	คะแนน	ประเด็นทางเศรษฐกิจ	ประเด็นทางสังคม	ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม
Credit 1	Regional Priority	1-4	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง
คะแนนรวม		4			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3 การเปรียบเทียบเกณฑ์อาคารเขียวที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 2 - 42 การเปรียบเทียบเกณฑ์อาคารเขียวที่ใช้ในการวิจัย

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
ข้อมูลเบื้องต้น				
โครงการที่เข้าประเมินได้	• อาคารสำนักงานใหม่ • อาคารพักอาศัยความสูง 4 ชั้นขึ้นไป • อาคารของภาครัฐและสถาบัน • โรงแรม • งานปรับปรุงอาคารครั้งใหญ่ เช่นระบบ HVAC, ระบบเปลือกอาคาร	• อาคารสำนักงานใหม่ • อาคารพักอาศัยความสูง 4 ชั้นขึ้นไป • อาคารของภาครัฐและสถาบัน • โรงแรม • งานปรับปรุงอาคารครั้งใหญ่ เช่นระบบ HVAC, ระบบเปลือกอาคาร	• อาคารสำนักงานใหม่ • อาคารพักอาศัยความสูง 4 ชั้นขึ้นไป • อาคารของภาครัฐและสถาบัน • โรงแรม	• อาคารสำนักงานใหม่ • อาคารพักอาศัยความสูง 4 ชั้นขึ้นไป • อาคารของภาครัฐและสถาบัน • โรงแรม • งานปรับปรุงอาคารครั้งใหญ่ เช่นระบบ HVAC, ระบบเปลือกอาคาร
ลักษณะการประเมิน	8 Prerequisites + Credits คะแนนเต็ม 110 คะแนน	8 Prerequisites + Credits คะแนนเต็ม 110 คะแนน	9 Prerequisite + Credits คะแนนเต็ม 110 คะแนน	9 Prerequisite + Credits คะแนนเต็ม 85 คะแนน
ระดับการรับรอง	• Platinum: 80 คะแนนขึ้นไป • Gold: 60-79 คะแนน • Silver: 50-59 คะแนน • Certified: 40-49 คะแนน	• Platinum: 80 คะแนนขึ้นไป • Gold: 60-79 คะแนน • Silver: 50-59 คะแนน • Certified: 40-49 คะแนน	• Platinum: 80 คะแนนขึ้นไป • Gold: 60-79 คะแนน • Silver: 50-59 คะแนน • Certified: 40-49 คะแนน	• Platinum: 61 คะแนนขึ้นไป • Gold: 46-60 คะแนน • Silver: 38-45 คะแนน • Certified: 30-37 คะแนน

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
ข้อกำหนดขั้นต่ำในการเข้าร่วมประเมิน	1. Must Comply with Environmental Laws 2. Must be a Complete, Permanent Building or Space 3. Must Use a Reasonable Site Boundary 4. Must Comply with Minimum Floor Area 5. Must Comply with Minimum Occupancy Rates 6. Commitment to Share Whole-Building Energy and Water Usage Data 7. Must Comply with a Minimum Building Area to Site Area Ratio	1. Must Comply with Environmental Laws 2. Must be a Complete, Permanent Building or Space 3. Must Use a Reasonable Site Boundary 4. Must Comply with Minimum Floor Area 5. Must Comply with Minimum Occupancy Rates 6. Commitment to Share Whole-Building Energy and Water Usage Data 7. Must Comply with a Minimum Building Area to Site Area Ratio	1. Must Comply with Environmental Laws 2. Must be a Complete, Permanent Building or Space 3. Must Use a Reasonable Site Boundary 4. Must Comply with Minimum Floor Area 5. Must Comply with Minimum Occupancy Rates 6. Commitment to Share Whole-Building Energy and Water Usage Data 7. Must Comply with a Minimum Building Area to Site Area Ratio	1. ต้องเป็นอาคารที่ถูกต้องตามกฎหมาย 2. ต้องเป็นอาคารถาวรที่ไม่มีวัตถุประสงค์เพื่อการเคลื่อนย้ายไปสถานที่ใหม่ 3. มีพื้นที่ขอบเขตโครงการที่เหมาะสมและชัดเจน 4. มีพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารไม่น้อยกว่า 100 ตร.ม. 5. มีผู้ใช้อาคารประจำอย่างน้อย 1 คน 6. ขนาดของพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่ดินโครงการ 7. เกณฑ์ TREES ไม่ได้ถูกออกแบบสำหรับบ้านพักอาศัยหรืออาคารพักอาศัยที่สูงน้อยกว่า 3 ชั้น
หมวดการประเมิน	1. Sustainable Sites (26 pts) 2. Water Efficiency (10 pts) 3. Energyand Atmosphere (35 pts)	1. Sustainable Sites (28 pts) 2. Water Efficiency (10 pts) 3. Energy and Atmosphere (37 pts)	1. Sustainable Sites (26 pts) 2. Water Efficiency (14 pts) 3. Energy and Atmosphere (35 pts)	1. การบริหารจัดการอาคาร (3 คะแนน) 2. ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (16 คะแนน) 3. การประหยัดน้ำ

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
	4. Materials and Resources (14 pts) 5. Indoor Environmental Quality (15 pts) 6. Innovation in Design (6 pts) 7. Regional Priority (4 pts)	4. Materials and Resources (13 pts) 5. Indoor Environmental Quality (12 pts) 6. Innovation in Design (6 pts) 7. Regional Priority (4 pts)	4. Materials and Resources (10 pts) 5. Indoor Environmental Quality (15 pts) 6. Innovation in Design (6 pts) 7. Regional Priority (4 pts)	(6 คะแนน) 4. พลังงานและบรรยากาศ (20 คะแนน) 5. วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (13 คะแนน) 6. คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (17 คะแนน) 7. การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (5 คะแนน) 8. นวัตกรรม (5 คะแนน)
การบริหารจัดการอาคาร				
Prerequisite	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	1. การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	- ช่วยลดความซ้ำซ้อนของการทำงาน - ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
ประเด็นทางสังคม	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	- ช่วยให้ใช้ทรัพยากรได้มีประสิทธิภาพสูงสุด - ลดปริมาณขยะของเสีย
Sustainable Sites/ผังบริเวณและภูมิทัศน์				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
Prerequisite	1. Construction Activity Pollution Prevention	1. Construction Activity Pollution Prevention	No Prerequisite	1. การหลีกเลี่ยงที่ตั้งที่ไม่เหมาะกับการสร้างอาคาร 2. การลดผลกระทบต่อพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- การเลือกที่ตั้งที่เหมาะสมช่วยลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ - เพิ่มมูลค่าให้โครงการ
ประเด็นทางสังคม	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง	- ลดการทำลายสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ - ส่งเสริมการใช้ระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่ในบริเวณ - หลีกเลี่ยงที่ตั้งที่มีระบบนิเวศอ่อนไหว
Water Efficiency/การประหยัดน้ำ				
Prerequisite	1. Water Reduction	1. Water Use Reduction	1. Minimum Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency	ไม่มีข้อบังคับ
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระการผลิตน้ำของภาครัฐ	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระการผลิตน้ำของภาครัฐ	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระการผลิตน้ำของภาครัฐ	- ลดค่าใช้จ่ายด้านน้ำ - ลดภาระการผลิตน้ำของภาครัฐ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
				-
ประเด็นทางสังคม	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	- ลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ - ลดการใช้สารเคมีบำบัดน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
Energy and Atmosphere/พลังงานและบรรยากาศ				
Prerequisite	1. Fundamental Commissioning of Building Energy Systems 2. Minimum Energy Performance 3. Fundamental Refrigerant Management	1. Fundamental Commissioning of Building Energy Systems 2. Minimum Energy Performance 1. Fundamental Refrigerant Management	1. Energy Efficiency Best Management Practices – Planning, Documentation and Opportunity Assessment 2. Minimum Energy Efficiency Performance 3. Fundamental Refrigerant Management	1. การประกันคุณภาพอาคาร 2. ประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำ
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในระยะยาว	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในระยะยาว	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในระยะยาว	- ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในระยะยาว
ประเด็นทางสังคม	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	- ลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น - ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดการปล่อยก๊าซ	- ลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น - ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดการปล่อยก๊าซ	- ลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น - ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีจำกัด - ลดการปล่อยก๊าซ	- ลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
	เรือนกระจก	เรือนกระจก	เรือนกระจก	
Materials and Resources/วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง				
Prerequisite	1. Storage and Collection of Recyclables	1. Storage and Collection of Recyclables	1. Sustainable Purchasing Policy 2. Solid Waste Management Policy	ไม่มีข้อบังคับ
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	- ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ	- ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- การใช้อาคารเดิมช่วยลดงบประมาณในการก่อสร้าง
ประเด็นทางสังคม	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ	- ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานและบำรุงรักษาอาคาร - ลดปริมาณขยะของผู้ใช้อาคาร - ลดพื้นที่ทิ้งขยะ	- ลดปริมาณขยะจากการก่อสร้าง - ลดการใช้พลังงานในการรื้อถอนอาคารเดิม
Indoor Environmental Quality/คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร				
Prerequisite	1. Minimum Indoor Air Quality Performance 2. Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	1. Minimum Indoor Air Quality Performance 2. Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	1. Minimum Indoor Air Quality Performance 2. Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control 3. Green Cleaning Policy	1. ปริมาณการระบายอากาศภายในอาคาร – อัตราการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน 2. ความส่องสว่างภายในอาคาร – ความส่องสว่างผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่า	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่า	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่า	- คุณภาพอากาศภายในดีขึ้น - ลดค่า

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
	รักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	รักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	รักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน	รักษาพยาบาล - เพิ่มผลผลิตในการทำงาน
ประเด็นทางสังคม	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิต	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิต	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิต	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคาร
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดการใช้พลังงานระบายอากาศ	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดการใช้พลังงานระบายอากาศ	- คุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในสภาวะที่ดี - ลดการใช้พลังงานระบายอากาศ	- ช่วยให้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ - ลดปริมาณของเสียและสารปนเปื้อนสู่สภาพแวดล้อม - ลดปริมาณขยะที่เกิดจากหลอดไฟหมดอายุ - ลดปริมาณสารพิษรั่วไหลสู่สภาพแวดล้อม
การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				
Prerequisite	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	1. การลดมลพิษจากการก่อสร้าง 2. การบริหารจัดการขยะ
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	- ลดค่าใช้ในการดำเนินงาน
ประเด็นทางสังคม	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร - ลดผลกระทบต่อชุมชนแวดล้อม
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	- ลดมลภาวะที่เกิดจากการ

Chulalongkorn University

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
				ก่อสราง อาทิ มลภาวะทางน้ำ, เสียง, อากาศ
Innovation in Design/นวัตกรรม				
Prerequisite	No Prerequisite	No Prerequisite	No Prerequisite	ไม่มีข้อบังคับ
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ
ประเด็นทางสังคม	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการใหม่ๆ	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการใหม่ๆ	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการใหม่ๆ	- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการใหม่ๆ
Regional Priority				
Prerequisite	No Prerequisite	No Prerequisite	No Prerequisite	ไม่มีหมวดนี้
ประเด็นทางเศรษฐกิจ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	- เพิ่มมูลค่าให้โครงการ	ไม่มีการพิจารณา
ประเด็นทางสังคม	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	- ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ	ไม่มีการพิจารณา
ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง	- ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง	ไม่มีการพิจารณา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 - 43 ตารางเปรียบเทียบหัวข้อบังคับของเกณฑ์อาคารเขียวที่ใช้ในงานวิจัย

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
การบริหารจัดการอาคาร				
Prerequisite	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	1. การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว
Sustainable Sites/ผังบริเวณและภูมิทัศน์				
Prerequisite	1. Construction Activity Pollution Prevention	1. Construction Activity Pollution Prevention	No Prerequisite	1. การหลีกเลี่ยงที่ตั้งที่ไม่เหมาะกับการสร้างอาคาร 2. การลดผลกระทบต่อพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ
Water Efficiency/การประหยัดน้ำ				
Prerequisite	1. Water Reduction	1. Water Use Reduction	1. Minimum Indoor Plumbing Fixture and Fitting Efficiency	ไม่มีข้อบังคับ
Energy and Atmosphere/พลังงานและบรรยากาศ				
Prerequisite	1. Fundamental Commissioning of Building Energy Systems 2. Minimum Energy Performance 3. Fundamental Refrigerant Management	1. Fundamental Commissioning of Building Energy Systems 2. Minimum Energy Performance 2. Fundamental Refrigerant Management	1. Energy Efficiency Best Management Practices – Planning, Documentation and Opportunity Assessment 2. Minimum Energy Efficiency Performance 3. Fundamental Refrigerant Management	1. การประกันคุณภาพอาคาร 2. ประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำ
Materials and Resources/วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง				
Prerequisite	1. Storage and Collection of Recyclables	1. Storage and Collection of Recyclables	1. Sustainable Purchasing Policy 2. Solid Waste	ไม่มีข้อบังคับ

หัวข้อ/เกณฑ์	LEED			TREES
	New Construction	Core and Shell	Existing Buildings	New Construction
			Management Policy	
Indoor Environmental Quality/คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร				
Prerequisite	1. Minimum Indoor Air Quality Performance 2. Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	1. Minimum Indoor Air Quality Performance 2. Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	1. Minimum Indoor Air Quality Performance 2. Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control 3. Green Cleaning Policy	1. ปริมาณการระบายอากาศภายในอาคาร – อัตราการระบายอากาศผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน 2. ความส่องสว่างภายในอาคาร – ความส่องสว่างผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐาน
การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				
Prerequisite	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	1. การลดมลพิษจากการก่อสร้าง 2. การบริหารจัดการขยะ
Innovation in Design/นวัตกรรม				
Prerequisite	No Prerequisite	No Prerequisite	No Prerequisite	ไม่มีข้อบังคับ
Regional Priority				
Prerequisite	No Prerequisite	No Prerequisite	No Prerequisite	ไม่มีหมวดนี้

2.4 หลักการประเมินมูลค่าสินทรัพย์

การประเมินมูลค่าสินทรัพย์จะใช้วิธีเปรียบเทียบราคาตลาด โดยพิจารณาจากราคาค่าออกแบบ ก่อสร้าง ค่าเช่า-ขายพื้นที่ ผลตอบแทนจากการลงทุน และระยะเวลาคืนทุนของอาคารเขียว กรณีศึกษาเปรียบเทียบกับอาคารทั่วไปที่มีลักษณะเดียวกันในพื้นที่ใกล้เคียงกัน ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร รวมไปถึงการวิเคราะห์ปัจจัยความเป็นอาคารเขียวที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างดังกล่าว

2.5 หลักการประเมินค่าดำเนินการอาคาร

การประเมินมูลค่าดำเนินการอาคารจะใช้วิธีเปรียบเทียบราคาตลาด โดยพิจารณาจากค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำประปา และค่าบำรุงรักษาของอาคารเขียว กรณีศึกษาเปรียบเทียบกับอาคารทั่วไปที่มีลักษณะเดียวกันในพื้นที่ใกล้เคียงกัน ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร รวมไปถึงการวิเคราะห์ปัจจัยความเป็นอาคารเขียวที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างดังกล่าว

2.6 หลักการประเมินคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร

คุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารหมายถึง คุณภาพของสภาพแวดล้อมของอาคารเมื่อพิจารณาเทียบกับสุขอนามัยของผู้ใช้งานอาคาร ซึ่งสามารถถูกกำหนดได้ด้วยหลายปัจจัย อาทิ คุณภาพอากาศ, ความส่องสว่าง, เสียง, สารปนเปื้อนภายในอาคาร เป็นต้น ทำให้คุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารเป็นประเด็นซับซ้อนที่มีผลต่อปฏิกริยาตอบสนองของผู้ใช้อาคารต่อสภาวะแวดล้อมภายใน ผลผลิตของการทำงานและสุขอนามัยด้วย

ในการวิจัยนี้จะศึกษาและสำรวจคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร ซึ่งมีผลต่อความพึงพอใจในการใช้งานอาคาร, ผลผลิตของการทำงาน และสุขอนามัยของผู้ใช้อาคารดังต่อไปนี้

1. สภาวะน่าสบาย – ระดับอุณหภูมิในพื้นที่ทำงาน, การควบคุมอุณหภูมิ, กระแสลม, อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ, รังสีความร้อนจากภายนอกอาคาร เป็นต้น
2. ระดับเสียง – ระดับเสียงในพื้นที่ทำงาน, ระดับเสียงส่วนตัว, เสียงจากอุปกรณ์ต่างๆ ในสำนักงาน เป็นต้น
3. ความส่องสว่าง – ระดับความส่องสว่างในพื้นที่ทำงาน, ระดับการมองเห็น, อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ควบคุม, การใช้แสงธรรมชาติ เป็นต้น
4. คุณภาพอากาศ – การระบายอากาศ, ฝุ่นละอองและสารปนเปื้อนในอากาศ, กลิ่นไม่พึงประสงค์, การห้ามสูบบุหรี่ เป็นต้น
5. ความสะอาดและความปลอดภัย – การดูแลรักษาความสะอาดและสภาพอาคาร, ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด, การรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

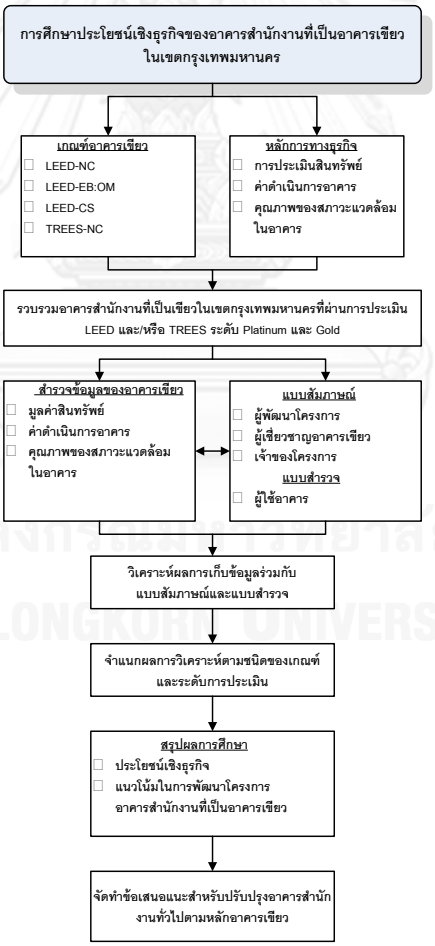
โดยในการวิจัยจะจัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารให้สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในหัวข้อข้างต้น ซึ่งผลที่ได้ไม่เพียงแต่สะท้อนให้เห็นความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารที่มีผลโดยตรงต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารแล้ว ยังมีส่วนส่งเสริมประสิทธิภาพอาคารในด้านอื่นๆเช่น ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการเลือกใช้วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้างด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาจากเอกสาร (Documentary Research) โดยทำการศึกษาจากเกณฑ์อาคารเขียวทั้งของไทยและต่างประเทศ ร่วมกับการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) จากอาคารสำนักงานที่เป็นกรณีศึกษาซึ่งผ่านการประเมินความเป็นอาคารเขียวในระดับ Platinum ในเขตกรุงเทพมหานคร ด้วยการใช้แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ, ผู้พัฒนาโครงการและผู้ประกอบการ และแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลเพื่อระบุประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว และแนวโน้มในการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว ควบคู่กับการเสนอแนวทางปรับปรุงอาคารสำนักงานทั่วไปที่อยู่ระหว่างใช้งาน ที่ต้องการเป็นอาคารเขียวหรือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น



ภาพที่ 3 - 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3.2 ประเภทของข้อมูลในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูล 2 ประเภทคือ ข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

เป็นการศึกษาเอกสารเพื่อให้ทราบแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอาคารเขียว ประกอบด้วย

1. Green Building and LEED Core Concepts Second Edition
2. LEED for New Construction and Major Renovations
3. LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance
4. LEED for Core and Shell Development
5. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability for New Construction and Major Renovation)
6. หลักการประเมินมูลค่าสินทรัพย์
7. หลักการประเมินค่าดำเนินการอาคาร
8. หลักการประเมินคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารร่วมกับเกณฑ์อาคารเขียว

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

เป็นการรวบรวมข้อมูลจากแบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย

7. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว อย่างน้อย 4 ท่าน
8. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ประกอบการอาคารเขียว
9. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้พัฒนาโครงการอาคารธุรกิจ
10. แบบสำรวจความพึงพอใจคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารของผู้ใช้อาคาร

3.3 วิธีการเลือกเกณฑ์อาคารเขียว

ในการวิจัยนี้จะใช้เกณฑ์อาคารเขียวต่อไปนี้เป็นเครื่องมือหลัก

1. LEED for New Construction and Major Renovations
2. LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance
3. LEED for Core and Shell Development
4. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability for New Construction and Major Renovation)

จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์เกณฑ์ทั้ง 4 ในประเด็นด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่จะได้รับเมื่อดำเนินการ เพื่อเป็นเครื่องมือศึกษาอาคารกรณีศึกษาต่อไป เหตุผลที่เลือกเกณฑ์เหล่านี้

เนื่องจากปัจจุบันในประเทศไทยมีอาคารที่ผ่านการประเมินเกณฑ์เหล่านี้แล้วสามารถนำมาใช้เป็นกรณีศึกษาได้ จึงต้องเลือกเกณฑ์ให้สอดคล้องกัน

3.4 วิธีการเลือกกรณีศึกษา

การเลือกกรณีศึกษาจะเลือกอาคารสำนักงานที่ผ่านการประเมินความเป็นอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED และ/หรือ TREES ในประเภท New Construction and Major Renovations, Existing Building: Operation and Maintenance และ Core and Shell Development ระดับ Platinum และ Gold ในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากการสำรวจเบื้องต้น อาคารเขียวในประเทศไทยนิยมเข้าร่วมขอประเมินตามเกณฑ์ทั้งสองนี้มากที่สุด เพราะเกณฑ์ LEED เป็นที่รู้จักแพร่หลายและยอมรับในระดับสากล ในขณะที่เกณฑ์ TREES ถูกจัดทำขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและมาตราฐานการก่อสร้างในประเทศไทย แต่ขณะเดียวกันเกณฑ์ทั้งสองก็ยังมีความคล้ายคลึงกันในประเด็นสำคัญหลายประการ

3.5 วิธีการเลือกผู้เชี่ยวชาญ

การเลือกผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอสัมภาษณ์จะพิจารณาจากคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว อย่างน้อย 4 ท่าน โดยต้องเป็นผู้มีส่วนร่วมในการจัดทำเกณฑ์อาคาร เขียว อาทิ เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยสำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ของสถาบันอาคารเขียวไทย และ/หรือ เป็นผู้มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับอาคารเขียว และ/หรือ เป็นผู้มีผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับอาคารเขียว และ/หรือ เป็นผู้ที่ผ่านการรับรองให้มีคุณวุฒิในการประกอบวิชาชีพด้วยเกณฑ์อาคารเขียว อาทิ ผู้ที่เป็น LEED AP และ/หรือ TREES-A

3.6 ประชากร กลุ่มตัวอย่างและตัวแปร

ขอบเขตด้านกลุ่มประชากร-ตัวอย่าง

1. อาคารสำนักงานที่ผ่านการประเมินความเป็นอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED และ/หรือ TREES ระดับ Platinum และ Gold ในเขตกรุงเทพมหานครจะถูกนำมาเป็นกรณีศึกษาผลตอบแทนทางธุรกิจ รวม 4 อาคาร ดังต่อไปนี้
    - อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell ระดับ Platinum
    - อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ LEED for Core and Shell ระดับ Platinum

- อาคารสำนักงานใหญ่เครือซีเมนต์ไทย 1 และ 2 ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ LEED for Existing Building: Operations and Maintenance ระดับ Platinum
- อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ อยู่ระหว่างการประเมินตามเกณฑ์ LEED for New Construction

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว เพื่อสัมภาษณ์เก็บข้อมูลปฐมภูมิ โดยจะขอเลือกสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับอาคารเขียว และ/หรือ เป็นผู้ใช้เกณฑ์อาคารเขียวในการประกอบวิชาชีพ และผ่านการรับรองคุณวุฒิเป็นผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวจาก USGBC (LEED AP) และ/หรือ สถาบันอาคารเขียวไทย (TREES-A) อย่างน้อย 4 ท่าน
3. ผู้ประกอบการในโครงการกรณีศึกษา เพื่อสัมภาษณ์เก็บข้อมูลปฐมภูมิ โดยจะขอเลือกสัมภาษณ์ ผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบในการบริหารจัดการอาคาร อย่างน้อยโครงการละ 1 ท่าน
4. ผู้พัฒนาโครงการ เพื่อสัมภาษณ์เก็บข้อมูลปฐมภูมิ โดยจะขอเลือกสัมภาษณ์ผู้พัฒนาโครงการที่มีผลงานในการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานขนาดใหญ่ทั้งที่เป็นอาคารเขียวและอาคารปกติ อย่างน้อย 2 ท่าน
5. ผู้ใช้อาคารเขียว เพื่อสำรวจเก็บข้อมูลปฐมภูมิ 3 ท่าน[9]

ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในการประเมินประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว คือ มูลค่าสินทรัพย์, ค่าดำเนินการอาคาร และคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร

3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว
2. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ประกอบการอาคารเขียวกรณีศึกษา
3. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้พัฒนาโครงการ
4. แบบสำรวจความพึงพอใจคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารของผู้ใช้อาคาร ซึ่งสร้างจากการศึกษาข้อมูลเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาคารเขียว โดยแบ่งออกเป็น 6 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งใช้การวัดคำถามแบบปลายปิด
(Close Ended) คำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) มีจำนวน 10 ข้อ

[9] เนื่องจากผู้บริหารอาคารกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการไม่อนุญาตให้ผู้วิจัยทำการสำรวจความพึงพอใจผู้ใช้อาคารในจำนวนที่กำหนดไว้ตามหลักการทางสถิติ แต่อนุญาตให้เก็บข้อมูลจากตัวแทนผู้ใช้อาคารจำนวน 3 ท่านแทน

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสำรวจเกี่ยวกับความคิดเห็นต่ออุณภูมิในพื้นที่ทำงาน ซึ่งใช้การวัดคำถามแบบปลายปิด (Close Ended) คำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ร่วมกับคำถามตรวจสอบรายการ (Check List) มีจำนวน 7 ข้อ

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสำรวจเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อระดับเสียงในพื้นที่ทำงาน ซึ่งใช้การวัดคำถามแบบปลายปิด (Close Ended) คำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ร่วมกับคำถามตรวจสอบรายการ (Check List) มีจำนวน 4 ข้อ

ส่วนที่ 4 เป็นแบบสำรวจเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อความส่องสว่างในพื้นที่ทำงาน ซึ่งใช้การวัดคำถามแบบปลายปิด (Close Ended) คำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ร่วมกับคำถามตรวจสอบรายการ (Check List) มีจำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 5 เป็นแบบสำรวจเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อคุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงาน ซึ่งใช้การวัดคำถามแบบ ปลายปิด (Close Ended) คำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ร่วมกับคำถามตรวจสอบรายการ (Check List) มีจำนวน 3 ข้อ

ส่วนที่ 6 เป็นแบบสำรวจเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อความสะอาดและการบำรุงรักษาในพื้นที่ทำงาน และอาคารโดยรวม ซึ่งใช้การวัดคำถามแบบปลายปิด (Close Ended) คำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ร่วมกับคำถามตรวจสอบรายการ (Check List) มีจำนวน 6 ข้อ

สำหรับคำถามแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จะกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินเป็น 5 ระดับตามวิธีการของลิเคิร์ท (Likert) ดังต่อไปนี้

ระดับน้อยที่สุด	กำหนดให้มีค่าคะแนนเท่ากับ 1
ระดับน้อย	กำหนดให้มีค่าคะแนนเท่ากับ 2
ระดับปานกลาง	กำหนดให้มีค่าคะแนนเท่ากับ 3
ระดับมาก	กำหนดให้มีค่าคะแนนเท่ากับ 4
ระดับมากที่สุด	กำหนดให้มีค่าคะแนนเท่ากับ 5

โดยในการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จะกำหนดเป็นช่วงคะแนนดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.8 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเกณฑ์อาคารเขียวทั้ง LEED for New Construction and Major Renovations, LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance,

LEED for Core and Shell Development และเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับการก่อสร้างและปรับปรุงโครงการใหม่ เพื่อสรุปประเด็นทางเศรษฐกิจ

2. ศึกษาหลักการประเมินมูลค่าสินทรัพย์, ค่าดำเนินการอาคารและคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารเพื่อสังเคราะห์ประเด็นทางเศรษฐกิจสำหรับจัดทำแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจ
3. รวบรวมรายชื่ออาคารเขียวในเขตกรุงเทพมหานครจากเว็บไซต์ของ U.S. Green Building Council และสถาบันอาคารเขียวไทย ที่ผ่านการประเมินในระดับ Platinum และ Gold
4. แบ่งกลุ่มอาคารเขียวแยกตามชนิดของเกณฑ์การประเมิน, ระบบการประเมิน และระดับการประเมิน เพื่อเก็บข้อมูล
5. จัดทำแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว, ผู้พัฒนาโครงการ, ผู้ประกอบการ เพื่อให้ทราบถึงประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว แนวโน้มในการพัฒนาโครงการอาคารเขียว
6. จัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร เพื่อให้ทราบความคิดเห็นของผู้ใช้อาคารเขียวกรณีศึกษา
7. นำแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจที่จัดทำขึ้นไปเก็บข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปผล

3.9 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สำรวจอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวกรณีศึกษาถึงประโยชน์เชิงธุรกิจที่ได้รับในหัวข้อมูลค่าสินทรัพย์, ค่าดำเนินการอาคาร และคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร
2. จัดกลุ่มผลการสำรวจแยกตามชนิดของเกณฑ์อาคารเขียว, ระบบการประเมิน และระดับการประเมิน
3. วิเคราะห์ผลการสำรวจเพื่อหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างประโยชน์เชิงธุรกิจกับชนิดของเกณฑ์อาคารเขียว, ระบบการประเมินและระดับการประเมิน
4. วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวก่อสร้างใหม่และอาคารเขียวปรับปรุงจากอาคารที่อยู่ระหว่างใช้งาน
5. นำผลการวิเคราะห์ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว และผู้ประกอบการอาคารเขียวเพื่อยืนยันความถูกต้อง
6. สรุปผลการศึกษาถึงประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียวตามหัวข้อในข้อ 1. โดยจัดกลุ่มตามชนิดของเกณฑ์ ระบบการประเมิน และระดับการประเมิน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7. จัดทำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอาคารที่อยู่ระหว่างใช้งานที่ต้องการเป็นอาคารเขียวหรือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ให้ทราบถึงแนวทางการปรับปรุงและประโยชน์เชิงธุรกิจเบื้องต้นที่จะได้รับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ผลการดำเนินการวิจัยเรื่อง “ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว” จะเป็นการนำเสนอในรูปแบบคำบรรยาย ประกอบด้วยตารางและภาพถ่าย โดยแบ่งผลการวิจัยออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

4.2 ผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์

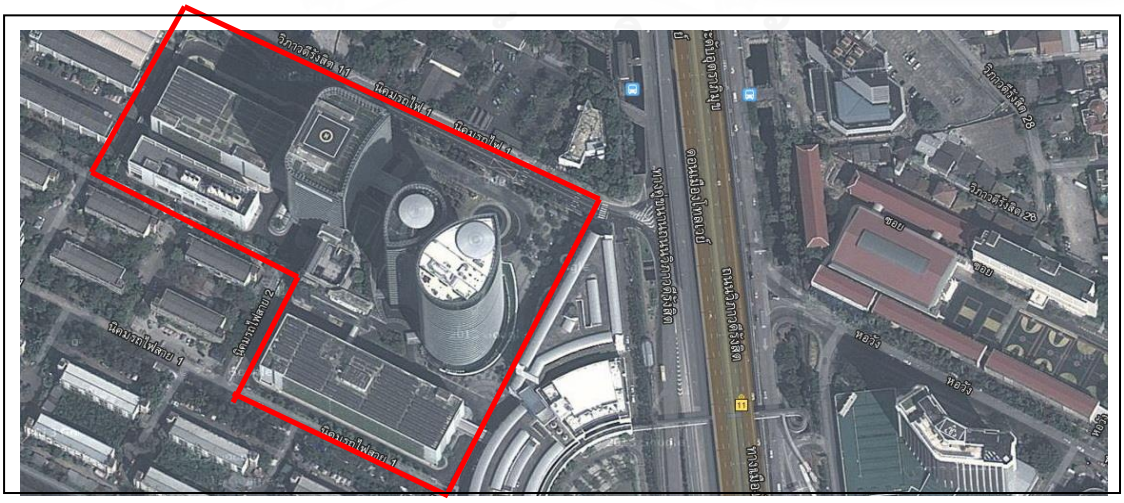
4.3 ผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

4.4 ผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และอาคาร 5 บริษัท ปูนซิเมนไทย จำกัด (มหาชน)

4.1 ผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร

ที่ตั้ง: บริษัท เอนเนอร์ยี่คอมเพล็กซ์ จำกัด
555/1 ถ.วิภาวดีรังสิต
เขตจตุจักร กรุงเทพ 10900



ภาพที่ 4 - 1 แผนที่ตั้งอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

ขนาดที่ดิน: 25 ไร่

ประเภทอาคาร:

อาคารสำนักงาน A	สูง 36 ชั้น	พื้นที่	117,859 ตร.ม. / พื้นที่เช่า 80,000 ตร.ม.
อาคารสำนักงาน B	สูง 25 ชั้น	พื้นที่	61,458 ตร.ม. / พื้นที่เช่า 40,000 ตร.ม.
อาคารบริการ C	สูง 9 ชั้น	พื้นที่	19,733 ตร.ม./ พื้นที่เช่า 8,000 ตร.ม.
อาคารจอดรถยนต์ P1	สูง 10 ชั้น และชั้นใต้ดิน 2 ชั้น	พื้นที่	39,401 ตร.ม.
อาคารจอดรถยนต์ P2	สูง 10 ชั้น และชั้นใต้ดิน 2 ชั้น	พื้นที่	60,091 ตร.ม.
อาคารผลิตน้ำเย็น F	สูง 4 ชั้น	พื้นที่	7,000 ตร.ม.
งานภายนอก		พื้นที่	37,623 ตร.ม.

มูลค่าโครงการ: 8,515,000,000 บาท

พื้นที่ตั้งทางธุรกิจของอาคาร: นอกเขตธุรกิจส่วนกลาง

ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเกรด A (Non-CBD)[10]: 608 บาท/ตร.ม./เดือน

ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงาน: 400-900 บาท/ตร.ม./เดือน

จำนวนผู้ใช้อาคาร: 7,000 คน

เกณฑ์อาคารเขียว: LEED for Core and Shell Development (V 2.0)

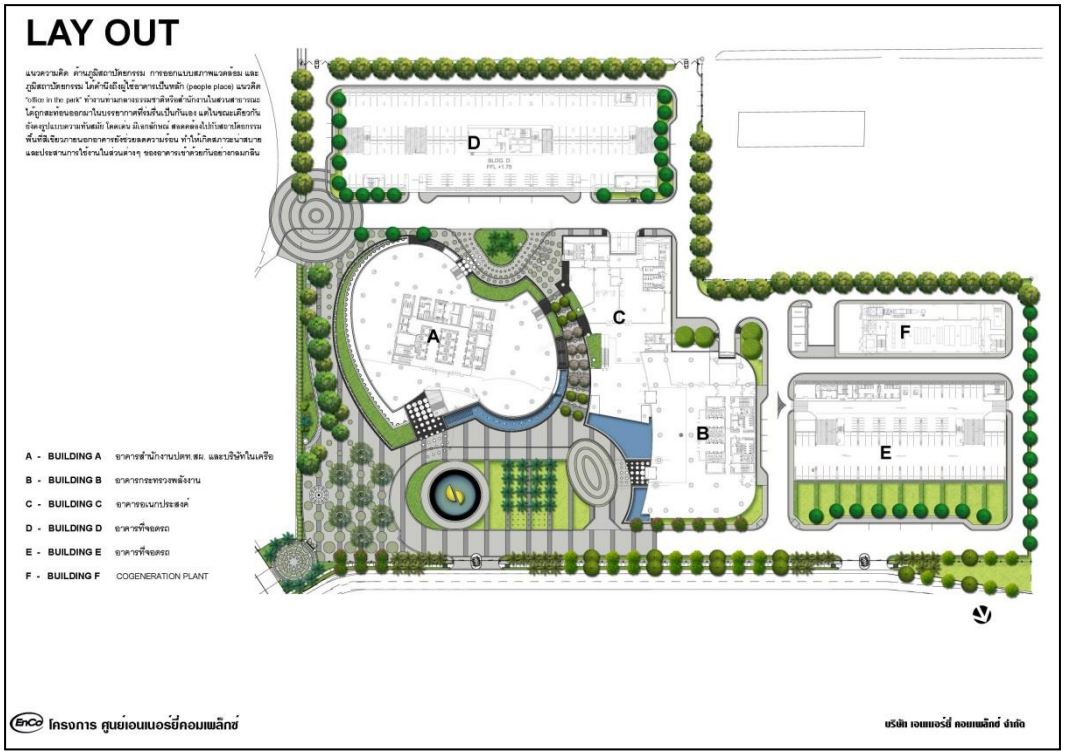
ระดับการประเมินอาคารเขียว: Platinum, 46/62 คะแนน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

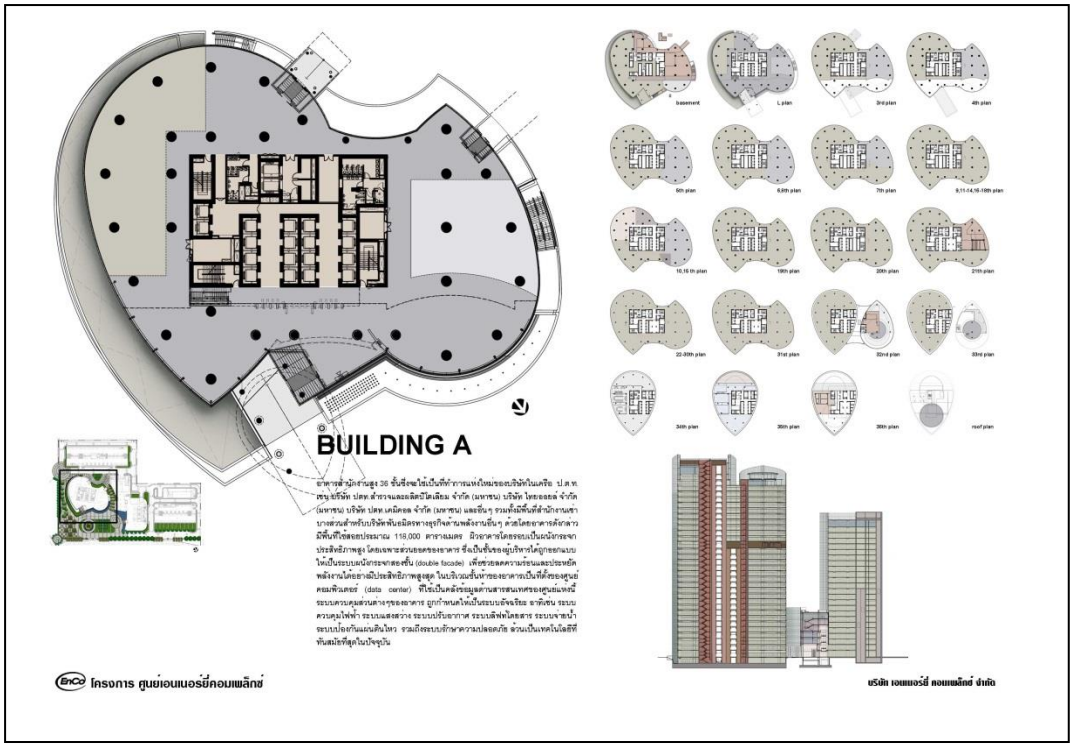
[10] Knight Frank Chartered(Thailand) Company Limited, "Office Market Report Q1 2013 "(2013).

ภาพที่ 4 - 2 อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

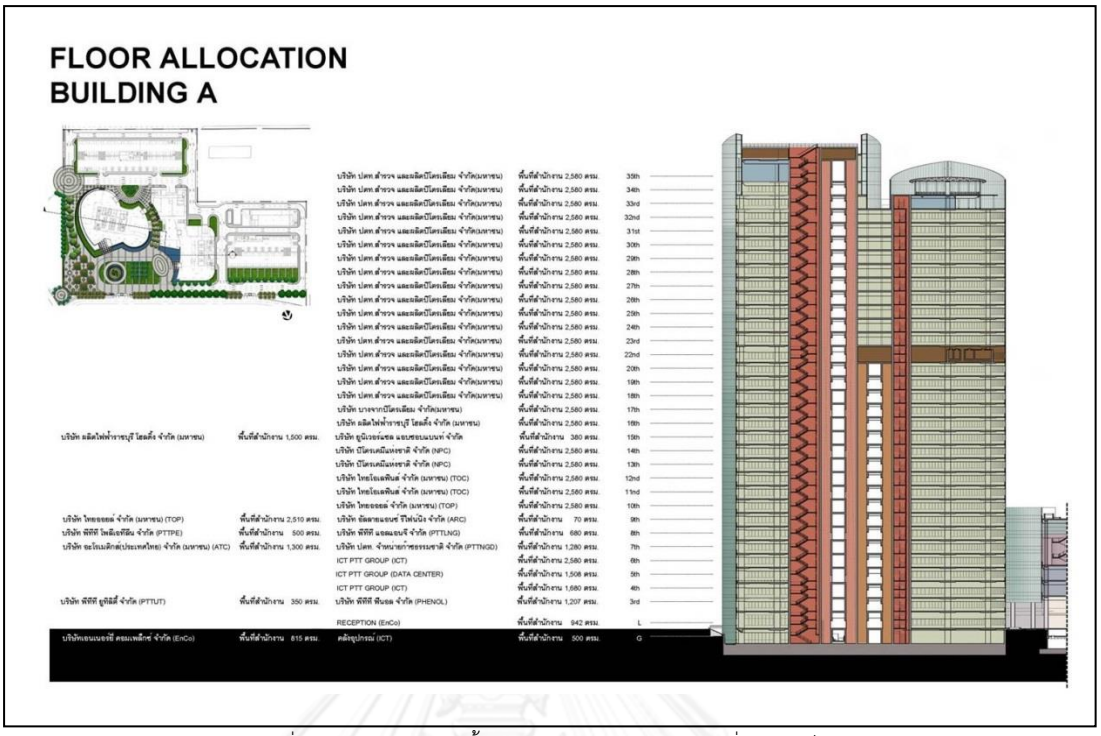
ภาพที่ 4 - 3 ผังแม่บทอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์



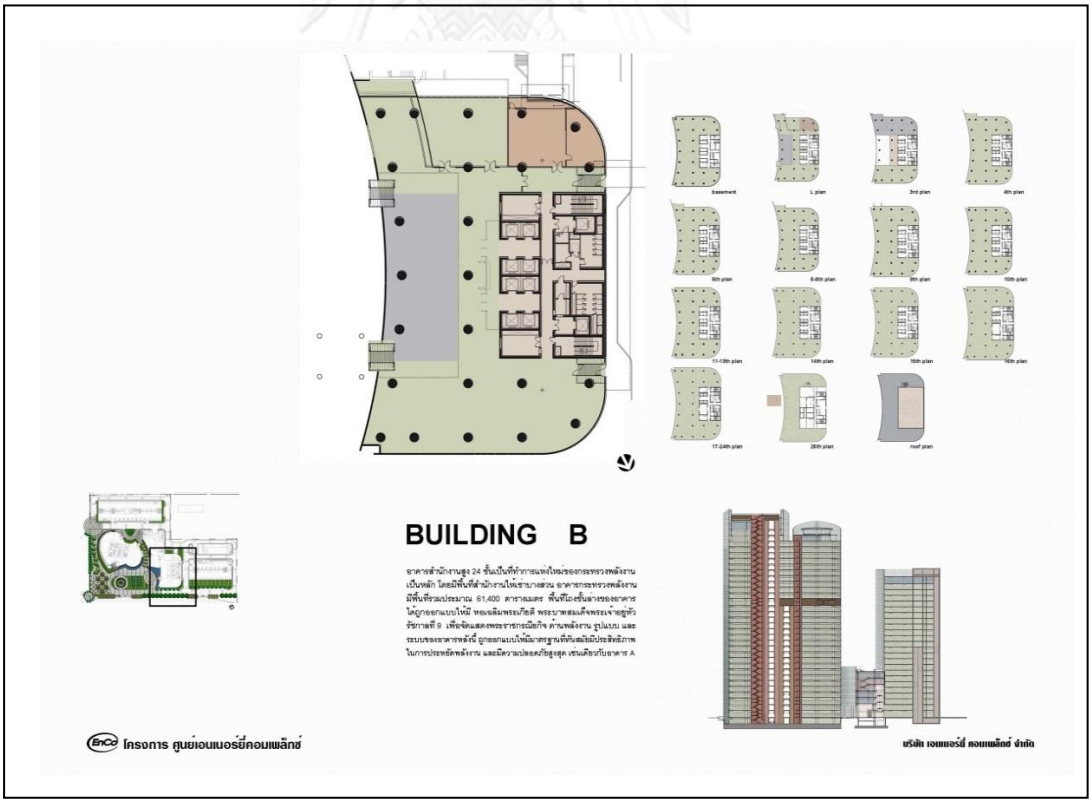
ภาพที่ 4 - 4 แผนผังอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์



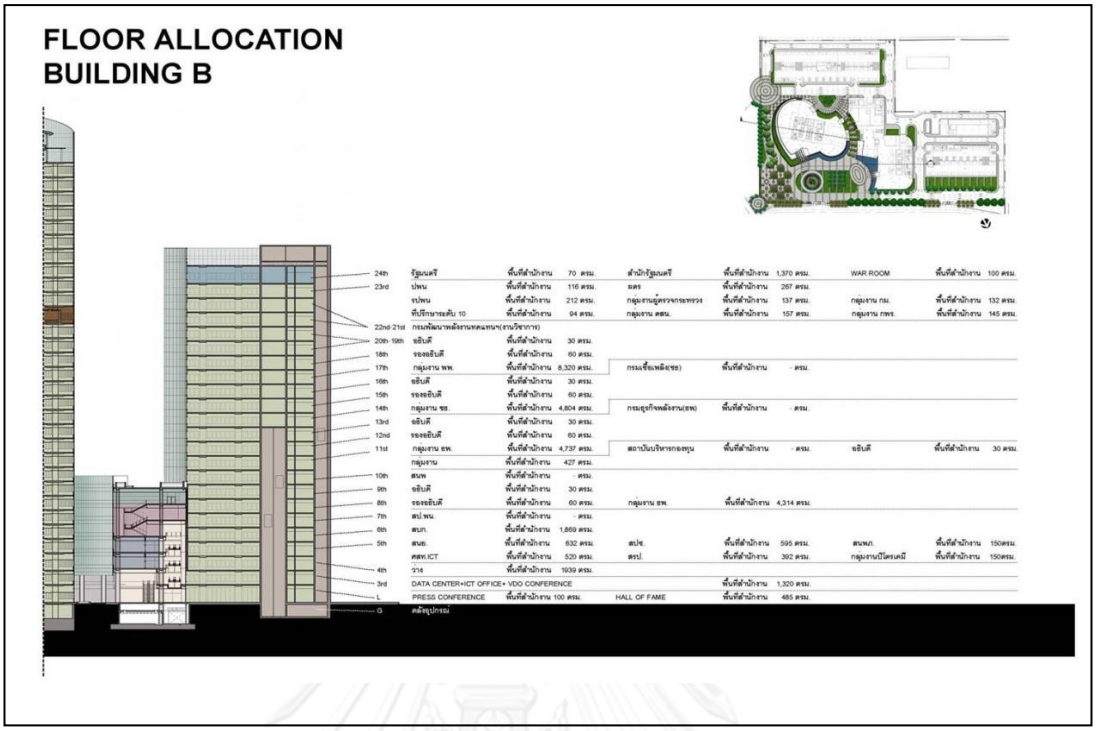
ภาพที่ 4 - 5 ผังพื้นที่อาคาร เอ ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์



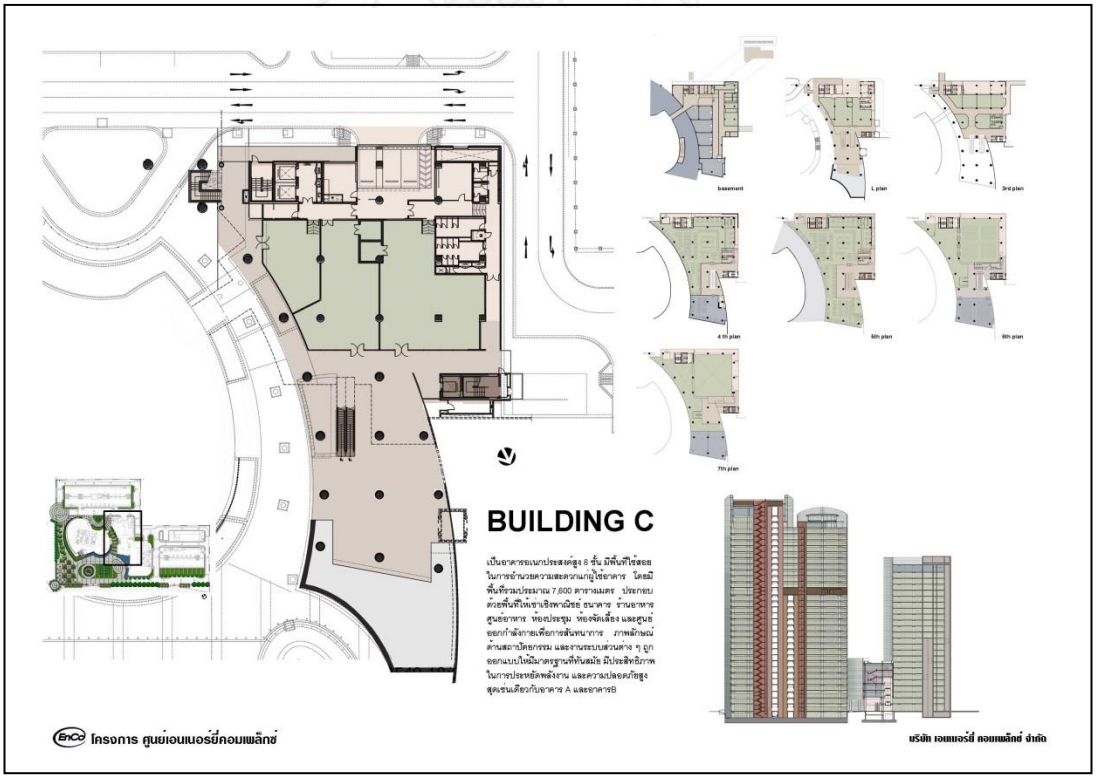
ภาพที่ 4 - 6 ผังการจัดแบ่งชั้นของอาคาร เอ ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์



ภาพที่ 4 - 7 ผังพื้นที่อาคาร บี ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

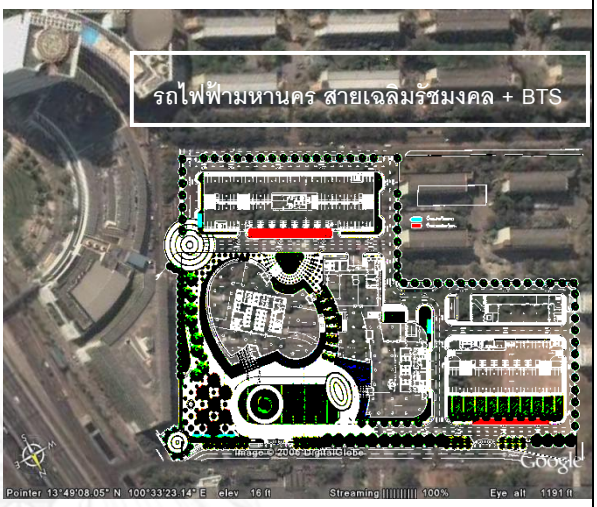


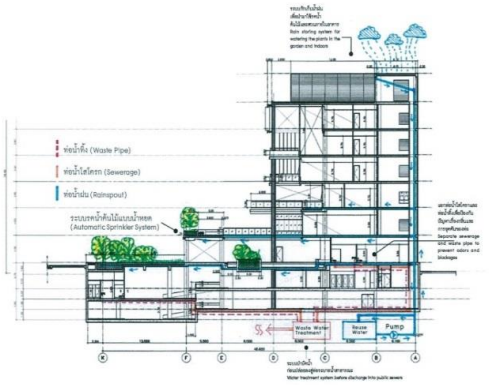
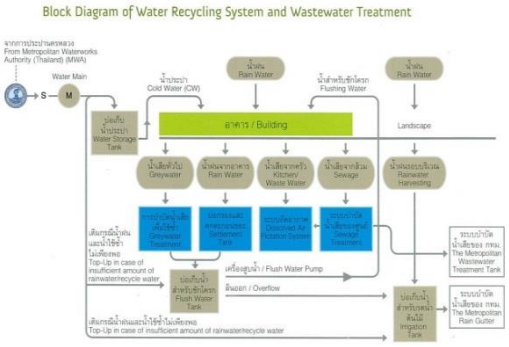
ภาพที่ 4 - 8 ผังการจัดแบ่งชั้นของอาคาร บี ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

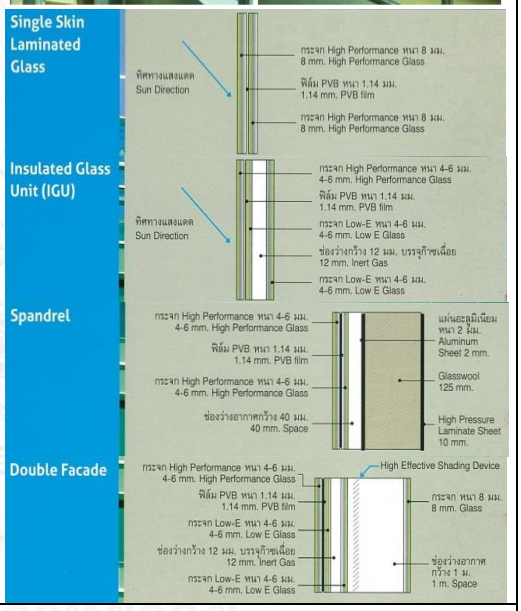
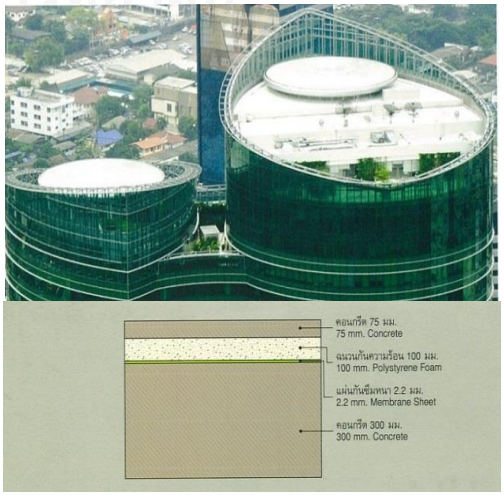


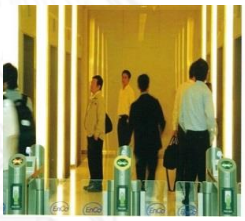
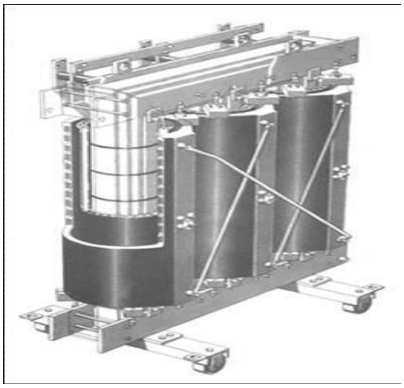
ภาพที่ 4 - 9 ผังพื้นที่อาคาร ซี ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

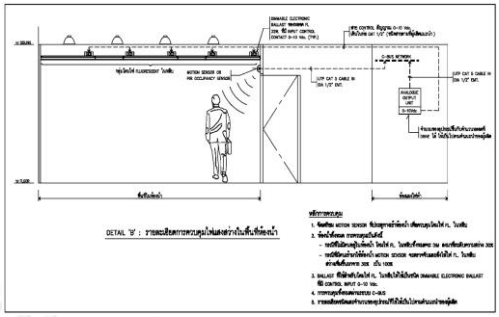
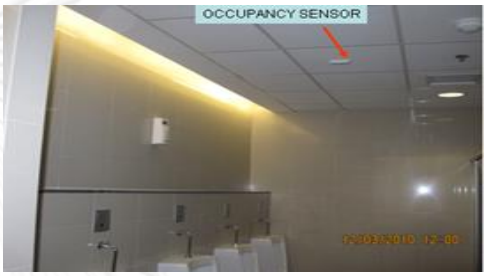
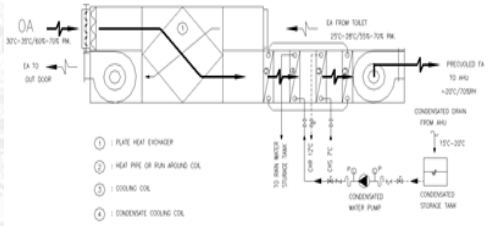
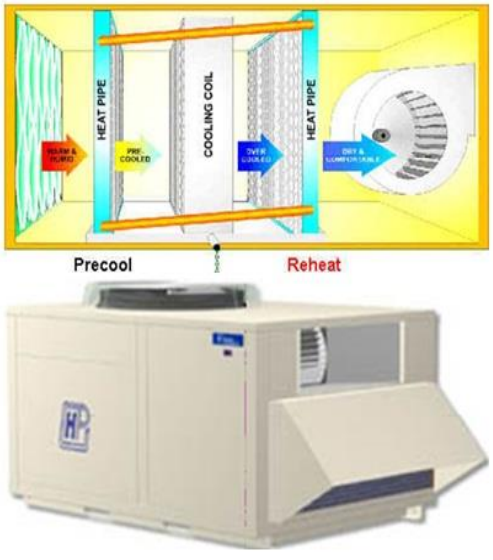
คุณลักษณะด้านอาคารเขียว:

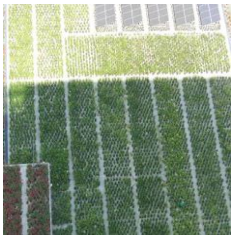
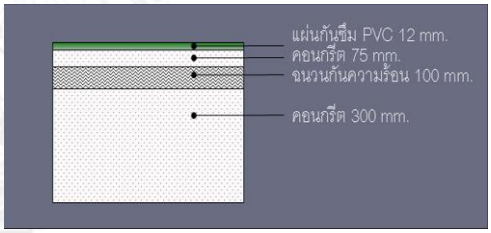
<table>
<tr><td colspan="4">อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์</td></tr>
<tr><td colspan="2">LEED : CS</td><td colspan="2">ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>การคมนาคมทางเลือก - การเข้าถึงระบบขนส่งมวลชน</td><td>ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ
พื้นที่ตั้งมีความสะดวกสบายใกล้ระบบขนส่งมวลชนต่างๆ เช่น รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS) , รถไฟฟ้ามหานคร (MRT) และเส้นทางการคมนาคมทางรถยนต์ที่สะดวกสบาย</td><td> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td>การคมนาคมทางเลือก - ที่จอดรถยนต์</td><td rowspan="3">อาคารจอดรถและลานจอดรถจักรยาน
อาคารจอดรถ 2 อาคาร เพื่อรองรับรถยนต์บริการสำหรับผู้ใช้อาคารเพิ่มความสะดวกสบายและส่งเสริมในการใช้รถจักรยานในการเดินทางทำงาน</td><td rowspan="3">
</td></tr>
<tr><td>การคมนาคมทางเลือก - ที่จอดจักรยาน</td></tr>
<tr><td>การคมนาคมทางเลือก – ที่จอดรถประหยัดน้ำมัน</td></tr>
</table>

LEED : CS		ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)	
3	การเพิ่มพื้นที่เปิดโล่งสีเขียว การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง หลังคาเขียว	พื้นที่เปิดโล่งนอกอาคารและพื้นที่สีเขียวสูงถึงร้อยละ 287 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งมากกว่าข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครกำหนดไว้คือร้อยละ 10 ของพื้นที่ทั้งหมดและข้อกำหนดที่ LEED กำหนดไว้อย่างน้อยร้อยละ 25	
LEED : CS		ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Effciency)	
1	ใช้น้ำฝนหรือน้ำที่ผ่านการบำบัดกับงานภูมิสถาปัตยกรรม	มีระบบกักเก็บน้ำฝนเพื่อนำมาใช้แทนน้ำประปาในชักโครกและรดน้ำต้นไม้ โดยออกแบบท่อน้ำฝนของแต่ละอาคาร นำน้ำฝนมาเก็บกักตามบ่อเก็บน้ำฝนในอาคารหลายๆจุด ซึ่งสามารถประหยัดน้ำได้มากกว่า 16,000 ลูกบาศก์เมตร/ปี	
2	ลดปริมาณน้ำทิ้งด้วยอุปกรณ์ประหยัดน้ำหรือบำบัดน้ำร้อยละ 50 ของน้ำทิ้งแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	เป็นการใช้น้ำอย่างคุ้มค่า โดยการนำน้ำเสียที่อ่างล้างหน้ามาบำบัดและนำกลับมาใช้ใหม่กับชักโครก ซึ่งไม่ได้นำกลับมาใช้แบบสัมผัสกับร่างกาย ในส่วนนี้ช่วยประหยัดน้ำได้มากกว่า 18,000 ลูกบาศก์เมตร/ปี	

LEED : CS		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
1	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้กระจกประสิทธิภาพสูง Low-E Coating Glass เป็นการนำกระจกใสชนิดพิเศษ 3 ชั้น มีคุณสมบัติพิเศษคือป้องกันรังสีความร้อนจากภายนอกเข้าอาคาร แม้ว่าจะมีแสงส่องเข้ามาได้ ทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟ และลดการทำงานของระบบปรับอากาศ และกระจก Single Skin Laminated Glass,Insulated Glass Unit (IGU), Spandrel และDouble Facade	 
2	การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	การติดตั้งฉนวนกันความร้อนบนหลังคา ทำให้ลดค่า RTTV (Roof Thermal Transfe Value) ของอาคาร A, B และ C รวมกันเหลือเพียง 8.55 วัตต์/ ตร.ม.	

LEED : CS		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
3	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณริมอาคารทำให้ใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติในการให้ความสว่างกับผู้ใช้อาคาร และช่วยประหยัดพลังงาน	
4	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	ติดตั้งระบบลิฟท์ควบคุมจุดมุ่งหมายที่ใช้ควบคู่ไปกับระบบ RFID Card ซึ่งระบบจะคำนวณและจัดการจราจรเพื่อเป็นการจัดลิฟต์ที่เดินทางไปชั้นจอดเดียวกัน เพื่อลดการเดินทางซ้ำซ้อนกับลิฟต์ชุดอื่น	
5	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงควบคู่กับอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ (Variable Speed Drive: VSD) ในระบบปั๊มน้ำ ระบบพัดลม และระบบปรับอากาศขนาดใหญ่	
6	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้หม้อแปลงไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง ที่มีความสูญเสียพลังงานต่ำมาก (Ultra Low Loss Transformer) ทำให้ประหยัดพลังงานได้	

LEED : CS		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
7	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว (Occupancy Sensor) เพื่อควบคุมการเปิดปิดไฟอัตโนมัติ	 
8	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	ระบบแลกเปลี่ยนความร้อนจากอากาศที่ใช้แล้ว (Air–to–Air Heat Exchanger) เพื่อนำอากาศเย็นที่ใช้แล้วมาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด	
9	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้ระบบทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงสำหรับระบบปรับอากาศ	

LEED : CS		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
10	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้ระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติ (Variable Air Volume : VAV) เพื่อควบคุมปริมาณลมเย็นให้พอเพียงกับความต้องการในแต่ละพื้นที่	
11	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	หลังคาเขียว (Green roof) ช่วยลดอุณหภูมิจากแสงแดด โดยการปลูกต้นไม้บนหลังคาอาคารจอดรถ เพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนธรรมชาติ	 
12	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้ระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Building Automatic System : BAS) เพื่อจัดการอาคารควบคุมไฟฟ้า ระบบปรับอากาศโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม	
13	การใช้พลังงานทดแทนในโครงการ	พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารจอดรถทั้ง 2 อาคาร โดยสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณปีละ 400,000 กิโลวัตต์ – ชั่วโมง ซึ่งคิดเป็นประมาณร้อยละ 1.8 ของความต้องการโดยรวมของอาคาร	

LEED : CS		คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	
1	ติดตั้งระบบรายงานผลการระบายอากาศและปริมาณก๊าซ CO_2	ทำหน้าที่ตรวจวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อพบว่าปริมาณสูงกว่าที่เกณฑ์กำหนดไว้ ระบบจะมีการเปิดรับอากาศบริสุทธิ์เข้ามาเพื่อให้เกิดสภาวะอากาศที่สบายและเหมาะสมกับการทำงานให้กับผู้ใช้ในอาคาร	
2	สภาวะน่าสบาย	การใช้ระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติ (Variable Air Volume : VAV) เพื่อควบคุมปริมาณลมเย็นให้พอเพียงกับความต้องการในแต่ละพื้นที่ เพื่อความสบายของผู้ใช้อาคาร	
3	แสงสว่างธรรมชาติและทัศนียภาพ	Low-E Coating Glass เป็นการนำกระจกใสชนิดพิเศษ 3 ชั้น มีคุณสมบัติพิเศษคือป้องกันรังสีความร้อนจากภายนอกเข้าอาคาร เพื่อใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติและเพิ่มทัศนียภาพแก่ผู้ใช้อาคาร	

4.1.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

(1) ค่าก่อสร้าง

ตารางที่ 4 - 1 ค่าก่อสร้างของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

	รายการ	พื้นที่	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
1	**งานอาคาร**				
1.1	**อาคารสำนักงาน**				
	งานสถาปัตยกรรม	199,050	ตร.ม.	10,613	2,112,517,650
	งานวิศวกรรมโครงสร้าง	199,050	ตร.ม.	7,950	1,582,447,500
	งานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	199,050	ตร.ม.	2,398	477,321,900
	งานวิศวกรรมระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย	199,050	ตร.ม.	1,400	278,670,000
	งานวิศวกรรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	199,050	ตร.ม.	2,323	462,393,150
	งานประหยัดพลังงาน	**199,050**	**ตร.ม.**	**900**	**179,145,000**
	งานระบบลิฟท์และบันไดเลื่อน				253,100,000
	รวมราคาอาคารสำนักงาน	**199,050**	**ตร.ม.**	**25,584**	**5,345,595,200**
1.2	**อาคารที่จอดรถ**				
	งานสถาปัตยกรรม	99,492	ตร.ม.	1,300	129,339,600
	งานวิศวกรรมโครงสร้าง	99,492	ตร.ม.	5,000	497,460,000
	งานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	99,492	ตร.ม.	800	79,593,600
	งานวิศวกรรมระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย	99,492	ตร.ม.	179	17,809,068
	งานวิศวกรรมระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	99,492	ตร.ม.	100	9,949,200
	งานประหยัดพลังงาน	**99,492**	**ตร.ม.**	**100**	**9,949,200**
	งานระบบลิฟท์				15,040,000
	รวมราคาอาคารสำนักงาน	**99,492**	**ตร.ม.**	**7,479**	**759,140,668**
	รวมงบประมาณค่าก่อสร้างทั้งหมด	**298,542**		**33,063**	**6,104,735,868**
2	งานสาธารณูปโภคภายนอกอาคาร				114,326,660
3	งานระบบ Solar PV				103,000,000
4	งานภูมิสถาปัตยกรรมและแสงสว่างภายนอกอาคาร				93,383,019
5	งานระบบรักษาความปลอดภัยพิเศษ				18,000,000
6	งานสถาปัตยกรรมภายใน (เฉพาะส่วนกลาง)				103,980,000
7	งานระบบป้ายภายในและภายนอกอาคาร				30,000,000
8	ค่าธรรมเนียมสาธารณูปโภค				10,000,000
9	ค่าเคลื่อนย้ายระบบสาธารณูปโภคเดิม				15,000,000
10	งานปรับลดราคาค่าก่อสร้างวันที่ 20 ต.ค. 2548				-123,521,640
	รวมงบประมาณค่าก่อสร้างเบื้องต้น				**6,468,903,907**

หมายเหตุ : สิ่งที่ไม่รวมในงบประมาณก่อสร้างเบื้องต้น

- ค่าบริการวิชาชีพและค่าออกแบบต่างๆ
- ค่าบริหารการก่อสร้างทั้งหมด
- ประติมากรรมและระบบน้ำพุ
- เผื่อค่าความเคลาดเคลื่อน +10%
- งานที่มิได้ระบุในงบประมาณค่าก่อสร้างเบื้องต้นฉบับนี้
- งานตกแต่งภายใน และงานครุภัณฑ์ทั้งหมด
- ภาษีมูลค่าเพิ่ม

จากข้อมูลในตารางที่ 4.1-1 ค่าก่อสร้างของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ แสดงให้เห็นว่าค่าค่าก่อสร้างเฉพาะอาคารสำนักงานไม่รวมอาคารจอดรถ เป็นมูลค่า 5,345,595,200 บาท หรือ 25,584 บาทต่อตารางเมตร

(2) ค่าเช่าพื้นที่สำนักงาน

ตารางที่ 4 - 2 ค่าเช่าพื้นที่ของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

อาคาร	พื้นที่ทั้งหมด (ตารางเมตร)	พื้นที่ให้เช่า (ตารางเมตร)	ราคาเช่าพื้นที่ (บาท / ตารางเมตร)
อาคาร A	118,000	81,461	400-900
อาคาร B	61,400	43,048	400-900
อาคาร C	19,733	7,589	400-900

ตารางที่ 4 - 3 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามตามพื้นที่

Grade	CBD	Non-CBD	Difference
A	753.14	608.00	145.14
B	648.52	490.00	158.52
C	528.86	381.20	147.66
Average			150.44

ที่มา: Knight Frank Thailand Charterd (Thailand) Co., Ltd., Research, Office Market Report, Q1 2013

จากข้อมูลในตารางที่ 4-3 ราคาค่าเช่าพื้นที่เฉลี่ยของอาคารสำนักงานเกรด A ในเขต นอกพื้นที่ธุรกิจกลาง (Non-CBD) ราคา 608 บาทต่อตารางเมตร ซึ่งอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานอยู่ระหว่าง 400 -900 บาทต่อตารางเมตร เมื่อเทียบกับราคาค่าเช่าเฉลี่ยที่บริษัท ไนท์ แฟรงค์ ชาร์ตเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้สำรวจจากตารางด้านบนพบว่า ราคาค่าเช่าพื้นที่ของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ราคาอยู่ในระดับสูงกว่าเกรด C จำนวน18.80 บาทต่อตารางเมตร, และมีราคาค่าเช่าพื้นที่ต่ำกว่าเกรด B จำนวน 90.00 บาทต่อตารางเมตร และต่ำกว่าเกรด A จำนวน 208.00 บาทต่อตารางเมตร

(3) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

อาคารสำนักงาน ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีการประเมินระยะเวลาการคืนทุนของโครงการที่ประมาณ 10 ปี โดยจากการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางการเงิน และผลประโยชน์ทาง

เศรษฐกิจที่คาดว่าจะได้รับ และเมื่อดำเนินการโครงการผ่านมาเป็นเวลา 3 ปี พบว่าระยะเวลาการคืนทุนโครงการลดลงเหลืออยู่ที่ 8 ปี เนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น การค่าดำเนินการด้านบริหารอาคาร, ค่าไฟฟ้า, และค่าน้ำลดลง รวมทั้งด้านการเงินที่มีการเปลี่ยนเจ้าหนี้ใหม่หรือ รีไฟแนนซ์ ซึ่งสถาบันการเงินแห่งใหม่เสนออัตราดอกเบี้ยที่ต่ำกว่า และเงื่อนไขที่จูงใจกว่า ทำให้มีระยะเวลาการคืนทุนที่สั้นลงกว่าคาดการไว้ในครั้งแรก[11]

4.1.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

(1) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

จากการศึกษาพบว่าอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ สามารถนำน้ำมาใช้ซ้ำได้มากกว่าร้อยละ 90 หรือ 18,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปีและนำน้ำฝนที่กักเก็บไว้นำรดน้ำต้นไม้ สามารถช่วยลดการใช้น้ำได้ 16,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งรวมแล้วประหยัดการใช้น้ำประปาได้ร้อยละ 55.3 ต่อปี โดยผ่านวิธีดังต่อไป

ตารางที่ 4 - 4 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ

ลำดับ	วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ
1	การนำน้ำฝนจากหลังคาอาคารมาใช้แทนน้ำประปาในการชักโครก และรดน้ำต้นไม้โดยออกแบบท่อน้ำฝนของแต่ละอาคาร นำน้ำฝนมาเก็บกักตามบ่อเก็บน้ำฝนหลายๆจุดในอาคาร
2	Gray Water การนำน้ำเสีย จากอ่างล้างหน้า มาใช้ซ้ำ โดยน้ำส่วนนี้จะถูกแยกท่อและลำเลียงไปบ่อบำบัดน้ำเสีย และนำมาใช้ซ้ำเป็นน้ำชักโครกของอาคาร

(2) ประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า

จากการศึกษาพบว่าอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 87 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี ในขณะที่อาคารทั่วไปในลักษณะเดียวกันใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 140-200 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตร.ม./ปี โดยมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่ำกว่าอาคารทั่วไป 60 – 120 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี หรือปริมาณการใช้ไฟฟ้าลดลงร้อยละ 20 โดยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้าด้วยวิธีดังต่อไป

[11] วีณา ตั้งชนะชัยอนันต์ (ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน) ประจักษ์รัฐ หิรัญญะชาติธาดา (ผู้จัดการบริหารทรัพย์สินและสถาปัตยกรรม ฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน), interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 29 พฤศจิกายน 2556, บริษัท เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ จำกัด.

ตารางที่ 4 - 5 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า

ลำดับ	วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า
งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	
1	การใช้กระจกประสิทธิภาพสูง เช่น Low E- Coating Glass, Single Skin Laminated Glass, Insulated Glass Unit (IGU), Spandrel และ Double Façade
2	การติดตั้งฉนวนกันความร้อน เพื่อลดค่า RTTV (Roof Thermal Transfer Value)
3	การใช้แสงสว่างธรรมชาติ ในส่วนของโคมไฟที่อยู่ติดกับพื้นที่ริมกระจก จะพิจารณาเลือกระบบหรี่ไฟอัตโนมัติเพื่อปิดไฟหรือหรี่ไฟเฉพาะในแนวริมอาคาร และจะมีระบบตรวจจับผู้ใช้งานอัตโนมัติในโถงลิฟต์ ผู้บริหารและห้องน้ำ เพื่อใช้หรี่ไฟแสงสว่างเมื่อไม่มีผู้ใช้งาน(อาคาร A, B, C ใช้ไฟฟ้าแสงสว่างโดยเฉลี่ยประมาณ 8.00 Watts/m^2)
4	การใช้สิฟท์ควบคุมจุดมุ่งหมาย เพื่อลดการเดินทางซ้ำซ้อนกับลิฟท์ชุดอื่นและช่วยประหยัดพลังงาน
5	การเลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงชนิด Ultra Low Loss Transformer
6	การควบคุมการเปิด-ปิดไฟ โดยใช้ระบบตรวจจับผู้ใช้งานอัตโนมัติเพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหว
7	การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)
8	การใช้ระบบการจัดการอาคารอัจฉริยะ (Building Automation System: BAS)
9	การออกแบบส่วนสำนักงานและพื้นที่ส่วนกลางจะกำหนดให้มีการใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง โดยเฉลี่ยประมาณ 8-10 วัตต์ต่อตารางเมตร โดยใช้อุปกรณ์บัลลาสต์อิเล็กทรอนิสก์, Reflector และหลอดไฟชนิดประสิทธิภาพสูง
งานระบบปรับอากาศ	
1	ใช้ระบบ CO-Generation คือ ใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า เพื่อใช้ผลิตน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศภายในศูนย์เอนเนอร์ยี่คอมเพล็กซ์
2	ออกแบบโดยใช้ระบบปรับอากาศชนิดปริมาตรอากาศแปรเปลี่ยน (Variable Air Volume) เพื่อควบคุมปริมาณลมเย็นให้พอเพียงกับความร้อนในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะทำให้ได้พลังงานในการทำความเย็นได้อย่างพอดี ไม่มีการทำความเย็นหนาวเกินความต้องการ
3	ออกแบบโดยใช้ระบบควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drive) ในระบบส่งลมเย็น และระบบสูบน้ำเย็น เพื่อลดการใช้พลังงานในช่วงที่อาคารมีความร้อนต่ำได้
4	ออกแบบระบบตรวจวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Sensor) เพื่อควบคุมปริมาณลมร้อนเติมเข้ามาในอาคาร
5	ออกแบบนำความเย็นที่ยังเหลือในท่อลม Exhaust มาแลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศ Fresh Air ขาเข้า ทำให้อาคารได้อากาศบริสุทธิ์ที่เย็นขึ้น

โครงการอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ คำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายใน , ผลการประหยัดพลังงานและประหยัดเงินโดยแยกตามชนิดของอุปกรณ์และงานระบบต่างๆ เพื่อชี้ให้เห็นประสิทธิภาพการประหยัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าและการใช้น้ำ ดังตารางที่ 4-4 ตารางผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและน้ำประปา

ตารางที่ 4 - 6 ตารางผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและน้ำประปา

Energy Complex			
งานระบบ / อุปกรณ์	รายละเอียด		
การใช้ Smart Lift	เงินลงทุนเพิ่มเติม	5,600,000	บาท
	ผลประหยัด	1,380,000	บาท/ปี
	IRR	24.33%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	470,577.60	kWh/ปี
		~ 2.4	kWh/m^2/ปี
ระบบ District Cooling and Cogenerator	เงินลงทุนเพิ่มเติม	250,000,000	บาท
	ผลประหยัด	63,560,000	บาท/ปี
	IRR	15.31%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	1,088,210.70	kWh/ปี
		~ 5.55	kWh/m^2/ปี
การใช้ระบบ VSD	เงินลงทุนเพิ่มเติม	720,000	บาท
	ผลประหยัด	330,000	บาท/ปี
	IRR	45.67%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	113,722.92	kWh/ปี
		~ 0.58	kWh/m2/ปี
High Efficiency Motor	เงินลงทุนเพิ่มเติม	2,400,000	บาท
	ผลประหยัด	432,000	บาท/ปี
	IRR	16.08%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	86,272.56	kWh/ปี
		~ 0.44	kWh/m^2/ปี
การใช้ระบบ VAV	เงินลงทุนเพิ่มเติม	44,000,000	บาท
	ผลประหยัด	5,280,000	บาท/ปี
	IRR	8.44%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	1,815,645.24	kWh/ปี
		~ 9.26	kWh/m^2/ปี
การใช้ Co_2 ควบคุมปริมาณลมร้อนเข้าอาคาร	เงินลงทุนเพิ่มเติม	5,500,000	บาท
	ผลประหยัด	2,002,000	บาท/ปี
	IRR	23.97%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	686,259.00	kWh/ปี
		~ 3.5	kWh/m^2/ปี
การใช้ Air to Air Exchanger	เงินลงทุนเพิ่มเติม	18,000,000	บาท
	ผลประหยัด	2,400,000	บาท/ปี
	IRR	5.60%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	823,510.80	kWh/ปี
		~ 4.2	kWh/m^2/ปี
การนำความเย็นที่เหลือจากน้ำ Consensate เครื่อง OAU	เงินลงทุนเพิ่มเติม	1,000,000	บาท
	ผลประหยัด	171,600	บาท/ปี
	IRR	15.07%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	9,803.70	kWh/ปี
		~ 0.05	kWh/m^2/ปี

Energy Complex			
งานระบบ / อุปกรณ์	รายละเอียด		
หม้อแปลงไฟฟ้า Low Loss	เงินลงทุนเพิ่มเติม	1,750,000	บาท
	ผลประหยัด	147,000	บาท/ปี
	IRR	6.76%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	49,998.87	kWh/ปี
		0.255	kWh/m^2/ปี
ไฟฟ้าแสงสว่าง (High Efficiency Lighting Fixture & Lamp)	เงินลงทุนเพิ่มเติม	9,600,000	บาท
	ผลประหยัด	8,640,000	บาท/ปี
	IRR	89.96%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	2,970,521.10	kWh/ปี
		~ 15.15	kWh/m^2/ปี
ไฟฟ้าแสงสว่าง (Electronic Ballast)	เงินลงทุนเพิ่มเติม	7,200,000	บาท
	ผลประหยัด	3,744,000	บาท/ปี
	IRR	48.78%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	1,286,245.44	kWh/ปี
		~ 6.56	kWh/m^2/ปี
ไฟฟ้าแสงสว่าง (Occupancy Sensor for Lighting)	เงินลงทุนเพิ่มเติม	2,000,000	บาท
	ผลประหยัด	280,000	บาท/ปี
	IRR	6.64%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	96,076.26	kWh/ปี
		~ 0.49	kWh/m^2/ปี
การใช้ระบบ BAS ควบคุมอุปกรณ์ต่าง	เงินลงทุนเพิ่มเติม	30,000,000	บาท
	ผลประหยัด	3,600,000	บาท/ปี
	IRR	8.44%	
	ผลการประหยัดพลังงาน	617,633.10	kWh/ปี
		3.15	kWh/m^2/ปี
การนำน้ำเสียจากอ่างล้าหน้ามาใช้ซ้ำ (Gray Water Reuse)	เงินลงทุนเพิ่มเติม	6,000,000	บาท
	ผลประหยัด	800,000	บาท/ปี
	IRR	11.93%	
	ผลการประหยัดน้ำ	> 40,000	m3/ปี
การนำน้ำฝนมาใช้ซ้ำ (Rain Water: Reuse Water)	เงินลงทุนเพิ่มเติม	4,000,000	บาท
	ผลประหยัด	1,000,000	บาท/ปี
	IRR	24.70%	
	ผลการประหยัดน้ำ	> 50,000	m3/ปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 - 7 ตารางแสดงผลการประหยัดพลังงาน

รายการ	ผลประหยัดค่าพลังงาน	จำนวนเงินในการประหยัดพลังงาน		
		Building A 118,000	Building B 61,400	Building C 19,700
	~ (kWh/$m^{2/}$ปี)	(บาท)	(บาท)	(บาท)
<u>งานไฟฟ้า</u>				
การเลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้าชนิด ULTRA LOW LOSS	0.255	150,450.00	78,285.00	25,117.50
การควบคุมการเปิด-ปิดไฟ โดยใช้ Occupancy Sensor จับการเคลื่อนไหว	0.49	289,100.00	150,430.00	48,265.00

รายการ	ผลประหยัดค่าพลังงาน	จำนวนเงินในการประหยัดพลังงาน		
		Building A 118,000	Building B 61,400	Building C 19,700
	~ (kWh/$m^{2/}$ปี)	(บาท)	(บาท)	(บาท)
การออกแบบส่วนสำนักงานและพื้นที่ส่วนกลางจะกำหนดให้มีการใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง โดยเฉลี่ยประมาณ 8-10 Watts/m2 โดยใช้อุปกรณ์ ELECTRONIC BALLAST	6.56	3,870,400.00	2,013,920.00	646,160.00
การใช้แสงสว่างธรรมชาติ ในส่วนของโคมไฟที่อยู่ติดกับพื้นที่ริมกระจก จะพิจารณาเลือกระบบ AUTOMATIC DIMMER เพื่อปิดไฟหรือหรี่ไฟเฉพาะในแนวริมอาคาร และจะมีระบบ OCCUPANCY SENSOR ในโถงลิฟต์ผู้บริหารและห้องน้ำ เพื่อใช้หรี่ไฟแสงสว่างเมื่อไม่มีผู้ใช้งาน	8.00	4,720,000.00	2,456,000.00	788,000.00
การประหยัดพลังงานไฟแสงสว่าง High Efficiency Light Fixture & Lamp	15.15	8,938,500.00	4,651,050.00	1,492,275.00
งานระบบปรับอากาศ				
การใช้ระบบ VAV (Variable Air Volume) เพื่อควบคุมปริมาณลมเย็นให้พอเพียงกับความร้อนในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะทำให้ได้พลังงานในการทำความเย็นได้อย่างพอดี ไม่มีการทำความเย็นหนาวเกินความต้องการ	9.26	5,463,400.00	2,842,820.00	912,110.00
การใช้ VSD (Variable Speed Drive) ในระบบส่งลมเย็น และระบบสูบน้ำเย็น เพื่อลดการใช้พลังงานในช่วงที่อาคารมีความร้อนต่ำได้	2.00	1,180,000.00	614,000.00	197,000.00
ออกแบบระบบ CO_2 Sensor เพื่อควบคุมปริมาณลมร้อนเติมเข้ามาในอาคาร	3.5	2,065,000.00	1,074,500.00	344,750.00
ออกแบบนำความเย็นที่ยังเหลือในท่อลม Exhaust มาแลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศ Fresh Air ขาเข้า ทำให้อาคารได้อากาศบริสุทธิ์ที่เย็นขึ้น	4.2	2,478,000.00	1,289,400.00	413,700.00
ระบบ District Cooling and Cogeneration	5.55	3,274,500.00	1,703,850.00	546,675.00
การใช้ Air to Air Exchanger	4.2	2,478,000.00	1,289,400.00	413,700.00
การนำความเย็นที่เหลือจากน้ำ Condensate เครื่อง OAU	0.05	29,500.00	15,350.00	4,925.00
งานระบบลิฟท์โดยสาร				
การใช้ Smart Lift	2.4	1,416,000.00	736,800.00	236,400.00
งานทั่วไป				
High Efficiency Motor	0.44	259,600.00	135,080.00	43,340.00

รายการ	ผลประหยัดค่าพลังงาน	จำนวนเงินในการประหยัดพลังงาน		
		Building A 118,000	Building B 61,400	Building C 19,700
	~ (kWh/$m^{2/}$ปี)	(บาท)	(บาท)	(บาท)
การประหยัดพลังงานโดยใช้ระบบ BAS ช่วยควบคุม	3.15	1,858,500.00	967,050.00	310,275.00
รวมการประหยัดพลังงาน (บาท)		38,470,950.00	20,017,935.00	6,422,692.50
		64,911,577.50		

(3) ค่าบำรุงรักษา

อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์มีค่าบริหารโครงการปีละประมาณ250-350 ล้านบาทต่อปี โดยมีค่าบำรุงรักษาอาคาร ประมาณ 25 ล้านบาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 8 ของค่าบริหารอาคารต่อปี เมื่อเปรียบเทียบการบำรุงรักษาอาคารทั่วไปพบว่า การบำรุงรักษาของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ สูงกว่าอาคารทั่วไปในบริเวณเดียวกัน โดยค่าบำรุงรักษาสำหรับอาคารสำนักงานทั่วไปมีค่าบำรุงรักษาอาคารร้อยละ 4-5 ของค่าบริหารอาคารต่อปี เนื่องจากอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีอุปกรณ์และงานระบบที่มีเทคโนโลยีทันสมัย ค่าอุปกรณ์ต่างๆมีมูลค่าสูงกว่า ทำให้มีการบำรุงรักษาดูแลมากกว่าระบบของอาคารทั่วไป อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้คือการใช้น้ำและใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น นับเป็นการลงทุนที่มีความคุ้มค่าในระยะยาว[12]

4.1.4 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร

ด้านแสงสว่างผู้ใช้อาคารมีความพึงพอใจในระดับพอใจมาก โดยให้ความเห็นว่า การทำงานในอาคารที่โปร่งโล่ง ไม่ว่าจะเป็นการที่ได้รับแสงธรรมชาติขณะนั่งทำงาน เนื่องจากกรอบอาคารเป็นกระจก ทำให้มองเห็นทัศนียภาพด้านนอกอาคารช่วยทำให้ผู้ใช้อาคารได้รู้สึกผ่อนคลายมากขึ้น ช่วยลดพลังงานของการใช้ไฟฟ้าแสงประดิษฐ์ด้วย

ด้านอุณหภูมิผู้ใช้อาคารมีความพึงพอใจระดับดี เนื่องจากภายในศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีระบบควบคุมลมแอร์และมีการปรับอุณหภูมิให้มีความพอเหมาะรู้สึกสบายในขณะทำงาน ทั้งในฤดูร้อน, ฤดูหนาวและฤดูฝน

ด้านเสียงผู้ที่ทำงานในอาคาร ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีความพอใจในระดับดีมาก เนื่องจากไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอกเขามายังภายในอาคาร แต่เสียงที่รบกวนระหว่างการทำงานส่วนใหญ่เป็นเสียงจากเพื่อนร่วมงาน

สำหรับคุณภาพอากาศทางผู้ใช้อาคารมีความคิดเห็นว่าคุณภาพอากาศภายในพื้นที่ทำงานมีคุณภาพอากาศที่ดี ไม่มีกลิ่นอับชื้น หรือกลิ่นอาหารเข้ามารบกวน ช่วยด้านสุขภาพอนามัยที่ดี

---

[12] วีณา ตั้งชนะชัยอนันต์ (ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน ฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน), interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 12 ธันวาคม 2556, บริษัท เอนเนอร์ยี่คอมเพล็กซ์ จำกัด.

ขึ้น โดยทราบว่ามีระบบการนำออกซิเจนเข้ามาแทนที่คาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้อากาศภายพื้นที่ทำงานมีความสะอาดไม่มีกลิ่นอับชื้น ช่วยด้านสุขภาพอนามัยที่ดีมากขึ้น[13]

โดยรวมแล้วผู้ใช้อาคารมีความพึงพอใจในการทำงานภายในอาคารเขียวในระดับมาก เนื่องจากส่งผลดีต่อสุขอนามัยและทำให้การทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

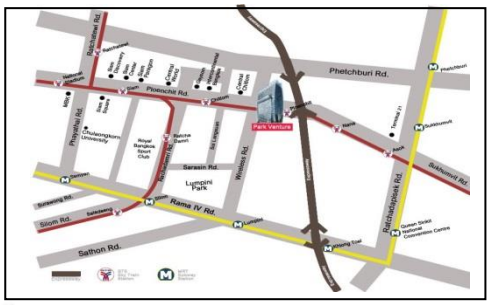
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[13] ประจักษ์รัฐ หิรัญญะชาติธาดา (ผู้จัดการบริหารทรัพย์สินและสถาปัตยกรรม ฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน) วีระวงศ์ จงเกษมวงศ์ รักษาการผู้จัดการส่วน สำนักกรรมการผู้จัดการใหญ่ คุณแพรวชญาน์ จิราพิชญ์ธนากิจ (พนักงานบริหารทั่วไป สำนักกรรมการผู้จัดการใหญ่), interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 29 พฤศจิกายน 2556, บริษัท เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ จำกัด และบริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี่ จำกัด.

4.2. ผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์

4.2.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร

ที่ตั้ง: ปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์
57 ถ.วิทยุ เขตปทุมวัน
กรุงเทพ 10330



ภาพที่ 4 - 10 แผนที่ตั้งอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์

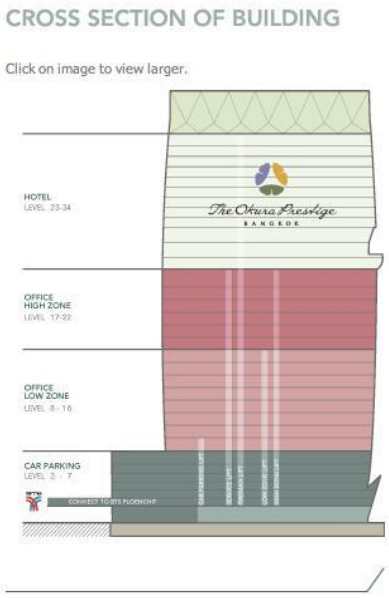
ขนาดที่ดิน:		5 ไร่ 36 ตารางวา	
ประเภทอาคาร:			
เป็นอาคารประเภท		อาคารใช้งานผสม (Mix Used)	
ความสูง		34	ชั้น
พื้นที่ใช้สอย		81,400	ตารางเมตร
โดยแบ่งดังนี้			
ชั้น 8-22	อาคารสำนักงานระดับพรีเมียมให้เช่า	27,000	ตารางเมตร
ชั้น 23-34	โรงแรมดิ โอคุระ เพรสทีจ	26,000	ตารางเมตร
ชั้น 2-7	ที่จอดรถ	2,000	ตารางเมตร
ชั้น 1-2	ร้านค้าปลีก (Retail)	1,000	ตารางเมตร
มูลค่าโครงการ:		5,000	ล้านบาท
พื้นที่ตั้งทางธุรกิจของอาคาร:		เขตธุรกิจส่วนกลาง (CBD)	
ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเกรด A (CBD)[14]:		753.14 บาท/ตร.ม./เดือน	

[14] Knight Frank Chartered(Thailand) Company Limited, "Office Market Report Q1 2013 ".

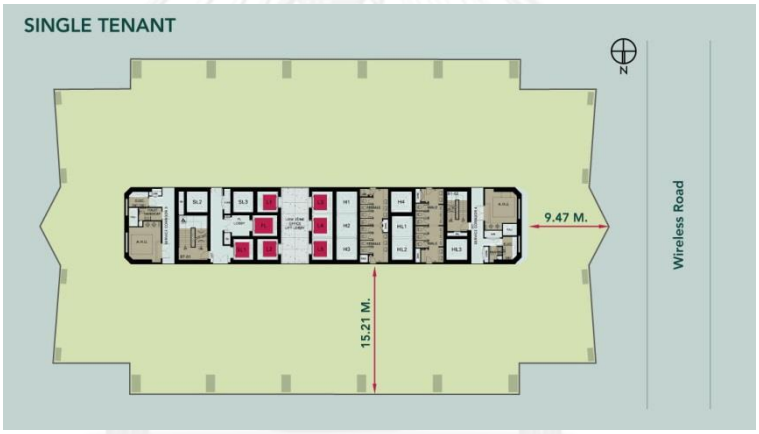
ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงาน:	1,000 บาท/ตร.ม./เดือน
ค่าเช่าพื้นที่อาคารส่วนร้านค้าปลีก:	2,000 บาท/ตร.ม./เดือน
จำนวนผู้ใช้อาคาร:	1,300 -1,400 คน
เกณฑ์การประเมินอาคารเขียว:	LEED 2009 for Core and Shell Development
ระดับการประเมินอาคารเขียว:	Platinum, 81/110 คะแนน

ภาพที่ 4 - 11 อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ และบริเวณรอบอาคาร

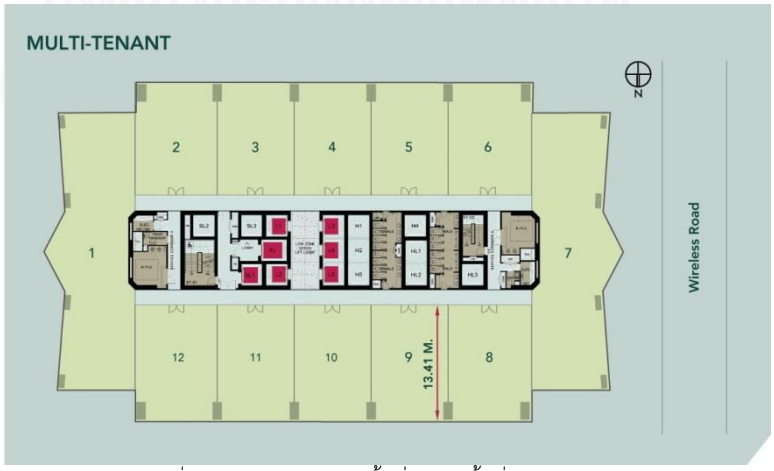
Chulalongkorn University



ภาพที่ 4 - 12 การแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์



ภาพที่ 4 - 13 แผนผังการใช้พื้นที่สำหรับชั้นที่มีผู้เช่ารายเดียว



ภาพที่ 4 - 14 แผนผังการใช้พื้นที่สำหรับชั้นที่มีผู้เช่าหลายราย

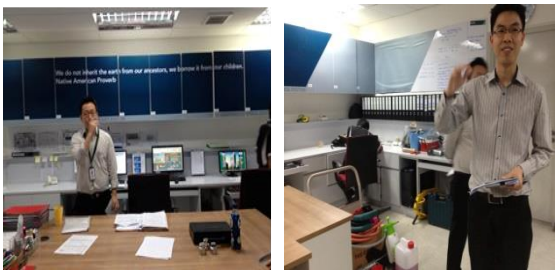
คุณลักษณะด้านอาคารเขียว:

อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์			
LEED : CS		ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)	
1	การคมนาคมทางเลือก - การเข้าถึงระบบขนส่งมวลชน	ที่ตั้งอยู่ศูนย์กลางทางธุรกิจ (CBD) มีระบบขนส่งมวลชนสาธารณะเช่น รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS) สถานีเพลินจิต, ระบบรถโดยสารสาธารณะ	
2	การคมนาคมทางเลือก - ลานจอดจักรยาน	ที่จอดรถและลานจอดจักรยานเพื่อรองรับรถยนต์บริการสำหรับผู้ใช้อาคารเพิ่มความสะดวกสบายและส่งเสริมในการใช้รถจักรยานในการเดินทางทำงาน	
3	การคมนาคมทางเลือก - ที่จอดรถประหยัดน้ำมัน	เพื่อสนับสนุนการใช้รถยนต์ประหยัดพลังงานและปล่อยไอเสียต่ำ	

LEED : CS		ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)	
4	การเพิ่มพื้นที่เปิดโล่งสีเขียว	มีพื้นที่สีเขียวและพื้นที่เปิดโล่งนอกอาคารมากกว่าร้อยละ 25	
	การลดปรากฏการณ์ก่อความร้อนเมือง		
	หลังคาเขียว		
LEED : CS		ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Effciency)	
1	ใช้น้ำฝนหรือน้ำที่ผ่านการบำบัดกับงานภูมิสถาปัตยกรรม	มีระบบกักเก็บน้ำฝนเพื่อนำมาใช้แทนน้ำประปาในชักโครกและรดน้ำต้นไม้	
2	ลดปริมาณน้ำทิ้งด้วยอุปกรณ์ประหยัดน้ำหรือบำบัดน้ำร้อยละ 50 ของน้ำทิ้งแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	Grey Water Reuse เป็นการนำน้ำเสียที่อ่างล้างมือนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น นำกลับมาใช้รดน้ำต้นไม้, การใช้น้ำของสุขภัณฑ์ ในห้องน้ำ โดยไม่ได้นำกลับมาใช้แบบสัมผัสกับร่างกาย	

LEED : CS		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
1	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	Low-E Coating Glass กระจกอนุรักษ์พลังงาน เป็นกระจก 3 ชั้น (Laminated and Insulated Glass with Low E Coating) ที่มีช่องอากาศอยู่ระหว่างกลาง และเคลือบสารพิเศษที่มีคุณสมบัติช่วยลดปริมาณเสียง แสงแดด และความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร ทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟ	
2	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	Natural Light Balancing Sensor คือระบบเซ็นเซอร์เพื่อปรับแสงบริเวณหน้าต่าง เช่นเมื่อมีแสงมากจะมีการปรับแสงจากหลอดไฟให้หรี่ลง และหากแสงที่บริเวณหน้าต่างมืดเกินไประบบจะปรับแสงให้สว่างขึ้นอัตโนมัติ ทำให้ใช้ไฟฟ้าในปริมาณที่จำเป็น	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LEED : CS		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
3	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	ระบบลิฟท์อัจฉริยะ (Intelligent Lift System) ที่จะช่วยบริหารจัดการ ให้ผู้โดยสารสามารถเดินทางไปยังชั้นที่ต้องการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น จึงช่วยประหยัดพลังงานได้มากถึงร้อยละ 30 จากระบบปกติ	
4	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงควบคู่กับอุปการณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ (Variable Speed Drive: VSD) ในระบบปั๊มน้ำ ระบบพัดลม และระบบปรับอากาศขนาดใหญ่	
5	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้ระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติ (Variable Air Volume : VAV) เพื่อควบคุมปริมาณลมเย็นให้พอเพียงกับความต้องการในแต่ละพื้นที่	
6	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	Building Automatic System (BAS) การใช้ระบบการจัดการอาคาร ควบคุมไฟฟ้า ระบบปรับอากาศโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม	

LEED : CS		คุณภาพสภาวะแวดล้อมในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	
1	ติดตั้งระบบรายงานผลการระบายอากาศและปริมาณก๊าซ CO_2	CO_2 Sensor เพื่อการตรวจสอบปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ทำงานว่ามีมากเกินไปหรือไม่ หากจำนวนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไปจะมีระบบนำอากาศบริสุทธิ์เข้ามาทดแทน	
2	สภาวะน่าสบาย	การใช้ระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติ (Variable Air Volume : VAV) เพื่อควบคุมปริมาณลมเย็นให้พอเพียงกับความต้องการในแต่ละพื้นที่ เพื่อความสบายของผู้ใช้อาคาร	
3	แสงสว่างธรรมชาติและทัศนียภาพ	เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและเพื่อทำให้เกิดความรู้สึกผ่อนคลาย	
4	แสงสว่างธรรมชาติและทัศนียภาพ	Low-E Coating Glass เป็นการนำกระจกใสชนิดพิเศษ 3 ชั้น มีคุณสมบัติพิเศษคือป้องกันรังสีความร้อนจากภายนอกเข้าอาคาร เพื่อใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติและเพิ่มทัศนียภาพแก่ผู้ใช้อาคาร	

4.2.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

(1) ค่าก่อสร้าง

อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์มีค่าก่อสร้างสูงกว่าค่าก่อสร้างอาคารทั่วไปร้อยละ 5 โดยมีค่าก่อสร้าง 23,940 บาทต่อตารางเมตร โดยเฉพาะการลงทุนที่มากที่สุดคือการลงทุนด้านกระจกอนุรักษ์พลังงาน เป็นกระจก 3 ชั้น (Laminated and Insulated Glass with Low-E Coating) ที่มีช่องอากาศอยู่ระหว่างกลาง และเคลือบสารพิเศษที่มีคุณสมบัติช่วยลดปริมาณเสียง แสงแดด และความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารโดยการลงทุนในส่วนนี้มีอัตราส่วนถึงร้อยละ 10 ของมูลค่าก่อสร้าง หรือประมาณ 500 ล้านบาท เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศจึงมีต้นทุนด้านนี้สูง ซึ่งทางบริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน) ผู้บริหารโครงการปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ มีความเห็นว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญและคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากช่วยลดการใช้พลังงานได้อย่างมาก ซึ่งปัจจุบันนี้กระจกคุณภาพสูงลักษณะนี้สามารถผลิตในประเทศไทยได้แล้ว หรือนำเข้าจากประเทศจีน ซึ่งช่วยลดต้นทุนการก่อสร้างลงได้[15]

(2) ค่าเช่าพื้นที่สำนักงาน

ตารางที่ 4 - 8 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามตามพื้นที่

Grade	CBD	Non-CBD	Difference
A	753.14	608.00	145.14
B	648.52	490.00	158.52
C	528.86	381.20	147.66
Average			150.44

ที่มา: Knight Frank Thailand Charterd (Thailand) Co., Ltd., Research, Office Market Report, Q1 2013

จากตารางค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงาเฉลี่ยแบ่งตามพื้นที่ ที่บริษัท ไนท์ แฟรงค์ ชาร์ตเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้ทำสำรวจ พบว่าราคาค่าเช่าอาคารสำนักงานทั่วไปในเขตธุรกิจกลาง (CBD) มีราคาค่าเช่าเฉลี่ย 753.14 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ซึ่งมีราคาค่าเช่าต่ำกว่าอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ ซึ่งมีอัตราค่าเช่าพื้นที่อยู่ที่ 1,000 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน จำนวน 246.86 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ซึ่งสูงกว่าค่าเช่าพื้นที่เฉลี่ยของอาคารสำนักงานเกรด A คิดเป็นร้อยละ 32.78

---

[15] นรวีร์ ฉัตราภรณ์ (ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน) ธนาฒย์ เกรียวสกุล (ผู้อำนวยการ ฝ่ายบริหารจัดการพลังงาน) คุณธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย(ผู้จัดการงานบริหารอาคาร ผู้ดูแลและบริหารงาน), interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 22 พ.ย. 2556, 2556, บริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน).

(3) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

อาคารปาร์ค เวนเจอร์อีโคเพล็กซ์ มีการคำนวณระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) โดยการประเมินการลงทุนของโครงการโดยรวม ซึ่งมีระยะเวลาการคืนทุนทั้งโครงการอยู่ที่ 17-18 ปี สำหรับระยะเวลาคืนทุนโดยการประเมินแยกส่วนงานระบบต่างๆ โดยเฉพาะส่วนที่เป็นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เช่น การลงทุนด้านกระจกอนุรักษ์พลังงาน เป็นกระจก 3 ชั้น (Laminated and Insulated Glass with Low-E Coating) นั้น ระยะเวลาการคืนทุนอยู่ที่ 7-8 ปี เนื่องจากการลงทุนในส่วนนี้มีมูลค่าสูงถึง ร้อยละ 10 ของมูลค่าการก่อสร้าง[16]

4.2.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

(1) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

สำหรับอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ มีระบบการใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นการนำน้ำเสียจากอ่างล้างหน้า (Gray Water) กลับมาใช้ใหม่ และการใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำต่างๆ เช่น สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ การใช้ระบบเซ็นเซอร์ การรณรงค์และกระตุ้นจิตสำนักของผู้ใช้อาคารอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการประหยัดน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้อาคารปาร์ค เวนเจอร์สามารถลดปริมาณการใช้น้ำได้ประมาณร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับอาคารทั่วไป

แต่การลงทุนในส่วนของการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่นั้นเป็นการลงทุนที่ อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ พบว่าเป็นส่วนที่มีการคุ้มทุนต่ำที่สุด เนื่องจากอัตราค่าบริการน้ำประปาในประเทศไทยไม่สูงมากนัก ส่งผลให้การลงทุนในส่วนนี้คุ้มทุนน้อยที่สุด[17]

ตารางที่ 4 - 9 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ

ลำดับ	วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ
1	**Grey Water Reuse** เป็นการนำน้ำที่ใช้แล้วภายในอาคาร มาบำบัดและนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดการใช้น้ำประปา เช่น นำกลับมาใช้รดน้ำต้นไม้, การใช้น้ำของสุขภัณธ์ (flash) ในห้องน้ำ โดยไม่ได้นำกลับมาใช้แบบสัมผัสกับร่างกาย

[16] นรวีร์ ฉัตราภรณ์ (ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน) ธนาฒย์ เกรียวสกุล (ผู้อำนวยการ ฝ่ายบริหารจัดการพลังงาน)คุณธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย(ผู้จัดการงานบริหารอาคาร ผู้ดูแลและบริหารงาน), interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 22 พ.ย. 2556, บริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน).

[17] นรวีร์ ฉัตรา ธนาฒย์ เกรียวสกุล และ ธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 22 พ.ย. 2556, บริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน).

(2) ประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน

สำหรับอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ ได้ติดตั้งระบบต่างๆที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและช่วยประหยัดพลังงานนั้น ทำให้ค่าไฟฟ้าลดลงประมาณร้อยละ 20 เมื่อเปรียบเทียบกับอาคารทั่วไปที่บริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด(มหาชน) เป็นผู้ดำเนินโครงการ นอกจากนั้นยังคำนึงถึงคุณภาพอากาศภายในอาคารเพื่อให้ผู้ใช้อาคารมีสุขลักษณะที่ดีควบคู่กับการประหยัดพลังงานดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 - 10 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน

ลำดับ	วิธีเพิ่มประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน
1	**System Variable Air Volume (VAV)** ระบบควบคุมระบบอุณหภูมิของระบบปรับอากาศในพื้นที่เฉพาะ เพื่อการประหยัดพลังงาน
2	**CO_2 Sensor** การตรวจปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่ทำงานว่ามีมากเกินไปหรือไม่ หากจำนวนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไปจะมีระบบนำอากาศบริสุทธิ์เข้ามาทดแทน
3	**Natural Light Balancing Sensor** ระบบเซ็นเซอร์เพื่อปรับแสงบริเวณหน้าต่าง เช่นเมื่อมีแสงมากพอจะมีการปรับแสงจากหลอดไฟให้หรี่ลง และหากแสงที่บริเวณหน้าต่างมืดเกินไประบบจะปรับแสงให้สว่างขึ้นอัตโนมัติ ช่วยทำให้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปเป็นปริมาณเท่าที่จำเป็น
4	**Building Automatic System (BAS)** ระบบการจัดการอาคารอัตโนมัติ บริหารจัการทางวิศวกรรม,งานระบบต่างๆภายในอาคาร ควบคุมระบบไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศภายในอาคาร รวมถึงการควบคุม ตรวจวัดการใช้พลังงาน
5	**Low-E Coating Glass** เป็นการนำกระจกชนิดพิเศษ 3 ชั้น มีคุณสมบัติพิเศษคือป้องกันรังสีความร้อนจากภายนอกเข้าอาคาร แม้ว่าจะมีแสงส่องเข้ามาได้ ทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟ และลดการทำงานของระบบปรับอากาศ

(3) ค่าบำรุงรักษา

อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ เปิดให้บริการมาประมาณ 2 ปี อัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอาคารต่ำกว่าอาคารสำนักงานอื่น เนื่องจากทางปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ เป็นอาคารใหม่ อยู่ระหว่างการประกันอุปกรณ์ มีการบำรุงรักษา ตรวจเช็คอุปกรณ์ต่างๆให้พร้อมใช้งานอย่างสม่ำเสมอ

งบประมาณด้านการบำรุงรักษาโดยรวมจะต่ำกว่าเมื่อเทียบกับอาคารสำนักงานทั่วไป แต่จะมีเฉพาะอุปกรณ์บางส่วนเท่านั้นที่มีค่าบำรุงรักษาสูงกว่า เช่น ระบบการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ เนื่องจากปัจจุบันผู้เชี่ยวชาญในการดูแลระบบนี้ยังมีน้อย ทำให้ค่าบำรุงรักษาสูงกว่าที่ควร ส่วนระบบอื่นๆนั้นเป็นระบบที่ใช้แพร่หลายในประเทศไทยอยู่แล้วจึงทำให้ค่าบำรุงรักษาอยู่ในระดับปกติ

อย่างไรก็ตามแม้ว่าค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์บางประเภทจะสูงกว่าอาคารทั่วไป แต่การใช้เทคโนโลยีช่วยดำเนินงานอาคารทำให้สามารถลดการใช้งานแรงงานมนุษย์ ทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ต่ำลงได้เช่นกัน[18]

4.1.4 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร

ความพึงพอใจโดยรวมของผู้ที่ทำงานในอาคารมีความพึงพอใจในระดับดี โดยให้ความเห็นว่า การทำงานในอาคารที่ทันสมัย มีพื้นที่สีเขียว การที่ได้รับแสงธรรมชาติขณะนั่งทำงาน ช่วยลดพลังงานของการใช้ไฟฟ้าแสงประดิษฐ์ และการที่ได้มองเห็นทัศนียภาพด้านนอกอาคารช่วยพักสายตาของผู้ใช้อาคารได้รู้สึกผ่อนคลาย และทำให้การทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สำหรับด้านอุณหภูมิมีการปรับอุณหภูมิให้มีความพอเหมาะรู้สึกสบายในขณะทำงาน เนื่องจากมีการปรับอุณหภูมิให้พอเหมาะกับสภาพอากาศ ทั้งในฤดูร้อน, ฤดูหนาวและฤดูฝน เนื่องจากมีระบบควบคุมอุณหภูมิ

สำหรับเรื่องเสียงผู้ที่ทำงานในอาคาร ศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีความพอใจในระดับดีมาก เนื่องจากไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก

สำหรับคุณภาพอากาศทางผู้ให้สัมภาพมีความคิดเห็นว่าขณะทำงานนั้นรู้สึกว่าคุณภาพอากาศภายในพื้นที่ทำงานมีคุณภาพอากาศที่ดี ช่วยด้าสุขภาพอนามัยที่ดีมากขึ้น[19]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

---

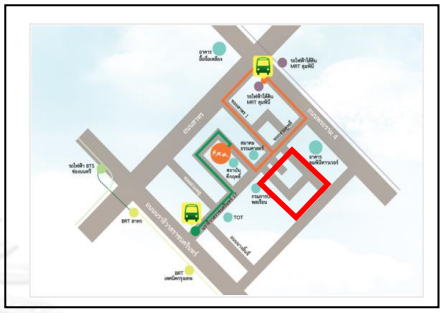
[18] นรวีร์ ฉัตราภรณ์ (ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน) ธนาฒย์ เกรียวสกุล (ผู้อำนวยการ ฝ่ายบริหารจัดการพลังงาน)คุณธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย(ผู้จัดการงานบริหารอาคาร ผู้ดูแลและบริหารงาน), interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 22 พ.ย. 2557, บริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน).

[19] สัมภาษณ์, คุณ นรวีร์ ฉัตราภรณ์ ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน, คุณ ธนาฒย์ เกรียวสกุล ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารจัดการพลังงาน และคุณธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย ผู้จัดการงานบริหารอาคาร ผู้ดูแลและบริหารงานอาคารปาร์คเวนเจอร์ โดยบริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน)

4.3 ผลการศึกษาประโยชนเชิงธุรกิจของ อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

4.3.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร

ที่ตั้ง: อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)
99/8 ซอยงามดูพลี ถนนพระรามสี่
แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร
กรุงเทพมหานคร 10120



ภาพที่ 4 - 15 แผนที่ตั้งอาคารอาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

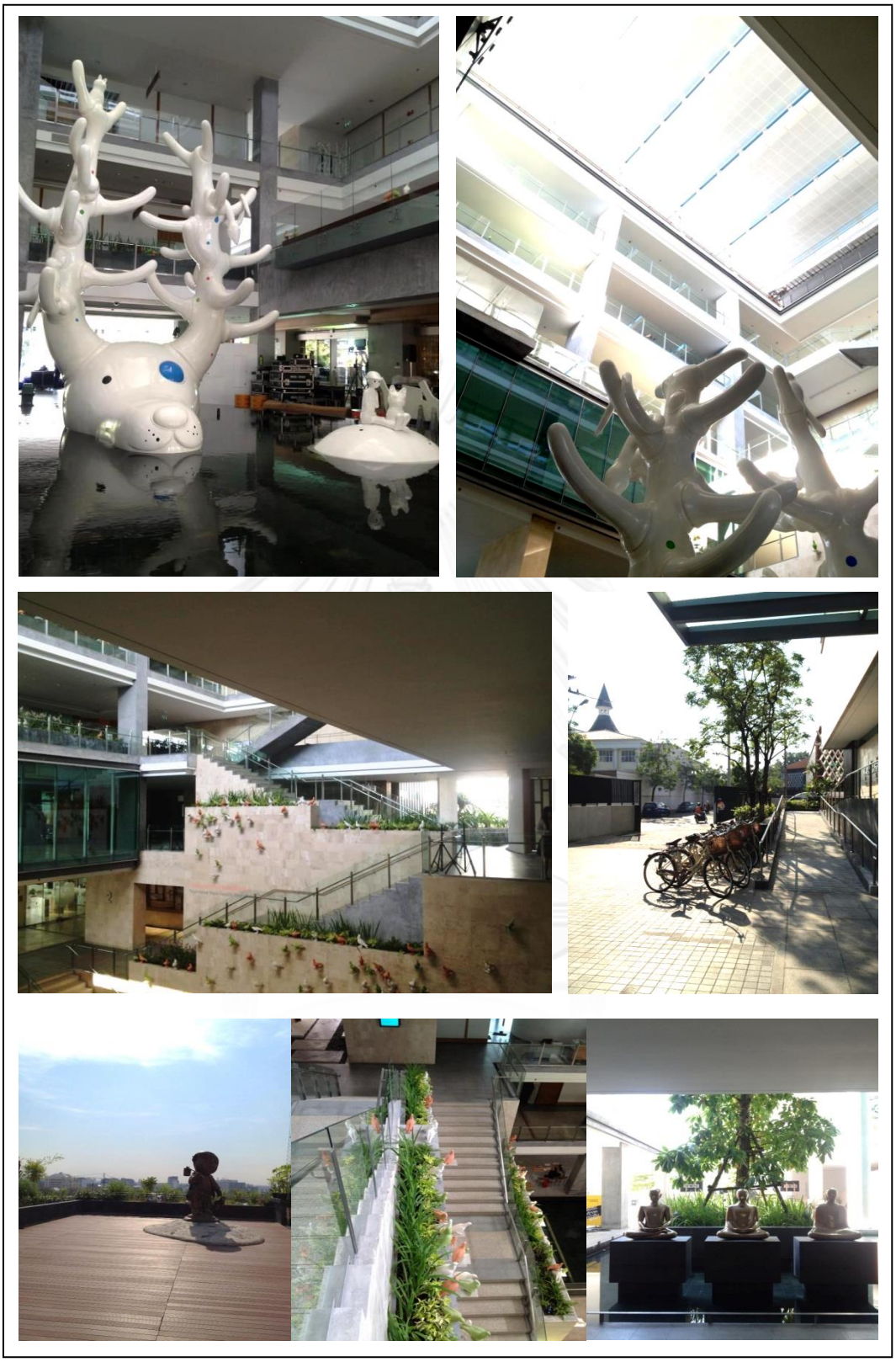
ขนาดที่ดิน:	3	ไร่
ประเภทอาคาร:	อาคารสำนักงาน	
ความสูงอาคาร:	6	ชั้น
พื้นที่ใช้สอย:	26,000	ตร.ม.

โดยแบ่งเป็น

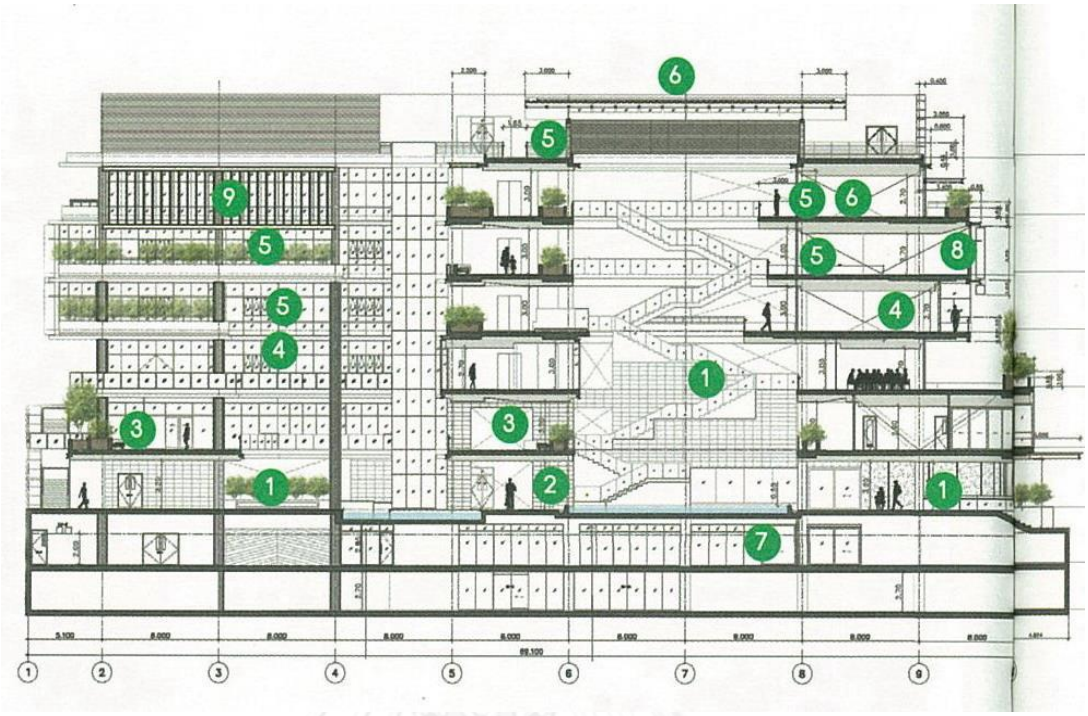
ชั้นใต้ดิน 2 ชั้น	เป็นที่จอดรถและห้องเครื่องต่างๆ
ชั้นล่าง (Ground Floor)	เป็นลานกิจกรรม โรงอาหาร ร้านค้าผลิตภัณฑ์ด้านส่งเสริมสุขภาพ ส่วนแสดงนิทรรศการ และห้องเก็บวัสดุอุปกรณ์
ชั้นที่ 2	ห้องสมุด ศูนย์บริการข้อมูลข่าวสารห้องจัดแสดงนิทรรศการและห้องประชุมสัมมนาขนาด 300 ที่นั่ง
ชั้นที่ 3	ห้องประชุม และห้องสำหรับจัดกิจกรรมด้านสุขภาวะทางจิตวิญญาณ (ปัญญา)
ชั้น 4	ส่วนสำนักงาน และห้องประชุมขนาด 150 ที่นั่ง
ชั้นที่ 5	ส่วนสำนักงาน และห้องประชุมขนาด 70 ที่นั่ง
ชั้นที่ 6	สำนักงานชั่วคราว ห้องพักผ่อนออกกำลังกายในร่ม และแปลงผักสาธิต
ชั้นดาดฟ้า	เป็นหลังคาโปร่งแสงให้แสงสว่างผ่านจากด้านบนของอาคารกระจายแสงลงไปชั้นล่าง รวมทั้งมีแผงโซลาเซลล์เพื่อรองรับพลังงานอาทิตย์
มูลค่าโครงการ:	759,832,000 บาท
พื้นที่ตั้งทางธุรกิจของอาคาร:	เขตธุรกิจส่วนกลาง
ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเกรด A (CBD)[20]:	753.14 บาท/ตร.ม./เดือน
ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงาน:	ไม่มีค่าเช่าเนื่องจากเจ้าของใช้งานเอง
จำนวนผู้ใช้อาคาร:	500 คน
เกณฑ์อาคารเขียว:	LEED for New Construction
ระดับการประเมินอาคารเขียว:	อยู่ระหว่างการยื่นขอพิจารณา

[20] Knight Frank Chartered(Thailand) Company Limited, "Office Market Report Q1 2013 ".

ภาพที่ 4 - 16 ภาพรอบนอกบริเวณอาคารสุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

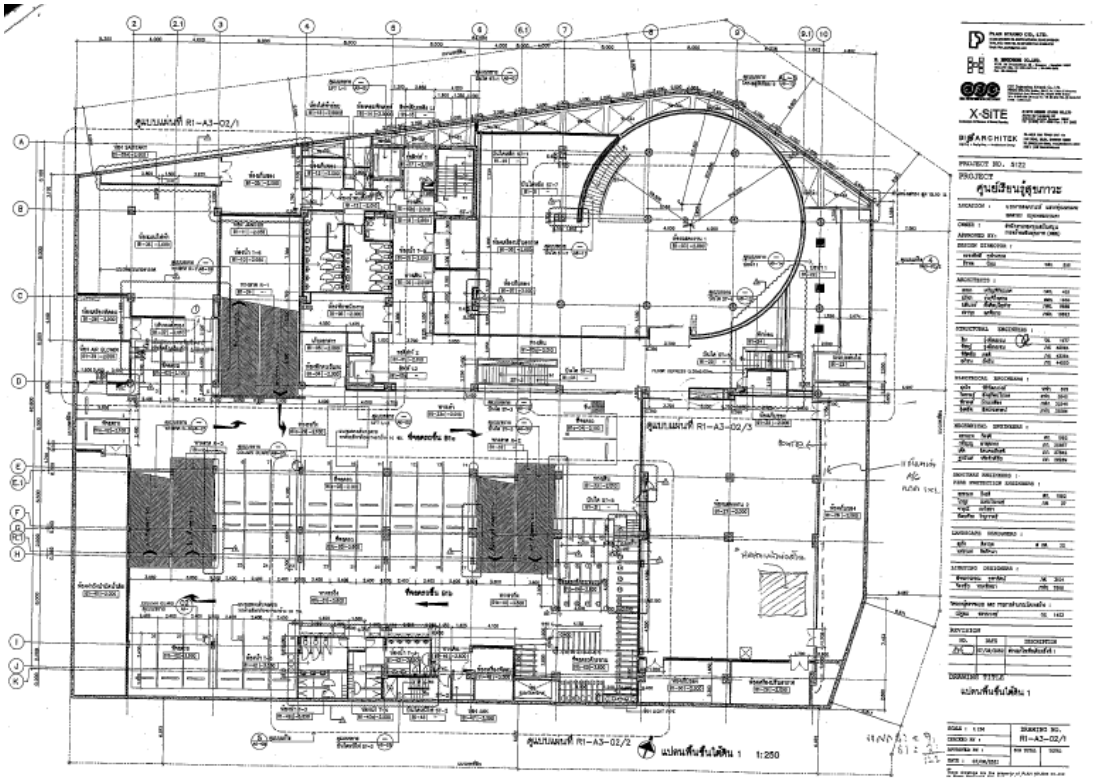


ภาพที่ 4 - 17 ภาพบริเวณภายในอาคารสุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

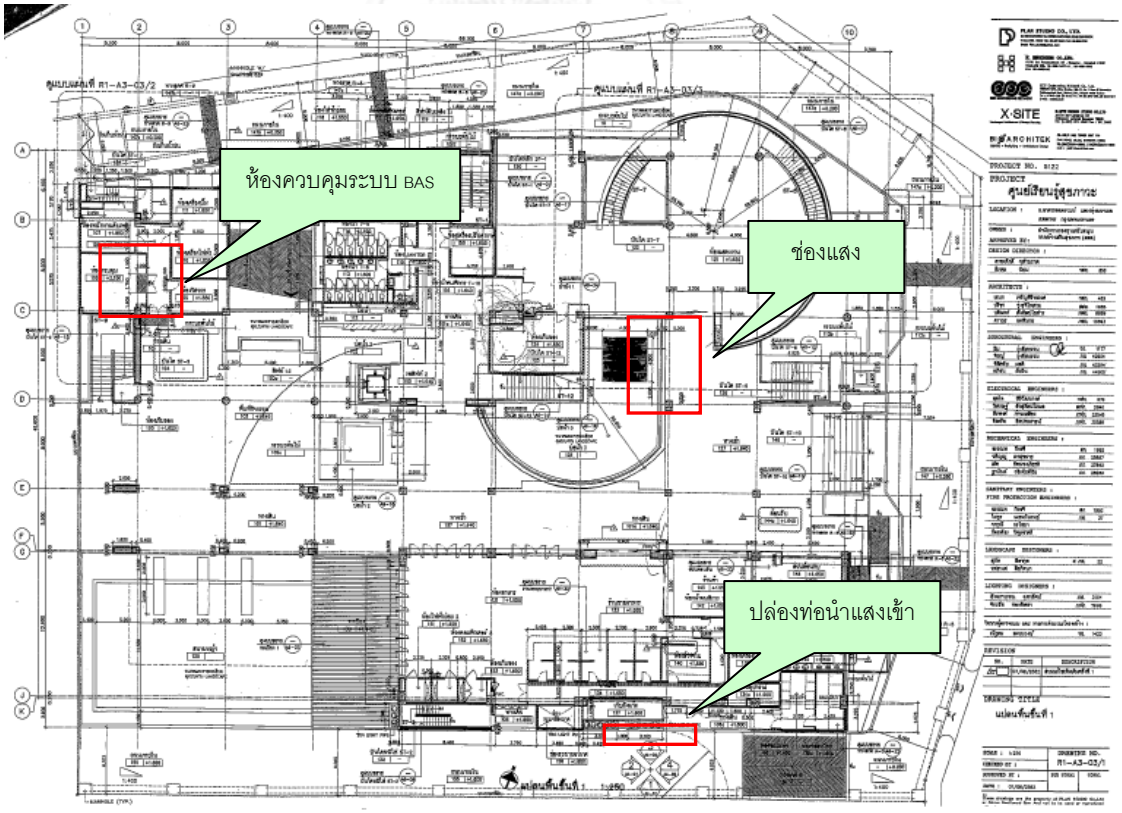


ภาพที่ 4 - 18 ภาพตัดแสดงองค์ประกอบที่สำคัญของอาคาร

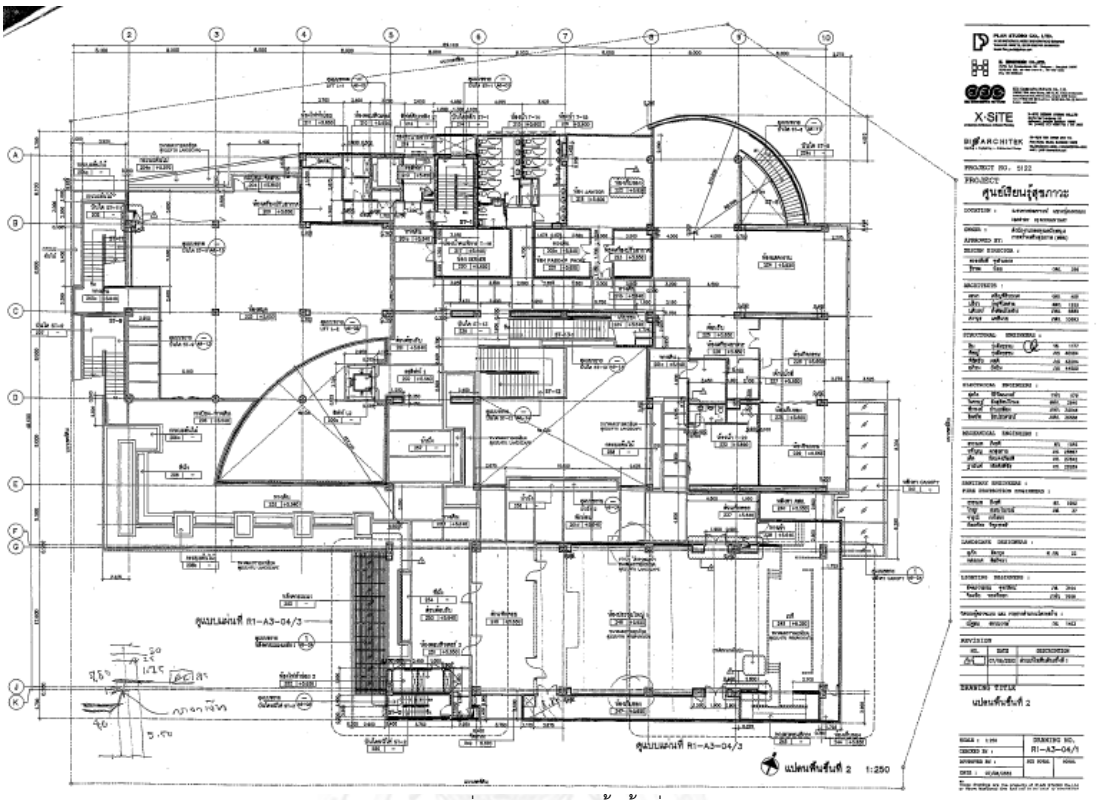
1. พื้นที่แห่งการปฏิสัมพันธ์ (Venues for Social Interaction)
2. เทคโนโลยีเพื่อชีวิต (Technology for Life)
3. เชื่อมโยงธรรมชาติสู่อาคาร (Green Connection)
4. ตกแต่งด้วยวัสดุรักษ์โลก (Decorated with Environmentally-friendly Materials.)
5. งานได้ผล คนเป็นสุข (Effective Work, Happy People)
6. หลังคาเขียว รักษ์โลก (Environmentally-friendly Green Roof)
7. ลดการใช้พลังงาน ลดโลกร้อน (Reduce Energy Usage to Reduce Global Warming)
8. หิ้งสะท้อนแสง (Light Shelf)
9. รับแสงธรรมชาติป้องกันความร้อน (Receive Natural Light While Limiting Heat)



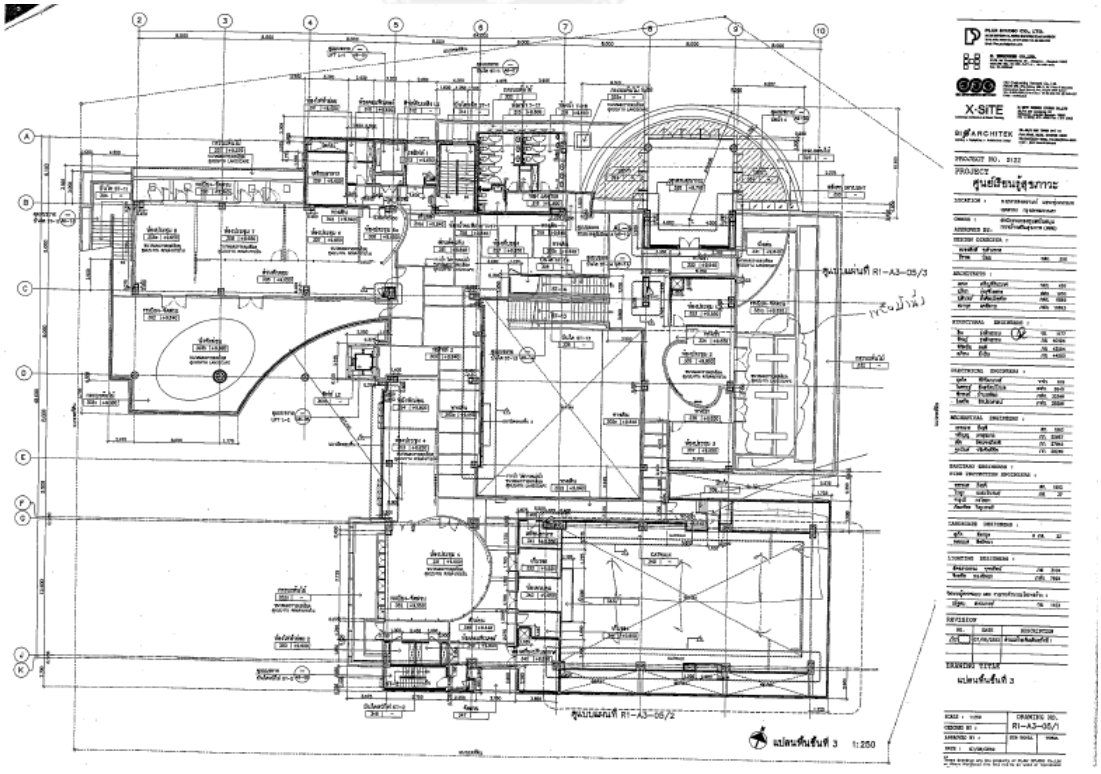
ภาพที่ 4 - 19 แปลนพื้นชั้นใต้ดิน 1



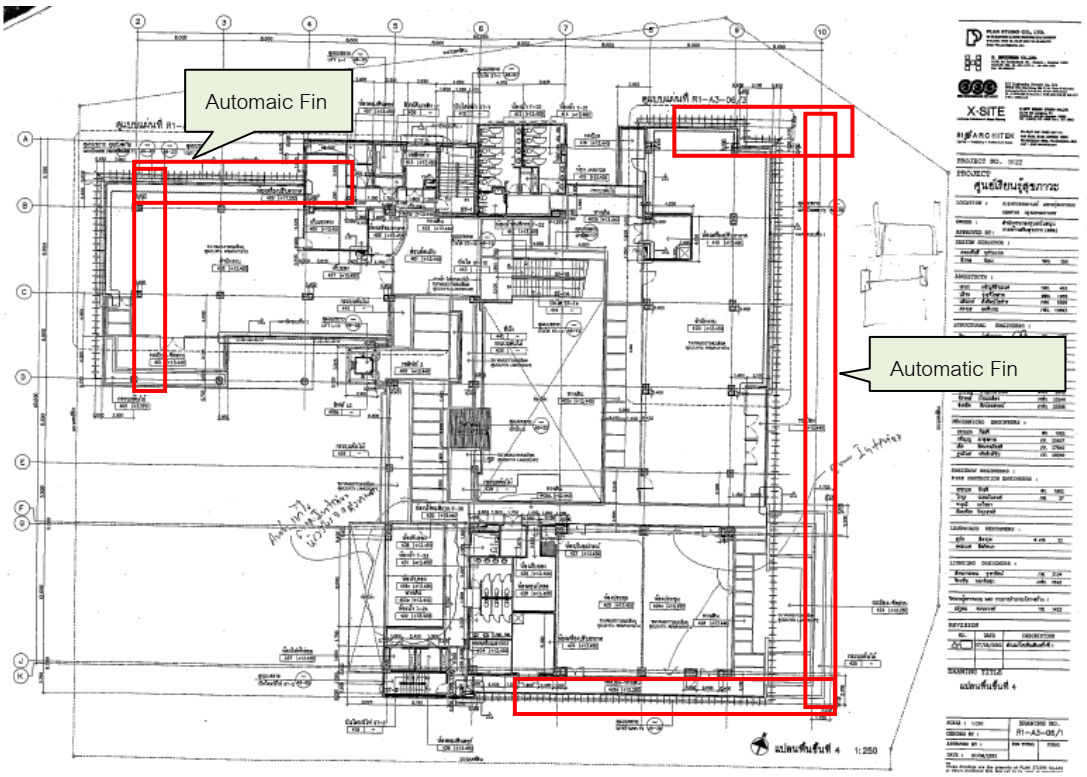
ภาพที่ 4 - 20 แปลนพื้นชั้นที่ 1



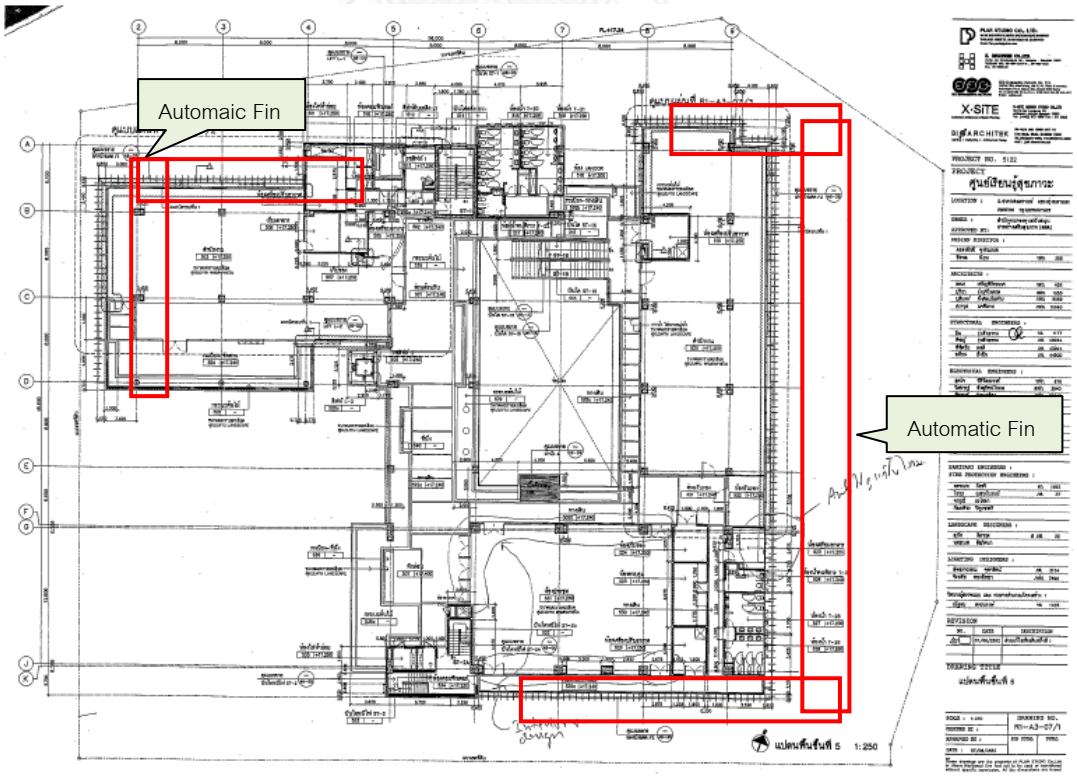
ภาพที่ 4 - 21 แปลนพื้นชั้นที่ 2



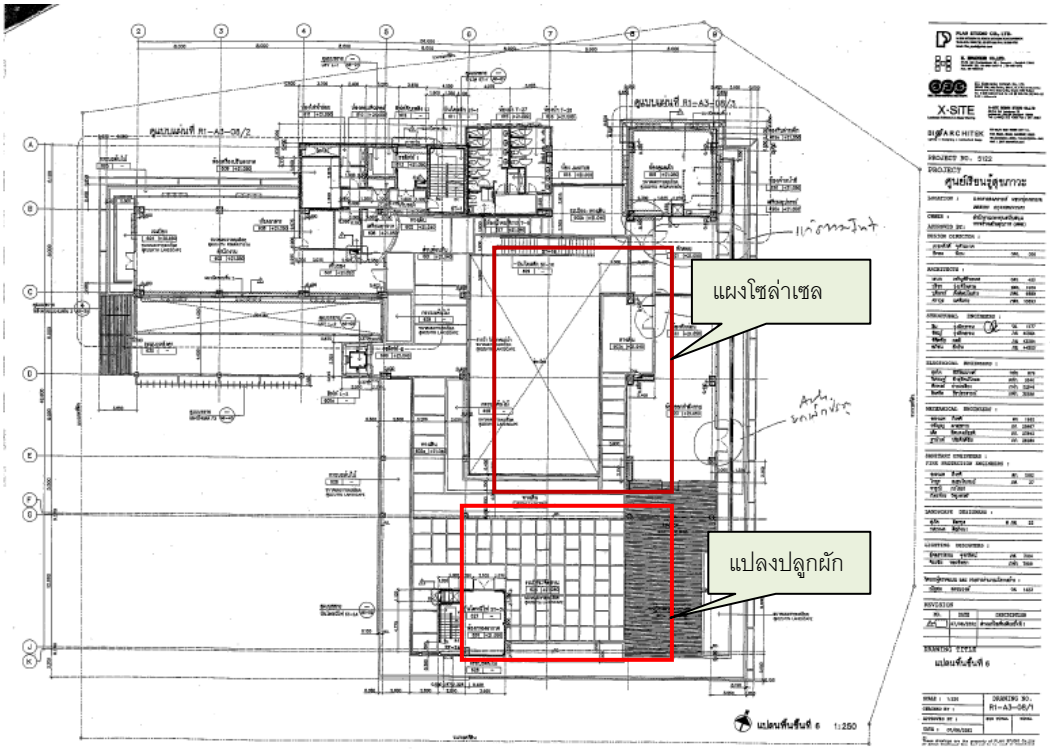
ภาพที่ 4 - 22 แปลนพื้นชั้นที่ 3



ภาพที่ 4 - 23 แปลนพื้นชั้นที่ 4



ภาพที่ 4 - 24 แปลนพื้นชั้นที่ 5



ภาพที่ 4 - 25 แปลนพื้นชั้นที่ 6

คุณลักษณะด้านอาคารเขียว

ศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)			
เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)	
1	การคมนาคมทางเลือก - การเข้าถึงระบบขนส่งมวลชน	มีรถรับ-ส่งจาก สสส.ตั้งแต่เวลา 06.30 – 20.30 น. โดยรถออกทุกๆ 15 นาที ซึ่งให้บริการในบริเวณรถไฟฟ้าใต้ดิน (MRT) สถานีลุมพินี	

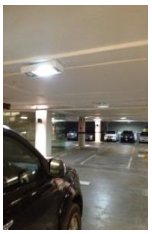
เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)	
2	การคมนาคมทางเลือก - ลานจอดจักรยาน	เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ลดมลภาวะทางอากาศ	
3	การเพิ่มพื้นที่เปิดโล่งสีเขียว การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง หลังคาเขียว	มีพื้นที่สีเขียวและพื้นที่เปิดโล่งนอกอาคารเกินกว่าร้อยละ 25 ระเบียงเขียว (Green Terrace) เพื่อพักสายตาจากการทำงานด้วยพื้นที่สีเขียวโดยรอบอาคารที่เน้นการใช้ประโยชน์จากมุมมองและการใช้งานที่ต่อเนื่องกับพื้นที่ภายในอาคาร หลังคาเขียว (Green Roof) หลังคาเขียวเป็นการเปลี่ยนจากหลังคาที่มีความร้อนแล้งให้เป็นหลังคาเขียว โดยการปลูกสวนผักพื้นบ้านตามฤดูกาล สวนสมุนไพรที่ช่วยขจัดสารพัดโรคร้าย รวมทั้งสวนแนวตั้งสำหรับอาคารพื้นที่จำกัดในเขตเมือง ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มออกซิเจน กรองมลพิษในอากาศ และยังช่วยลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารด้วย	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

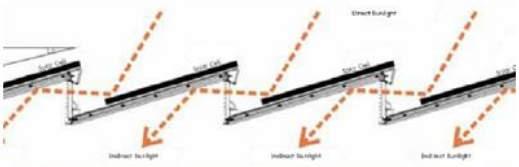
เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Effciency)	
1	ใช้น้ำฝนหรือน้ำที่ผ่านการบำบัดกับงานภูมิสถาปัตยกรรม	มีระบบกักเก็บน้ำฝนเพื่อนำมาใช้แทนน้ำประปารดน้ำต้นไม้	
2	ลดปริมาณน้ำทิ้งด้วยอุปกรณ์ประหยัดน้ำหรือบำบัดน้ำแล้วนำกลับมาใช้ใหม่	เป็นระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นการเปลี่ยนน้ำเสียที่อ่างล้างมือให้ใส และนำกลับมาใช้ใหม่ (Gray Water Reuse) เช่น นำกลับมาใช้รดน้ำต้นไม้ , การใช้น้ำของสุขภัณฑ์ชักโครกในห้องน้ำ โดยไม่ได้นำกลับมาใช้แบบสัมผัสกับร่างกาย	
		ใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ เช่นก๊อกน้ำและโถสุขภัณฑ์	

เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
1	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	กระจกสองชั้นโลว์-อี (Low-E Double Glass) ปกป้องอาคารจากความร้อนด้วยกระจกสองชั้นโลว์-อี (Low Emission Glass) ที่เคลือบฉนวนกันรังสีความร้อนจึงช่วยป้องกันรังสียูวี และลดปริมาณความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร	
2	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	มีการใช้ ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวในการเปิด-ปิดไฟฟ้า Motion Light Sensor ในพื้นที่ของอาคารส่วนต่างๆ เช่น ในห้องน้ำ, พื้นที่จอดรถ เป็นต้น	

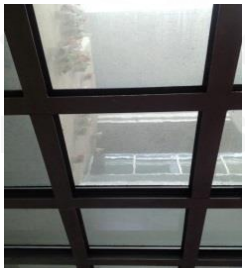
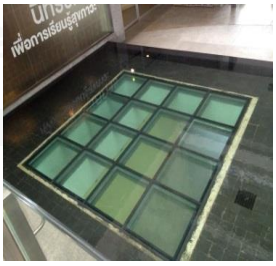
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
3	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟ เช่น หลอดไฟ LED บริเวณอาคารทั้งในอาคารสำนักงาน และบริเวณพื้นที่อาคารจอดรถ	
4	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	แผงกันแดดอัตโนมัติ (Automatic Fin) แผงกันแดดเป็นอุปกรณ์ที่สามารถปรับเปลี่ยนองศาเปิดและปิดรับแสงอาทิตย์ในแต่ละวัน ซึ่งช่วยควบคุมปริมาณแสงส่องสว่างภายในอาคารแล้ว ยังช่วยลดความร้อนที่สะสมภายในอาคารประหยัดพลังงาน ซึ่งช่วยลดโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง	

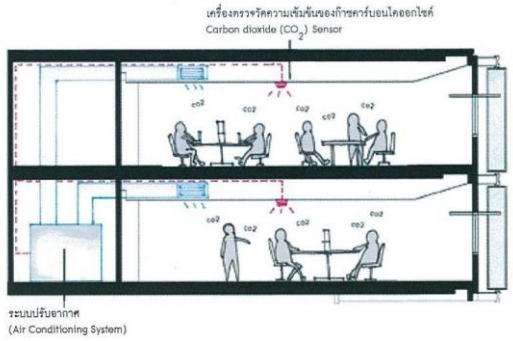
เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
5	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงควบคู่กับอุปการณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ (Variable Speed Drive: VSD) ในระบบปั๊มน้ำ ระบบพัดลมระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ และระบบ System Variable Air Volume (VAV)มีการควบคุมระบบอุณหภูมิของระบบปรับอากาศในพื้นที่เฉพาะ เพื่อการประหยัดพลังงาน	
6	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	พื้นที่เปิดโล่ง บันไดมองเห็นกัน พื้นที่ส่วนกลางมีการออกแบบเปิดโล่งเพื่อรับลมธรรมชาติ พร้อมบันไดเชื่อมถึงกันระหว่างชั้น เพื่อลดการใช้พลังงาน	

เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
9	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	Building Automatic System (BAS) ทุกหน่วยของการใช้พลังงานในอาคารได้รับการเปิดปิดและประมวลผล โดยระบบอัจฉริยะที่แสดงผลการประหยัดพลังงานอัตโนมัติ BAS ทั้งแบบแยกตามส่วนงาน และผลรวมของทั้งอาคาร นอกจากควบคุมการใช้พลังงานแล้วยังกระตุ้นและส่งเสริมการอนุรักษ์และประหยัดพลังงานสำหรับผู้ใช้อาคาร	
10	การใช้พลังงานทดแทนในโครงการ	แผงรับแสงอาทิตย์ (Solar Cell) การนำแผงรับแสงอาทิตย์เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าสำหรับไฟส่องสว่างบริเวณที่จอดรถชั้นใต้ดินตลอดวัน หรือเท่ากับร้อยละ 3 ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร	

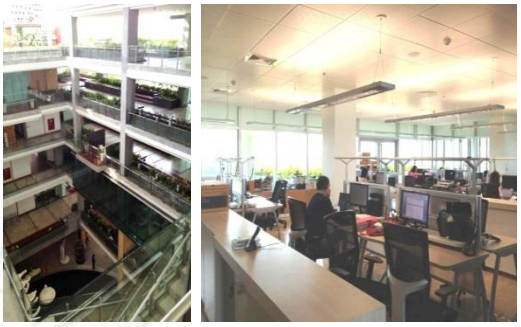
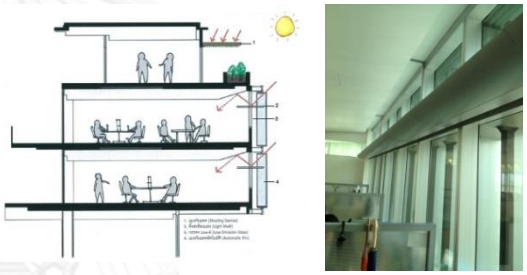
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
11	การใช้พลังงานทดแทนในโครงการ	ระบบท่อนำแสง (Light Pipe) ช่วยลดการใช้พลังงาน	
12	การใช้พลังงานทดแทนในโครงการ	มีการออกแบบให้มีการเปิดช่องให้แสงธรรมชาติส่องลงมา โดยการเจาะสระน้ำจากด้านบนเชื่อมลงมาชั้นล่างที่พื้นที่จอดรถชั้นใต้ดิน	 

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		วัสดุก่อสร้างและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources)	
1	การใช้วัสดุพื้นถิ่นหรือวัสดุภายในประเทศ	วัสดุภายในอาคาร การเลือกสรรวัสดุที่มีนวัตกรรมที่มีลักษณะโดดเด่น สอดคล้องกับธรรมชาติ และคำนึงถึงสุขภาวะของผู้อยู่อาศัย อาทิ วัสดุรีไซเคิล และวัสดุฉลากเขียว เป็นการช่วยให้เกิดประโยชน์ด้านการใช้งานสูงสุด และเป็นมิตรต่อสุขอนามัยของผู้ใช้อาคารและสิ่งแวดล้อมรอบนอกอาคาร	
เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		คุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	
1	ติดตั้งระบบรายงานผลการระบายอากาศและปริมาณก๊าซ CO_2	คาร์บอนไดออกไซด์เซ็นเซอร์ (CO_2)ระบบคาร์บอนไดออกไซด์เซ็นเซอร์ เป็นระบบที่ควบคุมอัตราการเติมอากาศบริสุทธิ์ตามความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในพื้นที่ พร้อมระบบกรองอากาศสองชั้นช่วยกำจัดฝุ่นและแบคทีเรียในอากาศ เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้ที่อาศัยในอาคาร	

CHULALONGKORN UNIVERSITY

เตรียมยื่น พิจารณา LEED : NC		คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	
2	แสงสว่างธรรมชาติและทัศนียภาพ	เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและเพื่อทำให้เกิดความรู้สึกผ่อนคลาย	
3	แสงสว่างธรรมชาติและทัศนียภาพ	แผงกันแดด (Shading Device), หิ้งสะท้อนแสง (Light Shelf), กระจก Low-E (Low Emission Glass) และ แผงกันแดดอัตโนมัติ (Automatic Fin) เป็นการช่วยลดระดับความสว่างจ้าของแสงให้มีความเหมาะสมกับการทำงาน ลดการสัมผัสความร้อนจากแสงโดยตรง	

4.3.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

(1) ค่าก่อสร้าง

อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ สสส. มีก่อสร้างจำนวน 759,832,000 บาท โดยส่วนงานประหยัดพลังงานเพิ่มเป็นจำนวนเงิน 69,000,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 9 ซึ่งแสดงรายละเอียดดังในตาราง 4-10 ค่าก่อสร้างของงานอาคารศูนย์การเรียนรู้ สสส. ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 - 11 ค่าก่อสร้าง ของอาคารสุขภาวะ (สสส.)

	รายการ	พื้นที่	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
1	**งานออกแบบ ควบคุมงานและนิทรรศการ**	26,000	ตร.ม.		
1.1	งานออกแบบ			970.68	25,237,580
1.2	งานควบคุมงาน			486.90	12,659,299.03
1.3	นิทรรศการ			1,556.63	40,472,264.76
2	**งานก่อสร้างโครงการ** งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม	26,000	ตร.ม.		
2.1	งานภูมิสถาปัตยกรรม และงานสิฟต์			13,330.70	346,600,000
	งานเพิ่มที่เกิดขึ้นในโครงการ			355.67	9,247,482.34
2.2	งานระบบและอุปกรณ์ประกอบอาคาร			8,049.74	209,293,163.66
2.3	งานตกแต่งภายใน			2,379.01	61,854,308.10
2.4	งานจ้างระบบโสตทัศนูปกรณ์			1,035.36	26,919,385.55
3	อาคารเขียว (LEED)			38.66	1,005,235.00
4	ประติมากรรม	26,000	ตร.ม.	273.63	7,114,300.00
5	งานออกกำลังกายและเฟอร์นิเจอร์สั่งซื้อ	26,000	ตร.ม.	674.09	17,526,385.11
6	งานนอกขอบเขตสัญญาโครงการ	26,000	ตร.ม.	38.70	1,786,097.40
7	การจัดสรรที่ดิน	26,000	ตร.ม.	4.49	116,630.00
	รวมค่าออกแบบและก่อสร้างโครงการ	26,000	ตร.ม.	29,224.31	759,832,130.95
	งานนประหยัดพลังงาน				
1	ค่าก่อสร้างสำหรับส่วนการประหยัดพลังงงาน	26,000	ตร.ม.	1,000.00	26,000,000
2	งานระบบสำหรับส่วนการเป็นอาคารเขียว	26,000	ตร.ม.	1,635.85	43,000,000
	รวมงบประมาณค่างานประหยัดพลังงาน	26,000	ตร.ม.	**2,653.85**	**69,000,000**

(2) ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงาน

อาคารสุขภาวะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพเป็นหน่วยงานของรัฐอยู่ภายใต้กำกับดูแลของนายกรัฐมนตรี จึงไม่มีค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงาน แต่ได้จัดสรรงบประมาณมาจากภาษีสรรพสามิตยาสูบและสุราในอัตราร้อยละ 2 ต่อปี ซึ่งอาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ (สสส.) อยู่ในพื้นที่เขตธุรกิจกลาง(CBD) มีราคาค่าเช่าพื้นที่ 753.14 บาทต่อตารางเมตรต่อปีดังตารางที่ 4-12 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามพื้นที่ ที่บริษัท ไนท์ แฟรงค์ ชาร์ตเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 4 - 12 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามตามพื้นที่

Grade	CBD	Non-CBD	Difference
A	753.14	608.00	145.14
B	648.52	490.00	158.52
C	528.86	381.20	147.66
Average			150.44

ที่มา: Knight Frank Thailand Charterd (Thailand) Co., Ltd., Research, Office Market Report, Q1 2013

(3) ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period)

การคืนทุนของอาคารสุขภาวะหลังจากการลงทุนด้านการออกแบบและก่อสร้างอาคารสุขภาวะให้เป็นอาคารเขียวนั้นมีระยะเวลาการคืนทุนด้านพลังงานที่ได้จากอุปกรณ์และระบบงานไฟฟ้าและระบบน้ำอยู่ที่ 8 ปี[21]

4.3.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

(1) ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

จากการเก็บข้อมูลการใช้น้ำปี พ.ศ. 2556 อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะมีปริมาณการใช้น้ำจำนวน 69,587 ลบ.ม.ต่อปี หรือมีปริมาณการใช้น้ำ 139.17 ลบ.ม./คน/ปี สำหรับค่าใช้จ่ายสำหรับค่าน้ำประปานั้นมีค่าใช้จ่ายจำนวน 1,190,307.93 บาทต่อปี โดยมีวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำดังตารางวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำดังนี้

ตารางที่ 4 - 13 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ

ลำดับ	วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ
1	**การใช้สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ** มีการเลือกอุปกรณ์ประหยัดน้ำต่างๆ เช่นก๊อกน้ำ, ชักโครก และโถปัสสาวะ
2	**ระบบบำบัดน้ำเสีย (Water Treatment)** ระบบบำบัดน้ำเสียคือการเปลี่ยนน้ำเสียให้เป็นน้ำใสด้วยระบบบำบัดน้ำ โดยน้ำที่ผ่านการรีไซเคิลนี้จะถูกนำไปใช้ทำความสะอาดสุขภัณฑ์ และใช้ช่วยระบายความร้อนของอาคารด้วยการระเหยการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ยังเป็นการลดปริมาณน้ำเสียให้น้อยที่สุดก่อนคืนสู่ธรรมชาติ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
3	**การนำน้ำฝนมาใช้ใหม่** ภายในอาคารมีระบบกักเก็บน้ำฝนเพื่อใช้รดน้ำต้นไม้และบริเวณสวนโดยรอบอาคาร

[21] คุณสวาท สุขสำราญและคุณนัทมล ตั้งวงศ์, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 4 ธ.ค. 2557, สำนักงานเกองทุนสนับสนุนการสร้างสริมสุขภาพ (สสส.).

(2) ประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า

สำหรับการใช้ไฟฟ้าปี 2556 ของอาคารสำนักงานสุขภาวะ สสส.มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าจำนวน 1,612,000 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงต่อปี หรือคิดเป็นจำนวนเงิน 6,597,176.59 บาทต่อปี โดยมีวิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้าดังตารางที่4-14 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า

ตารางที่ 4 - 14 วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า

ลำดับ	วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า
1	**แผงรับแสงอาทิตย์ (Solar Cell)** การนำแผงรับแสงอาทิตย์เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าสำหรับไฟส่องสว่างบริเวณที่จอดรถที่ชั้นใต้ดินตลอดวัน หรือเท่ากับร้อยละ 3 ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร
2	**หลังคาเขียว (Green Roof)** หลังคาเขียวเป็นการเปลี่ยนจากหลังคาที่มีความร้อนแล้งให้เป็นหลังคาเขียว โดยการปลูกสวนผักพื้นบ้านตามฤดูกาล สวนสมุนไพรที่ช่วยขจัดสารพัดโรคร้าย รวมทั้งสวนแนวตั้งที่สามารถตอบโจทย์สำหรับอาคารพื้นที่จำกัดในเขตเมือง นอกจากจะช่วยเพิ่มออกซิเจน กรองมลพิษในอากาศ และยังช่วยลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร
3	**แผงกันแดด (Fin)** แผงกันแดดเป็นอุปกรณ์ที่สามารถปรับเปลี่ยนองศาเปิดและปิดรับแสงอาทิตย์ในแต่ละวัน ซึ่งช่วยควบคุมปริมาณแสงส่องสว่างภายในอาคารแล้ว ยังช่วยลดความร้อนที่สะสมภายในอาคารประหยัดพลังงาน ซึ่งช่วยลดโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง
4	**กระจกสองชั้นโลว์-อี (Low-E Double Glass)** ปกป้องอาคารจากความร้อนด้วยกระจกสองชั้นโลว์-อี (Low Emission Glass) ที่เคลือบฉนวนกันรังสีความร้อนจึงช่วยป้องกันรังสียูวี และลดปริมาณความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร
5	**ระบบแสดงผลการประหยัดพลังงานอัตโนมัติ (Building Automation System)** ทุกหน่วยของการใช้พลังงานในอาคารได้รับการเปิดปิดและประมวลผล โดยระบบอัจฉริยะที่แสดงผลการประหยัดพลังงานอัตโนมัติ บีเอเอส ทั้งแบบแยกตามส่วนงาน และผลรวมของทั้งอาคาร นอกจากควบคุมการใช้พลังงานแล้วยังกระตุ้นและส่งเสริมการอนุรักษ์และประหยัดพลังงานสำหรับผู้ใช้อาคาร
6	**ระบบท่อนำแสง (Light Pipe)** เป็นการกระจายแสงของท่อนำแสงจากธรรมชาติมาใช้ในพื้นที่อาคารจอดรถชั้นดินเพื่อลดการใช้พลังงาน

(3) ค่าบำรุงรักษา

เนื่องจากอาคารศูนย์การเรียรู้สุขภาวะ สสส. เป็นอาคารใหม่ เปิดดำเนินการไม่นาน งานโครงสร้างและงานระบบต่างๆยังอยู่ในระหว่างการประกันผลงาน จึงทำให้ค่าบำรุงรักษาในปี 2556 ที่ผ่านมามีค่าบำรุงรักษาอาคารอยู่ที่ร้อยละ 1.52 ของงบประมาณค่าดำเนินการอาคารในแต่ละปี ซึ่งเป็นไปตามแผนงานของงบประมาณที่ได้ตั้งไว้ โดยเป็นค่าบำรุงรักษาระบบทั่วไป

4.3.4 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร

ความพึงพอใจโดยรวมของผู้ที่ทำงานในอาคารมีความพึงพอใจในระดับพอใจมาก โดยให้ความเห็นว่า การทำงานในอาคารมีบรรยากาศที่ดีมีพื้นที่สีเขียวรอบอาคาร สามารถมองออกไปข้างนอก เห็นธรรมชาติ ต้นไม้ ท้องฟ้า ได้รับแสงธรรมชาติ ใกล้ชิดธรรมชาติ ช่วยในการพักสายตาของผู้ใช้อาคารได้รู้สึกผ่อนคลาย รวมทั้งเป็นอาคารที่ทันสมัยทำให้การทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากช่วยลดพลังงานของการใช้ไฟฟ้าแสงประดิษฐ์

สำหรับด้านอุณหภูมิมีการปรับอุณหภูมิให้มีความพอเหมาะรู้สึกสบายในขณะทำงาน เนื่องจากมีการปรับอุณหภูมิให้พอเหมาะกับสภาพอากาศไม่ว่าในฤดูร้อน, ฤดูหนาวและฤดูฝน เนื่องจากมีระบบควบคุมอุณหภูมิให้พอเหมาะต่อการทำงานโดยปกติตั้งอุณหภูมิที 25 องศาเซลเซียส รวมทั้งมีการออกแบบอาคารให้โปร่ง โล่ง มีการถ่ายเทอากาศ ทำให้รู้สึกสบายโดยไม่ต้องเปิดเครื่องปรับอากาศในส่วนพื้นที่ส่วนกลาง

สำหรับเรื่องเสียงผู้ที่ทำงาน ผู้ทำงานมีความพอใจในระดับดี ไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก เนื่องจากพื้นที่ของอาคารสำนักงานติดสวนสาธารณะ 84 พรรษา ไม่มีการจราจรแออัดจึงไม่ส่งผลให้เกิดการรบกวนขณะทำงาน

สำหรับคุณภาพอากาศ ผู้ที่ทำงานในอาคารรู้สึกพึงพอใจคุณภาพอากาศภายในพื้นที่ทำงานมีคุณภาพอากาศที่ดี โดยทราบว่ามีระบบการนำออกซิเจนเข้ามาแทนที่คาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้อากาศภายพื้นที่ทำงานมีความสะอาดไม่มีกลิ่นอับชื้น ช่วยด้านสุขภาพอนามัยที่ดีขึ้น และอาคารสำนักงานมีการออกแบบให้อาคารให้มีพื้นที่สีเขียวโดยรอบทำให้รู้สึกผ่อนคลาย สดชื่น[22]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[22] Ibid.

4.4 ผลการศึกษาประโยชนเชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และอาคาร 5

4.4.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร

ที่ตั้ง:

บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

1 ถนนปูนซิเมนต์ไทย บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

ภาพที่ 4 - 26 แผนที่ตั้งของอาคารสำนักงานใหญ่ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)

ขนาดที่ดิน:

อาคารสำนักงานใหญ่ 1และ2	9	ไร่
อาคาร 5	3	ไร่

ประเภทอาคาร: อาคารสำนักงาน

ความสูงอาคาร:

อาคารสำนักงานใหญ่ 1และ2	12	ชั้น
อาคาร 5	5	ชั้น

พื้นที่ใช้สอย:

อาคารสำนักงานใหญ่ 1และ 2	14,223	ตร.ม.
อาคาร 5	4,689	ตร.ม.

มูลค่าโครงการ:

งบประมาณในการปรับปรุงโครงการ	110,000,000	บาท

พื้นที่ตั้งทางธุรกิจของอาคาร: นอกเขตธุรกิจส่วนกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเกรด A (Non-CBD)[23]:	608 บาท/ตร.ม./เดือน
ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงาน:	ไม่มีค่าเช่าเนื่องจากเจ้าของใช้งานเอง
จำนวนผู้ใช้อาคาร:	2,000 คน
เกณฑ์อาคารเขียว:	LEED for Existing Buildings: Operations and Maintenance V.2009
ระดับการประเมินอาคารเขียว:	Platinum

ภาพที่ 4 - 27 แสดงขอบเขตโดยรอบอาคารสำนักงานใหญ่ 1 และ 2 และอาคาร 5

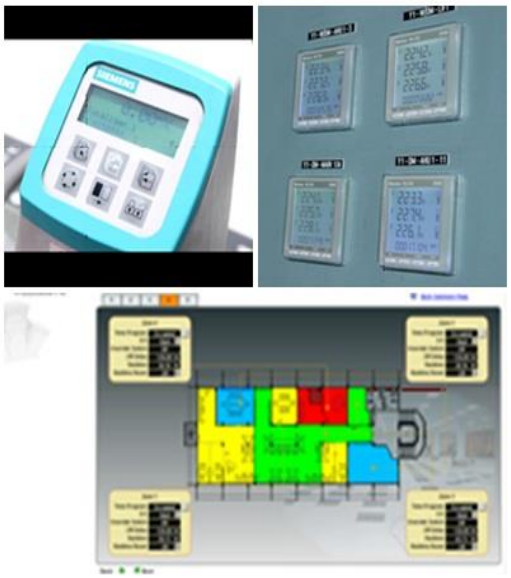
ภาพที่ 4 - 28 อาคารสำนักงานใหญ่ 1 และ 2

ภาพที่ 4 - 29 อาคาร 5

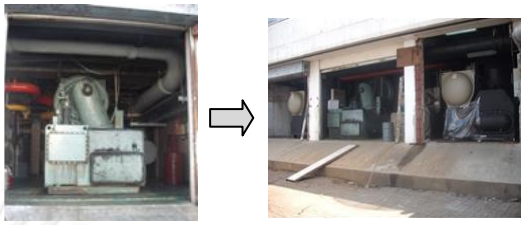
[23] Knight Frank Chartered(Thailand) Company Limited, "Office Market Report Q1 2013 ".

คุณลักษณะอาคารเขียว

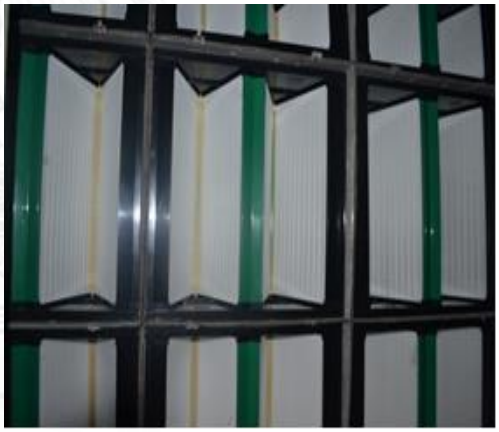
LEED : EB-OM		ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)	
1	การคมนาคมทางเลือก - การเข้าถึงระบบขนส่งมวลชน	ใกล้ระบบขนส่งสาธารณะ ทั้งรถไฟฟ้าใต้ดิน (MRT) สถานีบางซื่อ , รถไฟระบบราง สถานีบางซื่อ , ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ	
2	การเพิ่มพื้นที่เปิดโล่งสีเขียว	มีพื้นที่สีเขียวและพื้นที่เปิดโล่งนอกอาคารมากกว่าร้อยละ 25	
3	การลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง	มีการปรับปรุงหลังคาเพื่อเพิ่ม Solar Reflectance Index (SRI) เพื่อช่วยลดปัญหาภาวะเกาะความร้อนเมือง	
LEED : EB-OM		ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)	
4	หลังคาเขียว	มีการติดตั้ง Roof Garden บริเวณระเบียงอาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และ อาคาร 5 เพื่อช่วยลดปัญหาภาวะเกาะความร้อน และเป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียว เพื่อเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจให้กับพนักงาน	

LEED : EB-OM		ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Sustainable Sites)	
5		ติดตั้งหลังคาที่จอดรถหลังอาคารสำนักงานใหญ่ 1 และ 2 ที่มุงด้วยวัสดุที่ทำให้มีค่าการสะท้อนแสงมากกว่าทั่วไป เพื่อลดปัญหาภาวะเกาะความร้อนเมือง	
LEED : EB-OM		ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Effciency)	
1	ประสิทธิภาพการใช้น้ำ	การเปลี่ยนโถสุขภัณฑ์ โถปัสสาวะ และก๊อกน้ำช่วยประหยัดน้ำได้มากกว่า 30%	
LEED: EB-OM		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
1	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	การปรับปรุงระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ หรือ ระบบ BAS (Building Automation System) เป็นระบบที่ควบคุมเวลาเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่าง บันทึกและวัดค่าการใช้พลังงานของมิเตอร์ไฟฟ้าย่อย และมิเตอร์วัดการใช้น้ำ	

LEED: EB-OM		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
1	การใช้พลังงานทดแทนจากในและนอกโครงการ	ส่วนกรอบอาคาร มีการปรับปรุง คือ การเปลี่ยนมาใช้กระจก 2 ชั้นแบบ Laminated ที่กระจกแผ่นนอกด้านใน ภายในระหว่างชั้นกระจกเป็นสูญญากาศ พร้อม Low E coating ลดการแผ่ความร้อน สำหรับผนังอาคาร มีการปรับปรุงโดยต่อเติมจากผนังอาคารเดิม โดยการสร้าง Air gap, โครงสร้างเหล็ก, ฉนวน Fiber glass, ฉนวน Cement board และ Polystyrene ในขณะที่หลังคามีการฉีด Polystyrene มีการแสดงตัวอย่างการลดความร้อนส่งผ่าน ของผนังเดิมเทียบกับผนังใหม่ และค่าอุณหภูมิ real time ของผนังด้านในเทียบกับด้านนอกอาคาร	
2	การใช้พลังงานทดแทนจากในและนอกโครงการ	การติดตั้งหลังคา CeraFino Solar Tile ซึ่งเป็นหลังคานวัตกรรมที่ได้ผนวกเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้า โดยมีกำลังไฟฟ้าติดตั้ง 19.4 kW ผลิตไฟฟ้าจ่ายไปที่อาคาร 5 ได้เป็นปริมาณ 5% ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคาร 5 ทั้งหมด	

LEED: EB-OM		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
3	การใช้สารทำความเย็น ที่ลดการทำลายชั้นโอโซน	การเปลี่ยนระบบของเครื่องทำน้ำเย็นขนาด 600 ตัน ที่ต้องใช้น้ำยา R-11 เป็นเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้น้ำยา R-123 ซึ่งเป็นน้ำยาที่เป็นอันตรายต่อชั้นโอโซนน้อยกว่าและมีประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานมากกว่า	
4	การใช้สารทำความเย็น ที่ลดการทำลายชั้นโอโซน	มีการเปลี่ยนเครื่องส่งจ่ายลมเย็น (Air Handling Unit : AHU) ใหม่ทั้งหมด จำนวน 5 เครื่องโดยเปลี่ยนระบบจ่ายอากาศจาก ระบบปรับอากาศชนิดปริมาตรอากาศคงที่ (Constant Volume System) เป็น ระบบจ่ายอากาศจาก ระบบปรับอากาศชนิดปริมาตรอากาศผันแปร (Variable Air Volume System)	
5	การใช้สารทำความเย็น ที่ลดการทำลายชั้นโอโซน	เครื่องส่งจ่ายลมเย็นภายนอก (Outside Air Handling Unit:OAU) ที่ติดตั้งใหม่สำหรับอาคาร 5 โดย OAU มี Heat Recovery Wheel, Heat Pipe Run Around Coil และ .ใช้น้ำ Condensate เพื่อทำความเย็นเพื่อช่วยประหยัดพลังงาน	
6	การใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟ	มีการปรับปรุงการใช้งานจากหลอดไฟ T8 (36 Watt) เป็น T5 (28 Watt) โดยมี adaptor ต่อให้มีความยาวเท่ากับหลอดเดิม เพื่อใช้กับโคมเดิมได้ และมีการใช้เซือกกระตุกเพื่อควบคุมการเปิด-ปิดไฟบริเวณโต๊ะทำงาน รวมทั้งมีสวิทช์เปิด-ปิด โดยแยกบริเวณ ช่วยในการประหยัดพลังงานได้	

LEED: EB-OM		การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	
7	การใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟ	ระบบแสงสว่างภายในห้องน้ำมี motion sensor ทำการตรวจวัดปริมาณแสงสว่าง ถ้ามีมากเกินเกณฑ์ความสว่าง ก็จะดับไฟ	
LEED: EB-OM		วัสดุก่อสร้างและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources)	
1	การใช้วัสดุพื้นถิ่นหรือวัสดุภายในประเทศ	มีนโยบายการจัดซื้อ อย่างยั่งยืน สำหรับวัสดุก่อสร้างและเฟอร์นิเจอร์ที่ผ่านเกณฑ์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กระเบื้องปูพื้นมีปริมาณวัสดุรีไซเคิลสูงถึง 60% ,ฉนวนดูดซับเสียง Cylence มีปริมาณวัสดุรีไซเคิลมากกว่า 80%, พรมที่ได้มาตรฐาน CRI Green Lable Plus ซึ่งรับรองพรมที่มีปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOC) ต่ำ , เก้าอี้เลคเชอร์ที่มีปริมาณวัสดุรีไซเคิลถึง 55%	
2	การเลือกใช้วัสดุที่มีส่วนประกอบของวัสดุรีไซเคิล	มีการกำหนดเป้าหมายการจัดซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 60% สำหรับเครื่องใช้สำนักงาน 40% สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและเฟอร์นิเจอร์ และ 50% สำหรับวัสดุก่อสร้าง	
3	การจัดการขยะมูลฝอยเพื่อนำไปใช้ใหม่ได้	กำหนดเป้าหมายลดการนำขยะไปรีไซเคิล หรือนำกลับไปใช้ใหม่ให้ได้ 50% สำหรับเครื่องใช้สำนักงาน และ 75% ของเฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้ไฟฟ้า จัดให้มีการแยกขยะเพื่ออำนวยความสะดวกในการนำขยะไปรีไซเคิล หรือนำกลับไปใช้ใหม่	

LEED: EB-OM		วัสดุก่อสร้างและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources)	
4	การจัดการขยะระหว่างการก่อสร้าง	นโยบายการจัดการขยะระหว่างการก่อสร้างโดยสามารถนำขยะจากการก่อสร้างกลับไปใช้ใหม่และรีไซเคิลได้เป็นประมาณมากกว่า 70% ของขยะที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างทั้งหมด	
LEED: EB-OM		คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	
1	ติดตั้งระบบระบายอากาศและปริมาณก๊าซ	แผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง MERV 13 ซึ่งกรองอนุภาคได้ในระดับ 0.3–1.0 μm โดยติดตั้งเพื่อกรองอากาศทั้งส่วน Outdoor และ Return Air ทำให้อากาศบริสุทธิ์	
2		การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงควบคู่กับอุปการณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ (Variable Speed Drive: VSD)ในระบบพัดลม ระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ และระบบ System Variable Air Volume (VAV)มีการควบคุมระบบอุณหภูมิของระบบปรับอากาศในพื้นที่เฉพาะ เพื่อการประหยัดพลังงาน	

LEED: EB-OM		คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	
3	ติดตั้งระบบรายงานผลการระบายอากาศและปริมาณก๊าซ CO_2	ระบบ Demand Control Ventilation ที่นำอากาศบริสุทธิ์ตามปริมาณความเข้าข้นของ CO_2 โดยระบบประกอบด้วย CO_2 Sensor ที่ติดตั้งบริเวณพื้นที่อยู่อาศัยเพื่อตรวจวัดความเข้มข้นของ CO_2 และส่งสัญญานควบคุม Motorized Damper เพื่อควบคุมปริมาณอากาศบริสุทธิ์	
4		ติดตั้งพรมดักฝุ่นทุกทางเข้าเป็นระยะทาง 10 ฟุต	

4.4.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

(1)ค่าปรับปรุงอาคาร

การปรับปรุงอาคารอาคารสำนังานใหญ่ 1, 2 และ 5 ของ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) เนื่องมาจากปัจจัยหลายประการ เช่น การถึงกำหนดอายุการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็นและระบบปรับอากาศ การปรับปรุงพื้นที่ภูมิทัศน์และโถงสำนักงานใหญ่ 1 และ 2 ให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการย้ายตำแหน่งทางเข้าจากทางทิศใต้ไปยังทิศตะวันออกเนื่องมาจากที่ดินบางส่วนถูกเวนคืนเพื่อก่อสร้าง โครงการก่อสร้างส่วนต่อขยาย บางซื่อ-ท่าพระ ของรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน และเพื่อเป็นต้นแบบแสดงให้เห็นว่า อาคารเก่าที่มีอยู่มาแต่เดิม สามารถปรับปรุงให้เป็นอาคารเขียวที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้ ขณะเดียวกันผู้ที่ใช้ชีวิตอยู่ภายในอาคารสามารถใช้อาคารได้อย่างมีความสุข และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

โดยการปรับปรุงอาคารครั้งนี้ใช้งบประมาณเป็นจำนวนเงิน 110 ล้านบาทสำหรับการปรับปรุงอาคารเดิมให้เป็นอาคารเขียว ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานประมาณ 18 เดือน

(2) ค่าเช่าพื้นที่สำนักงาน

อาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และ 5 เป็นอาคารที่ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ใช้งานเอง จึงไม่มีการเก็บค่าเช่าพื้นที่ ซึ่งอาคารดังกล่าวอยู่ในพื้นที่นอกเขตธุรกิจกลาง (Non-CBD) มีราคาค่าเช่าพื้นที่ 608 บาทต่อตารางเมตรต่อปี ดังตารางที่ 4-11 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามพื้นที่ ที่บริษัท ไนท์ แฟรงค์ ชาร์ตเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 4 - 15 ค่าเช่าพื้นที่อาคารสำนักงานเฉลี่ยแบ่งตามตามพื้นที่

Grade	CBD	Non-CBD	Difference
A	753.14	608.00	145.14
B	648.52	490.00	158.52
C	528.86	381.20	147.66
Average			150.44

ที่มา: Knight Frank Thailand Charterd (Thailand) Co., Ltd., Research, Office Market Report, Q1 2013

(3) ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period)

ระยะเวลาการคืนทุนด้านการประหยัดพลังงานของอาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และ 5 บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (จำกัด) มหาชน มีระยะเวลาการคืนทุนสำหรับค่าพลังงานไฟฟ้าและน้ำที่ประหยัดได้จากการเป็นอาคารเขียวที่ 8 ปี[24]

4.4.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

(1) ประสิทธิภาพด้านการใช้น้ำ

หลังจากการปรับปรุงอาคาร ทำให้การใช้น้ำมีปริมาณลดลงประมาณร้อยละ 30-40 โดยมีการเปลี่ยนสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆร่วมด้วยกับการเพิ่มระบบการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ดังตารางที่ 4-16 ประสิทธิภาพด้านการใช้น้ำ

ตารางที่ 4 - 16 ประสิทธิภาพด้านการใช้น้ำ

ลำดับ	วิธีเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ
1	**ใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ** มีการเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ เช่นโถสุขภัณฑ์ โถปัสสาวะ และก๊อกประหยัดน้ำ
2	**การนำน้ำฝนมาใช้ใหม่** ภายในอาคารมีระบบกักเก็บน้ำฝนเพื่อใช้รดน้ำต้นไม้และบริเวณสวนโดยรอบอาคาร
3	**การเปลี่ยนอุปกรณ์** การเปลี่ยนสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เพื่อการประหยัดน้ำ

[24] พงศ์ธร จุณณะภาต, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 2 ธันวาคม 2556, บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน).

(2) ประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน

สำหรับการประหยัดด้านพลังงาน หลังจากการปรับปรุงอาคารพบว่าสามารถลดการใช้พลังงานได้ประมาณร้อยละ 20 โดยมีรายละเอียดในตารางที่ 4-17 ประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน

ตารางที่ 4 - 17 ประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน

ลำดับ	วิธีเพิ่มประสิทธิภาพประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้พลังงาน
1	การเปลี่ยนระบบของเครื่องทำน้ำเย็นขนาด 600 ตัน ที่ต้องใช้น้ำยา R-11 เป็นเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้น้ำยา R-123 ซึ่งเป็นน้ำยา ที่เป็นอันตรายต่อชั้นโอโซนน้อยกว่าและมีประสิทธิภาพมากกว่า
2	การปรับปรุงระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ หรือ ระบบ BAS (Building Automation System) เป็นระบบที่ควบคุมเวลาเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่าง บันทึกและวัดค่าการใช้พลังงานของมิเตอร์ไฟฟ้าย่อย และมิเตอร์วัดการใช้น้ำ
3	การปรับปรุงระบบปรับอากาศให้สามารถระบายอากาศได้ตามมาตรฐาน ASHRAE 62.1-2007 โดยการติดตั้งแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูงระดับ MERV13, มีการเปลี่ยนระบบการจ่ายอากาศจาก Constant Volume System เป็นระบบ Variable Air Volume System (VAV),การติดตั้ง CO_2 Sensor เพื่อปรับปริมาณการระบายอากาศ เพื่อช่วยลดภาระทำความเย็นของระบบได้
4	การปรับปรุงระบบปรับอากาศให้สามารถระบายอากาศได้ตามมาตรฐาน ASHRAE 62.1-2007 โดยการติดตั้งแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูงระดับ MERV13, มีการเปลี่ยนระบบการจ่ายอากาศจาก Constant Volume System เป็นระบบ Variable Air Volume System (VAV),การติดตั้ง CO_2 Sensor เพื่อปรับปริมาณการระบายอากาศ เพื่อช่วยลดภาระทำความเย็นของระบบได้
5	มีการปรับปรุงหลังคาเพื่อเพิ่ม Solar Reflectance Index (SRI) เพื่อช่วยลดปัญหาภาวะเกาะร้อน
6	ติดตั้งหลังคา CeraFino Solar Tile เป็นหลังคาที่ผนวกกับเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้า
7	มีการติดตั้ง Roof Garden บริเวณระเบียงอาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และ อาคาร 5 เพื่อช่วยลดปัญหาภาวะเกาะความร้อน และเป็นการเพิ่มพื้นที่สีเขียว เพื่อเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจให้กับพนักงาน
8	มีการเปลี่ยนไปใช้โถสุขภัณฑ์ โถปัสสาวะ และก๊อกประหยัดน้ำ
9	มีการปรับปรุงโถงอาคารสำนักงานใหญ่ 1 และ 2 เพื่อแก้ปัญหาเสียงก้องเสียงสะท้อน และการติดตั้งพรมดักฝุ่นเป็นระยะทาง 10 ฟุตทุกทางเข้าอาคาร

(3) ด้านการจัดการ บำรุงรักษาอาคาร

บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ได้มีการจัดทำนโยบายเพื่อบริหารอาคารให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้

- การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานของอาคารตามข้อกำหนดของ ASHRAE Energy Audit Level 2 เพื่อเป็นแนวทางที่ชัดเจนให้บริหารจัดการอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- การใช้ขั้นตอนและผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Cleaning Policy) อาทิ การเลือกใช้น้ำยาทำความสะอาด น้ำยาล้างมือ กระดาษชำระและ อุปกรณ์ทำความสะอาด การจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด และการฝึกอบรมพนักงานทำความสะอาด
- การจัดการคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality Management) ด้วยการแต่งแต่งผู้รับผิดชอบด้านคุณภาพอากาศภายในอาคาร, การรับข้อร้องเรียน

และแก้ไขปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร, การสำรวจความพึงพอใจและปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร และจัดทำขั้นตอนการควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคารในระหว่างการก่อสร้าง

- การจัดการน้ำ (Water Management) มีการจัดทำขั้นตอนการควบคุมคุณภาพน้ำหล่อเย็น ติดตั้งระบบระบายน้ำหล่อเย็นอัตโนมัติตามค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) จัดให้มีการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง
- การจัดการขยะ (Solid Waste Management) นำขยะไปรีไซเคิล หรือนำกลับไปใช้ใหม่ให้ได้ร้อยละ 50 สำหรับเครื่องใช้สำนักงาน และร้อยละ 75 ของเฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้ไฟฟ้า

4.4.4 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร

ความพึงพอใจโดยรวมของผู้ที่ทำงานในอาคารมีความพึงพอใจในระดับพอใจมาก โดยให้ความเห็นว่า การทำงานในอาคารที่ทันสมัยทำให้การทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการที่ได้รับแสงธรรมชาติขณะนั่งทำงาน และการที่ได้มองเห็นทัศนียภาพด้านนอกอาคารช่วยในการพักสายตาของผู้ใช้อาคารได้รู้สึกผ่อนคลาย และช่วยลดพลังงานของการใช้ไฟฟ้าแสงประดิษฐ์อีกทางหนึ่งด้วย

สำหรับด้านอุณหภูมิผู้ใช้อาคารมีความพอใจระดับปานกลางถึงดี เนื่องจากภายในอาคารมีระบบปรับอากาศที่สามารถปรับอุณหภูมิให้พอเหมาะกับสภาพอากาศทั้งในฤดูร้อน, ฤดูหนาว และฤดูฝน รวมทั้งมีการปรับแรงลมให้พอเหมาะ ทำให้รู้สึกสบายไม่ร้อนเกินไปหรือหนาวเกินไป แต่บางพื้นที่มีปัญหาเรื่องลมแอร์ที่ไม่มีความสม่ำเสมอ สาเหตุเกิดมาจากการกั้นห้อง

สำหรับเรื่องเสียงผู้ที่ทำงานในอาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และ 5 มีความพอใจในระดับดีมาก เนื่องจากไม่มีเสียงรบกวนจากภายนอก แต่เสียงที่รบกวนระหว่างการทำงานส่วนใหญ่เป็นเสียงจากเพื่อนร่วมงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ควบคุมไม่ได้ สำหรับคุณภาพอากาศทางผู้ใช้อาคารมีความคิดเห็นว่าขณะทำงานนั้นรู้สึกว่าคุณภาพอากาศภายในพื้นที่ทำงานมีคุณภาพอากาศที่ดี โดยทราบว่ามีระบบการนำออกซิเจนเข้ามาแทนที่คาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้อากาศภายพื้นที่ทำงานมีความสะอาดไม่มีกลิ่นอับชื้น ช่วยด้านสุขภาพอนามัยที่ดีมากขึ้น[25]

4.5 แนวโน้มของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

แนวโน้มการลงทุนพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยมีเพิ่มขึ้น เนื่องจากองค์กรธุรกิจขนาดใหญ่ให้ความสนใจด้านอาคารเขียวมากขึ้น สอดคล้องกับกระแสอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทั่วโลกจนอาจจะกลายเป็นมาตรฐานใหม่สำหรับการก่อสร้างในอนาคต ทำให้ผู้ประกอบการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์หันมาพัฒนาโครงการอาคารเขียวมากขึ้น โดยมีค่าก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นจากอาคารทั่วไปประมาณร้อยละ 10-20 แต่การประหยัดไฟฟ้าและการประหยัดน้ำที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และร้อยละ 10 ตามลำดับ รวมถึง

[25] พงศ์ธร จุณณะภาต, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 19 พ.ย. 2556, บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน).

การได้รับภาพลักษณ์ที่ดีทั้งผู้ประกอบการและลูกค้า ทำให้อาคารเขียวเป็นแนวทางการลงทุนที่ได้รับความนิยมมากขึ้น โดยกลุ่มลูกค้าในปัจจุบันที่ให้ความสนใจอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวจะเป็นองค์กรธุรกิจต่างชาติมากกว่าของไทย เนื่องจากองค์กรเหล่านี้สนใจเรื่องสิ่งแวดล้อมมากกว่า รวมไปถึงสุขอนามัยของพนักงานของตนด้วย ถึงแม้ราคาค่าเช่าต่อหน่วยของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวในกรุงเทพมหานครจะแพงกว่าอาคารทั่วไปที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง ลูกค้าก็เต็มใจจ่ายเพราะมั่นใจกับประสิทธิภาพอาคาร

อย่างไรก็ตามในมุมมองของฝ่ายขายอาคารยังพบว่าการเน้นจุดขายความเป็นอาคารเขียวยังไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่ลูกค้าตัดสินใจซื้อหรือเช่าพื้นที่อาคาร ทำเลที่ตั้งอาคารยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด รองลงมาคือราคาต่อหน่วยพื้นที่ แต่ความเป็นอาคารเขียวก็เริ่มมีส่วนในการช่วยให้ลูกค้าตัดสินใจได้ง่ายขึ้น

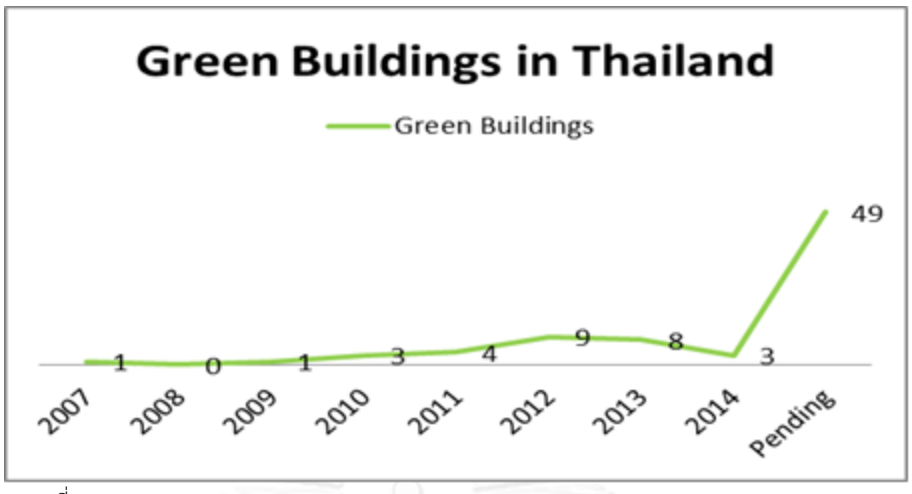
ปัจจุบันจำนวนอาคารเขียวในประเทศไทยยังมีไม่มากเนื่องจากผู้ประกอบการยังเชื่อว่าการลงทุนทำอาคารเขียวจะทำให้ต้นทุนสูงขึ้นมาก อีกทั้งจำนวนผู้เชี่ยวชาญก่อนหน้านี้ยังมีไม่มาก แต่เชื่อว่าในอนาคตจะมีการลงทุนอาคารเขียวมากขึ้น เมื่อผู้ประกอบการมีความรู้ ความเชี่ยวชาญมากขึ้น

ถึงแม้ค่าก่อสร้างอาคารเขียวเบื้องต้นจะสูงกว่าอาคารทั่วไป จากงานระบบประกอบอาคารที่เพิ่มขึ้น แต่ก็ช่วยให้ความสามารถในทางการตลาดของอาคารเพิ่มขึ้นด้วยโดยเฉพาะลูกค้าที่เป็นองค์กรธุรกิจต่างชาติเต็มใจจ่ายราคาเช่าพื้นที่ๆสูงขึ้นเนื่องจากมั่นใจในประสิทธิภาพของอาคาร โดยเฉพาะถ้าอาคารนั้นผ่านการรับรองตามเกณฑ์ LEED ของ USGBC จะมีโอกาสในการกำหนดราคาขาย/เช่าพื้นที่ได้สูงกว่าอาคารที่ผ่านการรับรองตามเกณฑ์ TREES ของสถาบันอาคารเขียวไทยประมาณร้อยละ 5 แต่ค่าใช้จ่ายในการรับรองตามเกณฑ์ TREES จะถูกกว่า

จนถึงขณะนี้แนวโน้มอาคารเขียวในประเทศไทยยังเติบโตอย่างช้าๆ เนื่องจากผู้ประกอบการยังไม่มั่นใจการลงทุนว่าจะคุ้มค่าหรือไม่ โดยองค์กรที่ใช้งานอาคารเขียวในปัจจุบันจะเป็นองค์กรธุรกิจขนาดใหญ่ที่เน้นเรื่องการส่งเสริมภาพลักษณ์ทั้งในระดับประเทศและระดับสากลมากกว่า โดยในประเทศไทยมีอาคารเข้าร่วมประเมินเกณฑ์อาคารเขียว LEED ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึงปัจจุบันซึ่งแสดงดังในกราฟต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนภูมิที่ 4 - 1 แนวโน้มอาคารเขียวในประเทศไทยตามเกณฑ์ LEED



ที่มา:USGBC, http://www.usgbc.org/projects?keys=Thailand&=Search

ตารางที่ 4 - 18 จำนวนอาคารในประเทศไทยที่เข้าร่วมประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED

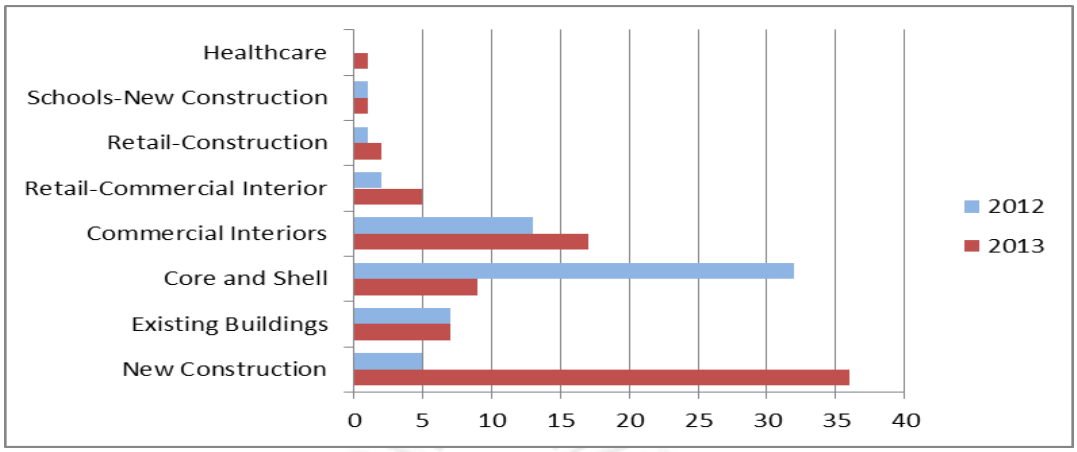
Year	Green Buildings	Platinum	Gold	Silver	Certified	Pending
2007	1				1	
2008	0					
2009	1			1		
2010	3	1	1	1		
2011	4		4			
2012	9	3	2	1	3	
2013	8	3	3		2	
2014	3	1		1	1	
Pending	49					49
		8	10	4	7	49
		78				

ที่มา:USGBC, http://www.usgbc.org/projects?keys=Thailand&=Search

จากตารางที่ 4-18 จำนวนอาคารในประเทศไทยที่เข้าร่วมประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED จะเห็นว่าประเทศไทยมีอาคารเข้าร่วมการประเมินอาคารเขียว LEED ตั้งแต่ปี ค.ศ.2007 ถึงปัจจุบัน จำนวนทั้งสิ้น 78 อาคาร ได้รับการประเมินแล้วจำนวน 29 อาคาร อยู่ระหว่างการประเมินจำนวน 49 อาคาร โดยมีอาคารที่อยู่ในระดับ Platinum จำนวน 3 อาคาร. ระดับ Gold จำนวน 10 อาคาร, ระดับ Silver จำนวน 4 อาคาร และในระดับ Certified จำนวน 6 อาคาร ซึ่งเป็นการเป็นการเติบโตอย่างค่อยเป็นค่อยไป ในอนาคตมีแนวโน้มโครงการเข้าร่วมการประเมินมากขึ้น

จากแผนภูมิ 4-2 การเปรียบเทียบจำนวนอาคารเขียวที่เข้าร่วมการประเมินตามเกณฑ์ LEED (ปี 2012-2013) จะเห็นได้ว่าอาคารเขียวเริ่มได้รับความสนใจมากขึ้นช่วงปี ค.ศ. 2012 เป็นต้นมา โดยมีจำนวนที่ได้รับการประเมินจำนวน 9 และ 8 อาคารตามลำดับ ซึ่งมีการแยกประเภทของการประเมินดังนี้

แผนภูมิที่ 4 - 2 การเปรียบเทียบจำนวนอาคารเขียวที่เข้าร่วมการประเมินตามเกณฑ์ LEED (ปี 2012-2013)



ที่มา: USGBC,http://www.usgbc.org/projects?keys=Thailand&=Search

ตารางที่ 4 - 19 จำนวนอาคารในประเทศไทยที่เข้าร่วมประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED (ปี 2012-2013)

Rating System	Year		Platinum		Gold		Silver		Certified		Pending	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
New Construction	5	36	1	3	1	2		1		1	3	29
Existing Buildings	7	7	2	2							5	5
Core and Shell	32	9	2	3	2	1	1		1		26	5
Commercial Interiors	13	17			3	4	1	2	4	3	5	8
Retail-Commercial Interior	2	5			1	1		1		2	1	1
Retail-Construction	1	2			1	1				1		
Schools-New Construction	1	1			1	1						
Healthcare	0	1										1
	61	78	5	8	9	10	2	4	5	7	40	49

ที่มา:USGBC, http://www.usgbc.org/projects?keys=Thailand&=Search

จากแผนภูมิที่ 4-2 การเปรียบเทียบจำนวนอาคารเขียวที่เข้าร่วมการประเมินตามเกณฑ์ LEED (ปี 2012-2013)และตาราง 4-19 จำนวนอาคารในประเทศไทยที่เข้าร่วมประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED (ปี 2012-2013) พบว่าปี ค.ศ. 2012 มีผู้อาคารร่วมประเมินตามเกณฑ์ LEED ประเภท Core and Shell มากที่สุดคือจำวน 32 อาคาร และในปี ค.ศ. 2013 อาคารที่ร่วมประเมินมากที่สุดคือ ประเภท New Cnstruction จำนวน 36 อาคาร

อย่างไรก็ตาม มีการคาดการว่าการก่อสร้างอาคารเขียวจะได้รับความนิยมมากขึ้น ถึงแม้จะมีต้นทุนการก่อสร้างที่สูงขึ้นกว่าอาคารทั่วไป แต่ประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้าและการใช้น้ำที่สูงขึ้น คุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคารที่ดีขึ้น และค่าดำเนินการอาคารที่ต่ำกว่า ซึ่งจะให้ความคุ้มค่าอย่างแน่นอนในระยะยาว ทำให้การลงทุนพัฒนาอาคารเขียวจะได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ

บทที่ 5
การวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

แนวคิดอาคารเขียวยังเป็นเรื่องใหม่ในประเทศไทย และนิยมใช้ในโครงการอาคารสำนักงานขนาดใหญ่เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กรเป็นหลัก เนื่องจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบ ก่อสร้างอาคารยังเชื่อว่าการลงทุนอาคารเขียวสูงกว่าความจำเป็นและไม่มั่นใจผลตอบแทนที่จะได้รับ ทั้งที่ในต่างประเทศมีการศึกษายืนยันถึงผลประโยชน์ของอาคารเขียวที่มีต่อสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประกอบการ ผู้พัฒนาโครงการ ผู้ใช้อาคาร และการเก็บข้อมูลในด้านต่างๆของอาคารสำนักงานที่ผ่านการประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ LEED จาก USGBC ทั้งที่เป็นอาคารสำนักงานก่อสร้างใหม่และที่อยู่ระหว่างใช้งาน ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 อาคาร
โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว
2. เพื่อศึกษาแนวโน้มของการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานให้เป็นอาคารเขียว

5.1 การวิเคราะห์ประโยชน์เชิงธุรกิจของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

การวิเคราะห์ประโยชน์เชิงธุรกิจของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวจะพิจารณาใน 3 หัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

- **มูลค่าสินทรัพย์:** เป็นการพิจารณาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าของโครงการ อาทิ ค่าก่อสร้างโครงการ, ราคาขาย/เช่าพื้นที่, ผลตอบแทนจากการลงทุน, และภาพลักษณ์ของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวว่ามีความแตกต่างจากอาคารสำนักงานทั่วไปอย่างไร
- **ค่าดำเนินการอาคาร:** เป็นการพิจารณาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับค่าดำเนินการอาคาร อาทิค่าน้ำ-ค่าไฟ, ค่าบำรุงรักษาอาคาร และค่าปรับปรุงอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวว่ามีความแตกต่างจากอาคารสำนักงานทั่วไปอย่างไร
- **คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร:** เป็นการพิจารณาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพอากาศภายในอาคาร, ความส่องสว่าง, สภาวะน่าสบาย และสุขอนามัยของผู้ใช้
  อาคารซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้งานอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวว่ามีความแตกต่างจากอาคารสำนักงานทั่วไปอย่างไร

5.1.1 อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์

5.1.1.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

ค่าก่อสร้างอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ ในส่วนอาคารสำนักงาน พบว่ามีมูลค่า 25,584 บาทต่อตารางเมตร โดยสูงกว่าอาคารสำนักงานทั่วไปประมาณร้อยละ 15 ซึ่งมีราคาประเมินค่าก่อสร้างอยู่ที่ 22,100 บาทต่อตารางเมตร[26] โดยมีค่าก่อสร้างสำหรับงานประหยัดพลังงานคิดเป็นร้อยละ 3 ของค่าก่อสร้าง แต่จากการคำนวนอัตราผลตอบแทนภายในและระยะเวลาคืนทุน พบว่า การลงทุนด้านงานประหยัดพลังงานจะสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลาประมาณ 8-10 ปี

อัตราค่าเช่าพื้นที่อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์อยู่ที่ 400 – 900 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน เมื่อเทียบกับราคาค่าเช่าเฉลี่ยที่ บริษัท ไนท์ แฟรงค์ ชาร์ตเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้สำรวจไว้สำหรับราคาค่าเช่าอาคารสำนักงานเกรด A นอกเขตธุรกิจกลางมีราคาสูงกว่าประมาณร้อยละ 7 โดยค่าเช่าอาคารสำนักงานเกรด A นอกเขตธุรกิจกลางราคา 608 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน[27] เนื่องจากต้นทุนค่าก่อสร้างสูงกว่าอาคารสำนักงานทั่วไป และด้วยความที่เป็นอาคารเขียว มีประสิทธิภาพการใช้น้ำ การใช้พลังงานและส่งเสริมสุขอนามัยของผู้ใช้อาคารได้ดีกว่าอาคารสำนักงานทั่วไป ทำให้สามารถกำหนดอัตราค่าเช่าพื้นที่ได้สูงกว่าจากคุณลักษณะพิเศษที่อาคารทั่วไปไม่มี อย่างไรก็ตาม ผู้เช่าส่วนใหญ่เป็นบริษัทในเครือ บริษัท ปตท, ปตท สผ. และกระทรวงพลังงาน ซึ่งสามารถเช่าพื้นที่ได้ในอัตราต่ำกว่าที่กำหนดไว้ เนื่องด้วยข้อกำหนดของกระทรวงพลังงาน

ทำเลที่ตั้งของอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ นั้นอยู่บนถนนวิภาวดีรังสิต มีสาธารณูปการอาทิ ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล ลาดพร้าว, โรงพยาบาลวิภาวดี, โรงพยาบาลเปาโล, ธนาคารทหารไทย สำนักงานใหญ่, โรงเรียนหอวัง, มหาวิทยาลัยเซนต์ จอห์น และสวนจตุจักร อยู่ในบริเวณใกล้เคียง มีรถประจำทางผ่านด้านหน้าอาคารและอยู่ไม่ไกลจากสถานีหมอชิตของรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS) และรถไฟฟ้ามหานคร (MRT) ช่วยให้ผู้ใช้อาคารสามารถเดินทางไปมาสะดวกและมีทางเลือกในการเดินทางมากขึ้น เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโครงการได้อีกเช่นกัน

อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED for Core & Shell ในระดับ Platinum ซึ่งเป็นระดับสูงสุดของการประเมินจึงมีส่วนช่วยให้ผู้สนใจเช่าอาคารมั่นใจมากขึ้นถึงประสิทธิภาพของอาคารที่จะได้รับเมื่อเข้าใช้อาคาร ช่วยให้อาคารเป็นที่ต้องการของผู้เช่าทั้งที่เป็นองค์กรของไทยและต่างชาติมากกว่า เมื่อเทียบกับอาคารลักษณะเดียวกันในพื้นที่ใกล้เคียง นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ให้องค์กรของผู้ใช้อาคารซึ่งเป็นหน่วยงานด้านพลังงานว่ามีความใส่ใจต่อประสิทธิภาพการใช้พลังงานและสิ่งแวดล้อม สามารถเป็นต้นแบบให้ผู้สนใจอื่นๆใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอาคารเขียวของตนได้ โดยมีการจัดเข้าเยี่ยมชมโครงการเป็นประจำ[28]

---

[26] สมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย, "ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2549 " www.thaiappraisal.org.

[27] Knight Frank Chartered(Thailand) Company Limited, "Office Market Report Q1 2013 ".

[28] ประพุธ พงษ์เลาหพันธุ์, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 21 พฤศจิกายน 2556, บริษัท มิตร เทคนิคัล คอนซัลแตนท์ จำกัด.

5.1.1.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำประปาด้วยการนำน้ำฝนมาใช้ดูแลภูมิทัศน์รอบอาคาร ช่วยประหยัดการใช้น้ำประปาได้ 16,000 ลูกบาศก์เมตร/ปี และการนำน้ำทิ้งจากอ่างล้างหน้า (Gray Water) มาใช้ซ้ำในงานสุขาภิบาล สำหรับโถปัสสาวะและชักโครก ช่วยประหยัดการใช้น้ำประปาได้ 18,000 ลูกบาศก์เมตร/ปี เมื่อรวมกับมาตรการประหยัดน้ำอื่นๆเช่น การติดตั้งสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ การใช้รณรงค์เพื่อลดการใช้น้ำ ช่วยให้สามารถประหยัดการใช้น้ำประปาทั้งหมดได้ร้อยละ 55 โดยในปี 2556 อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์มีการใช้น้ำรวมทั้งสิ้น 208,700 ลูกบาศก์เมตร/ปี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ)

อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ให้ความสนใจด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการติดตั้งเปลือกอาคารที่เป็นกระจกอัตราการถ่ายเทความร้อนต่ำ (Low-E Coating Glass) เพื่อลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร แต่ยังให้แสงสว่างผ่านเข้าไปในปริมาณที่เหมาะสม, ระบบลิฟท์ควบคุมจุดหมายเพื่อประหยัดพลังงาน, การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง พร้อมระบบควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ (VSD), ระบบทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงสำหรับระบบปรับอากาศ ซึ่งระบบทั้งหมดนี้จะถูกบริหารจัดการด้วยระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Building Management System) ที่ช่วยให้การใช้พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและการจัดทำแบบจำลองการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคารเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของเกณฑ์อาคารเขียว นอกจากนี้ด้านนอกของอาคารยังมีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สามารถผลิตพลังงานฟ้าได้ 400,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี หรือร้อยละ 1.8 ของความต้องการใช้ไฟฟ้ารวมของอาคาร ด้วยมาตรการเหล่านี้ ทำให้อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ ใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 84 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตร.ม./ปี ในขณะที่อาคารทั่วไปในลักษณะเดียวกันใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 140-200 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตร.ม./ปี โดยในปี 2556 อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์มีการใช้ไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 26,700,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ)

อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์เปิดให้บริการมาแล้ว 3 ปี ค่าบำรุงรักษาโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 50,000,000 บาทต่อปี ซึ่งเมื่อเทียบกับอาคารลักษณะเดียวกันจะสูงกว่า โดยอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีค่าบำรุงรักษาร้อยละ 7.5 ของค่าบริหารโครงการ ซึ่งอาคารโดยทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณร้อยละ 4 เนื่องจากอุปกรณ์งานระบบที่มีมากกว่า แต่ในระยะยาวเมื่อพิจารณาการคืนทุนจากการใช้พลังงานและการใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นจะช่วยชดเชยค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นนี้ได้

5.1.1.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

จากการใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์สัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้ใช้อาคาร พบว่ามีความพึงพอใจต่ออุณหภูมิภายในอาคารอยู่ในระดับดี มีความพึงพอใจต่อระดับเสียงอยู่ในระดับดี มีความพึงพอใจต่อความส่องสว่างภายในอาคารอยู่ในระดับดีมาก มีความพึงพอใจต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในระดับดี และมีความพึงพอใจความสะอาดและ

ภาพลักษณ์ของอาคารอยู่ในระดับดี จากการสำรวจเพิ่มเติม พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์คิดว่าการทำงานในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน อาการเจ็บป่วยจากการทำงานลดลง ทำให้รู้สึกเต็มใจที่จะมาใช้งานอาคารมากขึ้น ส่งผลดีต่อภาพลักษณ์อาคาร ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือทางการตลาดเพื่อเพิ่มมูลค่าสินทรัพย์ของอาคารได้ด้วย

5.1.2 อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์

5.1.2.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

ค่าก่อสร้างอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ ในส่วนอาคารสำนักงานราคา 23,907 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน โดยสูงกว่าอาคารสำนักงานทั่วไปร้อยละ 5 ซึ่งมีราคาประเมินค่าก่อสร้างอยู่ที่ 22,800 บาทต่อตารางเมตร[29] โดยมีค่าก่อสร้างสำหรับงานประหยัดพลังงาน โดยเฉพาะงานการใช้กระจกประสิทธิภาพสูง (Low-E Coating Glass) คิดเป็นร้อยละ 10 ของค่าก่อสร้าง จากการคำนวนอัตราผลตอบแทนภายในและระยะเวลาคืนทุนของระบบประหยัดพลังงานพบว่าจะสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลาประมาณ 7-8 ปี ส่วนการคุ้มทุนของโครงการโดยรวมจะสามารถคืนทุนในระยะเวลา 17-18 ปี

อัตราค่าเช่าพื้นที่อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์อยู่ที่ 1,000 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน ซึ่งสูงกว่าอาคารสำนักงานเกรด A ในเขต CBD ร้อยละ 33 ซึ่งราคาเช่าพื้นที่เฉลี่ยอาคารสำนักงานเกรด Aในเขต CBD อยู่ที่ 753.14 บาทต่อตารางเมตรต่อเดือน[30] เนื่องจากอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อยู่ในเขต CBD และอาคารมีความทันสมัยของระบบภายในอาคาร ผู้เช่าส่วนใหญ่เต็มใจเช่าเนื่องจากทราบว่าเป็นอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว มีองค์ประกอบอาคารที่ช่วยประหยัดการใช้ไฟฟ้า, การใช้น้ำ, และส่งเสริมสุขอนามัยผู้ใช้อาคาร รวมทั้งการที่องค์กรของผู้ใช้อาคารตั้งอยู่ในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กรของผู้ใช้อาคารได้ดีกว่าอาคารทั่วไปด้วย

ทำเลที่ตั้งของอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ อยู่บนถนนเพลินจิต ซึ่งเป็นศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพมหานคร มีสาธารณูปการ อาทิ ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล ชิดลม, โรงพยาบาลตำรวจ, โรงพยาบาลจุฬา, ธนาคารกรุงไทย สำนักงานใหญ่, โรงเรียนมาแตร์ เดอี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสวนลุมพินี อยู่ในบริเวณใกล้เคียง มีรถประจำทางผ่านด้านหน้าอาคารและมีทางเชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS) สถานีเพลินจิต ช่วยให้ผู้ใช้อาคารสามารถเดินทางไปมาสะดวก มีทางเลือกในการเดินทางมากขึ้น เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโครงการได้อีกเช่นกัน

อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED for Core & Shell ในระดับ Platinum ซึ่งเป็นระดับสูงสุดของการประเมินจึงมีส่วนช่วยให้ผู้สนใจเช่าอาคารมั่นใจมากขึ้นถึงประสิทธิภาพของอาคารที่จะได้รับเมื่อเข้าใช้อาคาร โดยผู้เช่าส่วนใหญ่ที่สนใจอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์เป็นบริษัทชั้นนำต่างๆ และสถาบันการเงินต่างชาติประมาณร้อยละ 60 ที่มีนโยบายอนุรักษ์

---

[29] สมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย, "ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2549 ".

[30] Knight Frank Chartered(Thailand) Company Limited, "Office Market Report Q1 2013 ".

สิ่งแวดล้อม และการเอาใจใส่สวัสดิภาพของพนักงานเป็นเกณฑ์การเลือกที่ตั้งของสำนักงานตัวแทนในประเทศไทย ทำให้อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์เป็นทางเลือกอันดับต้นในการพิจารณาเช่าพื้นที่สำนักงาน

5.1.2.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำประปาด้วยการนำน้ำฝนมาใช้ดูแลภูมิทัศน์รอบอาคาร และการนำน้ำทิ้งจากอ่างล้างหน้า (Gray Water) มาใช้ซ้ำในงานสุขาภิบาล โดยนำมาใช้สำหรับโถปัสสาวะและชักโครก เมื่อรวมกับมาตรการประหยัดน้ำอื่นๆเช่น การติดตั้งสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ การรณรงค์เพื่อลดการใช้น้ำ ช่วยให้สามารถประหยัดการใช้น้ำประปาทั้งหมดได้ร้อยละ 20 โดยในปี 2556 อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์มีการใช้น้ำรวมทั้งสิ้น 52,471.23 ลูกบาศก์เมตร/ปี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ)

สำหรับอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ มีการพิจารณาถึงความคุ้มทุนของระบบนำน้ำทิ้งจากอ่างล้างหน้า (Gray Water) มาใช้ซ้ำในงานสุขาภิบาลรวมถึงการกักเก็บน้ำฝนมาใช้ มีความคุ้มค่าในการลงทุนน้อยเมื่อเทียบกับระบบการประหยัดพลังงานอื่นเนื่องจากการลงทุนในส่วนนี้เป็นการลงทุนที่สูง ได้ผลการประหยัดปริมาณน้ำได้ แต่ค่าน้ำของประเทศไทยยังไม่สูงมากนัก [31]

อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ให้ความสนใจด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศที่ควบคุมปริมาณลมเย็นให้เพียงพอต่อความร้อนในแต่ละพื้นที่ (VAV) การใช้ระบบลิฟท์อัจฉริยะที่ประหยัดไฟมากกว่าลิฟท์ทั่วไปถึงร้อยละ 30 และใช้ระบบจัดการอาคารอัติโนมัติ (Building Automatic System: BAS) บริหารจัดการงานระบบทั้งอาคาร ช่วยให้อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ ประหยัดการใช้ไฟฟ้าโดยรวมทั้งอาคารได้ร้อยละ 20 โดยในปี 2556 อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์มีการใช้ไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 6,236,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ)

อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์เปิดให้บริการมาแล้ว 2 ปี อัตราค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอาคารใกล้เคียงกับอาคารสำนักงานอื่น เนื่องจากยังไม่มีการบำรุงรักษาเต็มที่ทั้งอาคาร ซึ่งตามคุณลักษณะของอาคารเขียวแล้ว ค่าใช้จ่ายด้านการบำรุงรักษาด้านงานระบบบางชนิด เช่น ระบบการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ จะสูงกว่าเมื่อเทียบกับอาคารสำนักงานทั่วไป เนื่องจากอุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นและผู้เชี่ยวชาญในการดูแลระบบนี้ปัจจุบันยังมีน้อย ทำให้ค่าบำรุงรักษาสูงกว่าที่ควร ส่วนระบบอื่นๆนั้นเป็นระบบที่ใช้แพร่หลายในประเทศไทยอยู่แล้ว ทำให้ค่าบำรุงรักษาอยู่ในระดับปกติ อย่างไรก็ตามแม้ว่าค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์บางประเภทจะสูงกว่าอาคารทั่วไป แต่การใช้เทคโนโลยีดำเนินงานอาคารช่วยลดการใช้บุคคลากร ทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ลดลงได้เช่นกัน

---

[31] ธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 7 กุมภาพันธ์ 2557, บริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน)

5.1.2.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

จากการใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์สัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้ใช้อาคาร พบว่ามีความพึงพอใจต่ออุณหภูมิภายในอาคารอยู่ในระดับดี มีความพึงพอใจต่อระดับเสียงอยู่ในระดับดีมาก มีความพึงพอใจต่อความส่องสว่างภายในอาคารอยู่ในระดับดีมาก มีความพึงพอใจต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในระดับดี และมีความพึงพอใจความสะอาดและภาพลักษณ์ของอาคารอยู่ในระดับดีมาก จากการสำรวจเพิ่มเติม พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์คิดว่าการทำงานในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน อาการเจ็บป่วยจากการทำงานลดลง ทำให้รู้สึกเต็มใจที่จะมาใช้งานอาคารมากขึ้น ส่งผลดีต่อภาพลักษณ์อาคาร ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือทางการตลาดเพื่อเพิ่มมูลค่าสินทรัพย์ของอาคารได้ด้วย[32]

5.1.3 อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ

5.1.3.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

ค่าก่อสร้างอาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ ในส่วนอาคารสำนักงาน ในส่วนอาคารสำนักงาน มีมูลค่า 21,775 บาทต่อตารางเมตร โดยสูงกว่าอาคารสำนักงานทั่วไปประมาณร้อยละ 15 ซึ่งราคาประเมินอยู่ที่18,900 บาทต่อตารางเมตร[1] โดยมีค่าก่อสร้างสำหรับงานประหยัดพลังงาน คิดเป็นร้อยละ 11 ของค่าก่อสร้าง แต่จากการคำนวนอัตราผลตอบแทนภายในและระยะเวลาคืนทุนพบว่า การลงทุนด้านงานประหยัดพลังงานจะสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลาประมาณ 8-10 ปี

อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะเป็นอาคารที่เจ้าของโครงการใช้งานเองจึงไม่มีการพิจารณาเรื่องอัตราค่าเช่าพื้นที่ทำเลที่ตั้งของอาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ อยู่ในซอยงามดูพลี ถนนพระราม 4 ซึ่งเป็นเขตเศรษฐกิจชั้นกลางของกรุงเทพมหานคร หรือ (Central Business District :CBD) มีสาธารณูปการ อาทิ ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล สีลม โรงพยาบาลตำรวจ โรงพยาบาลจุฬา ธนาคารกรุงเทพ สำนักงานใหญ่ โรงเรียนเตรียมกรุงเทพคริสเตียน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสวนลุมพินีอยู่ในบริเวณใกล้เคียง มีรถประจำทางผ่านด้านหน้าอาคารและและอยู่ไม่ไกลจากสถานีสีลมของรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS) และสถานีลุมพินีของรถไฟฟ้ามหานคร (MRT) โดยมีรถรับส่งจากอาคารศูนย์เรียรู้สุขภาวะ ช่วยให้ผู้ใช้อาคารสามารถเดินทางไปมาสะดวก มีทางเลือกในการเดินทางมากขึ้น เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโครงการได้อีกเช่นกัน

ขณะทำวิจัยนี้ อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะอยู่ระหว่างยื่นขอประเมินตามเกณฑ์ LEED for New Construction และยังไม่ทราบผลการประเมิน แต่มีจุดหมายจะทำให้ได้ถึงระดับ Platinum [33]

---

[32] นรวีร์ ฉัตรา ธนาฒย์ เกรียวสกุล และ ธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 22 สิงหาคม 2556, บริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน).

[33]

5.1.3.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำประปาด้วยการนำน้ำฝนมาใช้ดูแลภูมิทัศน์รอบอาคาร และการนำน้ำทิ้งจากอ่างล้างหน้า (Gray Water) มาใช้ซ้ำในงานสุขาภิบาล โดยนำมาใช้สำหรับโถปัสสาวะและชักโครกช่วยประหยัดการใช้น้ำประปาได้ เมื่อรวมกับมาตรการประหยัดน้ำอื่นๆเช่น การติดตั้งสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ การใช้รณรงค์เพื่อลดการใช้น้ำ โดยมีการใช้น้ำประปาในปี 2556 จำนวน 69,587 ลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือประมาณ 139.17 ลูกบาศก์เมตรต่อปีต่อคน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ) หรือประมาณร้อยละ 30[34]

อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะให้ความสนใจด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการติดตั้งเปลือกอาคารที่เป็นกระจกอัตราการถ่ายเทความร้อนต่ำ (Low-E Coating Glass) เพื่อลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร แต่ยังให้แสงสว่างผ่านเข้าไปในปริมาณที่เหมาะสม, ระบบลิฟท์ควบคุมจุดหมายเพื่อประหยัดพลังงาน, การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง พร้อมระบบควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ (VSD), ระบบทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงสำหรับระบบปรับอากาศ ซึ่งระบบทั้งหมดนี้จะถูกบริหารจัดการด้วยระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Building Management System) ที่ช่วยให้การใช้พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและการจัดทำแบบจำลองการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคารเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของเกณฑ์อาคารเขียว นอกจากนี้ด้านนอกของอาคารยังมีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สามารถผลิตพลังงานฟ้าได้ 79,866 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี หรือร้อยละ 5 ของความต้องการใช้ไฟฟ้ารวมของอาคาร ด้วยมาตรการเหล่านี้ ทำให้ในปี 2556 อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ (สสส.)ใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 1,612,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตร.ม./ปี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ซ) ซึ่งน้อยกว่าอาคารทั่วไป ร้อยละ 30

อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะเพิ่งเปิดให้บริการ จึงยังไม่มีข้อมูลค่าบำรุงรักษา แต่โดยทั่วไปค่าบำรุงรักษาอาคารเขียวเมื่อเทียบกับอาคารลักษณะเดียวกันจะสูงกว่าร้อยละ 10 เนื่องจากอุปกรณ์งานระบบที่มีมากกว่า แต่ในระยะยาวเมื่อพิจารณาการคืนทุนจากการใช้พลังงานและการใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นจะช่วยชดเชยค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นนี้ได้

5.1.3.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

จากการใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ สัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้ใช้อาคาร พบว่ามีความพึงพอใจต่ออุณหภูมิภายในอาคารอยู่ในระดับดี มีความพึงพอใจต่อระดับเสียงอยู่ในระดับดี มีความพึงพอใจต่อความส่องสว่างภายในอาคารอยู่ในระดับดีมาก มีความพึงพอใจต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในระดับดี และมีความพึงพอใจความสะอาดและภาพลักษณ์ของอาคารอยู่ในระดับดี จากการสำรวจเพิ่มเติม พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์คิดว่าการทำงานในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน อาการเจ็บป่วยจากการทำงานลดลง

---

[34] สวาท สุขสำราญ, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 4 ธ.ค. 2557, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.).

ทำให้รู้สึกเต็มใจที่จะมาใช้งานอาคารมากขึ้น ส่งผลดีต่อภาพลักษณ์อาคาร ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือทางการตลาดเพื่อเพิ่มมูลค่าสินทรัพย์ของอาคารได้ด้วย[35]

5.1.4 อาคารสำนักงานใหญ่เอสซีจี1,2 และ 5

5.1.4.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

ค่าปรับปรุงงานสถาปัตยกรรมและงานระบบ อาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 เฉพาะงานโครงสร้างและสถาปัตยกรรมพบว่าอยู่ที่ 5,816 บาทต่อตารางเมตร โดยส่วนที่ทำให้ค่าปรับปรุงเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนคืองานประหยัดพลังงาน ซึ่งการประหยัดพลังงานสามารถคืนทุนได้ในระยะเวลาประมาณ 8 ปี

อาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 เป็นอาคารที่เจ้าของโครงการใช้งานเองจึงไม่มีการพิจารณาเรื่องอัตราค่าเช่าพื้นที่

ทำเลที่ตั้งของอาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 นั้นอยู่บนถนนปูนซีเมนต์ไทย มีสาธารณูปการ อาทิ สถานีบางซื่อของการรถไฟแห่งประเทศไทย และสถานีบางซื่อของรถไฟฟ้ามหานคร (MRT) ช่วยให้ผู้ใช้อาคารสามารถเดินทางไปมาสะดวกและมีทางเลือกในการเดินทางมากขึ้น เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับโครงการได้อีกเช่นกัน

อาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 ผ่านการรับรองเกณฑ์ LEED for Existing Buildings : Operations & Maintenance ในระดับ Platinum ซึ่งเป็นระดับสูงสุดของการประเมินจึงมีส่วนช่วยให้ผู้ใช้อาคารมั่นใจถึงประสิทธิภาพของอาคารที่จะได้รับเมื่อเข้าใช้อาคาร นอกจากนี้อาคารยังช่วยเสริมภาพลักษณ์ทางธุรกิจที่มีแนวคิดเพื่อสิ่งแวดล้อมของเครือซีเมนต์ไทย สามารถเป็นต้นแบบให้ผู้สนใจอื่นๆใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอาคารเขียวของตนได้ โดยมีการจัดเข้าเยี่ยมชมโครงการเป็นประจำ

5.1.4.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

อาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำประปาด้วยการนำน้ำฝนมาใช้ดูแลภูมิทัศน์รอบอาคาร เมื่อรวมกับมาตรการประหยัดน้ำอื่นๆเช่น การติดตั้งสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ การรณรงค์เพื่อลดการใช้น้ำ ช่วยให้สามารถประหยัดการใช้น้ำประปาทั้งหมดได้ประมาณร้อยละ 30[36]

อาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 ให้ความสนใจด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการติดตั้งเปลือกอาคารที่เป็นกระจกอัตราการถ่ายเทความร้อนต่ำ (Low-E) เพื่อลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร แต่ยังให้แสงสว่างผ่านเข้าไปในปริมาณที่เหมาะสม, ระบบลิฟท์ควบคุมจุดหมายเพื่อประหยัดพลังงาน, การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง พร้อมระบบควบคุมความเร็วรอบของ

---

[35] สวาท สุขสำราญ และ คุณนัทมล ตั้งวงศ์, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 4 ธ.ค. 2556, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ(สสส.).

[36] สัมภาษณ์ พงศ์ธร จุณณะภาต, บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), 18 กุมภาพันธ์ 2557.

มอเตอร์ (VSD), ระบบทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงสำหรับระบบปรับอากาศ ซึ่งระบบทั้งหมดนี้จะถูกบริหารจัดการด้วยระบบบริหารจัดการอาคารอัจฉริยะ (Building Management System) ที่ช่วยให้การใช้พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและการจัดทำแบบจำลองการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคารเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของเกณฑ์อาคารเขียว นอกจากนี้ด้านนอกของอาคารยังมีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สามารถผลิตพลังงานฟ้าได้ 19.4 กิโลวัตต์ จ่ายไปที่อาคาร 5 ได้เป็นปริมาณร้อยละ 5 ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคาร 5 ทั้งหมด ซึ่งโดยรวมแล้วสามารถประหยัดการใช้ไฟฟ้าได้ร้อยละ 20

อาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 เปิดให้บริการมาแล้ว 30 ปี ค่าบำรุงรักษาโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 250 บาทต่อตารางเมตร เนื่องจากอุปกรณ์งานระบบที่มีมากกว่า แต่ในระยะยาวเมื่อพิจารณาการคืนทุนจากการใช้พลังงานและการใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นจะช่วยชดเชยค่าบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้นนี้ได้

5.1.4.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

จากการใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 สัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้ใช้อาคาร พบว่ามีความพึงพอใจต่ออุณหภูมิภายในอาคารอยู่ในระดับดี มีความพึงพอใจต่อระดับเสียงอยู่ในระดับดี มีความพึงพอใจต่อความส่องสว่างภายในอาคารอยู่ในระดับดี มีความพึงพอใจต่อคุณภาพอากาศภายในอาคารอยู่ในระดับดี และมีความพึงพอใจความสะอาดและภาพลักษณ์ของอาคารอยู่ในระดับดี จากการสำรวจเพิ่มเติม พบว่าผู้ให้สัมภาษณ์คิดว่าการทำงานในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน อาการเจ็บป่วยจากการทำงานลดลง ทำให้รู้สึกเต็มใจที่จะมาใช้งานอาคารมากขึ้น ส่งผลดีต่อภาพลักษณ์อาคาร ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือทางการตลาดเพื่อเพิ่มมูลค่าสินทรัพย์ของอาคารได้ด้วย[37]

5.1.4 สรุปผลการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

5.1.4.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

จากการศึกษาอาคารเขียวทั้ง 4 โครงการพบว่า การก่อสร้างอาคารเขียวทำให้ต้นทุนค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้นทุกโครงการประมาณร้อยละ 10-20 โดยต้นทุนที่เพิ่มขึ้นนี้มาจากงานประหยัดพลังงานซึ่งต้องมีการใช้อุปกรณ์งานระบบประกอบอาคารที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์อาคารเขียวที่ตั้งไว้ แต่จากการที่อาคารเขียวกำลังได้รับความสนใจมากขึ้น อุปกรณ์งานระบบประกอบอาคารเหล่านี้ก็มีแนวโน้มที่ราคาจะลดลงในอนาคต

ค่าเช่าพื้นที่ของอาคารเขียวกรณีศึกษาสามารถเรียกเก็บได้สูงกว่า และให้เช่าพื้นที่ได้เร็วกว่าอาคารสำนักงานทั่วไปในพื้นที่ใกล้เคียง เนื่องจากความเป็นอาคารเขียวช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ให้ตัว

---

[37] สัมภาษณ์ พงศ์ธร จุณณะภาต, ธารณี กฤติยาดิศัย บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), 2 ธันวาคม 2556.

อาคารเองและองค์กรของผู้เช่าพื้นที่ ว่ามีความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นกระแสที่ได้รับการยอมรับมากขึ้นในปัจจุบัน ขณะเดียวกันค่าเสื่อมราคาของอาคารเขียวจะมีน้อยกว่าอาคารทั่วไปเนื่องจากความทันสมัยของเทคโนโลยีที่ใช้ก่อสร้างและอุปกรณ์ประกอบอาคาร รวมถึงการบำรุงรักษาที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้อาคารมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน

เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินด้านผลตอบแทนภายใน (IRR) และระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. *วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการทำธุรกิจ*

สำนักงานให้เช่าจะได้ว่า จากปกติ ผลตอบแทนภายใน (IRR) ประมาณร้อยละ 7 และ ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) อยู่ที่ 11 ปี เมื่อเป็นอาคารเขียวผลตอบแทนภายใน (IRR) ประมาณร้อยละ 9 และระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) จะอยู่ที่ประมาณ 9 ปี ซึ่งผลตอบแทนภายใน (IRR) จะดีขึ้นร้อยละ 2 และระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) เร็วขึ้น 2 ปี ทั้งนี้ใช้การประมาณการตามตารางภาคผนวก ง

ซึ่งในกรณีศึกษาของอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์เกิดจากรายได้ค่าเช่าที่ได้เพิ่มขึ้นและค่าน้ำ ค่าไฟฟ้าที่ลดลง ทั้งนี้ค่าก่อสร้างและค่าบำรุงรักษาก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบความคุ้มทางธุรกิจจะเห็นว่าคุ้มค่าในระยะยาว

สำหรับกรณีศึกษาของ อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มีแนวคิดต่างจากอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ กล่าวคือ อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มิได้อยู่ในเขตธุรกิจกลาง (CBD) และต้องแข่งขันกับอาคารสำนักงานเกรดเดียวกัน ดังนั้นอัตราค่าเช่าจึงไม่สามารถเพิ่มสูงได้จากการออกแบบและก่อสร้างให้เป็นอาคารเขียว แต่การออกแบบและก่อสร้างของการเป็นอาคารเขียวของอาคารศูนย์ เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ มุ่งหวังเพื่อลดค่าน้ำ ค่าไฟ และค่าดำเนินการมากกว่า

2. *วิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินค่าก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นจากการออกแบบและก่อสร้างอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว*

ในกรณีนี้ใช้วิเคราะห์กับอาคารสำนักงานที่เป็นเจ้าของเดียวและไม่มีการเก็บค่าเช่าพื้นที่ คืออาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ (สสส.) และนำมาใช้วิเคราะห์กับงานปรับปรุงอาคารสำนักงานใหญ่ 1, 2 และ 5 ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ด้วย โดยพบว่า ผลตอบแทนภายใน (IRR) ประมาณร้อยละ 9 และ ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) อยู่ที่ 10 ปี ซึ่งดูได้จากภาคผนวก จ

5.1.4.2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร

จากการศึกษาอาคารเขียวทั้ง 4 โครงการพบว่า ค่าดำเนินการอาคารในส่วนของค่าพลังงานไฟฟ้าลดลงร้อยละ 30-60 และค่าน้ำลดลงร้อยละ 30-60 อันเป็นผลมาจากการใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้พลังงานทดแทน การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ และการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพของอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว ในส่วนของค่าบำรุงรักษาโดยรวมอยู่ในระดับเดียวกับอาคารสำนักงานทั่วไป ยกเว้นในด้านอุปกรณ์ระบบประกอบอาคารบางชนิดที่มีค่าบำรุงรักษาสูงกว่าเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่ ยังมีผู้เชี่ยวชาญไม่มาก

อย่างไรก็ตามถึงแม้จะมีการลงทุนสูงในตอนแรก แต่ผลตอบแทนที่ได้รับจากการประหยัดนี้จะชดเชยค่าใช้จ่ายและคืนกำไรให้โครงการได้ในที่สุด

5.1.4.3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

จากการใช้แบบสำรวจความพึงพอใจสัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้ใช้อาคารใน 6 หัวข้อหลักคือ ข้อมูลทั่วไป, อุณหภูมิในพื้นที่ทำงาน, ระดับเสียงในพื้นที่ทำงาน, ความส่องสว่างในพื้นที่ทำงาน, คุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงาน และความสะอาดและการบำรุงรักษาในพื้นที่ทำงานและของอาคาร โดยรวม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดมีความพึงพอใจต่อหัวข้อดังกล่าวอยู่ในระดับ ดี ถึง ดีมาก และคิดว่าการทำงานในอาคารเขียวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดอาการเจ็บป่วยจากการทำงาน มีคุณภาพชีวิตในสำนักงานดีขึ้น อันเป็นผลมาจากออกแบบ ก่อสร้าง และเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้อาคารมากขึ้นตามเกณฑ์อาคารเขียว ถึงแม้จะทำให้ต้นทุนสูงขึ้นในตอนแรก แต่ภาพลักษณ์ของอาคารที่เอื้อประโยชน์ต่อผู้ใช้อาคาร ช่วยให้หัวข้อนี้ส่งเสริมมูลค่าสินทรัพย์ของอาคารได้อีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 5 - 1 ตารางสรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์

ลำดับ	หัวข้อหลัก	หัวข้อรอง	อาคารกรณีศึกษา			
			เอนเนอร์ยี คอมเพล็กซ์	ปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์	อาคารสุขภาวะ สสส.	อาคาร สำนักงานใหญ่ เอส ซี จี
1	เกณฑ์อาคารเขียว	ประเภทการประเมิน	LEED for Core & Shell	LEED for Core & Shell	LEED for New Construction	LEED for Existing Building
		ระดับการประเมิน	Platinum	Platinum	อยู่ระหว่างการประเมิน	Platinum
2	ค่าก่อสร้าง	ค่าก่อสร้าง	เพิ่มขึ้นร้อยละ 15	เพิ่มขึ้นร้อยละ 5	เพิ่มขึ้นร้อยละ 11	N/A
3	มูลค่าสินทรัพย์	อัตราการขาย/เช่า (Occupancy Rate)	100%	100%	100%	100%
		ราคาขาย / เช่า (บาท / ตร.ม.)	400-900 (เพิ่มขึ้นร้อยละ 7) จากราคาเฉลี่ยในพื้นที่เดียวกัน	1,000 (เพิ่มขึ้นร้อยละ 33) จากราคาเฉลี่ยในพื้นที่เดียวกัน)	เจ้าของใช้งานเอง	เจ้าของใช้งานเอง
2	ค่าดำเนินการอาคาร	ปริมาณการใช้น้ำ	29.81 ลิตร/คน/วัน (ลดลงร้อยละ 55)	40.36 ลิตร/คน/วัน (ลดลงร้อยละ 20)	139.17 ลิตร/คน/วัน[1] (ลดลงร้อยละ 30)	ลดลง ร้อยละ 30-40[2]
		ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (รวมพื้นที่จอดรถ)[3]	116.67 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตร.ม./ปี (ลดลงร้อยละ 48)	173.22 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตร.ม./ปี (ลดลงร้อยละ 23)	139.08 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตร.ม./ปี (ลดลงร้อยละ 38)	134.42 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตร.ม./ปี (ลดลง ร้อยละ 40)
		ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	208.59 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/	188.97 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/	192.45 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/	-

ลำดับ	หัวข้อหลัก	หัวข้อรอง	อาคารกรณีศึกษา			
			เอนเนอร์ยี คอมเพล็กซ์	ปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์	อาคารสุขภาวะ สสส.	อาคาร สำนังงานใหญ่ เอส ซี จี
		(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)[4]	ตร.ม./ปี (ลดลงร้อยละ 7)	ตร.ม./ปี (ลดลงร้อยละ 16)	ตร.ม./ปี (ลดลงร้อยละ 14)	
		ค่าบำรุงรักษา	เพิ่มขึ้นร้อยละ 4	ใกล้เคียงเมื่อเทียบกับอาคารทั่วไป	ใกล้เคียงเมื่อเทียบกับอาคารทั่วไป	ใกล้เคียงเมื่อเทียบกับอาคารทั่วไป
5	สภาวะแวดล้อมในอาคาร	ความพึงพอใจของผู้ใช้อาคาร	พอใจ	พอใจ	พอใจ	พอใจ

หมายเหตุ: มาตราฐานการใช้พลังงานในอาคารทั่วไปในกรุงเทพมหานครอยู่ประมาณ 225 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตารา เมตร/ปี; ที่มา:กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

[1] ข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยใช้ค่ามาตรฐาน 200 ลิตร/คน/วันรวมกับปริมาณน้ำที่ใช้สำหรับระบบทำความเย็นและรดน้ำต้นไม้แล้ว

[2] ข้อมูลจากการสัมภาษณ์คุณพงศ์ธร จุณณะภาต, บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), 2 ธันวาคม 2556.

[3] ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวมพื้นที่จอดรถ, เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงเทียบจาก 225 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตารา เมตร/ปี

[4] ปริมาณการใช้ไฟฟ้าไม่รวมพื้นที่จอดรถ, เปอร์เซ็นต์ที่ลดลงเทียบจาก 225 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตารางเมตร/ปี

5.2 สรุปแนวโน้มของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

จากการศึกษาและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแนวโน้มของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวในประเทศไทยมีสูงขึ้น สอดคล้องกับกระแสโลกที่ต้องการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้าง ถึงแม้การลงทุนอาคารเขียวจะสูงกว่าอาคารทั่วไปจากงานระบบประกอบอาคารที่เพิ่มขึ้น แต่ผลตอบแทนทางการเงินจากการประหยัดค่าไฟฟ้าและค่าน้ำจะช่วยชดเชยและคืนทุนในส่วนนี้ได้ในที่สุด ภาพลักษณ์ที่ดีขึ้นของความเป็นอาคารเขียวก็มีส่วนเพิ่มความสามารถทางการตลาดของอาคาร โดยเฉพาะกับองค์กรธุรกิจต่างชาติที่ต้องการเช่าพื้นที่สำนักงานสาขาในประเทศไทย ทำให้ผู้ประกอบการเริ่มสนใจพัฒนาโครงการอาคารเขียวมากขึ้น

อย่างไรก็ตามการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยจะเป็นไปอย่างช้าๆเนื่องจากผู้ประกอบการยังไม่มั่นใจถึงผลตอบแทนจากการลงทุนที่จะได้รับ วัสดุ อุปกรณ์และเทคโนโลยีบางอย่างยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จึงมีเพียงองค์กรขนาดใหญ่และหน่วยงานของภาครัฐที่มีความรู้และงบประมาณมากพอจะบุกเบิกการก่อสร้างอาคารเขียวเพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ให้องค์กรและเป็นต้นแบบของการพัฒนาในประเทศไทยต่อไป จากมุมมองด้านอสังหาริมทรัพย์ ทำเลที่ตั้งยังเป็นปัจจัยทางการตลาดที่สำคัญที่สุด

5.3 โอกาสและข้อจำกัดในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

5.3.1 โอกาสในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

ปัจจุบันนี้ตลาดด้านอาคารเขียวในประเทศไทยเริ่มเปิดกว้างมากขึ้นสอดคล้องกับกระแสโลกที่มีความตื่นตัวด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผู้ประกอบการให้ความสนใจมากขึ้น เริ่มเห็นคุณค่าทางการตลาดของอาคารเขียว ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มความน่าสนใจเมื่อมีการแข่งขันทางการตลาด, การส่งเสริมภาพลักษณ์, การลดการใช้พลังงาน และ ด้านสุขภาวะภายในอาคาร เป็นต้น

เทคโนโลยีและวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแพร่หลายมากขึ้น วัสดุและอุปกรณ์บางชนิดผลิตเองได้ในประเทศช่วยให้มีราคาถูกลงในอนาคต ส่งผลดีต่อผู้สนใจอาคารเขียวในอนาคต บุคคลากรไทยเริ่มมีประสบการณ์และความรู้ความเข้าใจด้านอาคารเขียวมากขึ้น สามารถให้คำแนะนำผู้สนใจและผู้ประกอบการที่ต้องการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวให้ได้ประโยชน์สูงสุด ตั้งแต่การวางแผนการพัฒนาโครงการ ออกแบบ การก่อสร้าง จนถึงการใช้อาคาร ทำให้ผู้ประกอบการเกิดความมั่นใจในการพัฒนาโครงการอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวมากขึ้น

5.3.2 ข้อจำกัดในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

ข้อจำกัดที่เห็นได้ชัดสำหรับอาคารก่อสร้างใหม่คือ ผู้ประกอบการเชื่อว่าการลงทุนอาคารเขียวจะสูงกว่าอาคารทั่วไปมาก ทั้งที่ในความเป็นจริงจากการรวบรวมข้อมูลทั้งในและต่างประเทศพบว่าค่าก่อสร้างอาคารเขียวจะสูงกว่าอาคารทั่วไปประมาณร้อยละ 5-10 เท่านั้นแต่ในระยะยาวให้คืนทุนจากการประหยัดพลังงานและน้ำได้สูงกว่า[38]

ถึงแม้ผู้ประกอบการยังไม่มั่นใจเรื่องผลตอบแทนทางการเงินที่จะได้รับเพราะต้องลงทุนสูงกว่าอาคารทั่วไป แต่จากการที่กระแสอาคารเขียวในต่างประเทศมีมากขึ้นเรื่อยๆ คิดว่าตลาดอาคารเขียวในประเทศไทยก็มีโอกาสเติบโตตามได้เช่นกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อาคารที่เริ่มให้ความสนใจการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยเฉพาะองค์กรธุรกิจต่างชาติที่ให้ความสนใจเรื่องสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของพนักงานของตนในการเลือกที่ตั้งสำนักงาน

การปรับปรุงอาคารที่อยู่ระหว่างการใช้งานให้เป็นอาคารเขียวมีข้อจำกัดตรงที่ผู้ประกอบการยังไม่เห็นความจำเป็นและไม่มั่นใจผลตอบแทนทางการเงินที่จะได้รับ รวมถึงข้อจำกัดทางกายภาพของอาคารเองที่จะมีส่วนทำให้การปรับปรุงเป็นเรื่องยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง แต่บางองค์กรธุรกิจเต็มใจลงทุนเนื่องจากเป็นการส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กร และสามารถเป็นกรณีศึกษาให้องค์กรอื่นที่สนใจปฏิบัติตามได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การที่มีการพัฒนาสินค้าและบริการที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมก็มีส่วนช่วยให้การพัฒนาโครงการอาคารเขียวในประเทศไทยทำได้ง่ายขึ้นและเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง การจัดตั้งสถาบันอาคารเขียวไทย เพื่อจัดทำเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) ก็เป็นอีกโอกาสดีที่ผู้ประกอบการจะได้รับความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวมากขึ้น และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยจนสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเกณฑ์ของต่างประเทศ[3] เพื่อส่งเสริมให้แนวคิดอาคารเขียวแพร่หลายมากขึ้นในประเทศไทย ภาครัฐควรให้การสนับสนุน เช่น การลดภาษีสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอาคารเขียว การให้ความรู้แก่สาธารณชนเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และผลดีที่จะได้รับจากการใช้งานอาคารเขียว รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างให้ใส่ใจเรื่องการสิ่งแวดล้อมมากขึ้น[39]

---

[38] รนน โชติพงศ์(ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหารและงานกลาง), interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 9 ธ.ค. 2556, ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน).

[39] จักรพันธ์ ภวังคะรัตน์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 9 ธันวาคม 2556, บริษัท โจนส์ แลง ลาซาลล์ แมนเนจเม้นท์ จำกัด.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6
การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 ประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศ “เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES)” ของสถาบันอาคารเขียวไทย และ เกณฑ์อาคารเขียวในต่างประเทศ “ LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ของสถาบัน U.S. Green Building Council ของสหรัฐอเมริกา นั้นเกิดจากการตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันที่มีความรุนแรงขึ้น สถาบันต่างๆเหล่านี้จึงได้จัดทำเกณฑ์อาคารเขียว เพื่อช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้าง โดยในเกณฑ์ของอาคารเขียวนั้นได้คำนึงถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมตั้งแต่การออกแบบอาคาร, การเลือกที่ตั้งของโครงการ, การเลือกวัสดุที่นำมาใช้ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการสนับสนุนให้ใช้พลังงานทดแทนต่างๆเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและลดการใช้น้ำ ซึ่งจะสรุปให้เห็นหัวข้อที่ใช้ในเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวดังตารางที่ 6-1หัวข้อที่การประเมินของอาคารเขียวดังนี้

ตารางที่ 6 - 1 หัวข้อการประเมินของอาคารเขียว

หัวข้อ	ห้อข้อประเมินอาคารเขียว LEED และ TREES
1	การบริหารจัดการอาคาร (Building Management)
2	ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site and Landscape)
3	การประหยัดน้ำ (Water Conservation)
4	พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)
5	วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources)
6	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)
7	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection)
8	นวัตกรรม (Green Innovation)

สำหรับอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวในประเทศไทยยังมีไม่มากและส่วนใหญ่ถูกพัฒนาเพื่อผลประโยชน์เชิงภาพลักษณ์เป็นหลัก ทำให้เกิดความไม่แน่ใจถึงผลประโยชน์เชิงธุรกิจที่จะได้รับ

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาเรื่องผลประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งยังไม่มีการศึกษามาก่อน ด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์อาคารเขียว งานวิจัยจากต่างประเทศด้านผลประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประกอบการ ผู้พัฒนาโครงการ และการเก็บข้อมูลจริงจากอาคารเขียวในประเทศไทย 4 โครงการ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- ด้านมูลค่าสินทรัพย์

จากการศึกษาด้านมูลค่าสินทรัพย์ พบว่าค่าก่อสร้างอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์, อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ และอาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะ ซึ่งเป็นอาคารก่อสร้างใหม่สูงกว่าอาคารทั่วไปร้อยละ 10-20 เนื่องจากงานระบบประกอบอาคารที่เพิ่มขึ้นเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์อาคารเขียวหัวข้อ สอดคล้องกับการวิจัยจากต่างประเทศที่พบว่าค่าก่อสร้างอาคารเขียวจะสูงกว่าอาคารทั่วไปประมาณร้อยละ 15 แต่ในอนาคตมีแนวโน้มที่จะลดลงเนื่องจากภาคก่อสร้างมีความเชี่ยวชาญมากขึ้นและความต้องการทางการตลาดสูงขึ้น ทำให้วัสดุ อุปกรณ์บางชนิดสามารถผลิตได้ในประเทศ และทำให้วัสุดนั้นมีราคาลดลง ตามกลไกของตลาด ซึ่งประโยชน์ที่จะได้รับจากการลงทุนอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

สำหรับกับหัวข้อการประเมินอาคารเขียวที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าสินทรัยพ์นี้ คือด้านการบริหารจัดการอาคาร, การประหยัดน้ำ, พลังงานและบรรยากาศ, วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง, คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารและการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมูลค่าสินทรัพย์ที่มากขึ้นจากส่วนงานระบบต่างๆจากหัวข้อประเมินที่กล่าวมา

- ด้านราคาค่าเช่าพื้นที่

จากการศึกษาพบว่าอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวที่มีการให้เช่าพื้นที่ ได้แก่ อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์ และอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ สามารถเรียกเก็บค่าเช่าได้สูงกว่าอาคารลักษณะเดียวกันในพื้นที่ใกล้เคียงร้อยละ 10-20 สอดคล้องกับการวิจัยจากต่างประเทศที่พบว่าค่าเช่าพื้นที่อาคารเขียวจะสูงกว่าอาคารทั่วไปประมาณร้อยละ 30 โดยความเป็นอาคารเขียวเป็นปัจจัยด้านต่างๆที่ช่วยเสริมดังนี้

- ด้านทำเลที่ตั้งที่ช่วยให้สามารถกำหนดค่าเช่าได้สูงขึ้น โดยเฉพาะอาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์ ซึ่งมีค่าเช่าพื้นที่สูงที่สุดในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเกี่ยวข้องกับหัวหัวข้อการประเมินอาคารเขียวด้านผังบริเวณและภูมิทัศน์

- ด้านการใช้อุปกรณ์, ระบบและเทคโนโลยีต่างๆภายในอาคารที่ทันสมัย เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และลดการใช้พลังงานเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ราคาค่าเช่าพื้นที่มีราคาสูงกว่าอาคารอื่น ซึ่งสัมพันธ์กับหัวข้อการประเมินอาคารเขียวด้านการประหยัดน้ำ, ด้านพลังงานและบรรยากาศ, ด้านวัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง และด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

- ด้านภาพลักษณ์ เป็นส่วนหนึ่งทำให้ราคาค่าเช่าพื้นที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์กับหัวข้อการประเมินอาคารเขียวด้านการประหยัดน้ำ, พลังงานและบรรยากาศ,คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารและการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

สำหรับอาคารศูนย์เรียนรู้สุขภาวะและอาคารสำนักงานใหญ่ เอสซีจี 1,2 และ 5 เป็นอาคารที่เจ้าของใช้งานเองจึงไม่มีการพิจารณาเรื่องค่าเช่าพื้นที่

- ด้านค่าดำเนินการอาคาร

สำหรับค่าดำเนินการอาคารโดยรวมของอาคารกรณีศึกษาประหยัดกว่าอาคารสำนักงานทั่วไปเมื่อคิดเป็นราคาต่อตารางเมตร สอดคล้องกับการวิจัยจากต่างประเทศ โดยเฉพาะค่าไฟฟ้าและค่าน้ำ อันเป็นผลจากการปฏิบัติตามเกณฑ์อาคารเขียว โดยเฉพาะอาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์, อาคารปาร์ค เวนเจอร์และอาคารสำนักงานใหญ่เอสซีจี 1, 2 และ 5 ที่ผ่านการประเมินระดับ Platinum ถึงแม้จะเป็นการลงทุนสูงในช่วงแรกแต่ในระยะยาวค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้นี้จะคืนทุนให้โครงการในที่สุด

หัวข้อการประเมินด้านค่าดำเนินการอาคารอาคารเขียวมีความสัมพันธ์กับด้านค่าดำเนินการ คือด้านหัวข้อการบริหารจัดการอาคาร, การประหยัดน้ำ, พลังงานและบรรยากาศ, วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง, คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารและการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- ด้านภาพลักษณ์

สำหรับอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวนั้น เมื่อมองในส่วนของภาพลักษณ์ที่เพิ่มขึ้นจากความเป็นอาคารเขียว ทุกโครงการจะได้รับผลประโยชน์ทางอ้อมที่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้ทั้งกับเจ้าของอาคารและผู้เช่าอาคารก็ได้รับผลประโยชน์ในส่วนนี้เช่นเดียวกัน และถือว่าเป็นข้อได้เปรียบทางการตลาดด้วยอีกทางหนึ่ง

สำหรับด้านภาพลักษณีมีความสัมพันธ์กับหัวข้อการประเมินด้านอาคารเขียวในหัวข้อ การประหยัดน้ำ, พลังงานและบรรยากาศ, วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง, คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารและการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- ความพึงพอใจต่อคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารเขียว

ด้วยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวแทนผู้ใช้อาคารพบว่า ผู้ตอบแบบสำรวจทุกคนมีความพึงพอใจต่ออุณหภูมิในพื้นที่ทำงาน, ระดับเสียงในพื้นที่ทำงาน, ความส่องสว่างในพื้นที่ทำงาน, คุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงาน และความสะอาดและการบำรุงรักษาในพื้นที่ทำงานและของอาคารโดยรวมอยู่ในระดับดี ถึง ดีมาก สอดคล้องกับการวิจัยจากต่างประเทศและข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารอาคารที่เต็มใจเปิดเผยบางส่วน ซึ่งความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารส่งผลโดยตรงต่อภาพลักษณ์ของอาคารซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าให้อาคารได้อีกทางหนึ่ง

สำหรับด้านความพึงพอใจต่อคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารมีความสัมพันธ์กับหัวข้อการประเมินด้านอาคารเขียวในหัวข้อ วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง, คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

6.2 ประโยชน์เชิงสังคมและสิ่งแวดล้อม

ถึงแม้การวิจัยนี้จะไม่ได้ศึกษาประโยชน์เชิงสังคมและสิ่งแวดล้อมของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวโดยตรง จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า อาคารเขียวให้ประโยชน์เชิงสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน

- **ประโยชน์เชิงสังคม**

นอกจากประโยชน์เชิงธุรกิจแล้ว อาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวยังให้ประโยชน์ด้านสังคมต่อผู้ใช้อาคารและชุมชนแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม เมื่อพิจารณาในระดับตัวอาคาร พบว่า อาคารเขียว ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคาร เพิ่มความสบายและความพึงพอใจให้กับผู้ใช้อาคาร ลดการเจ็บป่วยจากโรค Sick Building Syndrome ลดความเมื่อยล้า ความเครียดจากสภาวะแวดล้อมในอาคาร เมื่อพิจารณาในระดับชุมชนที่อาคารตั้งอยู่ พบว่าอาคารเขียวช่วยลดภาระให้โครงสร้างพื้นฐาน ลดมลภาวะระหว่างการก่อสร้างและใช้อาคาร เพิ่มทัศนียภาพและสามารถใช้สถานที่พักผ่อนได้ เป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่ออาคารให้เกิดขึ้นในชุมชนที่แวดล้อมอาคารอยู่

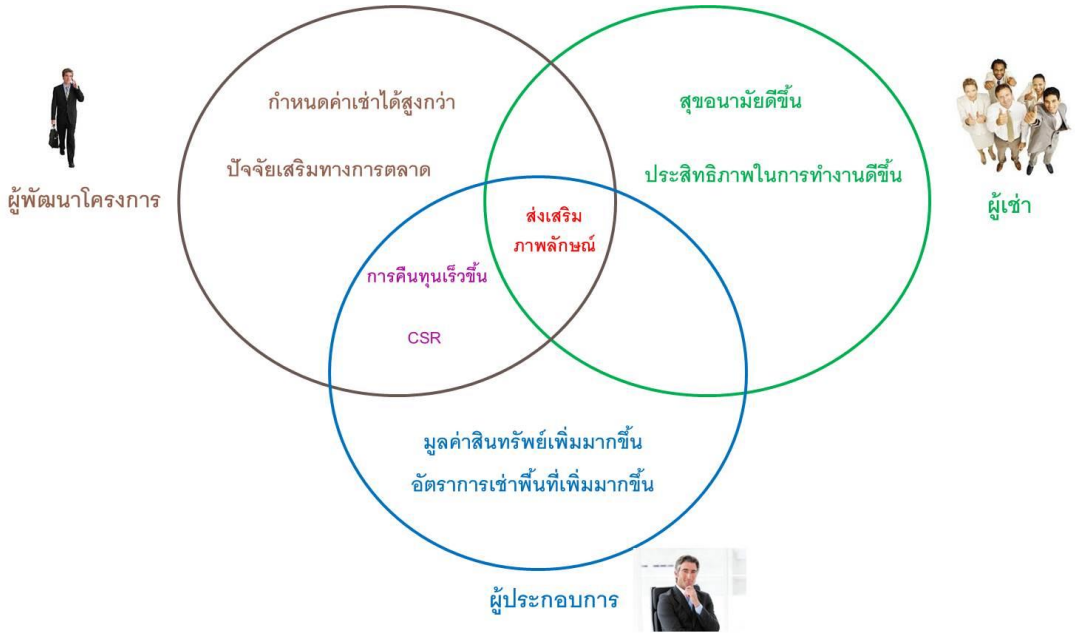
- **ประโยชน์เชิงสิ่งแวดล้อม**

อาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ในหลายด้าน อาทิ การเลือกทำเลที่ตั้งให้เหมาะสมเพื่อป้องกันผลกระทบต่อระบบนิเวศ เพิ่มพื้นที่สีเขียว การบริหารจัดการสถานที่ก่อสร้างเพื่อลดปริมาณน้ำไหลล้น การที่อาคารเขียวเป็นอาคารที่มีการใช้พลังงานและน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงช่วยลดภาระให้กับแหล่งทรัพยากรที่มีจำกัด และลดมลภาวะที่เกิดขึ้นจากการผลิตกระแสไฟฟ้า การบำบัดน้ำเสีย และมลภาวะจากการใช้อาคารได้ การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่และการรีไซเคิลก็ช่วยลดการใช้ทรัพยากรและปริมาณของเสียได้เช่นกัน

จากการศึกษาประโยชน์เชิงธุรกิจที่ได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว พบว่าผู้ประกอบการ, ผู้พัฒนาโครงการ และผู้ใช้อาคารได้รับประโยชน์เชิงธุรกิจจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 6 - 1 ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียวสำหรับผู้ประกอบการ, ผู้พัฒนาโครงการ และผู้ใช้อาคาร



จากภาพที่ 6-1 ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียวสำหรับผู้ประกอบการ, ผู้พัฒนาโครงการและผู้ใช้อาคาร แสดงให้เห็นว่าประโยชน์เชิงธุรกิจที่ผู้พัฒนาโครงการและผู้ประกอบการจะได้รับจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวได้แก่การกำหนดค่าเช่าได้สูงกว่า เนื่องจากอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวเป็นอาคารที่มีความแตกต่างจากอาคารทั่วไป โดยเฉพาะด้านการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า และน้ำของอาคาร รวมถึงคุณภาพอากาศในอาคารที่ดีกว่า ซึ่งปัจจัยเสริมทางการตลาดให้อาคารมีความน่าสนใจกว่าอาคารทั่วไป ทำให้เป็นข้อได้เปรียบทางการแข่งขัน ผู้เช่าเกิดความสนใจมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผู้พัฒนาโครงการสามารถกำหนดค่าเช่าได้สูงกว่าอาคารทั่วไปได้ อัตราการเช่าเพิ่มมากขึ้น และมูลค่าสินทรัพย์เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ยังส่งเสริมภาพลักษณ์ให้กับธุรกิจ ซึ่งเป็นโดยแสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการและผู้พัฒนาโครงการใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร, คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและใส่ใจคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคารให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีมากขึ้น ผู้เช่าอาคารก็ได้รับประโยชน์ในการที่มีสุขภาพอนามัยที่ดีขึ้น โดยอาคารเขียวคำนึงสภาพแวดล้อมสำหรับผู้ใช้อาคารทั้งด้านแสงสว่าง, อากาศ, เสียงที่เหมาะสม ลดการเกิดโรค Sick Building Syndrom และส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น

ซึ่งสิ่งต่างๆนี้เป็นตัวชี้วัดให้สังคมได้เห็นถึงความรับผิดชอบของผู้พัฒนาโครงการ, ผู้ประกอบการ และผู้เช่า รวมถึงผู้ใช้งานอาคาร อีกทั้งยังสามารถช่วยในด้านการประชาสัมพันธ์ให้กับเจ้าของอาคารในเรื่องการรับผิดชอบต่อสังคมหรือ CSR (Corporate Social Responsibility)อีกด้วยเช่นกัน

6.3 แนวโน้มของการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

ปัจจุบันอาคารเขียวในประเทศไทยที่ผ่านการประเมินจาก LEED และ TRESS มีจำนวน 29 โครงกรและ 1 โครงการ ตามลำดับ สำหรับอาคารที่อยู่ระหว่างการประเมินจาก LEED และ TRESS มีจำนวน 49 โครการและ 22 โครงการตามลำดับ นับว่าน้อยเมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านอย่างสิงคโปร์ที่ปัจจุบันนี้การก่อสร้างอาคารเขียวกลายเป็นมาตรฐานและข้อกำหนดของภาครัฐไปแล้ว นับเป็นหนึ่งในปัจจัยกระตุ้นสำคัญต่อการเติบโตของอาคารเขียว นอกเหนือจากความต้องการของตลาด และความต้องการของลูกค้า[40]

สำหรับประเทศไทยปัจจุบันนี้ภาครัฐเริ่มให้การสนับสนุนและส่งเสริมอาคารเขียวมากขึ้น โดยกำหนดเรื่อง การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารในกฎกระทรวง พ.ศ. 2556 ไว้ในข้อ 56 ดังต่อไปนี้

> ข้อ ๕๖ การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หากเจ้าของที่ดินหรือผู้ประกอบการได้จัดให้มีอาคารอนุรักษ์พลังงานตามมาตรฐานที่รับรองโดยมูลนิธิอาคารเขียวไทยหรือองค์กรอื่นซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผังเมือง ให้มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินเพิ่มได้ ดังต่อไปนี้
>
> (๑) อาคารที่ได้รับการรับรองการอนุรักษ์พลังงานระดับที่หนึ่ง ให้มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินเพิ่มได้ไม่เกิน**ร้อยละห้า**
>
> (๒) อาคารที่ได้รับการรับรองการอนุรักษ์พลังงานระดับที่สอง ให้มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินเพิ่มได้ไม่เกิน**ร้อยละสิบ**
>
> (๓) อาคารที่ได้รับการรับรองการอนุรักษ์พลังงานระดับที่สาม ให้มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินเพิ่มได้ไม่เกิน**ร้อยละสิบห้า**
>
> (๔) อาคารที่ได้รับการรับรองการอนุรักษ์พลังงานระดับที่สี่ ให้มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินเพิ่มได้ไม่เกิน**ร้อยละยี่สิบ**
>
> ในกรณีที่อาคารตามวรรคหนึ่ง เป็นอาคารตามประเภทและขนาดที่จะต้องมีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน อาคารต้องมีคุณสมบัติในการถ่ายเทความร้อนของผนังด้านนอกและหลังคาอาคารตามมาตรฐานและหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

จากกฎกระทรวงข้อดังกล่าว เจ้าของที่ดินหรือผู้ประกอบการที่อาคารของตนได้รับการรับรองการอนุรักษ์พลังงานในระดับต่างๆ จะได้รับอนุญาติให้มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินเพิ่มได้ตามระดับที่ได้รับ ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการ และผู้พัฒนาโครงการหันมาสนใจการพัฒนาโครงการอาคารเขียวได้เช่นกัน

แม้ว่าตลาดและลูกค้าอาคารสำนักงานยังไม่ตระหนักถึงประโยชน์ที่ได้รับจากอาคารเขียวหรือผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการก่อสร้างมากนัก โดยส่วนใหญ่การก่อสร้างอาคารเขียวเป็นไปเพื่อเสริมภาพลักษณ์องค์กรเป็นหลัก ทำให้การพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยจะเติบโตอย่างช้าๆ แต่หากได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจังจากภาครัฐและการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนที่เล็งเห็นประโยชน์เชิงธุรกิจจากอาคารเขียว แนวโน้มการพัฒนาจะสูงขึ้นตามไปด้วย[41]

---

[40] US Green Building Council, "Project Directory-Thailand," http://www.usgbc.org/projects?keys=Thailand.

[41] ประพุธ พงษ์เลาหพันธุ์, interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 21 พ.ย. 2556, บริษัท มิตร เทคนิคคัล คอลซัลแท้นท์ จำกัด.

6.4 โอกาสและข้อจำกัดในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

- อาคารก่อสร้างใหม่

การก่อสร้างอาคารใหม่ให้เป็นอาคารเขียวมีโอกาสทำได้อย่างประสบความสำเร็จและซับซ้อนน้อยกว่าอาคารที่อยู่ระหว่างการใช้งาน โดยเฉพาะในส่วนของงานระบบประกอบอาคาร โดยควรเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนวางแผนและผู้เกี่ยวข้องในโครงการทุกฝ่ายต้องมีส่วนร่วมและประสานงานกันอย่างต่อเนื่อง ด้วยความเป็นอาคารก่อสร้างใหม่ ผู้ประกอบการเองสามารถวางแผนออกแบบ ก่อสร้างให้อาคารมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวในระดับสูงสุดได้ ช่วยให้อาคารมีประสิทธิภาพเต็มที่ และส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กรได้อย่างชัดเจน

ภาครัฐเองก็เริ่มให้การสนับสนุนด้วยการออกกฎกระทรวงบัญญัติให้อาคารที่ได้รับการรับรองการอนุรักษ์พลังงานมีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินได้สูงขึ้น ส่งผลดีต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเนื่องจากทำให้มีพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารมากขึ้น

ส่วนจำกัดที่เห็นได้ชัดคือ ผู้ประกอบการเชื่อว่าการลงทุนอาคารเขียวจะสูงกว่าอาคารทั่วไปมาก ทั้งที่ในความเป็นจริงจากการรวบรวมข้อมูลทั้งในและต่างประเทศพบว่าค่าก่อสร้างอาคารเขียวจะสูงกว่าอาคารทั่วไปประมาณร้อยละ 5-10 เท่านั้นแต่ในระยะยาวให้คืนทุนจากการประหยัดพลังงานและน้ำได้สูงกว่า[42]

ถึงแม้ผู้ประกอบการยังไม่มั่นใจเรื่องผลตอบแทนทางการเงินที่จะได้รับเพราะต้องลงทุนสูงกว่าอาคารทั่วไป แต่จากการที่กระแสอาคารเขียวในต่างประเทศมีมากขึ้นเรื่อยๆ คิดว่าตลาดอาคารเขียวในประเทศไทยก็มีโอกาสเติบโตตามได้เช่นกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้อาคารที่เริ่มให้ความสนใจการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยเฉพาะองค์กรธุรกิจต่างชาติที่ให้ความสนใจเรื่องสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของพนักงานของตนในการเลือกที่ตั้งสำนักงาน[43]

- การปรับปรุงอาคารที่อยู่ระหว่างการใช้งานให้เป็นอาคารเขียว

การปรับปรุงอาคารที่อยู่ระหว่างใช้งานให้เป็นอาคารเขียวสามารถทำให้ประสบความสำเร็จได้ ถึงแม้ในบางประเด็น เช่น งานระบบประกอบอาคาร จะมีความซับซ้อนมากกว่าอาคารก่อสร้างใหม่ แต่หากมีการวางแผนที่ดี และทำความเข้าใจให้ผู้ใช้อาคารทราบถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากอาคารเขียว ก็จะช่วยให้การปรับปรุงเป็นไปได้อย่างราบรื่น และผลประโยชน์ที่ได้รับจะเห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนและเร็วกว่าอาคารก่อสร้างใหม่

---

[42] รนน โชติพงศ์(ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหารและงานกลาง), "ความคิดเห็นต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว.", ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน), 9 ธันวาคม 2556.

[43] พงศ์ธร จุณณะภาต, "ความคิดเห็นต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว.", บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), 19 พฤศจิกายน 2556.

ในส่วนข้อจำกัดนั้น ผู้ประกอบการยังไม่เห็นความจำเป็นและไม่มั่นใจผลตอบแทนทางการเงินที่จะได้รับ รวมถึงข้อจำกัดทางกายภาพของอาคารเองที่จะมีส่วนทำให้การปรับปรุงเป็นเรื่องยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากไม่ได้มีการวางแผนมาตั้งแต่ต้นเหมือนการก่อสร้างใหม่ แต่บางองค์กรธุรกิจเต็มใจลงทุนเนื่องจากเป็นการส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กร และสามารถเป็นกรณีศึกษาให้องค์กรอื่นที่สนใจปฏิบัติตามได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การที่มีการพัฒนาสินค้าและบริการที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมก็มีส่วนช่วยให้การพัฒนาโครงการอาคารเขียวในประเทศไทยทำได้ง่ายขึ้นและเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง

เพื่อส่งเสริมให้แนวคิดอาคารเขียวแพร่หลายมากขึ้นในประเทศไทย ภาครัฐควรให้การสนับสนุน เช่น การลดภาษีสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอาคารเขียว การให้ความรู้แก่สาธารณชนเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และผลดีที่จะได้รับจากการใช้งานอาคารเขียว รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างให้ใส่ใจเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น

การจัดตั้งสถาบันอาคารเขียวไทย เพื่อจัดทำเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) ก็เป็นอีกโอกาสดีที่ผู้ประกอบการจะได้รับความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวมากขึ้น และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยจนสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเกณฑ์ของต่างประเทศ[44]

6.5 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

6.5.1 ข้อเสนอแนะต่อผู้ประกอบการ

จากการศึกษาพบว่าอาคารเขียวให้ผลตอบแทนทางธุรกิจที่เป็นรูปธรรมได้จริง ผู้ประกอบการจึงควรหันมาพิจารณาการก่อสร้างอาคารเขียวสำหรับโครงการต่อไปของตน ซึ่งมีแนวโน้มว่าอาคารเขียวจะกลายเป็นมาตรฐานที่ยอมรับกันทั่วไปในอนาคต ถึงแม้การลงทุนเบื้องต้นจะสูงกว่าอาคารปกติ แต่ก็มีแนวโน้มถูกลงเมื่อเทคโนโลยี วัสดุก่อสร้าง และความเชี่ยวชาญแพร่หลายมากขึ้น

ผู้ประกอบการเองควรศึกษาเกณฑ์อาคารเขียวเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยและเห็นประโยชน์ก่อนเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสมมาพัฒนาโครงการของตน รวมถึงการประชาสัมพันธ์ผลประโยชน์ที่ได้รับจริงจากความเป็นอาคารเขียวให้สาธารณชนรับทราบ เพื่อเป็นแรงจูงใจและตัวอย่างที่ดีให้ผู้ประกอบการรายอื่นนำไปพัฒนาโครงการของตนต่อไป

---

[44] จักรพันธ์ ภวังคะรัตน์ (ผู้ช่วยผู้อำนวยการ), interview by พรรณวดี มงคลเจริญ, 9 ธ.ค. 2556, บริษัท โจนส์ แลง ลาซาลล์ แมนเนจเม้นท์ จำกัด.

6.5.2 ข้อเสนอแนะต่อผู้พัฒนาโครงการ

การพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับทำเลที่ตั้งเป็นปัจจัยแรกที่ส่งผลต่อความสามารถทางการตลาด แต่ความเป็นอาคารเขียวก็สามารถถูกนำมาเป็นปัจจัยเสริมเพื่อสร้างความได้เปรียบได้ เนื่องจากแนวโน้มอาคารเขียวทั่วโลกกำลังได้รับความนิยม ถึงแม้ในประเทศไทยจะเติบโตอย่างช้าๆ แต่การส่งเสริมจากผู้พัฒนาโครงการก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นการเติบโตของอาคารเขียวผู้พัฒนาโครงการเองควรศึกษาเกณฑ์อาคารเขียวเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยและเห็นประโยชน์ก่อนเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสมมาพัฒนาโครงการ

6.5.3 ข้อเสนอแนะต่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญของการพัฒนาอาคารเขียว โดยผู้เชี่ยวชาญควรให้ความรู้ต่อสาธารณชนถึงประโยชน์ของอาคารเขียวทั้งด้านสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ ให้คำแนะนำในการเลือกเกณฑ์อาคารเขียวที่เหมาะสมมาพัฒนาโครงการ รวมถึงส่งเสริมเกณฑ์อาคารเขียวของประเทศไทยด้วยเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการประเมิน อันจะเป็นแรงจูงใจให้โครงการต่างๆเต็มใจเข้าร่วมมากขึ้น

6.5.4 ข้อเสนอแนะต่อผู้ใช้อาคาร

ผู้ใช้อาคารควรทำความคุ้นเคยกับแนวคิดอาคารเขียวให้มากขึ้น เพื่อให้ทราบถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้งานอาคารเขียว ซึ่งจะมีผลต่ออุปสงค์ของตลาดอาคารเขียว เป็นการช่วยกระตุ้นการเติบโตของอาคารเขียวอีกทางหนึ่ง

6.5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับดำเนินโครงการอาคารเขียว

เมื่อพิจารณาเกณฑ์ LEED for New Construction และ TREES พบว่าหมวดประเมินที่มีน้ำหนักคะแนนมาก 3 อันดับแรกคือ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน, คุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารและผังบริเวณและภูมิทัศน์ สำหรับการดำเนินโครงการอาคารเขียว ทั้งที่เป็นอาคารก่อสร้างใหม่ หรืออาคารที่อยู่ระหว่างใช้งานที่ต้องการทำให้อาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยอาจจะเข้าร่วมประเมินเพื่อให้ได้การรับรองหรือไม่นั้น 3 หมวดประเมินนี้ควรถูกนำมาพิจารณาตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผน ออกแบบ ก่อสร้างและใช้งานอาคาร จากผลการวิจัยอาคารกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการสามารถสรุปรายการที่จะช่วยให้การออกแบบก่อสร้างและใช้อาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์เชิงธุรกิจ พอสังเขปดังต่อไปนี้

6.5.5.1 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

การเลือกใช้กระจกประสิทธิภาพสูง Low-E เพื่อป้องกันรังสีความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร, การติดตั้งฉนวนกันความร้อนบนหลังคา, การใช้ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างอัตโนมัติ, การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงควบคุมกับอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ (Variable Speed

Drive:VSD), การใช้หม้อแปลงประสิทธิภาพสูง, การใช้ระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติและ (Variable Air Volume:VAV) การใช้ระบบบริหารจัดการอัจฉริยะ เป็นต้น

งานระบบต่างๆเหล่านี้อาจต้องใช้การลงทุนสูงกว่าเล็กน้อยในตอนแรก แต่การประหยัดค่าไฟฟ้าในการดำเนินงานอาคารระยะยาวจะช่วยชดเชยและคืนกำไรให้อาคารได้ในที่สุด ดังแสดงไว้ใน บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย

6.5.5.2 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร

การติดตั้งเครื่องตรวจจับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, การใช้ระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติ (Variable Air Volume:VAV), การใช้แสงธรรมชาติและทัศนียภาพ, การติดตั้งระบบระบายอากาศและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

มาตรการเหล่านี้จะเพิ่มความสบายให้ผู้ใช้อาคาร ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น สุขอนามัยดีขึ้น ส่งผลดีต่อภาพลักษณ์ผู้ประกอบการและหน่วยงานของผู้เช่าอาคาร สามารถใช้เป็นปัจจัยเสริมอีกประการในการแข่งขันทางการตลาดได้อีกทางหนึ่ง

6.5.5.3 ผังบริเวณและภูมิทัศน์

การเลือกทำเลที่ตั้งที่มีระบบคมนาคมหลากหลาย, การส่งเสริมการใช้คมนาคมทางเลือก, การจัดทำที่จอดจักรยาน, การจัดทำพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ, การทำหลังคาเขียวเพื่อลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมือง, การเลือกทำเลที่ตั้งโครงการในพื้นที่ๆมีการพัฒนาแล้ว มีสาธารณูปการพร้อมเพรียงในระยะที่ผู้ใช้อาคารเข้าถึงได้โดยสะดวก เป็นต้น

มาตรการเหล่านี้ช่วยประหยัดค่าพลังงานในการคมนาคม, ประหยัดค่าไฟฟ้าและค่าน้ำประปา, เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ใช้อาคารและชุมชนแวดล้อม ส่งผลดีต่อภาพลักษณ์ผู้ประกอบการและหน่วยงานของผู้เช่าอาคาร สามารถใช้เป็นปัจจัยที่สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันทางการตลาดได้อีกทางหนึ่ง

สำหรับประเทศไทยได้นำเกณฑ์อาคารเขียวซึ่งเป็นมาตรฐานจากต่างประเทศและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น LEED มาใช้ประเมินอาคารในประเทศไทย ซึ่งความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ไม่เท่ากับประเทศต้นกำเนิดเกณฑ์อย่างสหรัฐอเมริกา แต่ยังสามารถนำมาใช้ประเมินอาคารในประเทศไทยได้เช่นกัน ซึ่งอาจส่งผลให้มีความแตกต่างกันบ้างด้านการทำคะแนนของหัวข้อประเมิน

อย่างไรก็ตามการพัฒนาอาคารสำนักงานให้เป็นอาคารเขียวนั้นไม่จำเป็นที่ต้องใช้เทคโนโลยีสูงเช่น การติดตั้งระบบต่างๆเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การใช้น้ำ และคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารให้ดีขึ้นเสมอไป แต่สามารถเลือกใช้วิธีการทางสถาปัตยกรรม มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับงบประมาณในการก่อสร้างของอาคารและความต้องการของผู้ประกอบการได้ เช่น การเลือกวางอาคารส่วนที่มีความยาวหันไปทางทิศเหนือหรือใต้ เพื่อให้อาคารมีพื้นที่รับแสงช่วงบ่าย ซึ่งมีความร้อนที่รุนแรงไม่มาก เพื่อลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร , การใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน เช่น อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ (สสส.)

ซึ่งมีการออกแบบที่เน้นความโปร่ง โล่งของอาคารเพื่อช่วยถ่ายเทความร้อนและลมในพื้นที่ส่วนกลางอาคาร ลดการใช้พลังงานจากเครื่องปรับอากาศ มีการนำแสงธรรมชาติจากภายนอกมาใช้ในอาคารผ่านระบบท่อนำแสง (Pipe Light), การเจาะช่องแสงเพื่อนำแสงเข้าอาคารชั้นใต้ดิน เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟ และการติดตั้งระบบแผงกันแสงอัตโนมัติ ทำให้ลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร ลดการใช้พลังงาน เป็นต้น

ดังนั้นผู้ประกอบการหรือผู้พัฒนาโครงการที่สนใจควรศึกษาและพิจารณาข้อมูลให้รอบด้าน เพื่อเลือกแนวทางที่เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการลงทุน และเกิดประโยชน์ทั้งด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

6.5.6 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

(1) ข้อมูลที่ได้มามาจากกรณีศึกษาทั้ง 4 โครงการ คือ อาคารศูนย์เอนเนอร์ยี่ คอมเพล็กซ์, อาคารปาร์ค เวนเจอร์ อีโคเพล็กซ์, อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ (สสส.) และ อาคารสำนักงานใหญ่ 1,2 และ 5 บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)นั้น ควรมีการรวบรวมข้อมูลให้มากกว่านี้ในอนาคต เพื่อให้เห็นผลประโยชน์ด้านต่างๆมากขึ้น และ เพื่อเป็นมาตรฐานของเมืองไทยในอนาคต

(2) จากการศึกษาพบว่า อาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวให้ประโยชนเชิงธุรกิจที่เป็นรูปธรรมได้จริง ในขณะที่ปัจจุบันเริ่มมีการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยที่เป็นอาคารเขียวขึ้นในประเทศไทยบ้างแล้ว ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารชุดพักอาศัยที่เป็นอาคารเขียว ว่าสามารถให้ผลประโยชน์ทั้งต่อผู้ประกอบการและผู้บริโภคที่เป็นรูปธรรมได้อย่างไร โดยควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับอาคารชุดพักอาศัยทั่วไป โดยเฉพาะหัวข้อด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคาร เนื่องจากส่งผลต่อความสบายและสุขอนามัยของผู้พักอาศัยโดยตรง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

(ผู้ช่วยผู้อำนวยการ), จักรพันธ์ ภวังคะรัตน์. "ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว." By พรรณวดี มงคลเจริญ (9 ธ.ค. 2556).

Knight Frank Chartered(Thailand) Company Limited. "Office Market Report Q1 2013 ", 2013.

U.S. Environmental Protection Agency. www.epa.gov.

US Green Building Council. *Leed for Existing Buildings: Operations & Maintenance*. 2009.

———. "Project Directory-Thailand." http://www.usgbc.org/projects?keys=Thailand.

US. Green Building Council. *Green Building and Leed Core Concepts Second Edition*. 2011.

กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ, 29 มีนาคม 2557.

คุณสวาท สุขสำราญและคุณนัทมล ตั้งวงศ์. By พรรณวดี มงคลเจริญ (4 ธ.ค. 2557).

จักรพันธ์ ภวังคะรัตน์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ. By พรรณวดี มงคลเจริญ (9 ธันวาคม 2556).

จุณณะภาต, พงศ์ธร. By พรรณวดี มงคลเจริญ (2 ธันวาคม 2556).

ธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย. "ผู้จัดการงานบริหารอาคาร." By พรรณวดี มงคลเจริญ (7 กุมภาพันธ์ 2557).

นรวีร์ ฉัตรา ธนาฒย์ เกรียวสกุล และ ธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย. By พรรณวดี มงคลเจริญ (22 สิงหาคม 2556).

———. "ประสิทธิภาพการใช้น้ำ." By พรรณวดี มงคลเจริญ (22 พ.ย. 2556).

นรวีร์ ฉัตราภรณ์ (ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน) ธนาฒย์ เกรียวสกุล (ผู้อำนวยการ ฝ่ายบริหารจัดการพลังงาน) คุณธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย(ผู้จัดการงานบริหารอาคาร ผู้ดูแลและบริหารงาน). "ค่าก่อสร้าง." By พรรณวดี มงคลเจริญ (22 พ.ย. 2556 2556).

นรวีร์ ฉัตราภรณ์ (ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน) ธนาฒย์ เกรียวสกุล (ผู้อำนวยการ ฝ่ายบริหารจัดการพลังงาน)คุณธงทรรศน์ วชิรเสรีชัย(ผู้จัดการงานบริหารอาคาร ผู้ดูแลและบริหารงาน). "ค่าบำรุงรักษา." By พรรณวดี มงคลเจริญ (22 พ.ย. 2557).

———. "ระยะเวลาคืนทุน " By พรรณวดี มงคลเจริญ (22 พ.ย. 2556).

นางสุพินท์ มีชูชีพ กรรมการผู้จัดการ โจนส์ แลง ลาซาลล์. "ประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารเขียว." http://news.thaipbs.or.th.

ประจักษ์รัฐ หิรัญญะชาติธาดา (ผู้จัดการบริหารทรัพย์สินและสถาปัตยกรรม ฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน) วีระวงศ์ จงเกษมวงศ์ รักษาการผู้จัดการส่วน สำนักกรรมการผู้จัดการใหญ่ คุณแพรวชญาน์ จิราพิชญ์ธนากิจ (พนักงานบริหารทั่วไป สำนักกรรมการผู้จัดการใหญ่). By พรรณวดี มงคลเจริญ (29 พฤศจิกายน 2556).

ประพุธ พงษ์เลาหพันธุ์. By พรรณวดี มงคลเจริญ (21 พฤศจิกายน 2556).

———. "ความคิดเห็นต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว." By พรรณวดี มงคลเจริญ (21 พ.ย. 2556).

พงศ์ธร จุณณะภาต. "ความคิดเห็นต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว." By พรรณวดี มงคลเจริญ (19 พ.ย. 2556).

รนน โชติพงศ์(ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหารและงานกลาง). "ความคิดเห็นต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว." By พรรณวดี มงคลเจริญ (9 ธ.ค. 2556).

วีณา ตั้งชนะชัยอนันต์ (ผู้จัดการฝ่ายวิศวกกรมและบริหารทรัพย์สิน ฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน). By พรรณวดี มงคลเจริญ (12 ธันวาคม 2556).

วีณา ตั้งชนะชัยอนันต์ (ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน) ประจักษ์รัฐ หิรัญญะชาติธาดา (ผู้จัดการบริหารทรัพย์สินและสถาปัตยกรรม ฝ่ายวิศวกรรมและบริหารทรัพย์สิน). By พรรณวดี มงคลเจริญ (29 พฤศจิกายน 2556).

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม. "ข้อมูลประชากรในประเทศไทย พ.ศ.2557." มหาวิทยาลัยมหิดล, http://www.ipsr.mahidol.ac.th/ipsr-th/population_thai.htm.

สถาบันอาคารเขียวไทย. "คู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย." (2555).

สมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย. "ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2549 " www.thaiappraisal.org.

สวาท สุขสำราญ และ คุณนัทมล ตั้งวงศ์. By พรรณวดี มงคลเจริญ (4 ธ.ค. 2556).

สุขสำราญ, สวาท. "ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร." By พรรณวดี มงคลเจริญ (4 ธ.ค. 2557).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

แบบเก็บข้อมูลค่าดำเนินการอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์เพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : ประโยชน์เชิงธุรกิจในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

โดย: นางสาวพรรณวดี มงคลเจริญ นิสิตปริญญาโท ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบเก็บข้อมูลค่าดำเนินการอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....ตำแหน่ง.....

อาคาร/สำนักงาน.....

ส่วนที่ 1 ฝ่ายจัดการอาคาร

1.1 พื้นที่ส่วนกลางที่ใช้แอร์.....ตารางเมตร

1.2 ค่าไฟฟ้าส่วนกลาง..... บาท/เดือน (..... ยูนิต/เดือน)

1.3 การใช้พลังงานทดแทนสำหรับพื้นที่ส่วนกลาง ( ) ไม่มี

( ) มี (โปรดระบุ).....

1.4 ค่าน้ำประปาสำหรับพื้นที่ส่วนกลาง..... บาท/เดือน (..... ลบ.ม./เดือน)

1.5 มาตรการประหยัดน้ำ

( ) ไม่มี

( ) มี ( ) Water Recycling

( ) ผลิตภัณฑ์ประหยัดน้ำ เช่น สุขภัณฑ์, ก๊อกประหยัดน้ำ เป็นต้น

( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

1.6 จำนวนช่างประจำอาคาร.....คน

(จำนวนรวมทั้งหมดตลอด 24 ชั่วโมงต่อวัน)

ส่วนที่ 2 ฝ่ายบัญชีและการเงิน

2.1 พื้นที่อาคารรวม.....ตารางเมตร

2.2 ค่าแอร์.....บาท/เดือน

( ) วัดจาก BTU Meter

( ) ประเมินจาก.....

2.3 ค่าไฟฟ้า.....บาท/เดือน

2.4 ค่าน้ำประปา.....บาท/เดือน

2.5 การใช้งานของอาคาร (เฉลี่ยกรณีมีการทำงาน OT)

การเปิดใช้อาคาร.....วัน/สัปดาห์ .....ชั่วโมง/วัน

รวม.....ชั่วโมง/เดือน

2.6 ค่าใช้จ่ายส่วนกลางที่อาคารต้องจ่าย.....บาท/เดือน

ภาคผนวก ข

แบบสำรวจความพึงพอใจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสำรวจเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาคารสำนักงาน :

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : ประโยชน์เชิงธุรกิจในการพัฒนาอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

โดย: นางสาวพรรณวดี มงคลเจริญ นิสิตปริญญาโท ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสำรวจความพึงพอใจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

คำชี้แจง แบบสำรวจความพึงพอใจฉบับนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อวัดระดับความพึงพอใจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมในอาคารจากการใช้อาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดกรอกแบบสำรวจฉบับนี้ให้ครบถ้วน

แบบสอบถามมี 6 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป
ส่วนที่ 2 อุณหภูมิในพื้นที่ทำงานของท่าน
ส่วนที่ 3 ระดับเสียงในพื้นที่ทำงานของท่าน
ส่วนที่ 4 การส่องสว่างในพื้นที่ทำงานของท่าน
ส่วนที่ 5 คุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงานของท่าน
ส่วนที่ 6 ความสะอาดและการบำรุงรักษาในพื้นที่ทำงานของท่าน และของอาคารโดยรวม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ท่านเลือก

1. เพศ ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง
2. อายุ ☐ 1) 20-25 ปี ☐ 2) 25-30 ปี ☐ 3) 30-35 ปี
   ☐ 1) 35-40 ปี ☐ 2) 40-45 ปี ☐ 3) มากกว่า 50 ปี
3. ระดับการศึกษา
   ☐ 1) ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ 2) ปริญญาตรี
   ☐ 3) ปริญญาโท ☐ 4) ปริญญาเอก
4. ท่านรู้จักแนวคิด "อาคารเขียว" หรือไม่
   ☐ 1) รู้จัก ☐ 2) ไม่รู้จัก
5. จำนวนปีที่ท่านใช้งานอาคารนี้
   ☐ 1) น้อยกว่า 1 ปี ☐ 2) 1-2 ปี ☐ 3) 2-3 ปี
   ☐ 3) 3-4 ปี ☐ 4) 4-5 ปี ☐ 4) มากกว่า 5 ปี
6. ลักษณะห้องทำงานของท่าน
   ☐ 1) กั้นห้องแยก ☐ 2) นั่งรวมกันเป็นพื้นที่กว้าง (Open Space)
7. โต๊ะทำงานของท่านมีผนังติดด้านนอกอาคารหรือไม่
   ☐ 1) มี (ตอบข้อ 8) ☐ 2) ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ 9)
8. หากโต๊ะทำงานของท่านมีผนังติดด้านนอกอาคาร อยากทราบว่าโต๊ะทำงานของท่านหันไปทางทิศใด
   ☐ 1) เหนือ ☐ 2) ใต้ ☐ 3) ตะวันออก
   ☐ 4) ตะวันออกเฉียงเหนือ ☐ 5) ตะวันออกเฉียงใต้ ☐ 6) ตะวันตก
   ☐ 7) ตะวันตกเฉียงเหนือ ☐ 8) ตะวันตกเฉียงใต้ ☐ 9) ไม่มีผนังติดด้านนอกอาคาร
9. โต๊ะทำงานของท่านอยู่ใกล้ผนัง และ/หรือหน้าต่างหรือไม่ (ภายในระยะ 2-5 เมตร)
   ☐ 1) ใช่ ☐ 2) ไม่ใช่
10. โต๊ะทำงานของท่านอยู่ใกล้ประตูที่เป็นเส้นทางสาธารณะหรือไม่ (ภายในระยะ 2-5 เมตร)
   ☐ 1) ใช่ ☐ 2) ไม่ใช่

แบบสำรวจเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 2 อุณหภูมิในพื้นที่ทำงานของท่าน

คำชี้แจง ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่ออุณหภูมิในพื้นที่ทำงานของท่านโดยทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ขอความกรุณาตอบให้ครบทุกข้อเพื่อให้การศึกษานี้ได้ผลสมบูรณ์มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ใช้อาคาร	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ท่านพึงพอใจกับอุณหภูมิปัจจุบันในพื้นที่ทำงานของท่านระดับใด					
2. ท่านพึงพอใจกับอุณหภูมิในฤดูร้อนในพื้นที่ทำงานของท่านระดับใด					
3. ท่านพึงพอใจอุณหภูมิในฤดูหนาวในพื้นที่ทำงานของท่านระดับใด					
4. ท่านพึงพอใจอุณหภูมิในฤดูฝนในพื้นที่ทำงานของท่านระดับใด					
5. ท่านคิดว่าอุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของท่านระดับใด					

6. อาคารสำนักงานของท่านใช้อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ในการควบคุมอุณหภูมิในพื้นที่ทำงานของท่าน (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) ม่านหน้าต่าง ☐ 2) สวิทช์ปรับอุณหภูมิ ☐ 3) พัดลมตั้งโต๊ะ/พื้น

☐ 4) พัดลมเพดาน ☐ 5) ช่องระบายอากาศปรับได้ ☐ 6) เครื่องปรับอากาศประจำห้อง

☐ 7) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

7. หากท่านต้องการปรับปรุงด้านอุณหภูมิในพื้นที่ทำงานของท่าน ท่านต้องการแก้ไขในหัวข้อใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) ควบคุมความแรงลมจากระบบปรับอากาศให้มีความสม่ำเสมอ

☐ 2) เพิ่ม / ลด แสงอาทิตย์ที่ส่องเข้ามา

☐ 3) ปรับปรุงการตอบสนองของสวิทช์ควบคุมอุณหภูมิ

☐ 4) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

☐ 5) ไม่ต้องการปรับปรุง

ส่วนที่ 3 ระดับเสียงในพื้นที่ทำงานของท่าน

คำชี้แจง ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อระดับเสียงในพื้นที่ทำงานของท่านโดยทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ขอความกรุณาตอบให้ครบทุกข้อเพื่อให้การศึกษานี้ได้ผลสมบูรณ์มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ใช้อาคาร	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ท่านพึงพอใจกับระดับเสียงโดยรวมในสำนักงานของท่านระดับใด					
2. ท่านพึงพอใจกับระดับเสียงในพื้นที่ทำงานของท่านระดับใด					
3. ท่านคิดว่าระดับเสียงมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของท่านระดับใด					

4. หากท่านต้องการปรับปรุงด้านระดับเสียงในพื้นที่ทำงานของท่าน ท่านต้องการแก้ไขในหัวข้อใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) ลดเสียงสนทนาพูดคุย ☐ 2) ลดเสียงจากการทำงานของผู้อื่น ☐ 3) ลดเสียงจากภายนอกอาคาร

☐ 4) ลดเสียงอุปกรณ์สำนักงาน (เครื่องพิมพ์ (Printer), เครื่องแสกนเนอร์ (Scanner), เครื่องถ่ายเอกสาร)

☐ 6) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

☐ 7) ไม่ต้องการปรับปรุง

แบบสำรวจเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 4 การส่องสว่างในพื้นที่ทำงานของท่าน

คำชี้แจง ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อการส่องสว่างในพื้นที่ทำงานของท่านโดยทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ขอความกรุณาตอบให้ครบทุกข้อเพื่อให้การศึกษานี้ได้ผลสมบูรณ์มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ใช้อาคาร	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ท่านพึงพอใจกับระดับความส่องสว่างในพื้นที่ทำงานของท่านระดับใด					
2. ท่านพึงพอใจกับระดับความส่องสว่างในพื้นที่ส่วนกลางของอาคารระดับใด					
3. ท่านคิดว่าความส่องสว่างมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของท่านระดับใด					

4. อาคารสำนักงานของท่านท่านใช้อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ควบคุมความส่องสว่างในพื้นที่ทำงานของท่าน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) สวิทช์เปิด-ปิดไฟแยกประจำโต๊ะ ☐ 2) สวิทช์เปิด-ปิดไฟประจำห้อง

☐ 3) สวิทช์เปิด-ปิด รวมเป็นพื้นที่กว้าง ☐ 4) ม่านหน้าต่าง/ม่านปรับแสง

☐ 5) โคมไฟโต๊ะทำงาน ☐ 6) ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวเพื่อเปิด/ปิดไฟอัตโนมัติ

☐ 6) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5. หากท่านต้องการปรับปรุงความส่องสว่างในพื้นที่ทำงานของท่าน ท่านต้องการแก้ไขในหัวข้อใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) เพิ่มความส่องสว่างจากหลอดไฟ ☐ 2) ลดความส่องสว่างจากหลอดไฟ

☐ 3) เปลี่ยนโทนสีหลอดไฟ เพื่อเพิ่มความสบายต่อสายตา (Day light, Cool light, warm light)

☐ 4) เพิ่มระดับแสงธรรมชาติ ☐ 5) ลดระดับแสงธรรมชาติ

☐ 6) ชุดควบคุมไฟส่วนบุคคลไม่พอเพียง ☐ 7) ลดแสงสะท้อนจากจอคอมพิวเตอร์

☐ 8) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

☐ 9) ไม่ต้องการปรับปรุง

ส่วนที่ 5 คุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงานของท่าน

คำชี้แจง ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อคุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงานของท่านโดยทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ขอความกรุณาตอบให้ครบทุกข้อเพื่อให้การศึกษานี้ได้ผลสมบูรณ์มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ใช้อาคาร	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ท่านพึงพอใจกับคุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงานของท่านระดับใด					
2. ท่านคิดว่าคุณภาพอากาศมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของท่านระดับใด					

แบบสำรวจเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. หากท่านต้องการปรับปรุงด้านคุณภาพอากาศในพื้นที่ทำงานของท่าน ท่านต้องการแก้ไขในหัวข้อใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) ลดฝุ่นละอองในอากาศ ☐ 2) ลดอากาศอับชื้น ☐ 3) ลดกลิ่นอาหาร

☐ 4) ลดกลิ่นเครื่องตกแต่งสำนักงาน (สีทาผนัง, เฟอร์นิเจอร์, พรม, ตู้ ฯลฯ)

☐ 5) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

☐ 6) ไม่ต้องการปรับปรุง

<u>ส่วนที่ 6 ความสะอาดและการบำรุงรักษาในพื้นที่ทำงานของท่าน และของอาคารโดยรวม</u>

<u>คำชี้แจง</u> ขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นต่อความสะอาดและการบำรุงรักษาในพื้นที่ทำงานของท่าน และของอาคารโดยรวม โดยทำเครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน ขอความกรุณาตอบให้ครบทุกข้อเพื่อให้การศึกษานี้ได้ผลสมบูรณ์มากที่สุด

ความคิดเห็นของผู้ใช้อาคาร	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ท่านพึงพอใจความสะอาดในพื้นที่ทำงานของท่านในระดับใด					
2. ท่านพึงพอใจความสะอาดโดยรวมของอาคารสำนักงานของท่านในระดับใด					
3. ท่านพึงพอใจการบำรุงรักษาพื้นที่ทำงานของท่านในระดับใด					
4. ท่านพึงพอใจการบำรุงรักษาอาคารสำนักงานโดยรวมของท่านในระดับใด					
5. ท่านคิดว่าการทำความสะอาดและบำรุงรักษามีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของท่านในระดับใด					

6. หากท่านต้องการปรับปรุงเรื่องความสะอาดและการบำรุงรักษาในพื้นที่ทำงานของท่าน ท่านต้องการแก้ไขในหัวข้อใดบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1) รักษาความสะอาดของพื้น ☐ 2) การรักษาผนัง, หน้าต่างภายในและกรอบอาคารให้สะอาด

☐ 3) ลดฝุ่นในพื้นที่ทำงาน ☐ 4) รักษาห้องน้ำให้สะอาด

☐ 5) การรักษาพื้นที่ส่วนกลางให้มีความเรียบร้อย

☐ 6) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

☐ 7) ไม่ต้องการปรับปรุง

กรุณาส่งแบบสอบถามกลับมาตามที่อยู่ที่ได้แนบไว้ภายในวันที่.....

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำหรับการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ค

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์เพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นต่อประโยชน์เชิงธุรกิจของอาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-สกุล..... ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....วันที่.....

คุณวุฒิ/ความเชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว.....

ส่วนที่ 1 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านมูลค่าสินทรัพย์

1. ท่านคิดว่าความสามารถในการขาย และราคาขายพื้นที่ของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

2. ท่านคิดว่าความสามารถในการให้เช่า และราคาให้เช่าพื้นที่ของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

3. ท่านคิดว่าค่าออกแบบ ก่อสร้างของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

4. ท่านคิดว่าผลตอบแทนจากการลงทุน และระยะเวลาคืนทุนของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

5. ท่านคิดว่าค่าเสื่อมราคา และการเสื่อมสภาพของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

6. ท่านคิดว่าภาพลักษณ์ของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

7. จากคำถามทั้ง 6 ข้อข้างต้น ท่านคิดว่าระดับการรับรองความเป็นอาคารเขียว มีผลต่อประโยชน์เชิงธุรกิจดังกล่าวอย่างไร ทั้งในด้านผลตอบแทนที่ได้รับและการลงทุน?

<u>ส่วนที่ 2 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านค่าดำเนินการอาคาร</u>

1. ท่านคิดว่าค่าดำเนินการอาคาร (ค่าน้ำ-ค่าไฟ) ของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

2. ท่านคิดว่าค่าบำรุงรักษาอาคาร ของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

3. ท่านคิดว่าค่าปรับปรุง ซ่อมแซมอาคาร ของอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

4. จากคำถามทั้ง 3 ข้อข้างต้น ท่านคิดว่าระดับการรับรองความเป็นอาคารเขียว มีผลต่อประโยชน์เชิงธุรกิจดังกล่าวอย่างไร ทั้งในด้านผลตอบแทนที่ได้รับและการลงทุน?

ส่วนที่ 3 ประโยชน์เชิงธุรกิจด้านคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

1. ท่านคิดว่าคุณภาพของอากาศภายในอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

2. ท่านคิดว่าความส่องสว่างภายในอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

3. ท่านคิดว่าสภาวะน่าสบายภาย (Thermal Comfort) ในอาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

4. ท่านคิดว่าสุขอนามัยของผู้ใช้อาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

5. ท่านคิดว่าผลผลิตในการทำงานของผู้ใช้อาคารเขียวกับอาคารธรรมดาแตกต่างกันอย่างไร?

6. จากคำถามทั้ง 5 ข้อข้างต้น ท่านคิดว่าระดับการรับรองความเป็นอาคารเขียว มีผลต่อประโยชน์เชิงธุรกิจดังกล่าวอย่างไร ทั้งในด้านผลตอบแทนที่ได้รับและการลงทุน?

ส่วนที่ 4 แนวโน้มของอาคารเขียวในประเทศไทยและข้อเสนอแนะต่อการวิจัย

1. ท่านคิดว่าอาคารเขียวในประเทศไทยมีแนวโน้มเป็นอย่างไรบ้าง?

2. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ที่ควรส่งเสริมให้มีการก่อสร้างอาคารเขียวมากขึ้น เพราะเหตุใด และอย่างไร?

3. ท่านคิดว่าภาครัฐและภาคเอกชนควรมีส่วนร่วมอย่างไรในการส่งเสริมให้มีการก่อสร้างอาคารเขียวมากขึ้น?

4. ท่านมีข้อเสนอแนะต่อการวิจัยครั้งนี้อย่างไร?

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านสละเวลาตอบคำถามสัมภาษณ์สำหรับการวิจัยครั้งนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านอีกในโอกาสต่อไป

ผู้สัมภาษณ์.....

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงผลการคำนวนอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)
ของการพัฒนาโครงการสำนักงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางแสดงผลการคำนวนอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

ประเภทอาคาร: สำนักงานให้เช่าทั่วไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงการ : Typical Building
(Case: **อาคารสำนักงานให้เช่า**)

1. รายละเอียดโครงการ		
ขนาดพื้นที่ทั้งหมด	81,400.00 ตร.ม.	
ขนาดพื้นที่ office	27,000.00 ตร.ม.	
ค่าเช่าพื้นที่ (ต่ำกว่า Green Building 30%)	700.00 บาท/ตร.ม.	(Green Building 1,000 บาท/ตร.ม.)
2. ต้นทุนโครงการ		
ค่าที่ดิน	1,454,000,000.00 บาท	
ค่าก่อสร้าง	2,474,560,000.00 บาท	2,604,800,000.00 (ค่าก่อสร้างถูกกว่า Green 5%)
3. ประมาณการค่าเช่า (Occupancy Rate)		
ปีที่ 1	90%	
ปีที่ 2	100%	
ค่าเช่าเพิ่ม	5% ทุก 3 ปี	
ค่าไฟฟ้า	5% ทุก 3 ปี	
ค่าน้ำ	5% ทุก 3 ปี	

30,400 บาท/ตร.ม.

ปี พ.ศ.	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปีดำเนินการ 2552 / 2009		2009	2010	2011	2012
กระแสเงินสดรับ (Cash In Flow)					
ค่าเช่า	7,831,635,602.42				204,120,000.00
ค่าไฟฟ้า	1,077,491,887.19				31,180,000.00
ค่าน้ำ	36,342,645.13				1,049,424.59
รวมเงินสดรับ (Total Cash In Flow)	8,909,127,489.61				236,349,424.59
กระแสเงินสดจ่าย (Cash Out Flow)					
ค่าน้ำ	34,340,514.33				1,005,723.97
ค่าไฟฟ้า	976,250,209.18				28,190,049.73
รวมเงินสดจ่าย (Total Cash Out Flow)	1,010,590,723.51	2,474,560,000.00			29,195,773.70
เงินสดสุทธิ (Net Cash Flow)	5,460,319,411.23	-2,474,560,000.00	0.00	0.00	207,153,650.89
		-2,474,560,000.00	-2,474,560,000.00	-2,474,560,000.00	-2,267,406,349.11

48.43 ลบ.ม./ปี/คน

91.93 กิโลวัตต์-ชม./ปี/ตร.ม.

4. ผลตอบแทนทางการเงิน	
Internal Rate of Retun (IRR)	8%
Loan Payback Period	ปีที่ 13

ปีที่ 4 2013	ปีที่ 5 2014	ปีที่ 6 2015	ปีที่ 7 2016	ปีที่ 8 2017	ปีที่ 9 2018	ปีที่ 10 2019	ปีที่ 11 2020
226,800,000.00	226,800,000.00	238,140,000.00	238,140,000.00	238,140,000.00	250,047,000.00	250,047,000.00	250,047,000.00
31,180,000.00	31,180,000.00	32,739,000.00	32,739,000.00	32,739,000.00	34,375,950.00	34,375,950.00	34,375,950.00
1,049,424.59	1,049,424.59	1,101,895.82	1,101,895.82	1,101,895.82	1,156,990.61	1,156,990.61	1,156,990.61
259,029,424.59	259,029,424.59	271,980,895.82	271,980,895.82	271,980,895.82	285,579,940.61	285,579,940.61	285,579,940.61
1,005,723.97	1,005,723.97	1,056,010.17	1,056,010.17	1,056,010.17	1,108,810.68	1,108,810.68	1,108,810.68
28,190,049.73	28,190,049.73	29,599,552.22	29,599,552.22	29,599,552.22	31,079,529.83	31,079,529.83	31,079,529.83
29,195,773.70	29,195,773.70	30,655,562.39	30,655,562.39	30,655,562.39	32,188,340.51	32,188,340.51	32,188,340.51
229,833,650.89	229,833,650.89	241,325,333.43	241,325,333.43	241,325,333.43	253,391,600.10	253,391,600.10	253,391,600.10
-2,037,572,698.23	-1,807,739,047.34	-1,566,413,713.91	-1,325,088,380.48	-1,083,763,047.05	-830,371,446.95	-576,979,846.84	-323,588,246.74

ปีที่ 12 2021	ปีที่ 13 2022	ปีที่ 14 2023	ปีที่ 15 2024	ปีที่ 16 2025	ปีที่ 17 2026	ปีที่18 2027	ปีที่ 19 2028
262,549,350.00	262,549,350.00	262,549,350.00	275,676,817.50	275,676,817.50	275,676,817.50	289,460,658.38	289,460,658.38
36,094,747.50	36,094,747.50	36,094,747.50	37,899,484.88	37,899,484.88	37,899,484.88	39,794,459.12	39,794,459.12
1,214,840.14	1,214,840.14	1,214,840.14	1,275,582.15	1,275,582.15	1,275,582.15	1,339,361.25	1,339,361.25
299,858,937.64	299,858,937.64	299,858,937.64	314,851,884.52	314,851,884.52	314,851,884.52	330,594,478.75	330,594,478.75
1,164,251.21	1,164,251.21	1,164,251.21	1,222,463.77	1,222,463.77	1,222,463.77	1,283,586.96	1,283,586.96
32,633,506.32	32,633,506.32	32,633,506.32	34,265,181.64	34,265,181.64	34,265,181.64	35,978,440.72	35,978,440.72
33,797,757.53	33,797,757.53	33,797,757.53	35,487,645.41	35,487,645.41	35,487,645.41	37,262,027.68	37,262,027.68
266,061,180.11	266,061,180.11	266,061,180.11	279,364,239.11	279,364,239.11	279,364,239.11	293,332,451.07	293,332,451.07
-57,527,066.63	208,534,113.47	474,595,293.58	753,959,532.69	1,033,323,771.81	1,312,688,010.92	1,606,020,461.99	1,899,352,913.06

ปีที่ 20 2029	ปีที่ 21 2030	ปีที่ 22 2031	ปีที่ 23 2032	ปีที่ 24 2033	ปีที่ 25 2034	ปีที่ 26 2035	ปีที่ 27 2036
289,460,658.38	303,933,691.29	303,933,691.29	303,933,691.29	319,130,375.86	319,130,375.86	319,130,375.86	335,086,894.65
39,794,459.12	41,784,182.07	41,784,182.07	41,784,182.07	43,873,391.18	43,873,391.18	43,873,391.18	46,067,060.74
1,339,361.25	1,406,329.32	1,406,329.32	1,406,329.32	1,476,645.78	1,476,645.78	1,476,645.78	1,550,478.07
330,594,478.75	347,124,202.68	347,124,202.68	347,124,202.68	364,480,412.82	364,480,412.82	364,480,412.82	382,704,433.46
1,283,586.96	1,347,766.31	1,347,766.31	1,347,766.31	1,347,766.31	1,347,766.31	1,347,766.31	1,415,154.62
35,978,440.72	37,777,362.75	37,777,362.75	37,777,362.75	39,666,230.89	39,666,230.89	39,666,230.89	41,649,542.44
37,262,027.68	39,125,129.06	39,125,129.06	39,125,129.06	41,013,997.20	41,013,997.20	41,013,997.20	43,064,697.06
293,332,451.07	307,999,073.62	307,999,073.62	307,999,073.62	323,466,415.62	323,466,415.62	323,466,415.62	339,639,736.40
2,192,685,364.13	2,500,684,437.75	2,808,683,511.37	3,116,682,584.99	3,440,149,000.61	3,763,615,416.23	4,087,081,831.85	4,426,721,568.25

ปีที่ 28 2037	ปีที่ 29 2038	ปีที่ 30 2039
335,086,894.65	335,086,894.65	351,841,239.38
46,067,060.74	46,067,060.74	46,067,060.74
1,550,478.07	1,550,478.07	1,628,001.97
382,704,433.46	382,704,433.46	399,536,302.10
1,415,154.62	1,415,154.62	1,485,912.35
41,649,542.44	41,649,542.44	43,732,019.56
43,064,697.06	43,064,697.06	45,217,931.91
339,639,736.40	339,639,736.40	354,318,370.18
4,766,361,304.65	5,106,001,041.05	5,460,319,411.23

ตารางแสดงผลการคำนวนอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

ประเภทอาคาร: สำนักงานให้เช่าที่เป็นอาคารเขียว (Green Building)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โครงการ : Green Building (Case: อาคารสำนักงานให้เช่า)							
1. รายละเอียดโครงการ							
ขนาดพื้นที่ทั้งหมด	81,400.00 ตร.ม.						
ขนาดพื้นที่ office	27,000.00 ตร.ม.						
ค่าเช่าพื้นที่	1,000.00 บาท/ตร.ม.						
2. ต้นทุนโครงการ							
ค่าที่ดิน	1,454,000,000.00 บาท						
ค่าก่อสร้าง	2,604,800,000.00 บาท						
3. ประมาณการค่าเช่า (Occupancy Rate)							
ปีที่ 1	90%						
ปีที่ 2	100%						
ค่าเช่าเพิ่ม	5% ทุก 3 ปี						
ค่าไฟฟ้า	5% ทุก 3 ปี						
ค่าน้ำ	5% ทุก 3 ปี						
ปี พ.ศ.	**รวม**	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	
ปีดำเนินการ 2552 / 2009		2009	2010	2011	2012	2013	
กระแสเงินสดรับ (Cash In Flow)							
ค่าเช่า	11,188,050,860.60				291,600,000.00	324,000,000.00	
ค่าไฟฟ้า	1,077,491,887.19				31,180,000.00	31,180,000.00	
ค่าน้ำ	36,342,645.13				1,049,424.59	1,049,424.59	
รวมเงินสดรับ (Total Cash In Flow)	12,265,542,747.79				323,829,424.59	356,229,424.59	
กระแสเงินสดจ่าย (Cash Out Flow)							
ค่าน้ำ	28,617,095.27				838,103.31	838,103.31	
ค่าไฟฟ้า	813,541,840.99				23,491,708.11	23,491,708.11	
รวมเงินสดจ่าย (Total Cash Out Flow)	842,158,936.26	2,604,800,000.00			24,329,811.42	24,329,811.42	
เงินสดสุทธิ (Net Cash Flow)	8,854,926,456.66	-2,604,800,000.00	0.00	0.00	299,499,613.17	331,899,613.17	
		-2,604,800,000.00	-2,604,800,000.00	-2,604,800,000.00	-2,305,300,386.83	-1,973,400,773.66	

32,000 บาท/ตร.ม.

40.36 ลบ.ม./ปี/คน

76.71 กิโลวัตต์-ชม./ปี/ตร.ม.

4. ผลตอบแทนทางการเงิน	
Internal Rate of Retun (IRR)	11%
Loan Payback Period	ปีที่ 10

ปีที่ 5 2014	ปีที่ 6 2015	ปีที่ 7 2016	ปีที่ 8 2017	ปีที่ 9 2018	ปีที่ 10 2019	ปีที่ 11 2020	ปีที่ 12 2021	ปีที่ 13 2022
324,000,000.00	340,200,000.00	340,200,000.00	340,200,000.00	357,210,000.00	357,210,000.00	357,210,000.00	375,070,500.00	375,070,500.00
31,180,000.00	32,739,000.00	32,739,000.00	32,739,000.00	34,375,950.00	34,375,950.00	34,375,950.00	36,094,747.50	36,094,747.50
1,049,424.59	1,101,895.82	1,101,895.82	1,101,895.82	1,156,990.61	1,156,990.61	1,156,990.61	1,214,840.14	1,214,840.14
356,229,424.59	374,040,895.82	374,040,895.82	374,040,895.82	392,742,940.61	392,742,940.61	392,742,940.61	412,380,087.64	412,380,087.64
838,103.31	880,008.47	880,008.47	880,008.47	924,008.90	924,008.90	924,008.90	970,209.34	970,209.34
23,491,708.11	24,666,293.52	24,666,293.52	24,666,293.52	25,899,608.19	25,899,608.19	25,899,608.19	27,194,588.60	27,194,588.60
24,329,811.42	25,546,301.99	25,546,301.99	25,546,301.99	26,823,617.09	26,823,617.09	26,823,617.09	28,164,797.94	28,164,797.94
331,899,613.17	348,494,593.83	348,494,593.83	348,494,593.83	365,919,323.52	365,919,323.52	365,919,323.52	384,215,289.70	384,215,289.70
-1,641,501,160.49	-1,293,006,566.66	-944,511,972.83	-596,017,379.00	-230,098,055.48	135,821,268.04	501,740,591.56	885,955,881.25	1,270,171,170.95

ปีที่ 14 2023	ปีที่ 15 2024	ปีที่ 16 2025	ปีที่ 17 2026	ปีที่18 2027	ปีที่ 19 2028	ปีที่ 20 2029	ปีที่ 21 2030	ปีที่ 22 2031
375,070,500.00	393,824,025.00	393,824,025.00	393,824,025.00	413,515,226.25	413,515,226.25	413,515,226.25	434,190,987.56	434,190,987.56
36,094,747.50	37,899,484.88	37,899,484.88	37,899,484.88	39,794,459.12	39,794,459.12	39,794,459.12	41,784,182.07	41,784,182.07
1,214,840.14	1,275,582.15	1,275,582.15	1,275,582.15	1,339,361.25	1,339,361.25	1,339,361.25	1,406,329.32	1,406,329.32
412,380,087.64	432,999,092.02	432,999,092.02	432,999,092.02	454,649,046.62	454,649,046.62	454,649,046.62	477,381,498.95	477,381,498.95
970,209.34	1,018,719.81	1,018,719.81	1,018,719.81	1,069,655.80	1,069,655.80	1,069,655.80	1,123,138.59	1,123,138.59
27,194,588.60	28,554,318.03	28,554,318.03	28,554,318.03	29,982,033.93	29,982,033.93	29,982,033.93	31,481,135.63	31,481,135.63
28,164,797.94	29,573,037.84	29,573,037.84	29,573,037.84	31,051,689.73	31,051,689.73	31,051,689.73	32,604,274.22	32,604,274.22
384,215,289.70	403,426,054.18	403,426,054.18	403,426,054.18	423,597,356.89	423,597,356.89	423,597,356.89	444,777,224.73	444,777,224.73
1,654,386,460.64	2,057,812,514.83	2,461,238,569.01	2,864,664,623.19	3,288,261,980.08	3,711,859,336.97	4,135,456,693.86	4,580,233,918.59	5,025,011,143.33

ปีที่ 23 2032	ปีที่ 24 2033	ปีที่ 25 2034	ปีที่ 26 2035	ปีที่ 27 2036	ปีที่ 28 2037	ปีที่ 29 2038	ปีที่ 30 2039
434,190,987.56	455,900,536.94	455,900,536.94	455,900,536.94	478,695,563.79	478,695,563.79	478,695,563.79	502,630,341.98
41,784,182.07	43,873,391.18	43,873,391.18	43,873,391.18	46,067,060.74	46,067,060.74	46,067,060.74	46,067,060.74
1,406,329.32	1,476,645.78	1,476,645.78	1,476,645.78	1,550,478.07	1,550,478.07	1,550,478.07	1,628,001.97
477,381,498.95	501,250,573.90	501,250,573.90	501,250,573.90	526,313,102.60	526,313,102.60	526,313,102.60	550,325,404.69
1,123,138.59	1,123,138.59	1,123,138.59	1,123,138.59	1,179,295.52	1,179,295.52	1,179,295.52	1,238,260.29
31,481,135.63	33,055,192.41	33,055,192.41	33,055,192.41	34,707,952.03	34,707,952.03	34,707,952.03	36,443,349.63
32,604,274.22	34,178,331.00	34,178,331.00	34,178,331.00	35,887,247.55	35,887,247.55	35,887,247.55	37,681,609.93
444,777,224.73	467,072,242.90	467,072,242.90	467,072,242.90	490,425,855.05	490,425,855.05	490,425,855.05	512,643,794.76
5,469,788,368.06	5,936,860,610.96	6,403,932,853.86	6,871,005,096.76	7,361,430,951.81	7,851,856,806.85	8,342,282,661.90	8,854,926,456.66

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงผลการคำนวนอัตราผลตอบแทนภายใน(Internal Rate of Return: IRR)
ของการลงทุนด้านพลังงาน

ประเภทอาคาร: สำนักงานเจ้าของใช้งานเองที่เป็นอาคารเขียว (Green Building)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

โครงการ : Green Building

Case :อาคารสำนักงานเจ้าของใช้งานเอง

รายละเอียดโครงการ		
พื้นที่	26,000.00 ตร.ม.	2,653.85 บาท/ตร.ม.
ต้นทุนโครงการ		
เงินลงทุนด้านอาคารเขียวทั้งหมด	69,000,000.00 บาท	
เงินลงทุนด้านอาคารเขียว (ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า)	20,000,000.00 บาท	139.17 ลบ.ม./ปี/คน
ค่าน้ำ	1,112,427.32 บาท	
ค่าไฟฟ้า	6,597,176.59 บาท	62 กิโลวัตต์-ชม./ปี/ตร.ม.

ปี พ.ศ.	**รวม**	**ปีที่ 0**	**ปีที่ 1**	**ปีที่ 2**	**ปีที่ 3**	**ปีที่ 4**
ปีดำเนินการ 2555		2553	2554	2555	2556	2557
กระแสเงินสดรับ (Cash In Flow)						
ค่าน้ำ (ส่วนที่ประหยัดได้ 30%)	11,574,034.63 บาท			333,728.20	333,728.20	333,728.20
ค่าไฟฟ้า (ส่วนที่ที่ประหยัดได้ 30%)	68,639,046.30 บาท			1,979,152.98	1,979,152.98	1,979,152.98
รวมเงินสดรับ (Total Cash In Flow)	68,639,046.30 **บาท**			2,312,881.17	2,312,881.17	2,312,881.17
กระแสเงินสดจ่าย (Cash Out Flow)						
ค่าน้ำ	0.00			0.00	0.00	0.00
ค่าไฟฟ้า	0.00			0.00	0.00	0.00
รวมเงินสดจ่าย (Total Cash Out Flow)	0.00	20,000,000.00			0.00	0.00
เงินสดสุทธิ (Net Cash Flow)	517,548,587.95	-20,000,000.00	-20,000,000.00	-17,687,118.83	-15,707,965.85	-13,395,084.68

4. ผลตอบแทนทางการเงิน	
Internal Rate of Retun (IRR)	9%
Loan Payback Period	ปีที่ 10

ปีที่ 5 2558	ปีที่ 6 2559	ปีที่ 7 2560	ปีที่ 8 2561	ปีที่ 9 2562	ปีที่ 10 2563	ปีที่ 11 2564	ปีที่ 12 2565	ปีที่ 13 2566
350,414.61	350,414.61	350,414.61	350,414.61	367,935.34	367,935.34	367,935.34	386,332.10	386,332.10
2,078,110.63	2,078,110.63	2,078,110.63	2,078,110.63	2,182,016.16	2,182,016.16	2,182,016.16	2,291,116.96	2,291,116.96
2,428,525.23	2,428,525.23	2,428,525.23	2,428,525.23	2,549,951.49	2,549,951.49	2,549,951.49	2,677,449.07	2,677,449.07
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-10,966,559.45	-8,538,034.21	-6,109,508.98	-3,680,983.75	-1,131,032.26	1,418,919.24	3,968,870.73	6,646,319.80	9,323,768.87

ปีที่ 14 2567	ปีที่ 15 2568	ปีที่ 16 2569	ปีที่ 17 2570	ปีที่18 2571	ปีที่ 19 2572	ปีที่ 20 2573	ปีที่ 21 2574	ปีที่ 22 2575
386,332.10	405,648.71	405,648.71	405,648.71	425,931.14	425,931.14	425,931.14	447,227.70	447,227.70
2,291,116.96	2,405,672.81	2,405,672.81	2,405,672.81	2,525,956.45	2,525,956.45	2,525,956.45	2,652,254.28	2,652,254.28
2,677,449.07	2,811,321.52	2,811,321.52	2,811,321.52	2,951,887.60	2,951,887.60	2,951,887.60	3,099,481.98	3,099,481.98
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12,001,217.93	14,812,539.45	17,623,860.98	20,435,182.50	23,387,070.09	26,338,957.69	29,290,845.29	32,390,327.27	35,489,809.24

ปีที่ 23 2576	ปีที่ 24 2577	ปีที่ 25 2578	ปีที่ 26 2579	ปีที่ 27 2580	ปีที่ 28 2581	ปีที่ 29 2582	ปีที่ 30 2583
447,227.70	469,589.09	469,589.09	469,589.09	493,068.54	493,068.54	493,068.54	517,721.97
2,652,254.28	2,784,866.99	2,784,866.99	2,784,866.99	2,924,110.34	2,924,110.34	2,924,110.34	3,070,315.86
3,099,481.98	3,254,456.08	3,254,456.08	3,254,456.08	3,417,178.88	3,417,178.88	3,417,178.88	3,588,037.82
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38,589,291.22	41,843,747.30	45,098,203.37	48,352,659.45	51,769,838.33	55,187,017.21	58,604,196.09	62,192,233.91

ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดงราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร
กำหนดโดยสมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2549 กำหนดโดยสมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย

เลขที่	รายการประเมินทรัพย์สินที่กำหนดราคามาตรฐาน	ณ สิ้นปี 2539			ราคาที่ใช้ในปี 2543			ราคาที่ใช้ในปี 2544			ราคาที่ใช้ในปี 2545			ราคาที่ใช้ในปี 2546			ราคาที่ใช้ในปี 2547			ราคาที่ใช้ในปี 2548			ราคาที่ใช้ในปี 2549			อายุ	ค่าเสื่อม	หมายเหตุ
					ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน กพ.			ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน กค.			ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน กค.			ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย.			ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย.			ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย.			ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย.			อายุอาคาร		
	(ตัวเลขเป็นราคา บาท/ตารางเมตร)	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	(ปี)	/ปี	
1	บ้านเดี่ยวไม้ชั้นเดียว	4,200	4,800	5,400	5,200	6,000	6,800	5,450	6,300	7,150	5,700	6,600	7,500	6,000	6,950	7,900	6,550	7,600	8,600	6,800	7,900	8,900	7,100	8,300	9,300	20	5%	ก
2	บ้านเดี่ยวไม้ 2 ชั้น	3,600	4,500	5,200	4,500	5,600	6,500	4,750	5,900	6,850	5,000	6,200	7,200	5,250	6,500	7,550	5,700	7,100	8,250	5,900	7,400	8,600	6,200	7,800	9,000	20	5%	ก
3	บ้านเดี่ยวไม้ ใต้ถุนสูง (ประเมินเฉพาะชั้นบน)	5,200	5,500	6,000	6,500	6,900	7,500	6,850	7,250	7,900	7,200	7,600	8,300	7,550	8,000	8,700	8,250	8,700	9,400	8,600	9,000	9,800	9,000	9,500	10,300	20	5%	ก
4	บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้	4,200	5,000	5,700	5,200	6,200	7,000	5,450	6,500	7,350	5,700	6,850	7,700	6,000	7,200	8,100	6,550	7,850	8,850	6,800	8,200	9,200	7,100	8,600	9,700	25	4%	ก
5	บ้านเดี่ยวตึกชั้นเดียว	5,200	6,000	6,800	6,500	7,500	8,500	6,850	7,900	8,950	7,400	8,550	9,650	7,850	9,050	10,250	8,800	10,150	11,500	9,100	10,500	11,800	9,500	10,900	12,300	50	2%	ข
6	บ้านเดี่ยวตึก 2-3 ชั้น	4,800	5,600	6,800	6,000	7,000	8,500	6,300	7,350	8,950	6,800	7,950	9,650	7,200	8,400	10,250	8,050	9,400	11,500	8,300	9,700	11,800	8,600	10,100	12,300	50	2%	ข
7	บ้านแฝดชั้นเดียว	4,400	5,200	6,000	5,500	6,500	7,500	5,800	6,850	7,900	6,300	7,400	8,550	6,700	7,850	9,050	7,500	8,800	10,150	7,700	9,100	10,500	8,000	9,500	10,900	50	2%	ข
8	บ้านแฝด 2-3 ชั้น	4,000	4,600	5,200	5,000	5,800	6,500	5,250	6,100	6,850	5,700	6,600	7,400	6,050	7,000	7,850	6,800	7,850	8,800	7,000	8,100	9,100	7,300	8,400	9,500	50	2%	ข
9	ทาวน์เฮาส์ชั้นเดียว	3,800	4,700	5,100	4,600	5,700	6,200	4,850	6,000	6,500	5,050	6,250	6,750	5,350	6,600	7,150	6,000	7,400	8,000	6,200	7,600	8,200	6,400	7,900	8,500	50	2%	ข
10	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 4 เมตร	3,600	4,400	5,200	4,500	5,500	6,500	4,750	5,800	6,850	4,950	6,050	7,100	5,250	6,400	7,550	5,900	7,150	8,450	6,100	7,400	8,700	6,300	7,700	9,000	50	2%	ข
11	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. ไม่มีเสากลาง	4,500	5,200	6,000	5,600	6,500	7,500	5,900	6,850	7,900	6,150	7,100	8,200	6,500	7,550	8,700	7,250	8,450	9,750	7,500	8,700	10,000	7,800	9,000	10,400	50	2%	ข
12	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. มีเสากลาง	3,800	4,600	5,400	4,800	5,800	6,800	5,050	6,100	7,150	5,250	6,350	7,450	5,550	6,750	7,900	6,200	7,500	8,850	6,400	7,700	9,100	6,700	8,000	9,500	50	2%	ข
13	ห้องแถวไม้ 1-2 ชั้น	2,400	3,000		3,000	3,800		3,150	4,000		3,300	4,150		3,450	4,350		3,800	4,750		4,000	4,900		4,200	5,100		20	5%	ก
14	อาคารพาณิชย์ชั้นเดียว	2,800	3,200	3,600	3,500	4,000	4,500	3,700	4,200	4,750	3,850	4,350	4,950	4,100	4,600	5,250	4,600	5,150	5,900	4,700	5,300	6,100	4,900	5,500	6,300	50	2%	ข
15	อาคารพาณิชย์ 2-3 ชั้น	3,200	3,800	4,500	4,000	4,700	5,500	4,200	4,950	5,800	4,400	5,150	6,050	4,650	5,450	6,400	5,200	6,100	7,150	5,400	6,300	7,400	5,600	6,600	7,700	50	2%	ข
16	อาคารพาณิชย์ 4-5 ชั้น	3,000	3,600	4,200	3,800	4,500	5,200	4,000	4,750	5,450	4,200	4,950	5,650	4,450	5,250	6,000	5,000	5,900	6,700	5,200	6,100	6,900	5,400	6,300	7,200	50	2%	ข
17	อาคารพักอาศัยไม่เกิน 5 ชั้น	5,100	6,400	7,200	6,400	8,000	9,000	6,700	8,400	9,450	7,050	8,800	9,900	7,450	9,350	10,500	8,350	10,450	11,750	8,600	10,800	12,100	8,900	11,200	12,600	50	2%	ข
18	อาคารพักอาศัย 6 -15 ชั้น	6,000	8,000	9,600	7,500	10,000	12,000	8,050	10,700	12,850	8,450	11,250	13,500	8,950	11,950	14,300	10,200	13,600	16,300	10,400	13,900	16,600	10,700	14,300	17,100	50	2%	ข
19	อาคารพักอาศัย 16-25 ชั้น	8,000	10,000	12,800	10,000	12,500	16,000	10,800	13,500	17,300	11,350	14,200	18,150	12,050	15,050	19,250	13,750	17,150	22,000	14,000	17,500	22,400	14,400	18,000	23,100	50	2%	ข
20	อาคารพักอาศัย 26-35 ชั้น	8,800	11,200	14,400	11,000	14,000	18,000	11,900	15,100	19,450	12,500	15,900	20,400	13,250	16,850	21,600	15,100	19,200	24,600	15,400	19,600	25,100	15,900	20,200	25,900	50	2%	ข
21	อาคารธุรกิจ ไม่เกิน 9 ชั้น		8,000	9,600		10,000	12,000		10,800	12,950		11,350	13,600		12,050	14,400		13,750	16,400		14,000	16,700		14,400	17,200	50	2%	ข
22	อาคารธุรกิจ 10-20 ชั้น		9,200	11,600		11,500	14,500		12,400	15,650		13,000	16,450		13,800	17,450		15,750	19,900		16,100	20,300		16,600	20,900	50	2%	ข
23	อาคารธุรกิจ 21-35 ชั้น		12,000	16,000		15,000	20,000		16,200	21,600		17,000	22,700		18,000	24,050		20,500	27,400		20,900	27,900		21,500	28,700	50	2%	ข
24	อาคารสรรพสินค้าที่สูงไม่เกิน 3 ชั้น		7,600	8,800		9,500	11,000		10,250	11,900		10,800	12,500		11,450	13,250		13,050	15,100		13,300	15,400		13,700	15,900	50	2%	ข
25	ศูนย์การค้าสูง 4 ชั้นขึ้นไป		10,400	12,800		13,000	16,000		14,050	17,300		14,800	18,150		15,700	19,250		17,900	21,950		18,300	22,400		18,800	23,100	50	2%	ข
26	อาคารจอดรถ ส่วนบนดิน	4,400	4,800		5,500	6,000		6,050	6,600		6,350	6,950		6,800	7,450		7,900	8,650		8,000	8,700		8,100	8,800		50	2%	ข
27	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (1-2 ชั้น)		8,000			10,000			11,000			11,550			12,350			14,350			14,500			14,700		50	2%	ข
28	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (3-4 ชั้น)		12,800			16,000			17,600			18,500			19,800			23,000			23,200			23,500		50	2%	ข
29	โกดัง-โรงงาน ทั่วไป	2,900	3,600		3,600	4,500		3,800	4,750		4,000	5,000		4,300	5,350		5,000	6,200		5,100	6,300		5,200	6,400		30	3%	ข
30	สนามเทนนิส: 1 สนาม	สนามละ 800,000 บ.			สนามละ 1,000,000 บ.			สนามละ 1,070,000 บ.			สนามละ 1,140,000 บ.			สนามละ 1,200,000 บ.			สนามละ 1,320,000 บ.			สนามละ 1,370,000 บ.			สนามละ 1,470,000 บ.			ไม่กำหนดไว้		
31	สนามเทนนิส: 3 สนามติดกัน	สนามละ 640,000 บ.			สนามละ 800,000 บ.			สนามละ 860,000 บ.			สนามละ 940,000 บ.			สนามละ 990,000 บ.			สนามละ 1,100,000 บ.			สนามละ 1,140,000 บ.			สนามละ 1,220,000 บ.			ไม่กำหนดไว้		

ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2550 กำหนดโดยสมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย

เลขที่	รายการประเภททรัพย์สินที่กำหนดราคามาตรฐาน (ตัวเลขเป็นราคา บาท/ตารางเมตร)	ราคาที่ใช้ในปี 2549 ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิ.ย. ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ราคาที่ใช้ในปี 2550 ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิ.ย. ต่ำ	ปานกลาง	สูง	อายุอาคาร (ปี)	ค่าเสื่อม /ปี	หมายเหตุ
1	บ้านเดี่ยวไม้ชั้นเดียว	7,100	8,300	9,300	7,400	8,600	9,600	20	5%	ก
2	บ้านเดี่ยวไม้ 2 ชั้น	6,200	7,800	9,000	6,400	8,100	9,300	20	5%	ก
3	บ้านเดี่ยวไม้ ใต้ถุนสูง (ประเมินเฉพาะชั้นบน)	9,000	9,500	10,300	9,300	9,800	10,700	20	5%	ก
4	บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้	7,100	8,600	9,700	7,400	8,900	10,100	25	4%	ก
5	บ้านเดี่ยวตึกชั้นเดียว	9,500	10,900	12,300	9,900	11,300	12,800	50	2%	ข
6	บ้านเดี่ยวตึก 2-3 ชั้น	8,600	10,100	12,300	9,000	10,500	12,800	50	2%	ข
7	บ้านแฝดชั้นเดียว	8,000	9,500	10,900	8,300	9,900	11,300	50	2%	ข
8	บ้านแฝด 2-3 ชั้น	7,300	8,400	9,500	7,600	8,700	9,900	50	2%	ข
9	ทาวน์เฮาส์ชั้นเดียว	6,400	7,900	8,500	6,700	8,200	8,800	50	2%	ข
10	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 4 เมตร	6,300	7,700	9,000	6,600	8,000	9,400	50	2%	ข
11	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. ไม่มีเสากลาง	7,800	9,000	10,400	8,100	9,400	10,800	50	2%	ข
12	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. มีเสากลาง	6,700	8,000	9,500	7,000	8,300	9,900	50	2%	ข
13	ห้องแถวไม้ 1-2 ชั้น	4,200	5,100		4,300	5,300		20	5%	ก
14	อาคารพาณิชย์ชั้นเดียว	4,900	5,500	6,300	5,100	5,700	6,600	50	2%	ข
15	อาคารพาณิชย์ 2-3 ชั้น	5,600	6,600	7,700	5,800	6,900	8,000	50	2%	ข
16	อาคารพาณิชย์ 4-5 ชั้น	5,400	6,300	7,200	5,600	6,600	7,500	50	2%	ข
17	อาคารพักอาศัยไม่เกิน 5 ชั้น	8,900	11,200	12,600	9,200	11,600	13,100	50	2%	ข
18	อาคารพักอาศัย 6 -15 ชั้น	10,700	14,300	17,100	11,100	14,800	17,700	50	2%	ข
19	อาคารพักอาศัย 16-25 ชั้น	14,400	18,000	23,100	14,800	18,500	23,800	50	2%	ข
20	อาคารพักอาศัย 26-35 ชั้น	15,900	20,200	25,900	16,400	20,800	26,700	50	2%	ข
21	อาคารธุรกิจ ไม่เกิน 9 ชั้น		14,400	17,200		14,900	17,900	50	2%	ข
22	อาคารธุรกิจ 10-20 ชั้น		16,600	20,900		17,100	21,500	50	2%	ข
23	อาคารธุรกิจ 21-35 ชั้น		21,500	28,700		22,100	29,600	50	2%	ข
24	อาคารสรรพสินค้าที่สูงไม่เกิน 3 ชั้น		13,700	15,900		14,200	16,500	50	2%	ข
25	ศูนย์การค้าสูง 4 ชั้นขึ้นไป		18,800	23,100		19,500	24,000	50	2%	ข
26	อาคารจอดรถ ส่วนบนดิน	8,100	8,800		8,400	9,100		50	2%	ข
27	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (1-2 ชั้น)		14,700			15,300		50	2%	ข
28	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (3-4 ชั้น)		23,500			24,400		50	2%	ข
29	โกดัง-โรงงาน ทั่วไป	5,200	6,400		5,400	6,600		30	3%	ข
30	สนามเทนนิส: 1 สนาม		1,470,000			1,528,800		ไม่กำหนดไว้		
31	สนามเทนนิส: 3 สนามติดกัน		1,220,000			1,268,800		ไม่กำหนดไว้		

หมายเหตุ:

ก: หักค่าเสื่อมจนถึง 0 เว้นแต่อาคารที่สามารถมีอายุเกินกว่าที่กำหนดนี้ ให้ประมาณการอายุที่ยังเหลืออยู่จริง ณ วันที่ประเมิน

ข: หักค่าเสื่อมตามเปอร์เซ็นต์ต่อปีที่กำหนดจนเหลือประมาณ 40% และเมื่อนั้นหยุดหักค่าเสื่อม ให้ถือว่าอาคารนั้นมีค่าเสื่อมคงที่ 40% แม้จะมีอายุเพิ่มขึ้นก็ตาม ตัวอย่างเช่น บ้านเดี่ยวตึกชั้นเดียว กำหนดอายุอาคารไว้ 50 ปี แสดงว่าให้หักค่าเสื่อมได้ปีละ 2% (100% หาร 50 ปี) หากบ้านเดี่ยวหลังนั้นมีอายุ 30 ปี ก็ ย่อมหักค่าเสื่อมไป 60% เหลือราคาเท่ากับ 40% แต่ถ้าบ้านข้างเคียงอีกหลังหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกัน มีอายุ 40 ปี ก็ คงหักค่าเสื่อมถึง 60% แล้วหยุดหักเช่นกัน โดยถือว่าอาคารอายุ 30 หรือ 40 ปีนั้น มีราคาหลังหักค่าเสื่อมเท่ากัน คือ 40% ของราคาค่าก่อสร้างใหม่ ทั้งนี้เพราะโครงสร้างอาคารมาตรฐานย่อมไม่เสื่อมโทรมลง อาคารที่สร้างตามมาตรฐานวิศวกรรมอาจสามารถอยู่ได้นับร้อยปี แต่สิ่งที่เสื่อมโทรมลงคือระบบประกอบอาคาร ผนังหรืออื่น ๆ โครงสร้างของอาคารมีมูลค่าประมาณ 60% ของทั้งหมด ดังนั้นจึงประมาณการว่า ในกรณีที่อาคารมีอายุ 30 ปีขึ้นไป อย่างน้อยที่สุดโครงสร้างที่เหลือและส่วนอื่น (ถ้ามี) น่าจะมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 40% ของราคาก่อสร้างใหม่ ทั้งนี้หากกรณีอาคารที่มีอายุมากเป็นพิเศษ เช่น ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป

ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2552 กำหนดโดยสมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย										
เลขที่	รายการประเภททรัพย์สิน ที่กำหนดราคามาตรฐาน	ราคาที่ใช้ในปี 2551 ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย.			ราคาที่ใช้ในปี 2552 ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย.อาคาร			อายุ	ค่าเสื่อม	หมายเหตุ
	(ตัวเลขเป็นราคา บาท/ตารางเมตร)	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	(ปี)	/ปี	
1	บ้านเดี่ยวไม้ชั้นเดียว	8,700	10,100	11,300	9,200	10,700	12,000	20	5.0%	ก
2	บ้านเดี่ยวไม้ 2 ชั้น	7,500	9,500	10,900	8,000	10,100	11,600	20	5.0%	ก
3	บ้านเดี่ยวไม้ ใต้ถุนสูง (ประเมินเฉพาะชั้นบน)	10,900	11,500	12,600	11,600	12,200	13,400	20	5.0%	ก
4	บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้	7,700	9,300	10,600	7,700	9,300	10,600	25	4.0%	ก
5	บ้านเดี่ยวตึกชั้นเดียว	10,300	11,800	13,400	10,200	11,600	13,200	50	2.0%	ข
6	บ้านเดี่ยวตึก 2-3 ชั้น	9,400	11,000	13,400	9,300	10,800	13,200	50	2.0%	ข
7	บ้านแฝดชั้นเดียว	8,700	10,400	11,800	8,600	10,200	11,600	50	2.0%	ข
8	บ้านแฝด 2-3 ชั้น	8,000	9,200	10,400	7,800	9,000	10,200	50	2.0%	ข
9	ทาวน์เฮาส์ชั้นเดียว	7,100	8,600	9,300	6,900	8,400	9,100	50	2.0%	ข
10	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 4 เมตร	7,000	8,400	9,900	6,800	8,200	9,700	50	2.0%	ข
11	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. ไม่มีเสากลาง	8,500	9,900	11,300	8,300	9,700	11,100	50	2.0%	ข
12	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. มีเสากลาง	7,400	8,700	10,400	7,200	8,500	10,200	50	2.0%	ข
13	ห้องแถวไม้ 1-2 ชั้น	5,000	6,200		5,300	6,600		20	5.0%	ก
14	อาคารพาณิชย์ชั้นเดียว	5,500	6,100	7,100	5,300	5,900	6,800	50	2.0%	ข
15	อาคารพาณิชย์ 2-3 ชั้น	6,200	7,300	8,500	6,000	7,100	8,300	50	2.0%	ข
16	อาคารพาณิชย์ 4-5 ชั้น	6,000	7,000	8,000	5,800	6,800	7,800	50	2.0%	ข
17	อาคารพักอาศัยไม่เกิน 5 ชั้น	9,600	12,100	13,700	9,500	11,900	13,500	50	2.0%	ข
18	อาคารพักอาศัย 6-15 ชั้น*	11,600	15,500	18,500	11,400	15,300	18,300	50	2.0%	ข
19	อาคารพักอาศัย 16-25 ชั้น	15,500	19,300	24,900	15,300	19,000	24,500	50	2.0%	ข
20	อาคารพักอาศัย 26-35 ชั้น	17,100	21,700	27,800	16,900	21,400	27,500	50	2.0%	ข
21	อาคารธุรกิจสูง <23 เมตร		15,600	18,700		15,400	18,500	50	2.0%	ข
22	อาคารธุรกิจสูง >23 เมตรแต่ไม่เกิน 20 ชั้น		17,800	22,400		17,600	22,200	50	2.0%	ข
23	อาคารธุรกิจ 21-35 ชั้น		22,900	30,700		22,800	30,500	50	2.0%	ข
24	อาคารสรรพสินค้าที่สูงไม่เกิน 3 ชั้น		14,900	17,300		14,700	17,000	50	2.0%	ข
25	ศูนย์การค้าสูง 4 ชั้นขึ้นไป		20,300	25,000		20,100	24,800	50	2.0%	ข
26	อาคารจอดรถ ส่วนบนดิน	9,400	10,200		8,600	9,300		50	2.0%	ข
27	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (1-2 ชั้น)		16,400			15,500		50	2.0%	ข
28	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (3-4 ชั้น)		25,600			24,800		50	2.0%	ข
29	โกดัง-โรงงาน ทั่วไป	5,900	7,300		5,500	6,800		30	3.3%	ข
30	สนามเทนนิส: 1 สนาม			1,660,000			1,520,000		ไม่กำหนดไว้	
31	สนามเทนนิส: 3 สนามติดกัน			1,380,000			1,260,000		ไม่กำหนดไว้	

ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2554 กำหนดโดยสมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย

เลขที่	รายการประเภททรัพย์สินที่กำหนดราคามาตรฐาน (ราคา บาท/ตารางเมตร)	ราคาที่ใช้ในปี 2553 ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย. ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ราคาที่ใช้ในปี 2554 ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย. ต่ำ	ปานกลาง	สูง	อายุอาคาร (ปี)	ค่าเสื่อม /ปี	หมายเหตุ
1	บ้านเดี่ยวไม้ชั้นเดียว	9,300	10,800	12,200	9,600	11,200	12,500	20	5%	ก
2	บ้านเดี่ยวไม้ 2 ชั้น	8,100	10,200	11,700	8,300	10,500	12,100	20	5%	ก
3	บ้านเดี่ยวไม้ ใต้ถุนสูง (ประเมินเฉพาะชั้นบน)	11,700	12,400	13,600	12,100	12,700	14,000	20	5%	ก
4	บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้	7,800	9,400	10,800	8,000	9,700	11,000	25	4%	ก
5	บ้านเดี่ยวตึกชั้นเดียว	10,400	11,800	13,400	10,700	12,200	13,900	50	2%	ข
6	บ้านเดี่ยวตึก 2-3 ชั้น	9,500	11,000	13,400	9,800	11,400	13,900	50	2%	ข
7	บ้านแฝดชั้นเดียว	8,700	10,400	11,800	9,000	10,700	12,200	50	2%	ข
8	บ้านแฝด 2-3 ชั้น	7,900	9,100	10,400	8,200	9,500	10,700	50	2%	ข
9	ทาวน์เฮาส์ชั้นเดียว	7,000	8,500	9,200	7,300	8,800	9,600	50	2%	ข
10	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 4 เมตร	6,900	8,300	9,900	7,200	8,600	10,200	50	2%	ข
11	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. ไม่มีเสากลาง	8,400	9,900	11,300	8,700	10,200	11,700	50	2%	ข
12	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. มีเสากลาง	7,300	8,600	10,400	7,600	8,900	10,700	50	2%	ข
13	ห้องแถวไม้ 1-2 ชั้น	5,400	6,700		5,500	6,900		20	5%	ก
14	อาคารพาณิชย์ชั้นเดียว	5,400	6,000	6,900	5,600	6,200	7,200	50	2%	ข
15	อาคารพาณิชย์ 2-3 ชั้น	6,100	7,200	8,400	6,300	7,500	8,700	50	2%	ข
16	อาคารพาณิชย์ 4-5 ชั้น	5,900	6,900	7,900	6,100	7,200	8,200	50	2%	ข
17	อาคารพักอาศัยไม่เกิน 5 ชั้น	9,700	12,100	13,700	10,000	12,500	14,200	50	2%	ข
18	อาคารพักอาศัย 6-15 ชั้น*	11,600	15,600	18,600	12,100	16,300	19,400	50	2%	ข
19	อาคารพักอาศัย 16-25 ชั้น	15,500	19,200	24,800	16,200	20,100	26,000	50	2%	ข
20	อาคารพักอาศัย 26-35 ชั้น	17,100	21,700	27,800	17,900	22,700	29,200	50	2%	ข
21	อาคารธุรกิจสูง <23 เมตร		15,700	18,900		16,400	19,700	50	2%	ข
22	อาคารธุรกิจสูง >23 เมตรแต่ไม่เกิน 20 ชั้น		17,900	22,600		18,800	23,700	50	2%	ข
23	อาคารธุรกิจ 21-35 ชั้น		23,200	31,100		24,300	32,500	50	2%	ข
24	อาคารสรรพสินค้าที่สูงไม่เกิน 3 ชั้น		15,000	17,300		15,700	18,200	50	2%	ข
25	ศูนย์การค้าสูง 4 ชั้นขึ้นไป		20,500	25,300		21,500	26,500	50	2%	ข
26	อาคารจอดรถ ส่วนบนดิน	8,700	9,400		9,300	10,100		50	2%	ข
27	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (1-2 ชั้น)		15,700			16,800		50	2%	ข
28	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (3-4 ชั้น)		25,100			26,900		50	2%	ข
29	โกดัง-โรงงาน ทั่วไป	5,600	6,900		5,800	7,200		30	3%	ข
30	สนามเทนนิส: 1 สนาม		1,540,000			1,650,000		ไม่กำหนดไว้		
31	สนามเทนนิส: 3 สนามติดกัน		1,280,000			1,370,000		ไม่กำหนดไว้		

หมายเหตุ:

ก: หักค่าเสื่อมจนถึง 0 เว้นแต่อาคารที่สามารถมีอายุเกินกว่าที่กำหนดนี้ ให้ประมาณการอายุที่ยังเหลืออยู่จริง ณ วันที่ประเมิน

ข: หักค่าเสื่อมตามเปอร์เซ็นต์ต่อปีที่กำหนดจนเหลือประมาณ 40% และเมื่อนั้นหยุดหักค่าเสื่อม ให้ถือว่าอาคารนั้นมีค่าเสื่อมคงที่ 40% แม้จะมีอายุเพิ่มขึ้นก็ตาม ตัวอย่างเช่น บ้านเดี่ยวตึกชั้นเดียว กำหนดอายุอาคารไว้ 50 ปี แสดงว่าให้หักค่าเสื่อมได้ปีละ 2% (100% หาร 50 ปี) หากบ้านเดี่ยวหลังนั้นมีอายุ 30 ปี ก็ ย่อมหักค่าเสื่อมไป 60% เหลือราคาเท่ากับ 40% แต่ถ้าบ้านข้างเคียงอีกหลังหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกัน มีอายุ 40 ปี ก็ คงหักค่าเสื่อมถึง 60% แล้วหยุดหักเช่นกัน โดยถือว่าอาคารอายุ 30 หรือ 40 ปี นั้น มีราคาหลังหักค่าเสื่อมเท่ากัน คือ 40% ของราคาค่าก่อสร้างใหม่ ทั้งนี้เพราะโครงสร้างอาคารมาตรฐานย่อมไม่เสื่อมโทรมลง อาคารที่สร้างตามมาตรฐานวิศวกรรมอาจสามารถอยู่ได้นับร้อยปี แต่สิ่งที่เสื่อมโทรมลงคือระบบประกอบอาคาร ผนังหรืออื่น ๆ โครงสร้างของอาคารมีมูลค่าประมาณ 60% ของทั้งหมด ดังนั้นจึงประมาณการว่า ในกรณีที่อาคารมีอายุ 30 ปีขึ้นไป อย่างน้อยที่สุดโครงสร้างที่เหลือและส่วนอื่น (ถ้ามี) น่าจะมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 40% ของราคาก่อสร้างใหม่ ทั้งนี้หากกรณีอาคารที่มีอายุมากเป็นพิเศษ เช่น ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป

ค: สำหรับอาคารตามรายการที่ 18, 21 และ 22 มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้:

1. กรณีอาคารที่มีขนาดเกินกว่า 10,000 ตรม. และสูงเกิน 23 เมตร จะต้องมีลิฟท์ดับเพลิง 1 ชุดมูลค่าประมาณ 10 ล้านบาท
2. อาคารที่มีขนาดเกินกว่า 10,000 ตรม. ขึ้นไปยังต้องมีระบบดับเพลิง เช่น ระบบฟ่นน้ำอัตโนมัติ รวมเป็นเงินอีกตารางเมตรละประมาณ 1,000 บาท

ง: สำหรับอาคารในรายการที่ 24 อาคารสรรพสินค้าที่สูงไม่เกิน 3 ชั้น กำหนดให้มีลิฟท์และบันไดเลื่อนอย่างละไม่เกิน 4 ตัว กรณีที่เกินกว่านี้ ประมาณว่ามีค่าก่อสร้างเพิ่มเติมเป็นเงิน ตัวละประมาณ 4-5 ล้านบาท และนำไปเฉลี่ยเป็นค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรต่อไป

นอกจากนี้ผู้ใช้ราคาค่าก่อสร้างอาคาร พึงเข้าใจในสาระต่อไปนี้:

- องค์ประกอบมาตรฐานราคาประกอบด้วย ค่าก่อสร้างตามสัญญาก่อสร้างเท่านั้น ซึ่งได้แก่ ค่าวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ (ในงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบประกอบอาคาร) ค่าแรงงานก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายทั่วไปในการก่อสร้างและกำไรของผู้รับเหมา และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%) และสบทบกองทุนต่าง ๆ(0.96%) โดยไม่รวมค่าดอกเบี้ยลงทุนก่อสร้าง บริหารโครงการ ออกแบบ ควบคุมงาน โฆษณาประชาสัมพันธ์ และค่าบริหารการขาย
- ค่าก่อสร้างที่กำหนดนี้ใช้เฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น ในพื้นที่อื่นผู้ใช้ต้องปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม โดย

ราคาประเมินค่าก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2556 กำหนดโดยสมาคมผู้ประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย

เลขที่	รายการประเภททรัพย์สินที่กำหนดราคามาตรฐาน (ตัวเลขเป็นราคา บาท/ตารางเมตร)	ราคาที่ใช้ในปี 2555 ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย. ต่ำ	ปานกลาง	สูง	ราคาที่ใช้ในปี 2556 ใช้ราคาวัสดุก่อสร้างเดือน มิย. ต่ำ	ปานกลาง	สูง	อายุอาคาร (ปี)	ค่าเสื่อม /ปี	หมายเหตุ
1	บ้านเดี่ยวไม่ชั้นเดียว	10,100	11,700	13,100	10,120	11,720	13,120	20	5%	ก
2	บ้านเดี่ยวไม้ 2 ชั้น	8,700	11,000	12,700	8,710	11,020	12,720	20	5%	ก
3	บ้านเดี่ยวไม้ ใต้ถุนสูง (ประเมินเฉพาะชั้นบน)	12,700	13,300	14,700	12,720	13,320	14,720	20	5%	ก
4	บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้	8,400	10,200	11,500	8,410	10,220	11,520	25	4%	ก
5	บ้านเดี่ยวตึกชั้นเดียว	11,200	12,800	14,600	11,220	12,820	14,620	50	2%	ข
6	บ้านเดี่ยวตึก 2-3 ชั้น	10,300	12,000	14,600	10,320	12,020	14,620	50	2%	ข
7	บ้านแฝดชั้นเดียว	9,400	11,200	12,800	9,410	11,220	12,820	50	2%	ข
8	บ้านแฝด 2-3 ชั้น	8,600	10,000	11,200	8,610	10,020	11,220	50	2%	ข
9	ทาวน์เฮาส์ชั้นเดียว	7,700	9,200	10,100	7,710	9,210	10,120	50	2%	ข
10	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 4 เมตร	7,600	9,000	10,700	7,610	9,010	10,720	50	2%	ข
11	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. ไม่มีเสากลาง	9,100	10,700	12,300	9,110	10,720	12,320	50	2%	ข
12	ทาวน์เฮาส์ 2-3 ชั้น กว้าง 5-6 ม. มีเสากลาง	8,000	9,300	11,200	8,010	9,310	11,220	50	2%	ข
13	ห้องแถวไม้ 1-2 ชั้น	5,800	7,200	-	5,810	7,210	-	20	5%	ก
14	อาคารพาณิชย์ชั้นเดียว	5,900	6,500	7,600	5,910	6,510	7,610	50	2%	ข
15	อาคารพาณิชย์ 2-3 ชั้น	6,600	7,900	9,100	6,610	7,910	9,110	50	2%	ข
16	อาคารพาณิชย์ 4-5 ชั้น	6,400	7,600	8,600	6,410	7,610	8,610	50	2%	ข
17	อาคารพักอาศัยไม่เกิน 5 ชั้น	10,500	13,100	14,900	10,520	13,120	14,920	50	2%	ข
18	อาคารพักอาศัย 6-15 ชั้น*	12,700	17,100	20,400	12,720	17,130	20,430	50	2%	ข
19	อาคารพักอาศัย 16-25 ชั้น	17,000	21,100	27,300	17,030	21,130	27,340	50	2%	ข
20	อาคารพักอาศัย 26-35 ชั้น	18,800	23,800	30,600	18,830	23,840	30,650	50	2%	ข
21	อาคารธุรกิจสูง <23 เมตร	-	17,200	20,700	-	17,230	20,730	50	2%	ข
22	อาคารธุรกิจสูง >23 เมตรแต่ไม่เกิน 20 ชั้น	-	19,700	24,900	-	19,730	24,940	50	2%	ข
23	อาคารธุรกิจ 21-35 ชั้น	-	25,500	34,100	-	25,540	34,150	50	2%	ข
24	อาคารสรรพสินค้าที่สูงไม่เกิน 3 ชั้น	-	16,500	19,100	-	16,530	19,130	50	2%	ข
25	ศูนย์การค้าสูง 4 ชั้นขึ้นไป	-	22,600	27,800	-	22,630	27,840	50	2%	ข
26	อาคารจอดรถ ส่วนบนดิน	9,800	10,600	-	9,820	10,620	-	50	2%	ข
27	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (1-2 ชั้น)	-	17,600	-	-	17,630	-	50	2%	ข
28	อาคารจอดรถ ส่วนใต้ดิน (3-4 ชั้น)	-	28,200	-	-	28,240	-	50	2%	ข
29	โกดัง-โรงงาน ทั่วไป	6,100	7,600	-	6,110	7,610	-	30	3%	ข
30	สนามเทนนิส: 1 สนาม		1,730,000			1,733,000			ไม่กำหนดไว้	
31	สนามเทนนิส: 3 สนามติดกัน		1,440,000			1,442,000			ไม่กำหนดไว้	

หมายเหตุ:
ก: หักค่าเสื่อมจนถึง 0 เว้นแต่อาคารที่สามารถมีอายุเกินกว่าที่กำหนดนี้ ให้ประมาณการอายุที่ยังเหลืออยู่จริง ณ วันที่ประเมิน
ข: หักค่าเสื่อมตามเปอร์เซ็นต์ต่อปีที่กำหนดจนเหลือประมาณ 40% และเมื่อนั้นหยุดหักค่าเสื่อม ให้ถือว่าอาคารนั้นมีค่าเสื่อมคงที่ 40% แม้จะมีอายุเพิ่มขึ้นก็ตาม ตัวอย่างเช่น บ้านเดี่ยวตึกชั้นเดียว กำหนดอายุอาคารไว้ 50 ปี แสดงว่าให้หักค่าเสื่อมได้ปีละ 2% (100% หาร 50 ปี) หากบ้านเดี่ยวหลังนั้นมีอายุ 30 ปี ก็ ย่อมหักค่าเสื่อมไป 60% เหลือราคาเท่ากับ 40% แต่ถ้าบ้านข้างเคียงอีกหลังหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกัน มีอายุ 40 ปี ก็ คงหักค่าเสื่อมถึง 60% แล้วหยุดหักเช่นกัน โดยถือว่าอาคารอายุ 30 หรือ 40 ปี นั้น มีราคาหลังหักค่าเสื่อมเท่ากัน คือ 40% ของราคาค่าก่อสร้างใหม่ ทั้งนี้เพราะโครงสร้างอาคารมาตรฐานย่อมไม่เสื่อมโทรมลง อาคารที่สร้างตามมาตรฐานวิศวกรรมอาจสามารถอยู่ได้นับร้อยปี แต่สิ่งที่เสื่อมโทรมลงคือระบบประกอบอาคาร ผนังหรืออื่น ๆ โครงสร้างของอาคารมีมูลค่าประมาณ 60% ของทั้งหมด ดังนั้นจึงประมาณการว่า ในกรณีที่อาคารมีอายุ 30 ปีขึ้นไป อย่างน้อยที่สุด โครงสร้างที่เหลือและส่วนอื่น (ถ้ามี) น่าจะมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 40% ของราคาก่อสร้างใหม่ ทั้งนี้หากกรณีอาคารที่มีอายุมากเป็นพิเศษ เช่น ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
ค: สำหรับอาคารตามรายการที่ 18, 21 และ 22 มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้:
1. กรณีอาคารที่มีขนาดเกินกว่า 10,000 ตรม. และสูงเกิน 23 เมตร จะต้องมีลิฟท์ดับเพลิง 1 ชุดมูลค่าประมาณ 10 ล้านบาท
2. อาคารที่มีขนาดเกินกว่า 10,000 ตรม. ขึ้นไปยังต้องมีระบบดับเพลิง เช่น ระบบฟ้นน้ำอัตโนมัติ รวมเป็นเงินอีกตารางเมตรละประมาณ 1,000 บาท
ง: สำหรับอาคารในรายการที่ 24 อาคารสรรพสินค้าที่สูงไม่เกิน 3 ชั้น กำหนดให้มีลิฟท์และบันไดเลื่อนอย่างละไม่เกิน 4 ตัว กรณีที่เกินกว่านี้ ประมาณว่ามีค่าก่อสร้างเพิ่มเติมเป็นเงิน ตัวละประมาณ 4-5 ล้านบาท และนำไปเฉลี่ยเป็นค่าก่อสร้างต่อตารางเมตรต่อไปนอกจากนี้ผู้ใช้ราคาค่าก่อสร้างอาคาร พึงเข้าใจในสาระต่อไปนี้:
• องค์ประกอบมาตรฐานราคาประกอบด้วย ค่าก่อสร้างตามสัญญาก่อสร้างเท่านั้น ซึ่งได้แก่ ค่าวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ (ในงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบประกอบอาคาร) ค่าแรงงานก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายทั่วไปในการก่อสร้างและกำไรของผู้รับเหมา และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%) และสมทบกองทุนต่าง ๆ(0.96%) โดยไม่รวมค่าดอกเบี้ยลงทุนก่อสร้าง บริหารโครงการ ออกแบบ ควบคุมงาน โฆษณาประชาสัมพันธ์ และค่าบริหารการขาย
• ค่าก่อสร้างที่กำหนดนี้ใช้เฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น ในพื้นที่อื่นผู้ใช้ต้องปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม โดยควรมีเหตุผลประกอบการปรับเปลี่ยนด้วย เช่น การคำนึงถึงปัจจัยด้านการขนส่ง อัตราค่าแรงและค่าครองชีพในท้องถิ่น อุปกรณ์ก่อสร้างที่มีอยู่หรือหาง่ายหรือไม่ในท้องถิ่นนั้น และปัจจัยด้านการรับน้ำหนักของดิน (บางแห่งอาจแข็งแรงมากจนไม่ต้องตอกเสาเข็ม)
• ค่าก่อสร้างนี้เป็นราคาเฉลี่ยต่อตารางเมตรของพื้นที่ก่อสร้างโดยรวม (รวมช่องบันได ช่องลิฟท์ พื้นที่ส่วนกลาง ฯลฯ) ไม่ใช่ตามพื้นที่ใช้สอยสุทธิ หรือไม่ได้แยกตามราคาที่อาจแตกต่างกันตามประเภทใช้สอยเช่น ห้องนอน ห้องครัว เฉลียง ระเบียง เป็นต้น
• ค่าก่อสร้างนี้คิดเฉพาะในขอบเขตโครงสร้างอาคารเป็นหลัก เช่น พื้นที่ชักล้างหรือที่จอดรถที่มีหลังคาคลุมรวมทั้งระเบียงชั้นบน ส่วนพื้นที่ชักล้างระเบียงชั้นล่างหรือพื้นที่ถนนที่ยื่นออกจากตัวบ้าน ไม่นับรวมในพื้นที่ก่อสร้างนี้
• ค่าก่อสร้างนี้ ไม่รวมค่าโฆษณา ดอกเบี้ย ค่านายหน้าการขาย แต่เป็นราคาเพื่อประมูลก่อสร้าง
• ค่าก่อสร้างนี้ ไม่รวมค่ากำแพงกันดินในระหว่างการก่อสร้าง (sheet pile) หรือกรรมวิธีในการก่อสร้างพิเศษไปจากทั่วไป
• ค่าก่อสร้างนี้จัดทำขึ้นสำหรับสิ่งก่อสร้างทั่วไป กรณีที่มีลักษณะพิเศษหรือมีต้นทุนที่สูง-ต่ำผิดปกติจำเป็นที่จะต้องคำนวณเอย่างละเอียดโดยการถอดแบบก่อสร้างเป็นราย ๆ ไป โดยไม่สามารถใช้มาตรฐานราคาค่าก่อสร้างนี้
• ค่าก่อสร้างนี้ อาจสูงหรือต่ำกว่าราคารับเหมาที่มีการรับเหมากันก็ได้ เพราะราคารับเหมาก่อสร้างขึ้นอยู่กับการแข่งขัน ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ส่วนราคาต่อตารางเมตรที่คำนวณเพิ่มาจากพื้นฐานการถอดแบบก่อสร้างตามราคาวัสดุ-ค่าแรงปกติ
• สิ่งที่ควรเข้าใจเกี่ยวกับค่าก่อสร้างก็คือ แม้ราคาค่าก่อสร้างจะเพิ่มขึ้น แต่ไม่ใช่หมายความว่าราคาขายอสังหาริมทรัพย์จะเพิ่มขึ้นเช่นกันโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ราคาอสังหาริมทรัพย์ยังขึ้นอยู่กับค่าที่ดินด้วย และยังขึ้นอยู่กับภาวะตลาด อุปทานในท้องตลาดอีกด้วย ในบางครั้งค่าก่อสร้างขึ้น แต่ราคาอสังหาริมทรัพย์อาจไม่ได้เพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกันเลยทีเดียว
ดังนี้:
• โรงแรม ขึ้นอยู่กับการตกแต่ง จึงกำหนดเป็นมาตรฐานได้ยาก อาจทำให้เกิดความสับสนได้ โรงแรมอาจมีลักษณะคล้ายอพาร์ทเมนท์ที่ได้กำหนดราคาไว้แล้ว เพียงแต่มีการตกแต่งและจัดการเป็นพิเศษ
• สระว่ายน้ำ มีลักษณะที่หลากหลายมาก จึงไม่อาจกำหนดให้เป็นมาตรฐานได้ชัดเจน เช่น สนามเทนนิส
• สถานีบริการน้ำมัน รีสอร์ท และอื่น ๆ ก็มีลักษณะที่แตกต่างกันหลายประการ การกำหนดเป็นมาตรฐานเช่นรายการทรัพย์สินอื่นจึงทำได้ยาก
• สำหรับเหตุผลที่ยังไม่กำหนดราคาค่าก่อสร้างของสิ่งก่อสร้างเหล่านี้ ก็คือ
• รั้ว ขึ้นอยู่กับสภาพดิน การถมที่ การมีคานยึด (stay) หรือไม่ วัสดุ ฯลฯ
• สระว่ายน้ำ มีสระทั้งแบบมาตรฐาน สร้างใต้ดินหรือเหนือพื้นดิน รวมทั้งมีสระว่ายน้ำที่หลากหลายแบบ freeform สำหรับอาคารต่างๆ
• สถานีบริการน้ำมัน มีมาตรฐานที่แตกต่างกันตามจำนวนหัวจ่าย ประเภทน้ำมันและถังเก็บน้ำมัน
• โรงแรม ขึ้นอยู่กับระดับของโรงแรม การตบแต่งตามข้อกำหนดของแต่ละเครือโรงแรม

ภาคผนวก ช

อุปกรณ์และระบบที่ใช้อาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียวในอาคารกรณีศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ระบบที่นำมาใช้อาคารสำนักงานที่เป็นอาคารเขียว

ระบบ	รายละเอียด
พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)	พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) เป็นการผลิตพลังงานทดแทน สำหรับใช้ในอาคาร เพื่อลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากภาครัฐ
กระจกคุณภาพสูง	กระจกประสิทธิภาพสูง เป็นกระจกที่มีการถ่ายเทความร้อนต่ำ แสงสว่างผ่านเข้าไปในอาคารในปริมาณเหมาะสม ลดความร้อนเข้าสู่ภายในอาคาร ทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟ และลดการทำงานของระบบปรับอากาศ เช่น Low-E Coating Glass เป็นการนำกระจกชนิดพิเศษ 3 ชั้น มีคุณสมบัติพิเศษคือป้องกันรังสีความร้อนจากภายนอกเข้าอาคาร แม้ว่าจะมีแสงส่องเข้ามาได้ ทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟ และลดการทำงานของระบบปรับอากาศ
ฉนวนกันความร้อนบนหลังคา	การติดตั้งฉนวนกันความร้อนบนหลังคาทำให้ลดค่า RTTV (Roof Thermal Transfer Value)
ระบบตรวจวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Co_2 Sensor)	การตรวจวัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อพบว่าปริมาณสูงกว่าที่เกณฑ์กำหนดไว้ ระบบจะมีการเปิดรับอากาศบริสุทธิ์เข้ามา เพื่อให้เกิดสภาวะอากาศที่สบายและเหมาะสมกับการทำงานให้กับผู้ใช้ในอาคาร
ระบบแลกเปลี่ยนความร้อนจากอากาศที่ใช้แล้ว (Air –to – Air Heat Exchanger)	ระบบแลกปลี่ยนความร้อนจากอากาศ เพื่อนำอากาศเย็นที่ใช้แล้วมาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการนำอากาศจากระบบปรับอากาศ
ระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติ (Variable Air Volume : VAV)	ระบบควบคุมความเย็นอัตโนมัติ (Variable Air Volume : VAV) เพื่อควบคุมปริมาณลมเย็นให้พอเพียงกับความต้องการในแต่ละพื้นที่ เพื่อการประหยัดพลังงาน
มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง (Variable Speed Drive: (VSD)	มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงควบคู่กับอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ (Variable Speed Drive: VSD) ในระบบปั๊มน้ำ ระบบพัดลม และระบบปรับอากาศขนาดใหญ่
หม้อแปลงไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง (Ultra Low Loss Transformer)	การใช้หม้อแปลงไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง ที่มีความสูญเสียพลังงานต่ำมาก (Ultra Low Loss Transformer) ทำให้ประหยัดพลังงานได้
ระบบทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง	ระบบทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงสำหรับระบบปรับอากาศ ทำให้ลดการใช้น้ำที่นำมาใช้ในระบบปรับอากาศ
ระบบการจัดการอาคาร Building Automatic System (BAS)	ระบบการจัดการอาคาร ควบคุมไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และช่วยลดการทำงานของคน
Natural Light Balancing Sensor	ระบบเซ็นเซอร์เพื่อปรับแสงบริเวณหน้าต่าง เช่นเมื่อมีแสงมากพอจะมีการปรับแสงจากหลอดไฟให้หรี่ลง และหากแสงที่บริเวณหน้าต่างมืดเกินไประบบจะปรับแสงให้สว่างขึ้นอัตโนมัติ ช่วยทำให้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปเป็นปริมาณเท่าที่จำเป็น
การใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟ	เช่นหลอด T5(28 Watt), T8(36 Watt) และ หลอด LED ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า
ระบบลิฟท์อัจฉริยะ (Intelligent Lift System)	ลดการเดินทางซ้ำซ้อนกับลิฟต์ชุดอื่น ช่วยบริหารจัดการ ให้ผู้โดยสารสามารถเดินทางไปยังชั้นที่ต้องการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น จึงช่วยประหยัดพลังงานได้มากถึงร้อยละ 30 จากระบบปกติ

ระบบ	รายละเอียด
ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว (Occupancy Sensor)	ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว (Occupancy Sensor) ควบคุมการเปิดปิดไฟอัตโนมัติตามการเคลื่อนไหว
หลังคาเขียว (Green roof)	หลังคาเขียว (Green roof) ช่วยลดอุณหภูมิจากแสงแดด โดยการปลูกต้นไม้บนหลังคาอาคารจอดรถ เพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนธรรมชาติ
พื้นที่เปิดโล่งสีเขียว (Green Area)	การลดปรากฏการณ์ก่อความร้อนเมือง
การบำบัดน้ำเสียมาใช้ใหม่ Grey Water Reuse	การนำน้ำเสียที่อ่างล้างมือนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น นำกลับมาใช้รดน้ำต้นไม้, การใช้น้ำของสุขภัณฑ์ (flash) ในห้องน้ำ โดยไม่ได้นำกลับมาใช้แบบสัมผัสกับร่างกาย
แผงกันแดดอัตโนมัติ (Automatic Fin)	แผงกันแดดที่สามารถปรับเปลี่ยนองศาเปิดและปิดรับแสงอาทิตย์ในแต่ละวัน ซึ่งช่วยควบคุมปริมาณแสงส่องสว่างภายในอาคารแล้ว ยังช่วยลดความร้อนที่สะสมภายในอาคารประหยัดพลังงาน
ระบบท่อนำแสง (Light Pipe)	เป็นการนำแสงอาทิตย์เข้าสู่ตัวอาคารโดยอาศัยท่อนำแสงเข้ามา เพื่อช่วยลดการใช้พลังงาน
หิ้งสะท้อนแสง (Light Shelf)	เป็นการช่วยลดระดับความสว่างจ้าของแสงให้มีความเหมาะสมกับการทำงาน ลดการสัมผัสความร้อนจากแสงโดยตรง

ภาคผนวก ซ

ตารางแสดงข้อมูลค่าดำเนินการอาคารของโครงการกรณีศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางแสดงข้อมูลค่าดำเนินการอาคารของโครงการกรณีศึกษา

รายละเอียด		Energy Complex							Park Venture Ecoplex				อาคารศูนย์การเรียนรู้สุขภาวะ(สสส)		อาคารสำนักงานใหญ่ (SCG)	
		อาคารสำนักงาน A	อาคารสำนักงาน B	อาคารสำนักงาน C	อาคารจอดรถ P1/P2	อาคารผลิตน้ำเย็น F	งานภายนอก	รวม	อาคารสำนักงาน	โรงแรม	ที่จอดรถ	ร้านค้าปลีก	อาคารสำนักงาน	ที่จอดรถ	อาคาร 1,2	อาคาร 5
พื้นที่ก่อสร้างรวม	(ตร.ม.)	117,859	61,458	19,733	100,859	7,000	37,623	344,532	81,400				26,000		30,000	4,689
พื้นที่สำนักงานให้เช่า	(ตร.ม.)	80,000	40,000	8,000	-	-	-	128,000	27,000	26,000	2,000	1,000	8,376	3,214	14,223	2,600
จำนวนคน	(คน)	7,000							1,300				500		2,000.00	
มูลค่าโครงการ	(บาท)	8,515,000,000.00							5,000,000,000.00				759,832,000.00		110,000,000.00	
ค่าก่อสร้าง	(บาท)	8,515,000,000.00							2,000,000,000.00				759,832,000.00		110,000,000.00	
	(บาท/ตร.ม.)	**24,715**							**24,570**				**29,224**		**3,667**	
ค่าน้ำ	(บาท/ปี)	3,327,000.00							838,103.31				1,112,437.32			
ปริมาณการใช้น้ำ	(cu.m./yr)	208,700.00							52,471.23				69,587.00			
	(cu.m./yr/person)	**29.81**							**40.36**				**139.17**			
ค่าไฟ	(บาท/ปี)	104,200,000.00							23,491,708.11				6,597,176.59		18,922,866.12	
ปริมาณการใช้ไฟ	(kWh./yr)	26,700,000.00							6,236,000.00				1,612,000.00		4,662,762.34	
(รวมที่จอดรถ)	(kwh./m^2/yr.)	116.67							173.22				139.08		134.42	
(ไม่รวมที่จอดรถ)	(kwh./m^2/yr.)	**208.59**							**188.97**				**192.45**		-	

ค่าน้ำ-ค่าไฟ ปี 2013

อาคาร	รายละเอียด		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	รวม
Energy Complex	ค่าน้ำ (อาคารเลขที่ 555/3)	ปริมาณการใช้น้ำ	14,000.00	12,000.00	13,000.00	11,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	10,000.00	9,700.00	14,000.00	11,000.00	13,000.00	143,700.00 ลบ.ม.
		ค่าน้ำ	230,000.00	180,000.00	200,000.00	180,000.00	180,000.00	180,000.00	200,000.00	160,000.00	160,000.00	230,000.00	180,000.00	200,000.00	2,280,000.00 บาท
	ค่าน้ำ (อาคาร E-Chiller)	ปริมาณการใช้น้ำ	5,600.00	5,100.00	6,100.00	5,400.00	6,600.00	5,700.00	5,400.00	5,600.00	5,300.00	5,600.00	4,300.00	4,300.00	65,000.00 ลบ.ม.
		ค่าน้ำ	90,000.00	82,000.00	98,000.00	86,000.00	110,000.00	91,000.00	87,000.00	90,000.00	85,000.00	90,000.00	69,000.00	69,000.00	1,047,000.00 บาท
	รวมค่าน้ำ	ปริมาณการใช้น้ำ	19,600.00	17,100.00	19,100.00	16,400.00	18,600.00	17,700.00	17,400.00	15,600.00	15,000.00	19,600.00	15,300.00	17,300.00	208,700.00 ลบ.ม.
		ค่าน้ำ	320,000.00	262,000.00	298,000.00	266,000.00	290,000.00	271,000.00	287,000.00	250,000.00	245,000.00	320,000.00	249,000.00	269,000.00	3,327,000.00 บาท
	ค่าไฟ	ปริมาณการใช้ไฟ	2,400,000.00	2,100,000.00	2,300,000.00	2,200,000.00	2,300,000.00	2,300,000.00	2,300,000.00	2,300,000.00	2,300,000.00	2,300,000.00	2,100,000.00	1,800,000.00	26,700,000.00 กิโลวัตต์-ชม.
		ค่าไฟ	9,200,000.00	8,500,000.00	9,200,000.00	8,600,000.00	9,000,000.00	8,700,000.00	9,000,000.00	8,800,000.00	8,800,000.00	9,100,000.00	8,300,000.00	7,000,000.00	104,200,000.00 บาท
Park Venture Ecoplex	ค่าน้ำ	ปริมาณการใช้น้ำ	3,874.00	4,376.00	3,833.00	3,822.00	3,840.00	4,308.00	4,393.00	4,573.00	4,721.00	4,766.00	4,908.98	5,056.25	52,471.23 ลบ.ม.
		ค่าน้ำ	61,859.00	69,879.00	61,232.00	61,032.00	61,330.00	68,798.00	70,177.00	73,075.00	75,408.00	76,131.00	78,414.93	80,767.38	838,103.31 บาท
	ค่าไฟ	ปริมาณการใช้ไฟ	502,000.00	542,000.00	480,000.00	523,000.00	501,000.00	536,000.00	500,000.00	526,000.00	542,000.00	532,000.00	552,000.00	500,000.00	6,236,000.00 กิโลวัตต์-ชม.
		ค่าไฟ	1,858,855.26	2,065,237.69	1,818,844.72	1,967,523.62	1,865,091.78	2,009,633.48	1,862,481.63	1,931,957.67	2,073,575.57	2,030,109.97	2,111,039.08	1,897,357.64	23,491,708.11 บาท
ศูนย์การเรียนรู้ (สสส)	ค่าน้ำ	ปริมาณการใช้น้ำ	3,304.00	4,115.00	8,112.00	11,989.00	12,971.00	13,734.00	7,930.00	1,769.00	989.00	1,336.00	1,676.00	1,662.00	69,587.00 ลบ.ม.
		ค่าน้ำ	52,884.24	65,827.80	129,619.92	191,496.84	207,169.56	219,347.04	126,715.20	28,385.64	15,936.84	21,474.96	26,901.36	26,677.92	1,112,437.32 บาท
	ค่าไฟ	ปริมาณการใช้ไฟ	112,000.00	123,000.00	154,000.00	136,000.00	157,000.00	146,000.00	143,000.00	142,000.00	132,000.00	138,000.00	136,000.00	93,000.00	1,612,000.00 กิโลวัตต์-ชม.
		ค่าไฟ	461,970.78	519,977.82	626,028.66	571,928.04	623,205.19	592,695.95	582,193.31	580,130.02	541,066.44	551,862.12	549,005.98	397,112.28	6,597,176.59 บาท
อาคารสำนักงานใหญ่ 1,2 และ 5 (SCG)	ค่าน้ำ	ปริมาณการใช้น้ำ													ลบ.ม.
		ค่าน้ำ													บาท
	ค่าไฟ	ปริมาณการใช้ไฟ													กิโลวัตต์-ชม.
		ค่าไฟ													บาท

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ – สกุล นางสาวพรรณวดี มงคลเจริญ

เกิดวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2517

E-mail address panwade@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2539 ระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

พ.ศ. 2555 ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียว TREES รุ่นที่ 1/2555 จากสถาบันอาคารเขียวไทย

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2545-ปัจจุบัน บริษัท ช. การช่าง จำกัด (มหาชน)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University