

แนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐในประเทศไทย



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.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

AN APPROACH TO REVISION OF GREEN BUILDING ASSESSMENT TOOL FOR
GOVERNMENT BUILDINGS IN THAILAND

Miss Jirapat Lertsakwiman



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว
	ภาครัฐในประเทศไทย
โดย	นางสาวจิราพัชร เลิศศักดิ์วิมาน
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตุร

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนะจันทริน)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พรรณชลิท สุริโยธิน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตุร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร์ ینگโรจน์ฤทธิ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิกานต์ ยิ้มประยูร)

จิราพัชร เลิศศักดิ์วิมาน : แนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐในประเทศไทย (AN APPROACH TO REVISION OF GREEN BUILDING ASSESSMENT TOOL FOR GOVERNMENT BUILDINGS IN THAILAND) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.อรรถนรินทร์ เศรษฐบุตร, 157 หน้า.

หน่วยงานภาครัฐของประเทศไทยดำเนินนโยบายเพื่อส่งเสริมด้านการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ.2552 กรมควบคุมมลพิษได้จัดทำคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารสำนักงานเขียวกรณีอาคารเดิมและกรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่ แต่อย่างไรก็ตาม อาคารเขียวภาครัฐยังมีสัดส่วนน้อยมากและเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐยังไม่ถูกใช้อย่างแพร่หลายนักเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของต่างประเทศหรือของภาคเอกชน ทั้งนี้ เพราะการก่อสร้างอาคารภาครัฐต้องกำหนดงบประมาณชัดเจนและควรได้รับผลประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการดำเนินการตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐที่สอดคล้องกับผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น โดยศึกษารวบรวมความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐและรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้องกับออกแบบและการก่อสร้างอาคารเพื่อประเมินความคิดเห็นด้านอัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย (benefit cost ratio)จากนั้นเรียงลำดับความสำคัญของหัวข้อที่มีความคิดเห็นด้านอัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย จากสูงไปต่ำเพื่อจัดเรียงกลุ่มหัวข้อออกเป็นระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลของแบบสอบถามกับงานวิจัยสถานภาพการออกแบบก่อสร้างและการจัดการอาคารเขียวของราชการไทย พบว่า หัวข้อที่มีความคิดเห็นด้าน Benefit Cost Ratio สูง สอดคล้องกับสิ่งที่อาคารราชการของไทยจำนวนมากกว่า 50% ได้ปฏิบัติตามแล้ว ผลการจำลองพลังงานของอาคารตามระดับต่างๆ พบว่า อาคารพื้นที่น้อยกว่า 2,000 ตารางเมตร มีค่าพลังงานลดลงจากอาคารอ้างอิงมากที่สุดโดยลดลง 42% อาคารพื้นที่ 2,000 – 10,000 ตารางเมตร และอาคารพื้นที่มากกว่า 10,000 ตารางเมตร มีค่าพลังงานไฟฟ้าลดลงจากอาคารอ้างอิงใกล้เคียงกัน และอาคารสูงมีค่าพลังงานลดลงจากอาคารอ้างอิงน้อยที่สุด เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์โดยการประมาณค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิบัติตามหัวข้อเกณฑ์ในระดับต่างๆ พบว่า อาคารราชการทุกขนาดในระดับ CERTIFY, SILVER และ GOLD มีระยะเวลาคืนทุน 1-5 ปี และระดับ PLATINUM มีระยะเวลาคืนทุน 12.50-14.61 ปี ยกเว้นอาคารสูงพื้นที่มากกว่า 10,000 ตารางเมตรที่มีระยะเวลาคืนทุนน้อยที่สุด 10.84 ปี เกณฑ์ในระดับ PLATINUM จึงควรพิจารณาเป็นคะแนนเพิ่มเติมหรือปรับปรุงส่วนรายละเอียดเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุดในการประเมินอาคารเขียวภาครัฐ และส่งผลให้เกิดการดำเนินการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐอย่างแพร่หลายมากขึ้น

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2559

5973337825 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS: GREEN BUILDING ASSESSMENT TOOL / GREEN PUBLIC BUILDINGS

JIRAPAT LERTSAKWIMAN: AN APPROACH TO REVISION OF GREEN BUILDING ASSESSMENT TOOL FOR GOVERNMENT BUILDINGS IN THAILAND. ADVISOR: ASSOC. PROF. ATCH SRESHTHAPUTRA, Ph.D., 157 pp.

Thai Government has continually plan to reduce their buildings energy consumption. In 2009, The Pollution Control Department developed the PCD green building rating tool for existing government buildings and new government projects. However, there are few green government buildings in Thailand and the PCD green building rating tool was not widely used. Limited budget on green buildings is one of barriers. The new green building rating tool should confirm that organization will achieve good benefit compared with increasing cost. The objectives of the study are to revise the PCD green building assessment tool and to assess the benefit cost ratio and divide it into 4 levels including CERTIFY SILVER GOLD and PLATINUM. The benefit cost ratio score come from questionnaire. To compare with information from Status of Green Design, Construction, and Operation of Thai Government Buildings research, credits in Certify level with high benefit cost ratio score is credit that have been applied in more than 50% of government buildings. Results of simulated energy use show that, buildings with the area lower than 2,000 sq.m. have the most reduction in energy use compared with basecase, about 42% off in total consumption. Buildings with the area of 2,000 – 10,000 sq.m and low-rise buildings with the area of more than 10,000 sq.m have the same level of energy saving. High-rise buildings with the area of more than 10,000 sq.m have the least energy saving. After simulating the energy use, Researchers calculated the increasing cost in CERTIFY SILVER GOLD and PLATINUM levels and conclude that the CERTIFY SILVER and GOLD levels have payback periods of 12.50-14.61 years. And the PLATINUM level has a payback periods of 10.84 years in only high-rise buildings with the area of more than 10,000 sq.m. For the reasons mentioned above, credits in CERTIFY SILVER and GOLD levels have reasonable economic value and other values (practical credits, improving quality of life and longterm benefit).

Department: Architecture

Student's Signature

Field of Study: Architecture

Advisor's Signature

Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถจัน เศรษฐบุตร์ ที่ได้ให้คำแนะนำและความรู้ในการดำเนินงานวิจัยชิ้นนี้

ขอขอบพระคุณประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน กรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ และกรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิกานต์ ยิ้มประยูร ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ UN Environment และกรมควบคุมมลพิษที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัย และขอขอบพระคุณสำนักบริหารระบบกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ฝ่ายออกแบบและบริหารงานก่อสร้างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, กลุ่มมาตรฐานสถาปัตยกรรมกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด, สำนักสถาปัตยกรรมกรมโยธาธิการและผังเมือง, บริษัท รักษาความปลอดภัย พีซีเอส และฟาซิลิตี้ เซอร์วิสเชส จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เอื้อเฟื้อข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์สำหรับงานวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุด ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ได้ให้การสนับสนุนและเห็นความสำคัญของการศึกษาตลอดหลักสูตร รวมถึงพี่และเพื่อนๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจสำคัญที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฐ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 กฎหมายและเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย.....	5
2.1.1 คู่มือเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่) พ.ศ.2556.....	6
2.1.2 คู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES NC/CS ver.1.1) พ.ศ.2559	7
2.1.3 การตรวจประเมินและรับรองการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	8
2.2 ปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐ.....	10
2.3.วิธีการศึกษาแนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว	15
2.3.1.วิธีการประเมินความคุ้มค่าของอาคารเขียวภาครัฐ	15

2.3.2.วิธีการศึกษาความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว	18
2.4. งานวิจัยที่ศึกษาอาคารสำนักงานราชการประหยัดพลังงาน	20
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	29
3.1 การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	29
3.2 การคัดเลือกเกณฑ์ที่นำมาออกแบบแบบสอบถาม	29
3.3 การหาค่า B/C Ratio จากความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง.....	37
3.4 การจำลองค่าพลังงานจากหัวข้อเกณฑ์ทั้ง 4 ระดับ	43
3.4.1 อาคารขนาดเล็ก	43
3.4.2 อาคารขนาดกลาง.....	47
3.4.3 อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ.....	51
3.4.4 อาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง	55
3.5 การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์.....	58
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	59
4.1 ผลการวิจัยค่า Benefit Cost Ratio.....	59
4.2 รายละเอียดแบบจำลองอาคาร.....	81
4.3 ผลการจำลองค่าการใช้พลังงานแยกประเภทตามขนาดอาคาร	87
4.3.1 อาคารขนาดเล็ก	87
4.3.2 อาคารขนาดกลาง.....	88
4.3.3.อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ.....	90
4.3.4 อาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง	92
4.4 ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์.....	97
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	104
5.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล	104

5.2 ข้อเสนอแนะ	111
รายการอ้างอิง	112
ภาคผนวก ก	115
ภาคผนวก ข	122
ภาคผนวก ค	138
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	157



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 จำนวนอาคารที่เข้ารับการประเมินในเกณฑ์การประเมินทั้ง 3 เกณฑ์.....	9
ตารางที่ 2 สรุปประเด็นปัญหาอาคารราชการที่พบเมื่อเปรียบเทียบประเด็นปัญหาเชิงวิจจากกรรวบรวมของ กชกร อางน้อยและปิยนุช เวทยวีรณ (2556) ด้านเทคนิค ด้านนโยบาย ด้านสังคม และสิ่งแวดล้อม	12
ตารางที่ 3 สรุปประเด็นปัญหาอาคารราชการที่พบเมื่อเปรียบเทียบประเด็นปัญหาจากการรวบรวมของ กชกร อางน้อยและปิยนุช เวทยวีรณ (2556) ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านทรัพยากร ด้านเครื่องมือ	13
ตารางที่ 4 กรณีศึกษาอาคารขนาดเล็กจากการทบทวนวรรณกรรม ดลยา ศิริปฐ (2548).....	21
ตารางที่ 5 กรณีศึกษาอาคารขนาดกลางจากการทบทวนวรรณกรรม จูติมา โอบาริกบุตร (2552)...	22
ตารางที่ 6 กรณีศึกษาอาคารขนาดกลางจากการทบทวนวรรณกรรม โสพิศ ชัยชนะ (2559).....	23
ตารางที่ 7 กรณีศึกษาอาคารขนาดกลางจากการทบทวนวรรณกรรม สุรพล เดชพล (2552).....	24
ตารางที่ 8 กรณีศึกษาอาคารขนาดใหญ่จากการทบทวนวรรณกรรม ศานิส ยี่ไถขาว (2553).....	25
ตารางที่ 9 กรณีศึกษาอาคารขนาดใหญ่จากการทบทวนวรรณกรรม วรธษา อุไรรัตน์ (2558)	26
ตารางที่ 10 กรณีศึกษาอาคารขนาดใหญ่จากการทบทวนวรรณกรรม ปวเรศ ถาวรประเสริฐ (2558).....	27
ตารางที่ 11 เปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดการบริหารจัดการอาคาร หมวดที่ตั้งโครงการ หมวดการใช้ น้ำ	30
ตารางที่ 12 เปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดการใช้พลังงานและหมวดการก่อสร้างอาคาร	31
ตารางที่ 13 เปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดสถานะแวดล้อมภายในอาคาร หมวดสถานะแวดล้อมภายนอกและนวัตกรรมประหยัดพลังงาน	32

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร หมวดสภาวะแวดล้อมภายนอกและนวัตกรรมประหยัดพลังงาน	33
ตารางที่ 15 หัวข้อบังคับจากเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐและเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดการบริหารจัดการอาคาร หมวดที่ตั้งโครงการ หมวดการใช้พลังงานและหมวดสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	34
ตารางที่ 16 หัวข้อบังคับจากเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐและเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดสภาวะแวดล้อมภายในอาคารและหมวดสภาวะแวดล้อมภายนอกอาคาร	35
ตารางที่ 17 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายบริหาร	37
ตารางที่ 18 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายออกแบบ	38
ตารางที่ 19 อายุผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายออกแบบ.....	39
ตารางที่ 20 ประสบการณ์การทำงานผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายออกแบบ	39
ตารางที่ 21 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายดูแลอาคาร	39
ตารางที่ 22 อายุผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายดูแลอาคาร.....	40
ตารางที่ 23 ประสบการณ์การทำงานผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายดูแลอาคาร	40
ตารางที่ 24 ตัวอย่างแบบสอบถามฝ่ายออกแบบ	41
ตารางที่ 25 การรวมคะแนนและการหาค่า Benefit Cost Ratio จากความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง	42
ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ.....	59
ตารางที่ 27 หัวข้อเกณฑ์ในระดับ CERTIFY	74
ตารางที่ 28 หัวข้อเกณฑ์ในระดับ SILVER.....	75
ตารางที่ 29 หัวข้อเกณฑ์ในระดับ GOLD	76
ตารางที่ 30 หัวข้อเกณฑ์ในระดับ PLATINUM.....	77
ตารางที่ 31 ค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหาร.....	80
ตารางที่ 32 ค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายดูแลอาคาร	80

ตารางที่ 33 หัวข้อเกณฑ์และรายละเอียดที่นำมาปรับเปลี่ยนทางเลือกระดับต่างๆ ในแบบจำลอง...	82
ตารางที่ 34 รายละเอียดแบบจำลองอาคารขนาดเล็ก.....	83
ตารางที่ 35 รายละเอียดแบบจำลองอาคารขนาดกลาง	84
ตารางที่ 36 รายละเอียดแบบจำลองอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ	85
ตารางที่ 37 รายละเอียดแบบจำลองอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง.....	86
ตารางที่ 38 ค่าการใช้พลังงานของอาคารขนาดเล็ก.....	87
ตารางที่ 39 ค่าการใช้พลังงานของอาคารขนาดกลาง	89
ตารางที่ 40 ค่าการใช้พลังงานของอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ	91
ตารางที่ 41 ค่าการใช้พลังงานของอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง.....	92
ตารางที่ 42 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมและขนาดพื้นที่ของอาคารทุกขนาด	95
ตารางที่ 43 ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ลดลง (%) ในอาคารทุกขนาด.....	95
ตารางที่ 44 อัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย ระยะเวลาคืนทุนและอัตราผลตอบแทนภายใน.....	98
ตารางที่ 45 ระดับอาคารเขียวของหัวข้อเกณฑ์ทุกข้อ.....	99
ตารางที่ 46 หัวข้อเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐที่อาคารราชการที่ได้ดำเนินการแล้วเมื่อเปรียบเทียบการประเมินจากงานวิจัยอื่นๆ.....	105

สารบัญรูป

รูปที่ 1 ขั้นตอนเข้ารับการประเมินของเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ.....	7
รูปที่ 2 ขั้นตอนเข้ารับการประเมินของเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม ไทย	8
รูปที่ 3 ขั้นตอนเข้ารับการตรวจประเมินและรับรองการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	9
รูปที่ 4 การจัดเรียงหัวข้อตามเงื่อนไข ความเป็นไปได้ และแนวโน้มการลงทุน.....	17
รูปที่ 5 แบบสอบถามเพื่อหาค่า Benefit/Cost Ratio จากการพัฒนาเกณฑ์ Ecovillage.....	19
รูปที่ 6 แผนภูมิแสดงค่า Benefit/Cost Ratio จากการพัฒนาเกณฑ์ Ecovillage.....	19
รูปที่ 7 แผนภูมิแสดงการเรียงลำดับและจัดกลุ่มหัวข้อตามค่า Benefit/Cost Ratio	20
รูปที่ 8 การจำลองอาคารอ้างอิง S จากโปรแกรม Visual DOE 4.0	44
รูปที่ 9 แผนผังอาคารอ้างอิง S	44
รูปที่ 10 รูปด้านอาคารอ้างอิง S ทิศเหนือ.....	45
รูปที่ 11 รูปด้านอาคารอ้างอิง S ทิศตะวันออก.....	45
รูปที่ 12 รูปด้านอาคารอ้างอิง S ทิศใต้.....	46
รูปที่ 13 รูปด้านอาคารอ้างอิง S ทิศตะวันตก.....	46
รูปที่ 14 การจำลองอาคารอ้างอิง M จากโปรแกรม Visual DOE 4.0.....	47
รูปที่ 15 แผนผังอาคารอ้างอิง M.....	48
รูปที่ 16 รูปด้านอาคารอ้างอิง M ทิศตะวันออก	48
รูปที่ 17 รูปด้านอาคารอ้างอิง M ทิศเหนือ.....	49
รูปที่ 18 รูปด้านอาคารอ้างอิง M ทิศใต้.....	49
รูปที่ 19 รูปด้านอาคารอ้างอิง M ทิศตะวันตก.....	50
รูปที่ 20 การจำลองอาคารอ้างอิง L1 จากโปรแกรม Visual DOE 4.	51
รูปที่ 21 แผนผังอาคารอ้างอิง L1.....	52
รูปที่ 22 รูปด้านอาคารอ้างอิง L1 ทิศเหนือ.....	52

รูปที่ 23 รูปด้านอาคารอ้างอิง L1 ทิศตะวันออก	53
รูปที่ 24 รูปด้านอาคารอ้างอิง L1 ทิศใต้.....	53
รูปที่ 25 รูปด้านอาคารอ้างอิง L1 ทิศตะวันตก.....	54
รูปที่ 26 การจำลองอาคารอ้างอิง L2 จากโปรแกรม Visual DOE 4.0.....	55
รูปที่ 27 แผนผังอาคารอ้างอิง L2.....	56
รูปที่ 28 รูปด้านอาคารอ้างอิง L2 ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก.....	57
รูปที่ 29 รูปด้านอาคารอ้างอิง L2 ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก.....	57



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 1 ค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายออกแบบ	71
แผนภูมิที่ 2 การแบ่งระดับการเป็นอาคารเขียวใหม่.....	73
แผนภูมิที่ 3 สัดส่วนหัวข้อเกณฑ์ในแต่ละระดับของทุกหมวด.....	79
แผนภูมิที่ 4 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละส่วนของอาคารขนาดเล็ก	87
แผนภูมิที่ 5 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารขนาดเล็ก	88
แผนภูมิที่ 6 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละส่วนของอาคารขนาดกลาง	89
แผนภูมิที่ 7 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารขนาดกลาง.....	90
แผนภูมิที่ 8 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละส่วนของอาคารขนาดใหญ่	91
แผนภูมิที่ 9 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารขนาดใหญ่.....	92
แผนภูมิที่ 10 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละส่วนของอาคารขนาดใหญ่.....	93
แผนภูมิที่ 11 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารขนาดใหญ่	93
แผนภูมิที่ 12 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อพื้นที่อาคาร (kWh/m ² .yr).....	94
แผนภูมิที่ 13 ผลการประหยัดพลังงาน (%) ในอาคารทุกขนาด	96

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

หน่วยงานภาครัฐของประเทศไทยได้ดำเนินนโยบายเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่การประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535, พระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550 และกฎกระทรวง กำหนดประเภทหรือขนาดของอาคารและมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการ ในการออกแบบอาคาร เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2552 ต่อมา สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ได้ดำเนินการจัดทำแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ โดยฉบับล่าสุด คือ แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2558 - 2579) เพื่อกำหนดแนวนโยบายและแนวทางการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงานของประเทศในระยะยาว เกณฑ์อาคารเขียว นั้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรับรองเพื่อลดการใช้พลังงานและทรัพยากรของอาคารและเป็นอีกมาตรการหนึ่งที่ช่วยลดการใช้พลังงานภาพรวมของประเทศโดยเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวที่ใช้ในประเทศไทย ประกอบด้วยเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวที่ออกโดยสถาบันในประเทศไทย เช่น เกณฑ์ TREES และเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวที่ออกโดยสถาบันในต่างประเทศ เช่น LEED, BREEAM, DGNB

กรมควบคุมมลพิษเป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่ผลักดันให้เกิดเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวเพื่อส่งเสริมให้เกิดอาคารเขียวภาครัฐ แสดงให้เห็นว่า หน่วยงานภาครัฐของประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นตัวอย่างที่ดีต่อสังคมโดยเริ่มการกำหนดเกณฑ์อาคารสำนักงานราชการเขียวและให้คำปรึกษาอาคารเขียวนำร่องตั้งแต่ในปี พ.ศ.2551 และต่อมาในปี พ.ศ. 2552 กรมควบคุมมลพิษได้จัดทำคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารสำนักงานเขียวกรณีอาคารเดิมและกรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่ และให้คำปรึกษาอาคารนำร่องเพิ่มขึ้นอีก 2 อาคาร เมื่อปี พ.ศ.2553 ได้ทำการสำรวจระบบจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงานของอาคารภาครัฐ โดยใช้แบบสอบถาม และเพิ่มอาคารนำร่องอีก 6 อาคาร และจัดทำแผนการมุ่งสู่อาคารเขียวภาครัฐและคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีอาคารเดิมและอาคารสร้างใหม่ รวมทั้งจัดทำเว็บไซต์โครงการเพื่อใช้ในการเผยแพร่ความรู้ ต่อมาในปี พ.ศ. 2554 กรมควบคุมมลพิษได้ดำเนินโครงการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ จะเห็นได้ว่ากรมควบคุมมลพิษเริ่มดำเนินการเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้ภาครัฐสามารถประเมินอาคารเขียวได้ด้วยตนเองและเป็นการส่งเสริมให้อาคารสำนักงานภาครัฐของไทยเป็นอาคารประหยัดพลังงานมากขึ้น แต่ในปัจจุบันมีอาคารภาครัฐที่เข้ารับการประเมินอาคารเขียวมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนอาคารสำนักงาน

ราชการทั้งหมดและอาคารสำนักงานเอกชนที่เข้ารับการประเมินโดยเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของต่างประเทศ

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอาคารเขียวภาครัฐนั้นมีหลายงานวิจัยกล่าวถึงประเด็นปัญหาด้านงบประมาณและบุคลากรในการให้คำปรึกษา เนื่องจากหน่วยงานภาครัฐต้องกำหนดงบประมาณชัดเจนในการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐล่วงหน้าและแต่งตั้งคณะทำงานดูแลและตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ ตามเกณฑ์การประเมิน ซึ่งแตกต่างจากอาคารหน่วยงานเอกชนที่จัดจ้างที่ปรึกษาอาคารเขียวเข้ามาดูแลและให้คำปรึกษารายละเอียดต่างๆ ซึ่งรายละเอียดบางข้อในเกณฑ์ต้องอาศัยเครื่องมือที่มีความซับซ้อน เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณค่าการใช้พลังงานต่างๆ กรมควบคุมมลพิษมีการดำเนินการเพื่อส่งเสริมให้เกิดการปรับปรุงอาคารภาครัฐและแก้ไขปัญหาด้านงบประมาณโดยส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐเข้าร่วมการประเมินตนเองตามเกณฑ์อาคารเขียวและจัดทำคู่มือสำหรับผู้ใช้งานประเมินอาคารเขียวด้วยตนเองซึ่งเป็นระบบการเก็บข้อมูลออนไลน์และคำนวณงบประมาณในการปรับปรุงอาคารให้ผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ ซึ่งเป็นการมุ่งเน้นการปรับปรุงอาคารเดิมให้ผ่านเกณฑ์

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงเกณฑ์โดยแก้ปัญหาด้านที่ปรึกษาและงบประมาณ โดยการศึกษาว่าควรดำเนินการปฏิบัติหัวข้อเกณฑ์ข้อไหนก่อนหลังตามระดับความคุ้มค่า ซึ่งความคุ้มค่าประเมินจากความคิดเห็นของบุคลากรว่าเกณฑ์แต่ละข้อได้รับผลประโยชน์มากน้อยแค่ไหนเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายจากประสบการณ์ของบุคลากรนั้นๆ จากนั้นจึงนำมาจัดเรียงจากค่ามากไปน้อย เพื่อกำหนดเป็นระดับในการเลือกทำคะแนนก่อนหลัง แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM และเปรียบเทียบค่านี้ตามการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการประเมินความคุ้มค่าของโครงการของภาครัฐโดยพิจารณาจากผลประโยชน์ที่ได้รับจากจำนวนเงิน จากการวิเคราะห์ผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายแล้วจึงนำมาเสนอแนวทางเลือกในการปฏิบัติตามหัวข้อก่อนหลังจากผลประโยชน์ที่ได้รับเพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐและส่งเสริมการดำเนินการด้านการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐให้แพร่หลายมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินโดยมุ่งแก้ปัญหาด้านข้อมูลงบประมาณและจัดทำเกณฑ์ใหม่โดยการเลือกหัวข้อที่ควรปฏิบัติจากผลประโยชน์เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่าย

1.2.2 ศึกษา รวบรวมข้อมูล และสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ

1.2.3 ศึกษารูปแบบอาคารสำนักงานภาครัฐกรณีศึกษาเพื่อประเมินราคาและค่าการใช้พลังงานที่ลดลงจากการเป็นอาคารเขียว เพื่อจัดทำข้อมูลในด้านงบประมาณและการใช้พลังงานที่ลดลง

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ศึกษาเฉพาะกับเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่) กับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย

1.3.2 ศึกษาและสำรวจเฉพาะความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างและดูแลอาคารภาครัฐเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว

1.3.3 ศึกษาเฉพาะกรณีศึกษาจากงานวิจัยที่ศึกษาการใช้พลังงานในอาคารสำนักงานภาครัฐที่มีการปรับอากาศและนำข้อมูลมาออกแบบอาคารอ้างอิงเพื่อการจำลองพลังงาน

1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยโดยการทำแบบสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้อง และการจำลองค่าพลังงานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.4.1. ศึกษาทฤษฎีและงานวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.4.2. วิเคราะห์เปรียบเทียบรายละเอียดของหัวข้อเกณฑ์ระหว่างคู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย กับคู่มือเกณฑ์ประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่) และแยกหัวข้อเกณฑ์ตามกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง

1.4.3. ออกแบบแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

แบบสอบถามส่วนที่ 1 – ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามส่วนที่ 2 – ผลกระทบด้านเทคนิค ด้านค่าก่อสร้าง ด้านสิ่งแวดล้อม ของเกณฑ์อาคารเขียวหัวข้อต่างๆ เช่น พลังงาน น้ำ วัสดุ สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม เป็นต้น

1.4.5. แจกแบบสอบถามกับกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

1.4.6. สรุปผลและวิเคราะห์ข้อมูลจากผลแบบสอบถามเพื่อนำมาพัฒนาเป็นเกณฑ์ในระดับต่างๆ ได้แก่ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM

1.4.7. ศึกษาและสรุปรายละเอียดกรณีศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรมและออกแบบอาคารอ้างอิงเพื่อใช้ในการจำลองค่าการใช้พลังงานและการคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

1.4.8. วิเคราะห์ผลและสรุปผล

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1. เพื่อหาแนวทางในการเลือกหัวข้อทำคะแนนในเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐจากผลประโยชน์ที่ได้รับและการปฏิบัติตามเกณฑ์ได้ง่ายเป็นแบบ Prescriptive

1.5.2. เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและค่าการใช้พลังงานที่ลดลงจากการเป็นอาคารเขียวในระดับต่างๆ จากการศึกษา

1.5.3. เพื่อส่งเสริมให้อาคารภาครัฐเข้ารับการประเมินจากเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่) มากขึ้น และส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐมีความตื่นตัวในการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมของอาคารหน่วยงาน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาแนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐโดยการเลือกหัวข้อเกณฑ์ที่มีความคุ้มค่าในการปฏิบัติตามจึงศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 กฎหมายและเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย
- 2.2 ปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐ
- 2.3 วิธีการศึกษาแนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว
- 2.4 งานวิจัยที่ศึกษาอาคารสำนักงานราชการประหยัดพลังงาน

2.1 กฎหมายและเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวในประเทศไทย

หน่วยงานภาครัฐของประเทศไทยดำเนินนโยบายเพื่อส่งเสริมด้านการอนุรักษ์พลังงาน ตั้งแต่การประกาศใช้พระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 เพื่อให้คณะกรรมการนโยบายแห่งชาติเสนอเป้าหมายและนโยบายมาตรการเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน ต่อมาในปีพ.ศ.2545 ภาครัฐได้ก่อตั้งกระทรวงพลังงานและกรมควบคุมมลพิษสังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากนั้นมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550 ซึ่งปรับปรุงจากฉบับเดิมเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาวะทางเศรษฐกิจโดยนำรายละเอียดกำหนดไว้ในกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องเพื่อสามารถปรับเปลี่ยนได้ทันต่อสถานการณ์ รวมถึงรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานมีอำนาจออกกฎกระทรวงหรือประกาศที่เป็น การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานรวมถึงกฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคารและมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานที่ได้ออกประกาศในปี พ.ศ.2552 กำหนดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและหลังคาของอาคารแต่ละประเภท และกำหนดค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของอาคารแต่ละประเภท และค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำของอุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนที่ติดตั้งภายในอาคาร

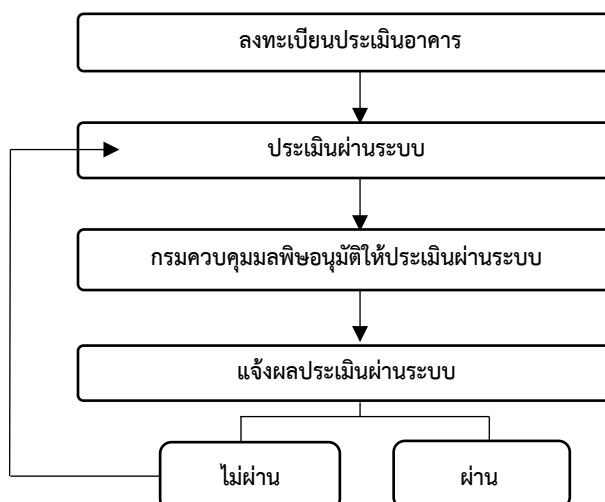
นโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานจากทางภาครัฐนั้นดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยปี พ.ศ.2558 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการจัดทำแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติโดยฉบับล่าสุด คือ แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2558 - 2579) เพื่อกำหนดแนวนโยบายและแนวทางการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงานของประเทศในระยะยาว ในส่วนเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวนั้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรับรองอาคารว่ามีการลด

ใช้พลังงานภายในอาคารอย่างเหมาะสมและส่งเสริมการลดการใช้พลังงานภาพรวมของประเทศซึ่งเกณฑ์การประเมินที่พัฒนาและใช้ในประเทศไทยมีดังต่อไปนี้

2.1.1 คู่มือเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่) พ.ศ.2556

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2556) ได้จัดทำคู่มือเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐเป็นคู่มือที่กรมควบคุมมลพิษจัดทำเพื่อใช้ในการประเมินอาคารสำนักงานภาครัฐซึ่งกรมควบคุมมลพิษได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ.2551 โดยจัดทำเกณฑ์สำนักงานราชการสีเขียวสำหรับเกณฑ์อาคารเดิมและอาคารที่ดำเนินการก่อสร้างใหม่ รวมถึงให้คำปรึกษาอาคารเขียวนำร่อง ได้แก่ อาคารกรมควบคุมมลพิษและอาคารสำนักงานเขตบางกอกใหญ่ และดำเนินโครงการมาจนถึงปี พ.ศ.2553 ได้มีอาคารนำร่องจำนวนทั้งหมด 10 อาคาร และในปี พ.ศ.2554 ได้ส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐมีความรู้เรื่องอาคารเขียวและสามารถประเมินอาคารของหน่วยงานตนเองได้ รวมถึงการจัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อให้หน่วยงานภาครัฐสามารถทราบผลการประเมินอาคารจากระบบฐานข้อมูลและแนวทางในการปรับปรุงให้ผ่านเกณฑ์การประเมินต่อไป

หัวข้อเกณฑ์ในคู่มือเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐแบ่งตามระยะเวลาการประเมิน ออกเป็น 2 ประเภท คือ หัวข้อเกณฑ์ที่สามารถประเมินในช่วงก่อนการก่อสร้างหรือ PC-Pre-Certification และหัวข้อเกณฑ์ที่สามารถประเมินในช่วงหลังการก่อสร้างหรือ C-Certification การประเมินแบ่งช่วงเวลาออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การประเมินการออกแบบเป็นการประเมินแบบแปลนและเอกสารประกอบของโครงการเพื่อรับรองว่าอาคารนั้นเป็นอาคารเขียวจากการก่อสร้างตามแบบที่ขอรับการประเมิน ระยะที่ 2 การประเมินการก่อสร้างโครงการเป็นการตรวจสอบภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลการดำเนินการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดในเกณฑ์ซึ่งพิจารณาร่วมกับรายงานผลการป้องกันแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากหน่วยงานเจ้าของโครงการ และรับรองว่าเป็นการก่อสร้างอาคารที่มุ่งสู่อาคารสำนักงานเขียว ระยะที่ 3 การประเมินอาคารโดยดำเนินการเมื่อผ่านทั้งการประเมินการออกแบบและการประเมินการก่อสร้างโครงการแล้วซึ่งประเมินตามเกณฑ์เมื่อเปิดใช้อาคาร 1 ปี



รูปที่ 1 ขั้นตอนเข้ารับการประเมินของเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ
ที่มา : เจนจบ สุขสด (2558)

หัวข้อเกณฑ์แบ่งออกเป็น 8 หมวด ได้แก่ หมวดการบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว หมวดสถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม หมวดการใช้น้ำ หมวดพลังงาน หมวดสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร หมวดวัสดุ และการก่อสร้าง หมวดนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อเกณฑ์ที่ต้องผ่าน (Prerequisites) และหัวข้อเกณฑ์ที่ให้คะแนน (Credits) โดยมีระดับการรับรองดังนี้

1. เหรียญทอง (ดี) ร้อยละ 90 ของคะแนนเต็ม
2. เหรียญเงิน (ดีมาก) ร้อยละ 80 – 89 ของคะแนนเต็ม
3. เหรียญทองแดง (ดี) ร้อยละ 70 – 79 ของคะแนนเต็ม
4. ผ่าน ร้อยละ 60 – 69 ของคะแนนเต็ม

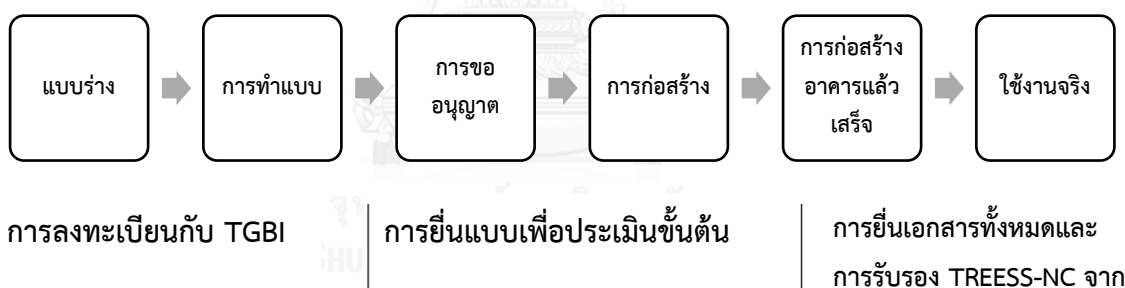
2.1.2 คู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES NC/CS ver.1.1) พ.ศ.2559

สถาบันอาคารเขียวไทย (2559) ได้จัดทำคู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยเป็นคู่มือการประเมินอาคารเขียวในไทยซึ่งจัดทำโดยขึ้นโดยสถาบันอาคารเขียวไทย โดยความร่วมมือของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ เกณฑ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอาคารที่มีการก่อสร้างและปรับปรุงอาคารใหม่ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่พัฒนาจากเกณฑ์เดิมของหน่วยงานราชการคือ เกณฑ์

TEEAM และเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของกรมควบคุมมลพิษ โดยในปัจจุบันมีการพัฒนาและมีอาคารเข้ารับการประเมินอย่างต่อเนื่องหัวข้อเกณฑ์แบ่งออกเป็น 8 หมวด ได้แก่ หมวดการบริหารจัดการอาคาร หมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์ หมวดการประหยัดน้ำ หมวดพลังงานและบรรยากาศ หมวดวัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง หมวดคุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และหมวดนวัตกรรม ประกอบด้วยหัวข้อเกณฑ์ที่ต้องผ่าน (Prerequisites) และหัวข้อเกณฑ์ที่ให้คะแนน (Credits) โดยมีระดับการรับรองดังนี้

1. PLATINUM	61	คะแนน ขึ้นไป
2. GOLD	46 – 60	คะแนน
3. SILVER	38 – 45	คะแนน
4. CERTIFIED	30 – 37	คะแนน

ขั้นตอนในการเข้ารับการประเมินเริ่มจากการลงทะเบียนเข้ารับการประเมินกับสถาบันอาคารเขียวไทย ต่อมาผู้ต้องการเข้ารับการประเมินยื่นเอกสารเพื่อการประเมินขั้นต้นโดยแบ่งออกเป็นการยื่นเอกสารช่วงการออกแบบและการยื่นเอกสารช่วงการก่อสร้างซึ่งจะเก็บข้อมูลระหว่างการก่อสร้าง จากนั้นจึงยื่นเอกสารทั้งหมดเมื่อการก่อสร้างดำเนินการเสร็จแล้วและรับการรับรอง TREES-NC จากสถาบันอาคารเขียวไทย



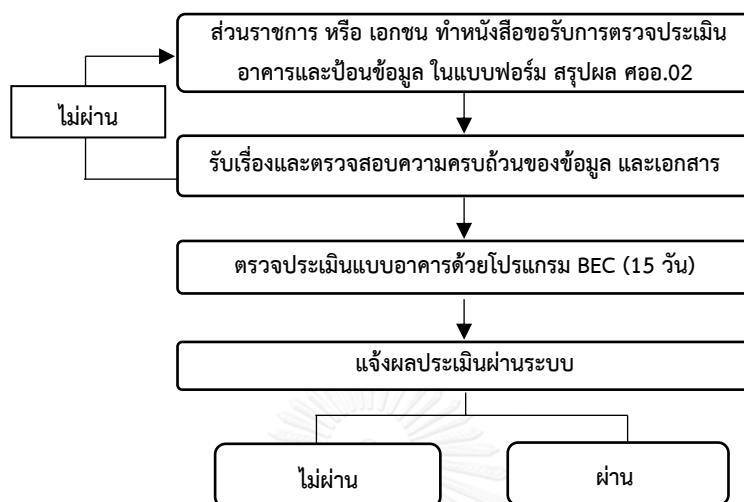
รูปที่ 2 ขั้นตอนเข้ารับการประเมินของเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย

ที่มา : สถาบันอาคารเขียวไทย (2559)

2.1.3 การตรวจประเมินและรับรองการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

กระทรวงพลังงาน (2557) ได้จัดทำคู่มือแนะนำขั้นตอนการตรวจประเมินโดยศูนย์ประสานงานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานสังกัดกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน โดยจัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมกฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์วิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552 ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์ส่วนหนึ่งในการพิจารณาอนุมัติรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

สำนักงานประมาณจะพิจารณางบประมาณในการก่อสร้างอาคารใหม่ที่ได้ตรวจประเมินแล้วก่อนโดยเริ่มตั้งแต่ ปีงบประมาณ 2556 ดังนั้น หนังสือรับรองผลการตรวจประเมินจึงมีความสำคัญในการขอตั้งงบประมาณต่อไปในอนาคต



รูปที่ 3 ขั้นตอนเข้ารับการตรวจประเมินและรับรองการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
ที่มา : ศูนย์ประสานงานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (2557)

จำนวนอาคารที่เข้ารับการประเมินในเกณฑ์การประเมินทั้ง 3 เกณฑ์ได้แสดงในตารางข้างล่างเพื่อเปรียบเทียบจำนวนอาคารที่เข้ารับการประเมินซึ่งเป็นเครื่องบ่งชี้ความนิยมและความยากในการเข้ารับการประเมินของเกณฑ์การประเมินทั้ง 3 เกณฑ์

ตารางที่ 1 จำนวนอาคารที่เข้ารับการประเมินในเกณฑ์การประเมินทั้ง 3 เกณฑ์

กรมควบคุมมลพิษ	สถาบันอาคารเขียว	กระทรวงพลังงาน
เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ	เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย	การตรวจประเมินและรับรองแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
10 อาคาร	74 อาคาร	216 อาคาร
ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2556)	ที่มา: http://www.tgbi.or.th	ที่มา: http://www.2ebuilding.com

การตรวจประเมินและรับรองแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานมีจำนวนอาคารที่ผ่านการประเมินมากที่สุดเพราะข้อหัวเกณฑ์ครอบคลุมเพียงเรื่องเปลือกอาคารและการใช้พลังงานซึ่งไม่ได้กล่าวถึงการบริหารอาคาร การดำเนินการด้านอื่นๆ เช่น การบริหารจัดการขยะ เป็นต้น อาคารที่ผ่านเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยมีจำนวนรองลงมาเนื่องจากมีการดำเนินการและปรับปรุงเกณฑ์อย่างต่อเนื่อง ในส่วนอาคารผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐมีจำนวนน้อยที่สุดโดยเป็นจำนวนที่เป็นอาคารเขียวนำร่อง จะเห็นได้ว่า คู่มือเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่) และคู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยมีการแบ่งหัวข้อเกณฑ์ตามหมวดที่สอดคล้องกันและการแบ่งช่วงคะแนนการประเมินระดับความเป็นอาคารเขียวที่ใกล้เคียงกันแต่แตกต่างกันในด้านขั้นตอนการขอรับการประเมินและในรายละเอียดบางหัวข้อเกณฑ์ รวมถึงเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยเป็นเกณฑ์ที่ปรับปรุงในปี พ.ศ.2559 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาเปรียบเทียบประเด็นที่ครอบคลุมรายละเอียดของ 2 เกณฑ์นี้

2.2 ปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐ

ผู้วิจัยศึกษางานวิจัยที่กล่าวถึงปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวในองค์กรภาครัฐ รวมถึงงานวิจัยที่ได้ศึกษาทดลองประเมินเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวกับอาคารราชการซึ่งกล่าวถึงประเด็นปัญหาที่สำคัญและหัวข้อเกณฑ์ที่ปฏิบัติได้ยาก เพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงเกณฑ์ให้สอดคล้องกับปัญหาที่สำคัญที่ถูกละเลยในงานวิจัยและนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลการวิจัยในขั้นตอนต่อไป

จากการทบทวนวรรณกรรม กระทรวงพลังงาน (2558) พบว่าในการสร้างอาคารเขียวภาครัฐมีอุปสรรคและปัญหาต่างๆ ที่ทำให้อาคารเขียวภาครัฐเกิดขึ้นได้ยาก ได้แก่ ขั้นตอนการก่อสร้างอาคารภาครัฐถูกกำหนดด้วยงบประมาณและระยะเวลา, การไม่ให้ความสำคัญกับงานดูแลรักษาอาคาร, การเลือกใช้ระบบประกอบอาคารที่มีประสิทธิภาพต่ำเพราะงบประมาณที่จำกัด, ผู้ที่เกี่ยวข้องในงานออกแบบขาดการวางแผนร่วมกัน ซึ่งปัญหาข้างต้นมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gregory R.A. and Jennifer K. (2007) ซึ่งได้ศึกษาอุปสรรคในการก่อสร้างอาคารเขียวภายในมหาวิทยาลัยวอเทอร์ลู พบปัญหาต่างๆ ได้แก่ การบริหารอาคารเขียวไม่สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน การสื่อสารที่ไม่ชัดเจนระหว่างฝ่ายออกแบบและฝ่ายบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพ รวมถึงการขาดการสนับสนุนจากฝ่ายบริหารที่ทำให้เกิดการก่อสร้างอาคารเขียว นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kasai N. and Jabbour C.P.C. (2014) ศึกษาอุปสรรคด้านอาคารเขียวในมหาวิทยาลัยที่บราซิลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งกล่าวถึง ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น การขาดตัวชี้วัดในด้านผลตอบแทนและระดับความสำเร็จในการเป็นอาคารเขียวนอกจากประสิทธิภาพอาคารที่ดีขึ้น การสื่อสารที่ไม่ชัดเจนระหว่าง

ผู้ออกแบบและฝ่ายอื่น การขาดแรงจูงใจในการลดค่าดูแลรักษาอาคาร รวมถึงการขาดองค์ความรู้คู่มือด้านเทคนิคและบุคลากรที่มีความรู้และเชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว

งานวิจัยส่วนหนึ่งศึกษาและทดลองประเมินอาคารตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวเพื่อสร้างแนวทางการพัฒนาอาคารให้ผ่านเกณฑ์ ได้แก่ งานวิจัยของ ณิชกุล เขตกระโทก (2556) ได้ศึกษาการประเมินอาคารบรรณสารและสื่อการศึกษาในมหาวิทยาลัยสุรนารีตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีอาคารเดิม) โดยการสำรวจ การตรวจสอบ การสัมภาษณ์ และการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงอาคารให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ผลการทดลองประเมิน พบว่า ปัญหาจากการทดลองประเมินอาคารแบ่งออกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ปัญหาภายในหน่วยงานกล่าวถึงบุคลากรขาดความเข้าใจในมาตรฐานอาคารเขียวและขาดการให้ความร่วมมือ ส่วนปัญหานอกหน่วยงานพบว่า บุคลากรขาดข้อมูลประกอบการปรับปรุงอาคารตามมาตรฐานอาคารเขียว นอกจากนี้ ผลการประเมินอาคารบรรณสารและสื่อศึกษานั้นไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐโดยได้คะแนนทั้งหมด 50.1 คะแนน จากการเปรียบเทียบสัดส่วนคะแนนที่ได้และคะแนนเต็มในแต่ละหมวด พบว่า อาคารได้คะแนนจากหมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด และได้คะแนนจากหมวดผังบริเวณและงานภูมิทัศน์น้อยที่สุด หมวดที่ได้คะแนนน้อยที่สุดรองลงมาคือ หมวดการบริหารจัดการในการเป็นสำนักงานอาคารเขียวและหมวดสถานะแวดล้อมภายในอาคาร

งานวิจัยของ กชกร อางน้อยและปิยนุช เวทย์วิริณ (2556) ได้ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยโดยการเก็บข้อมูลกรณีศึกษา 3 กรณีศึกษาและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงการโดยประเด็นปัญหาในการพัฒนาอาคารเขียวจากกรอบทวนวรรณกรรมแบ่งออกเป็น 6 ด้าน และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินระดับความเป็นอุปสรรคในแต่ละประเด็นปัญหาและประเมินระดับความยากในการปฏิบัติตามหัวข้อเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย และศึกษาขอบเขตการทำงานของผู้รับผิดชอบแต่ละหัวข้อเกณฑ์ จากการศึกษาพบว่า อุปสรรคที่ส่งผลไม่ให้เกิดอาคารเขียวมากที่สุด คือ ต้นทุนในการพัฒนาโครงการอาคารยั่งยืนมีค่าใช้จ่ายสูง นอกจากนี้มีประเด็นปัญหาที่พบในอาคารกรณีศึกษาประเภทอาคารสำนักงาน ดังนี้ ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง ขาดการบังคับใช้กฎหมายจากรัฐบาล ขาดแคลนผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างที่ผ่านมาตรฐานอาคารเขียว และหัวข้อเกณฑ์ที่มีความยากในการปฏิบัติตามที่สุดตามความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ หัวข้อเกณฑ์การปลูกไม้ยืนต้น 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร เป็นหัวข้อเกณฑ์ที่ทำให้ยากที่สุด รวมถึง หมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์เป็นหมวดที่ทำให้ยากที่สุด รองลงมา คือ หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2 สรุปประเด็นปัญหาอาคารราชการที่พบเมื่อเปรียบเทียบประเด็นปัญหาเขียวจากการรวบรวมของ กชกร อางน้อยและปิยนุช เวทย์วิริณ (2556) ด้านเทคนิค ด้านนโยบาย ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

การทบทวนวรรณของ กชกร อางน้อย (2556)	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาคารราชการ
ด้านเทคนิค	
บุคลากรไม่มีความสามารถและขาดประสบการณ์ Moseki et al., (2011)	Gregory R.A., (2007) ณัฐพล เขตกระทอก (2556) Kasai N. and Jabbour C.P.C., (2014)
ปัญหาด้านการประสานงาน Shen and Tam (2002)	Gregory R.A., (2007) Kasai N. and Jabbour C.P.C., (2014) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์ พลังงาน(2558)
เพิ่มภาระด้านงานเอกสาร Shen and Tam (2002)	ณัฐพล เขตกระทอก (2556)
ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน Moseki et al., (2011)	Kasai N. and Jabbour C.P.C., (2014)
ด้านนโยบายและทัศนคติ	
ขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง Moseki et al. (2011)	เจนจบ สุขสด (2558)
ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม	
ข้อจำกัดด้านพื้นที่และสภาพแวดล้อม William and Dair (2006)	-
ขาดการบังคับใช้กฎหมายจากรัฐบาล Shen and Tam (2002)	-

ตารางที่ 3 สรุปประเด็นปัญหาอาคารราชการที่พบเมื่อเปรียบเทียบประเด็นปัญหาจากการรวบรวมของ กชกร อางน้อยและปิยนุช เวทย์วีรณ (2556) ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านทรัพยากร ด้านเครื่องมือ

ด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด	
ต้นทุนในการพัฒนาโครงการอาคารยั่งยืน มีค่าใช้จ่ายสูง Shen and Tam (2002)	Gregory R.A., (2007) Kasai N. and Jabbour C.P.C., (2014) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์ พลังงาน(2558)
ขาดแรงจูงใจด้านการเงิน การลงทุน ความคุ้มค่าด้านการเงินต่ำ Richardson and Lynes (2007)	Kasai N. and Jabbour C.P.C., (2014)
ด้านทรัพยากร	
ขาดแคลนผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างที่ผ่านมาตรฐาน อาคารเขียว Shen and Tam (2002)	-
ด้านเครื่องมือ	
การเริ่มต้นใช้เกณฑ์การประเมิน William and Dair (2006)	เจนจบ สุขสด (2558)

จากตารางด้านบน พบว่าประเด็นปัญหาของอาคารราชการที่ทุกงานวิจัยกล่าวถึง คือปัญหาด้านงบประมาณในการเป็นอาคารเขียวมีค่าใช้จ่ายสูง รวมถึง บุคลากรไม่มีความสามารถและขาดประสบการณ์และปัญหาด้านการประสานงาน ซึ่งถูกกล่าวถึงรองลงมา

จากงานวิจัยของ อรรถน์ เศรษฐบุตรและสริน พินิจ (2556) ได้ดำเนินการสำรวจสถานภาพอาคารเขียวภาครัฐตามคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับสำนักงานอาคารเขียว โดยทำการสำรวจอาคารด้วยแบบสอบถามจำนวน 3,214 อาคาร ส่วนใหญ่เป็นอาคารประเภทสำนักงานและสถานพยาบาลซึ่งจำนวนอาคารที่เป็นอาคารสำนักงานมีจำนวน 2,502 อาคาร นอกจากนี้สามารถจำแนกอาคารที่สำรวจตามขนาดพื้นที่ได้ ดังนี้ อาคารพื้นที่น้อยกว่า 2,000 ตร.ม. อาคารพื้นที่ระหว่าง 2,000-10,000 ตร.ม. และอาคารพื้นที่มากกว่า 10,000 ตร.ม. ซึ่งอาคารจำนวน 81% ของอาคารทั้งหมดเป็นอาคารที่สร้างก่อนปี พ.ศ.2539 จากการสำรวจ พบว่า มีอาคารที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐจำนวน 1,163 อาคาร คิดเป็น 46.48% ของอาคารสำนักงานที่สำรวจทั้งหมด

เมื่อพิจารณาเฉพาะอาคารประเภทสำนักงานหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารราชการมากกว่า 50% ได้ดำเนินการตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ พบว่า ด้านนโยบาย แผนปฏิบัติการ และการมีส่วนร่วม มีจำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์ 90% ของจำนวนข้อทั้งหมด ด้านการบริหารจัดการอาคาร มีจำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์ 33% ของจำนวนข้อทั้งหมด ด้านการวางผังบริเวณและพื้นที่สีเขียว มีจำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์ 66% ของจำนวนข้อทั้งหมด ด้านการใช้น้ำ มีจำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์ 40% ของจำนวนข้อทั้งหมด ด้านการใช้พลังงานไฟฟ้า ปรับอากาศและแสงสว่าง มีจำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์ 72% ของจำนวนข้อทั้งหมด ด้านสถานะแวดล้อมภายในอาคาร มีจำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์ 35% ของจำนวนข้อทั้งหมด ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร มีจำนวนข้อที่ผ่านเกณฑ์ 11% ของจำนวนข้อทั้งหมด และเมื่อพิจารณาการปฏิบัติตามเกณฑ์ พบว่าอาคารประเภทสำนักงานราชการจำนวนมากกว่า 50% ได้ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังนี้

1. ด้านนโยบาย แผนปฏิบัติการ และการมีส่วนร่วม

- มีนโยบายส่งเสริมการประหยัดพลังงานและประชาสัมพันธ์
- มีนโยบายส่งเสริมการลดภาวะโลกร้อนและประชาสัมพันธ์
- มีนโยบายส่งเสริมการประหยัดน้ำ และประชาสัมพันธ์
- มีนโยบายจัดการแยกขยะ
- มีนโยบายส่งเสริมการมีพื้นที่สีเขียว
- มีนโยบายให้บุคลากรมีส่วนร่วมกันประหยัดพลังงาน
- มีนโยบายให้บุคลากรมีส่วนร่วมกันประหยัดน้ำ
- มีนโยบายให้บุคลากรมีส่วนร่วมกันรักษาสิ่งแวดล้อม
- มีการจัดเตรียมงบประมาณด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในอาคาร

2. ด้านการบริหารจัดการอาคาร

- มีการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อม

3. ด้านการวางผังบริเวณ และพื้นที่สีเขียว

- มีการเก็บรักษาต้นไม้ใหญ่เพื่อสร้างความร่มรื่น
- มีการใช้น้ำจากแหล่งอื่นที่ไม่ใช้น้ำประปาเพื่อรดน้ำต้นไม้

4. ด้านการใช้น้ำ

- มีการใช้สุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ
- มีการเลือกซื้อก้อนน้ำประหยัดน้ำ

5. ด้านการใช้พลังงานไฟฟ้า ปรับอากาศ แสงสว่าง

- มีการใช้เครื่องปรับอากาศรุ่นประหยัดพลังงานเบอร์ 5
- มีการบำรุงรักษาทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศสม่ำเสมอ

- มีการปรับปรุงระบบปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- มีการปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อเปิดรับลมธรรมชาติ
- มีการติดตั้งอุปกรณ์กันแดด หรือปลูกต้นไม้ให้ร่มเงาแก่อาคาร
- มีการควบคุมการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีความร้อนในห้องปรับอากาศ
- มีการใช้หลอดไฟฟ้าประหยัดพลังงาน เช่น หลอดตะเกียบหรือหลอดคอม
- มีการใช้แสงสว่างธรรมชาติเสริมหรือทดแทนแสงไฟฟ้า

6.ด้านสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

- มีการติดป้ายเตือนห้ามสูบบุหรี่บริเวณประตูทางเข้าอาคาร
- มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศ
- มีการเก็บอุปกรณ์น้ำยาทำความสะอาดแยกออกจากห้องทำงาน
- มีการจัดวางเครื่องถ่ายเอกสารแยกจากห้องทำงาน
- มีการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้อาคารร้องเรียนเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายใน

7.ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร

- มีที่จอดรถเพียงพอต่อการใช้งานและติดต่อ

จากการทบทวนวรรณกรรม พบปัญหาต่างๆ ตามเงื่อนไขและสภาพแวดล้อมของแต่ละอาคาร แต่ประเด็นที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุด คือ ปัญหาด้านงบประมาณและการขาดบุคลากรที่ต้องมีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาแนวทางการเลือกทำคะแนนจากผลประโยชน์ที่ได้รับโดยอยู่ในเงื่อนไขของงบประมาณที่จำกัด, หัวข้อที่สามารถปฏิบัติได้และได้รับผลประโยชน์คุ้มค่าในการปฏิบัติมากที่สุดทั้งผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินและผลประโยชน์ด้านอื่นเพื่อส่งเสริมให้อาคารประเภทสำนักงานราชการทั่วประเทศได้ดำเนินการในหัวข้อเกณฑ์ที่เหมาะสมมากที่สุดก่อน

2.3.วิธีการศึกษาแนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว

2.3.1.วิธีการประเมินความคุ้มค่าของอาคารเขียวภาครัฐ

เนื่องจากเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวเป็นเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารของหน่วยงานภาครัฐจึงศึกษาความหมายและการประเมินความคุ้มค่าของโครงการภาครัฐจากพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี หมวดที่ 4 การบริหารราชการอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความคุ้มค่าในเชิงภารกิจภาครัฐ ความหมายของความคุ้มค่าในเชิงภารกิจภาครัฐ หมายถึงการปฏิบัติภารกิจที่มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชน ซึ่งการประเมินความคุ้มค่าแบ่งออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ มิติประสิทธิผลเป็นการประเมินการบรรลุทางวัตถุประสงค์ของการดำเนินการ มิติประสิทธิภาพเป็นการประเมินการใช้ทรัพยากรและกระบวนการ

ทำงาน มิติผลกระทบเป็นการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นภายหลังการดำเนินการโดยครอบคลุม ประเด็นผลกระทบต่อประชาชน ผลกระทบทางสังคม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผลกระทบด้าน เศรษฐกิจและความมั่นคงของชาติ เนื่องจากปัญหาด้านงบประมาณเป็นปัญหาที่สำคัญจากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการประเมินในมิติประสิทธิผลซึ่งเป็นการประเมินการปฏิบัติ ภารกิจของหน่วยงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่คาดหวังไว้ วัฒนา วงศ์เกียรติรัตน์และคณะ (2551) กล่าวถึงการประเมินประสิทธิผลในกรณีผลตอบแทนสามารถเทียบเป็นเงินได้ให้ใช้อัตรา ผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย หรือ Benefit-Cost Ratio มาเปรียบเทียบเพื่อการตัดสินใจ นอกจากนี้ใน กรณีผลตอบแทนไม่สามารถเทียบเป็นเงินได้ให้ใช้ประสิทธิผลต่อค่าใช้จ่าย หรือ Cost- Effectiveness มาเปรียบเทียบเพื่อการตัดสินใจ

อัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย (Benefit-Cost Ratio) คืออัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของ ผลประโยชน์รวมต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม เพื่อนำมาเปรียบเทียบและตัดสินใจด้านความคุ้มค่า ทางในเศรษฐศาสตร์ โดยอัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายมากกว่า 1 แสดงว่าคุ้มค่าในการลงทุน อัตรา ผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายน้อยกว่า 1 แสดงว่าไม่คุ้มค่าในการลงทุน การหาค่าอัตราผลประโยชน์ต่อ ค่าใช้จ่ายให้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Present Value of Benefit}}{\text{Present Value of Cost}}$$

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) คือผลต่างของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ ได้รับตลอดอายุโครงการที่ศึกษากับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่จ่าย โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิต้องมี ค่าเป็นบวกจึงแสดงว่าโครงการมีความคุ้มค่า

อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Required Rate of Return: IRR) คืออัตราผลตอบแทน จากการลงทุนในโครงการคำนวณจากอัตราลดค่าที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดที่ได้รับ เท่ากับเงินลงทุน หรือผลคูณของอัตราลดค่าที่คูณกับกระแสเงินสดที่ได้รับแล้วมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่า เท่ากับ 0

ระยะเวลาคืนทุน คือระยะเวลาที่ใช้ในการลงทุนเพื่อให้กระแสเงินสดที่ได้รับจากโครงการ คุ้มค่างับต้นทุนที่ลงทุนโดยคำนวณจากจำนวนงวดก่อนคืนทุนรวมกับอัตราส่วนของเงินส่วนต้นทุนที่ เหลือกับกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นทุกปี

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์พบว่า พัชรินทร์ ธีรสุนทรวัฒน์ (2553) ได้ศึกษาการออกแบบอาคารสำนักงานซึ่งสอดคล้องตามกฎ กระทรวงฯ อนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2538 กับกฎกระทรวงฯ อนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552 เพื่อนำมา เปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานที่ลดลงและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการคำนวณมูลค่าปัจจุบัน สุทธิ ระยะเวลาคืนทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน ซึ่งเป็นค่าชี้วัดว่าการปฏิบัติทางเลือกไหนมีความ

คุ่มค่ามากกว่ากัน ซึ่งวิธีการมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปวเรศ ถาวรประเสริฐ (2558) ที่ศึกษาการออกแบบอาคารสำนักงานให้เข้าตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES-NC) เพื่อสรุปและจัดทำแนวทางเบื้องต้นในการเลือกรายการออกแบบตามเกณฑ์โดยแบ่งตามระดับ Certified, Silver, Gold และ Platinum โดยเริ่มจากศึกษาแนวคิด แนวทางการดำเนินงาน ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติของแต่ละหัวข้อและกำหนดเงื่อนไขในการพิจารณา ได้แก่ รายการบังคับ พื้นที่ใช้สอยไม่ลดลง สามารถระบุใน TOR ได้ แนวโน้มการลงทุนต่ำและทำคะแนนได้มากกว่า 1 ข้อ จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มหัวข้อย่อยต่างๆ โดยวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อจัดเรียงเกณฑ์ตามระดับคะแนนเพื่อให้ผู้ออกแบบเลือกทำรายการที่บังคับก่อน ต่อมาเลือกหัวข้อที่ตรงตามเงื่อนไขและเลือกพิจารณาในหัวข้อที่มีความเป็นไปได้สูงและแนวโน้มการลงทุนต่ำ เมื่อรายการเลือกทำคะแนนหัวข้อได้จัดเรียงแล้วจึงนำการปฏิบัติมาคำนวณค่าการใช้พลังงานโดยโปรแกรม BEC และคำนวณความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์เพื่อเสนอแนะแนวทางในการเลือกทำคะแนนในขั้นตอนสุดท้าย

ผลการคัดแยกรายการตามการจัดกลุ่ม				
กลุ่ม	รายการ			
A	BMP P1	SL P1	EA P1	EA P2
	EA 1(1)	IE P1	IE P2	EP P1
	EP P2			
C	BM 2	BM 3	SL 4(1)	EA 3
	MR 2(1)	GI 1		
OP	SL 1	SL 2(1)	SL2(2)	
D1	BM 1	SL 2(4)	SL 5.2	WC (1).2
	IE 1.3	IE 1.4	IE 3	IE 4(1)
	EP 1	EP 2		
D2	IE 1.2			
D3	SL 3.3	WC (2).2	EA 1(2)	MR 4(1)

Gold 46 คะแนน				
หมวด	หัวข้อที่แนะนำ			
SL	SL 3.2	SL 4(3)		
WC	WC (3).2			
EA	EA 4			
MR	MR 2(2)	MR6.1(1)		
IE	IE 2.1			

Platinum 61 คะแนน				
หมวด	หัวข้อที่แนะนำ			
SL	SL 4(4)			
EA	EA 1(4)	EA 1(5)	EA 1(6)	EA 2(1)
	EA 2(2)			
MR	MR6.1(2)			
IE	IE 1.1	IE 1.5	IE 4(3)	IE 5(1)

รูปที่ 4 การจัดเรียงหัวข้อตามเงื่อนไข ความเป็นไปได้ และแนวโน้มการลงทุน

ที่มา : ปวเรศ ถาวรประเสริฐ (2558)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการอาคารเขียวมีระเบียบวิธีวิจัยที่สอดคล้องกันโดยใช้การจำลองค่าพลังงานของอาคารต้นแบบจากหัวข้อเกณฑ์ที่ศึกษา จากนั้นจึงนำค่าพลังงานที่ลดลงจากการปฏิบัติตามหัวข้อเกณฑ์ดังกล่าวมาคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ระยะเวลาคืนทุน และอัตราผลตอบแทนภายใน เพื่อหาแนวทางในการเลือกปฏิบัติตามเกณฑ์

2.3.2. วิธีการศึกษาความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว

งานวิจัยที่พบส่วนหนึ่งดำเนินการศึกษาหาความเหมาะสมของหัวข้อเกณฑ์จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและปรับปรุงเกณฑ์โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าซึ่งเป็นแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษาโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็นข้อความหรือหัวข้อเกณฑ์ที่สนใจและส่วนที่เป็นคำตอบโดยการกำหนดค่าระดับความคิดเห็นตั้งแต่ระดับความเห็นด้วยมากที่สุดจนถึงระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด จากการทบทวนวรรณกรรมพบงานวิจัยที่ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและปรับปรุงเกณฑ์การประเมินดังต่อไปนี้

วรรณิ วัฒนไพลิน (2552) ได้ทำการศึกษาถึงการให้ความสำคัญกับการประหยัดพลังงานและสิ่งแวดล้อมในอาคารโรงพยาบาลโดยใช้แบบสอบถามโดยผู้ตอบแบบสอบถาม คือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างโรงพยาบาลทั้ง 5 กลุ่ม ได้แก่ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลอาคาร ผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล สถาปนิกและวิศวกร แบบสอบถามประกอบด้วยส่วนหัวข้อเกณฑ์และส่วนค่าระดับคะแนนจากความคิดเห็นด้วยมากที่สุดจนถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด จากนั้นจึงรวบรวมค่าคะแนนเพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นและจัดระดับความสำคัญของแต่ละหัวข้อเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว (ฉบับร่างตุลาคม 2552) โดยกลุ่มหัวข้อที่มีความสำคัญน้อยได้ถูกนำไปออกแบบแบบสอบถามอีกครั้งเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงให้เกณฑ์มีความเหมาะสมกับอาคารประเภทโรงพยาบาลมากยิ่งขึ้น

การเคหะแห่งชาติ (2559) ได้ศึกษาและพัฒนาเกณฑ์ Ecovillage จากการศึกษาเกณฑ์ต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศเพื่อรวบรวมประเด็นในการเป็นอาคารเขียวที่สำคัญและจัดทำแบบสอบถามวัดระดับความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารของการเคหะแห่งชาติ 30 ท่าน จากนั้นจึงวิเคราะห์ผลแบบสอบถามและประเมินผลแบบสอบถามเพื่อหาค่า Benefit Cost Ratio มาจัดเรียงตามระดับ Certify, Silver, Gold, Platinum โดยวิธีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 กลุ่มแบบเท่าๆ กันด้วยวิธีการหาค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 25, 50 และ 75 จากการเรียงลำดับค่า Benefit Cost Ratio ซึ่งมาจากความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง หัวข้อที่มีค่า Benefit Cost Ratio มากจะถูกจัดอยู่ในระดับ Certify ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในความคิดเห็นส่วนใหญ่ของผู้ที่เกี่ยวข้องคิดว่าหัวข้อนั้นมีผลประโยชน์มากเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ส่วนหัวข้อที่มีค่า Benefit Cost Ratio ต่ำมากจะถูกจัดอยู่ในระดับ Platinum ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในความคิดเห็นส่วนใหญ่ของผู้ที่เกี่ยวข้องคิดว่าหัวข้อนั้นมีผลประโยชน์น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น การจัดเรียงหัวข้อตามค่า Benefit Cost Ratio เป็นการเสนอแนะแนวทางปรับปรุงเกณฑ์เพื่อให้เกณฑ์มีความเหมาะสมกับหน่วยงานมากยิ่งขึ้น

โครงการวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงการที่อยู่อาศัยของภาครัฐโดยใช้ Ecovillage

การวิเคราะห์ผลแบบสอบถาม

แบบสอบถามความเห็นเกณฑ์ Eco-village

การเคหะแห่งชาติ ร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

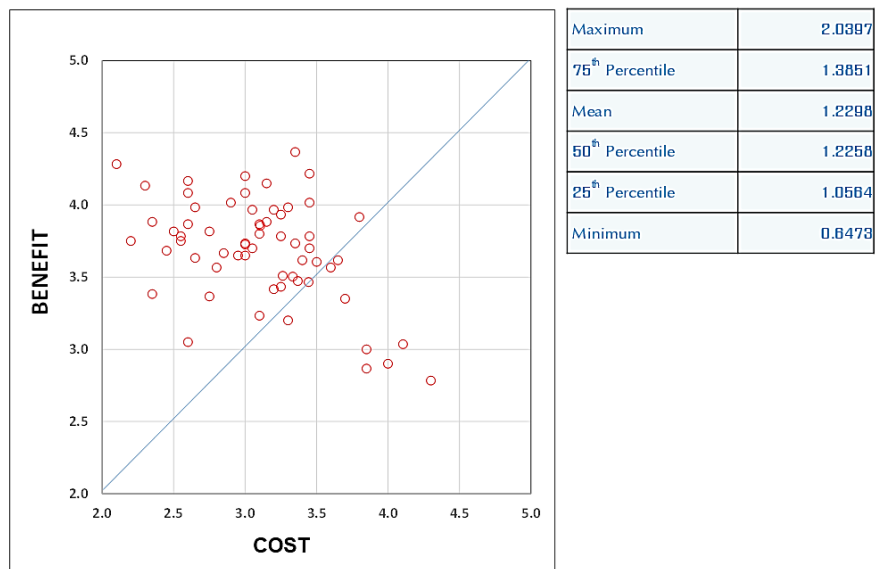
หมวดหมู่โครงการและพื้นที่	คนพื้นที่																				เฉลี่ย	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1.1 เลือกที่ที่มีสร้างโครงการที่ถูกต้องตามกฎหมายผังเมือง	5	4	5	5	5	4	4	5	3	3	5	5	5	5	5	3	4	4	4	4	4.4	มาก
1. เกณฑ์ข้อนี้มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้จริงได้	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	2	3	4	4	4	4	4.4	มาก
2. เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มความก่อสร้าง หรือค่าบำรุงรักษา	1	2	2	2	1	2	1	2	3	2	2	2	2	3	4	2	3	2	2	2	2.1	น้อย
3. เกณฑ์ข้อนี้มีความเหมาะสม ผู้สาคักการลงทุน	5	4	5	5	4	5	3	5	4	4	5	4	4	4	5	3	4	4	3	3	4.2	มาก
1.2 เลือกที่ที่มีสาธารณูปโภคครบถ้วนแล้วในระยะไม่เกิน 1,000 เมตร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	เฉลี่ย	
1. เกณฑ์ข้อนี้มีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้จริงได้	5	4	4	4	5	4	5	4	4	3	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4.4	มาก
2. เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มความก่อสร้าง หรือค่าบำรุงรักษา	5	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	4	4	4	5	3	5	5	4	4	4.1	มาก
3. เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มความก่อสร้าง หรือค่าบำรุงรักษา	1	3	3	2	2	3	4	3	2	3	5	3	3	3	1	2	2	3	2	2	2.8	ปานกลาง
4. เกณฑ์ข้อนี้มีความเหมาะสม ผู้สาคักการลงทุน	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	5	3	3	3	5	4	4	5	4	4	4.1	มาก
1.3 เลือกที่ที่มีอยู่ใกล้ระบบขนส่งมวลชนในระยะไม่เกิน 1,000 เมตร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	เฉลี่ย	
1. เกณฑ์ข้อนี้มีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้จริงได้	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4.5	มาก
2. เกณฑ์ข้อนี้มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้จริงได้	4	4	4	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	5	4	3	3	3	3.5	มาก
3. เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มความก่อสร้าง หรือค่าบำรุงรักษา	2	3	3	2	2	4	5	4	4	3	5	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3.3	ปานกลาง
4. เกณฑ์ข้อนี้มีความเหมาะสม ผู้สาคักการลงทุน	4	4	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4.0	มาก

- ข้อ 1 - การส่งเสริมสิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตของผู้อาศัย (5 = มากที่สุด, 1 = น้อยที่สุด)
- ข้อ 2 - ความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง (5 = มากที่สุด, 1 = น้อยที่สุด)
- ข้อ 3 - การเพิ่มขึ้นของค่าก่อสร้าง ค่าบำรุงรักษา (5 = มากที่สุด, 1 = น้อยที่สุด)
- ข้อ 4 - ความคุ้มค่าการลงทุน (5 = มากที่สุด, 1 = น้อยที่สุด)

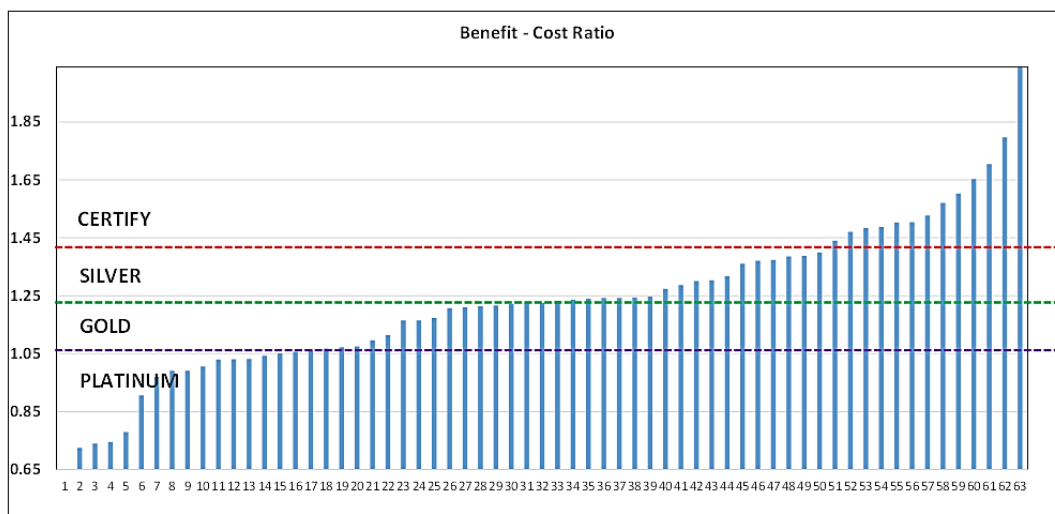
Benefit = ข้อ 1, 2, 4

Cost = ข้อ 3

รูปที่ 5 แบบสอบถามเพื่อหาค่า Benefit/Cost Ratio จากการพัฒนาเกณฑ์ Ecovillage
ที่มา : การเคหะแห่งชาติ (2559)



รูปที่ 6 แผนภูมิแสดงค่า Benefit/Cost Ratio จากการพัฒนาเกณฑ์ Ecovillage
ที่มา : การเคหะแห่งชาติ (2559)



รูปที่ 7 แผนภูมิแสดงการเรียงลำดับและจัดกลุ่มหัวข้อตามค่า Benefit/Cost Ratio

ที่มา : การเคหะแห่งชาติ (2559)

ค่า Benefit Cost Ratio เป็นค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในด้านผลประโยชน์ที่ได้รับที่สามารถเทียบเป็นมูลค่าเงินได้เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น แต่ในการดำเนินงานวิจัยจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าการสอบถามระดับความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถช่วยในการประเมินหัวข้อเกณฑ์ในด้านประโยชน์และการปฏิบัติจริงจากประสบการณ์การทำงานได้ แต่ค่าคะแนนของ Cost ก็ต้องเป็นค่าคะแนนที่มาจากความคิดเห็นเช่นเดียวกันเพื่อสร้างค่า Benefit Cost Ratio ที่มาจากความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.4. งานวิจัยที่ศึกษาอาคารสำนักงานราชการประหยัดพลังงาน

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลอาคารสำนักงานราชการกรณีศึกษาจากงานวิจัย (ดลยา ศิริปฐุ, 2548; ฐิติมา โอฟาริกบุตร, 2552; โสพิศ ชัยชนะ, 2559; สุรพล เดชพล, 2552; ศานิส ยี่ถาวร, 2553; วรธษา อุไรรัตน์, 2558; ปวเรศ ถาวรประเสริฐ, 2558) เพื่อศึกษาถึงรายละเอียดรูปแบบและวัสดุอาคารราชการ รวมถึงเพื่อใช้ข้อมูลจากกรณีศึกษาในการออกแบบอาคารอ้างอิงเพื่อการจำลองค่าการใช้พลังงานในงานวิจัยนี้โดยอาคารกรณีศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่อาคารที่มีพื้นที่น้อยกว่า 2,000 ตารางเมตรหรืออาคารขนาดเล็ก อาคารที่มีพื้นที่ระหว่าง 2,000 - 10,000 ตารางเมตรหรืออาคารขนาดกลางและอาคารที่มีพื้นที่มากกว่า 10,000 ตารางเมตรหรืออาคารขนาดใหญ่ซึ่งแบ่งออกเป็นอาคารแนวราบและอาคารสูง โดยรายละเอียดอาคารทั้งหมดแสดงในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 กรณีศึกษาอาคารขนาดเล็กจากการทบทวนวรรณกรรม ดลยา ศิริปัฐ (2548)

อาคารพื้นที่น้อยกว่า 2,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดเล็ก				
งานวิจัย	ข้อมูลเบื้องต้น		วัสดุอาคาร	
ดลยา ศิริปัฐ (2548)	ชื่ออาคาร	: อาคาร สำนักงาน เทศบาล นครราชสีมา	ผนัง	ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นหนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบทาสีขาว
	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	: 1,506	พื้น	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป หนา 0.10 ม. ผิวหินขัดมัน
	พื้นที่อาคาร ต่อชั้น (ตร.ม.)	: 375 (4 ชั้น)	หลังคา	โครงหลังคาเหล็กทาสีกันสนิม มุงกระเบื้องซีแพคโมเนียสีเขียว บุอะลูมิเนียมพอยส์
	สัดส่วน	41.5 ม. x 45 ม. 	กระจก	กระจกใสหนา 6 มม.
	WWR	: 33.12	ชายคา	คอนกรีตเสริมเหล็กยื่น 1.00 ม.
			ระบบ ปรับอากาศ	Split Type
	OTTV (W/m ²)	64.843	Uwall	3.073 W/(m ² .°C)
	RTTV (W/m ²)	13.757	Uglass	5.893 W/(m ² .°C)
			SC	0.96

ตารางที่ 5 กรณีศึกษาอาคารขนาดกลางจากการทบทวนวรรณกรรม ฐิติมา โอฟาริกบุตร (2552)

อาคารพื้นที่ 2,000 - 10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดกลาง				
งานวิจัย	ข้อมูลเบื้องต้น		วัสดุอาคาร	
ฐิติมา โอฟาริก- บุตร (2552)	ชื่ออาคาร	: อาคาร สำนักงาน โครงการ สิ่งแวดล้อมแห่ง สหประชาชาติ	ผนัง	ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นหนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ
	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	: 2,346	พื้น	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
	พื้นที่อาคาร ต่อชั้น (ตร.ม.)	: 890 (3 ชั้น)	หลังคา	โครงเหล็ก และหลังคาเมทัลชีท (Metal Sheet) ทำมุม 8 องศา
	สัดส่วน	: 18.00 ม. x 27.20 ม. [REDACTED]	กระจก	กระจกใสหนา 6 มม.
	WWR	: 18.43	ชายคา	ไม่ได้ระบุ
			ระบบ ปรับอากาศ	Water Cool Chiller
		OTTV (W/m ²)	ไม่ได้มีการ คำนวณ	Uwall
	RTTV (W/m ²)	ไม่ได้มีการ คำนวณ	Uglass	ไม่ได้มีการคำนวณ
			SC	ไม่ได้มีการคำนวณ


ตารางที่ 6 กรณีศึกษาอาคารขนาดกลางจากการทบทวนวรรณกรรม โสพิศ ชัยชนะ (2559)

อาคารพื้นที่ 2,000 - 10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดกลาง				
งานวิจัย	ข้อมูลเบื้องต้น		วัสดุอาคาร	
โสพิศ ชัยชนะ (2559)	ชื่ออาคาร	: อาคาร สาธารณสุข จังหวัดเชียงราย	ผนัง	ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นหนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีเขียวอ่อน
	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	: 2,293.51	พื้น	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
	พื้นที่อาคาร ต่อชั้น (ตร.ม.)	: 764.5 (3 ชั้น)	หลังคา	คอนกรีตเสริมเหล็กหนา 0.15 ม. ช่องว่างอากาศ 0.45 ม. และฝ้า เพดานยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม.
	สัดส่วน	: 27.6 ม. x 27.6 ม.	กระจก	กระจกใสหนา 6 มม.
	WWR	: 34.81	ชายคา	ไม่ได้ระบุ
			ระบบ ปรับ อากาศ	Split Type
		OTTV (W/m ²)	68.69	Uwall
	RTTV (W/m ²)	27.64	Uglass	5.74 W/(m ² .°C)
			SC	0.54

ตารางที่ 7 กรณีศึกษาอาคารขนาดกลางจากการทบทวนวรรณกรรม สุรพล เดชพล (2552)

อาคารพื้นที่ 2,000 - 10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดกลาง				
งานวิจัย	ข้อมูลเบื้องต้น		วัสดุอาคาร	
สุรพล เดชพล (2552)	ชื่ออาคาร	: อาคาร สำนักงาน อธิการบดีหลัง ใหม่ มหาวิทยาลัย อุบลราชธานี	ผนัง	ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นหนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน
	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	: 5,223	พื้น	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
	พื้นที่อาคาร ต่อชั้น (ตร.ม.)	: 1,741 (3 ชั้น)	หลังคา	หลังคาเมทัลชีท (Metal Sheet) ฉนวนโพลีเอทิลีน หนา 2 นิ้ว และ ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม.
	สัดส่วน	: 51.3 ม. x 72 ม.	ช่องเปิด	กระจกใสสี่เหลี่ยมหนา 6 มม.
	WWR	: 22.77	ชายคา	ไม่ได้ระบุ
			ระบบ ปรับอากาศ	Package และ Split type
		OTTV	48.42	Uwall
	RTTV	10.15	Uglass	5.882 W/(m ² .°C)
			SC	0.54

ตารางที่ 8 กรณีศึกษาอาคารขนาดใหญ่จากการทบทวนวรรณกรรม ศานิส ยี่โถขาว (2553)

อาคารพื้นที่มากกว่า 10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดใหญ่				
งานวิจัย	ข้อมูลเบื้องต้น		วัสดุอาคาร	
ศานิส ยี่โถขาว (2553)	ชื่ออาคาร	: ศาลากลาง จังหวัด สุพรรณบุรี	ผนัง	ผนังก่ออิฐมวลเบาครึ่งแผ่น 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบทาสี
	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	: 15,826	พื้น	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหนา 0.10 ม. ผิวหินขัดมัน
	พื้นที่อาคาร ต่อชั้น (ตร.ม.)	: 3,956.5 (4 ชั้น)	หลังคา	หลังคากระเบื้องคอนกรีตติดแผ่น อะลูมิเนียมพอยส์โต้แปะ และ ฉนวนใยแก้วแบบหุ้มพอยส์ทุก ด้านหนา 75 มม. ฝ้าเพดานยิปซัม บอร์ดหนา 13 มม.
	สัดส่วน	: 62 ม. x 62 ม. 	ช่องเปิด	กระจกใสหนา 6 มม.
	WWR	: 31.72	ชายคา	ไม่ได้ระบุ
			ระบบ ปรับอากาศ	Split type
		OTTV	28.68	Uwall
	RTTV	8.91	Uglass	5.88 W/(m ² .°C)
			SC	0.95

ตารางที่ 9 กรณีศึกษาอาคารขนาดใหญ่จากการทบทวนวรรณกรรม วรรณษา อุไรรัตน์ (2558)

อาคารพื้นที่มากกว่า 10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดใหญ่				
งานวิจัย	ข้อมูลเบื้องต้น		วัสดุอาคาร	
วรรณษา อุไรรัตน์ (2558)	ชื่ออาคาร	: อาคาร สำนักงานใหญ่ การทำเรือ	ผนัง	ผนังก่ออิฐมวลเบาคึ่งแผ่นหนา 0.10 ม.ฉาบปูนเรียบ, คอนกรีต เสริมเหล็กหนา 0.10 ม. และผนัง ก่ออิฐเต็มแผ่นหนา 0.18 ม. ฉาบปูนเรียบ
	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	: 26,310	พื้น	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
	พื้นที่อาคาร ต่อชั้น (ตร.ม.)	: 1,384.7 (19 ชั้น)	หลังคา	หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก และ ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม.
	สัดส่วน	: 40 ม. x 40 ม.	ช่องเปิด	กระจกสะท้อนแสงสีน้ำเงิน และ กระจกสีชา
	WWR	: 33.48	ชายคา	ไม่ได้ระบุ
			ระบบ ปรับอากาศ	Water Cooled Chiller
	OTTV	43.88	Uwall	2.89, 4.29 และ 2.05 W/(m ² .°C)
	RTTV	21.33	Uglass	4.54 W/(m ² .°C)
			SC	1

ตารางที่ 10 กรณีศึกษาอาคารขนาดใหญ่จากการทบทวนวรรณกรรม ปวเรศ ถาวรประเสริฐ (2558)

อาคารพื้นที่มากกว่า 10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดใหญ่				
งานวิจัย	ข้อมูลเบื้องต้น		วัสดุอาคาร	
ปวเรศ ถาวร- ประเสริฐ (2558)	ชื่ออาคาร	: อาคารอ้างอิง ที่ผู้วิจัย ออกแบบ	ผนัง	ผนังก่ออิฐมวลเบา
	พื้นที่อาคาร (ตร.ม.)	: 53,522.5	พื้น	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก
	พื้นที่อาคาร ต่อชั้น (ตร.ม.)	: 1,609.75 (25ชั้น)	หลังคา	หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก และ ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดหนา 9 มม.
	สัดส่วน	: 58 ม. x 58 ม.	ช่องเปิด	กระจกลามิเนต (กระจกใส 6 mm.+PVB 0.76 mm.+กระจกใส 6 mm.)
	WWR	: 57.5	ชายคา	ไม่ได้ระบุ
			ระบบ ปรับอากาศ	VAV Water Cooled Chiller
	OTTV	113.02	Uwall	ไม่ได้ระบุ
	RTTV	3.996	Uglass	5.44 W/(m ² .°C)
			SC	1

จากการทบทวนวรรณกรรมทั้งหมด พบปัญหาและอุปสรรคในการประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ที่เป็นปัญหาสำคัญมากที่สุด คือด้านงบประมาณและขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ การศึกษาในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการปรับปรุงเกณฑ์โดยพิจารณาจากงบประมาณที่เพิ่มขึ้นและผลประโยชน์ที่ได้รับซึ่งมีงานวิจัยส่วนหนึ่งศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์จากการออกแบบอาคารตามเกณฑ์การประเมินและวิเคราะห์ความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ Benefit Cost Ratio เป็นหนึ่งในวิธีที่ใช้ในการประเมินความคุ้มค่าของโครงการซึ่งเป็นโครงการที่สามารถเทียบผลประโยชน์เป็นมูลค่าเงินได้เมื่อ

เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่เป็นมูลค่าเงินเช่นเดียวกัน แต่จากการศึกษาวิธีการดำเนินงานวิจัย พบว่าการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องก็เป็นอีกหนึ่งวิธีการที่ช่วยในการคัดเลือกเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมมาน้อยแตกต่างกันในแต่ละข้อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการประเมินค่า Benefit Cost Ratio จากความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดแนวทางในการเลือกปฏิบัติตามหัวข้อที่เหมาะสมก่อน จากนั้นจึงคำนวณค่า Benefit Cost Ratio จากมูลค่าเงินที่ลดลงจากการใช้พลังงานที่ลดลงและคำนวณความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ด้านอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์แนวทางการเลือกปฏิบัติตามหัวข้อเกณฑ์ว่ามีความเหมาะสมและส่งเสริมให้หน่วยงานปฏิบัติตามเกณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้มีระเบียบวิธีการวิจัยที่แบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่ใช้ในประเทศไทยและรายงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับอุปสรรคในการเป็นอาคารเขียวภาครัฐ รวมถึงวิธีการประเมินโครงการอาคารเขียวที่เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาถึงแนวทางในการเลือกทำคะแนนในหัวข้อต่างๆ จากผลประโยชน์ที่ได้รับ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลสถานภาพอาคารราชการที่ปฏิบัติตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ และงานวิจัยที่ศึกษาด้านการใช้พลังงานของอาคารหน่วยงานราชการ เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานวิจัยในหมวดต่างๆ

3.2 การคัดเลือกเกณฑ์ที่นำมาออกแบบแบบสอบถาม

จากการศึกษาเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (PCD) เปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES) พบว่า มีรายละเอียดเกณฑ์การประเมินที่สอดคล้องและแตกต่างกัน เนื่องจากเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยได้ถูกปรับเปลี่ยนและพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาจากเกณฑ์ PCD ผู้วิจัยจึงนำประเด็นจากทั้ง 2 เกณฑ์มารวบรวมประเด็นในการออกแบบแบบสอบถาม จากนั้นคัดเลือกหัวข้อเกณฑ์บังคับออกจากหัวข้อเกณฑ์ทำคะแนน เนื่องจากหัวข้อเกณฑ์บังคับเป็นหัวข้อเกณฑ์ที่อ้างอิงกับกฎหมายอาคารหรือเป็นหัวข้อเกณฑ์พื้นฐานที่ทางหน่วยงานต้องพิจารณาในการบริหารและการออกแบบก่อสร้างอาคารเป็นอันดับแรก ผู้วิจัยจึงตัดหัวข้อเกณฑ์บังคับออกจากแบบสอบถามแต่คงไว้เป็นข้อบังคับเบื้องต้น (Prerequisites)

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดการบริหารจัดการอาคาร หมวดที่ตั้งโครงการ หมวดการใช้น้ำ

การใช้พลังงาน	TREES	PCD
การใช้พลังงานรวม		
ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	•	•
ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 2 (การใช้พลังงานรวม)		•
ผลิตพลังงานทดแทน	•	•
ประชาสัมพันธ์ด้านการอนุรักษ์พลังงาน		•
บุคลากรรับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน		•
การประกันคุณภาพอาคารโดยบุคคลที่สาม	•	
การตรวจสอบการประหยัดพลังงาน	•	•
กำหนดมาตรการ/เป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน		•
ระบบปรับอากาศ		
สารทำความเย็นไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ	•	•
ประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ		•
แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิ		•
ซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศ ปีละ 2 ครั้ง		•
ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง		
คำนวณกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง		•
แยกการเปิดปิดไฟฟ้าแสงสว่างเป็นโซน		•
เปลือกอาคาร		
ค่า RTTV และ OTTV	•	•
การก่อสร้างอาคาร	TREES	PCD
การก่อสร้าง		
เทคนิคก่อสร้างระบบขึ้นสำเร็จ		•
เก็บรักษาพื้นหรือหลังคาของอาคารเดิม	•	
การบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง	•	
การเลือกวัสดุก่อสร้าง		
การเลือกวัสดุใช้แล้ว	•	•
การเลือกวัสดุรีไซเคิล	•	•
การใช้วัสดุพื้นถิ่นหรือในประเทศ	•	•
ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามฉลากเขียว	•	•

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดการใช้พลังงานและหมวดการก่อสร้างอาคาร

การใช้พลังงาน	TREES	PCD
การใช้พลังงานรวม		
ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	•	•
ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 2 (การใช้พลังงานรวม)		•
ผลิตพลังงานทดแทน	•	•
ประชาสัมพันธ์ด้านการอนุรักษ์พลังงาน		•
บุคลากรรับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน		•
การประกันคุณภาพอาคารโดยบุคคลที่สาม	•	
การตรวจสอบการประหยัดพลังงาน	•	•
กำหนดมาตรการ/เป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน		•
ระบบปรับอากาศ		
สารทำความเย็นไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ	•	•
ประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ		•
แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิ		•
ซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศ ปีละ 2 ครั้ง		•
ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง		
คำนวณกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง		•
แยกการเปิดปิดไฟฟ้าแสงสว่างเป็นโซน		•
เปลือกอาคาร		
ค่า RTTV และ OTTV	•	•
การก่อสร้างอาคาร	TREES	PCD
การก่อสร้าง		
เทคนิคก่อสร้างระบบขึ้นสำเร็จ		•
เก็บรักษาพื้นหรือหลังคาของอาคารเดิม	•	
การบริหารจัดการขยะจากการก่อสร้าง	•	
การเลือกใช้วัสดุก่อสร้าง		
การเลือกใช้วัสดุใช้แล้ว	•	•
การเลือกใช้วัสดุรีไซเคิล	•	•
การใช้วัสดุพื้นถิ่นหรือในประเทศ	•	•
ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามฉลากเขียว	•	•

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร หมวดสภาวะแวดล้อมภายนอกและนวัตกรรมประหยัดพลังงาน

สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	TREES	PCD
คุณภาพอากาศภายในอาคาร		
ปริมาณการระบายอากาศ	•	•
ช่องนำอากาศเข้าไม่อยู่ตำแหน่งที่มีมลพิษ	•	•
ความดันเป็นลบ (Negative pressure) สำหรับห้องพิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร เก็บสารเคมี และห้องเก็บสารทำความสะอาด	•	
ควบคุมแหล่งมลพิษจากภายนอก	•	
พื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่าง	•	•
ประสิทธิภาพการกรองอากาศ	•	•
ห้องเครื่องปรับอากาศต้องไม่มีการเก็บของ		•
อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในส่วนที่มีการปรับอากาศเหมาะสม	•	•
แสงสว่างภายในอาคาร		
ความส่องสว่างภายในอาคาร	•	•
การควบคุมแสงสว่างภายในอาคาร	•	
การใช้แสงธรรมชาติภายในอาคาร	•	
การใช้วัสดุภายในอาคาร		
การใช้วัสดุประสาน วัสดุยาแนว และรองพื้น ที่มีสารพิษต่ำ	•	
การใช้สี และวัสดุเคลือบผิว ที่มีสารพิษต่ำ	•	
การใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ	•	
การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นจากไม้ที่มีสารพิษต่ำ	•	
ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านฉลากสิ่งแวดล้อม		•
เสียง		
ระดับเสียงในพื้นที่ทำงานไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด		•
ความปลอดภัยของอาคาร		
ตรวจสอบความปลอดภัยอาคารตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร (ฉบับที่3) พ.ศ.2543		•

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร หมวดสภาวะแวดล้อมภายนอกและนวัตกรรมประหยัดพลังงาน

สภาวะแวดล้อมภายนอกอาคาร	TREES	PCD
การลดมลพิษอากาศ		
เครื่องระบายความร้อนห่างจากที่ดินข้างเคียง	•	•
กระจกมีค่าสะท้อนแสงไม่เกินกำหนด	•	•
การลดมลพิษจากการก่อสร้าง	•	•
ไม่ใช้สาร Halon CFC HCFC ในระบบดับเพลิง	•	
การควบคุมโรคที่เกี่ยวข้องกับCooling tower	•	•
บำบัดมลพิษทางอากาศก่อนปล่อยออกจากอาคาร		•
ห้องประกอบอาหารต้องมีการระบายกลิ่น คว้น ก่อนปล่อยออก ภายนอก		•
น้ำเสีย		
ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย	•	
แยกระบบระบายน้ำฝน		•
ระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพ	•	•
รวบรวมน้ำเสียภายในและภายนอก ไปบำบัด		•
น้ำเสียที่มีคุณสมบัติแตกต่าง ต้องบำบัดแยก		•
การจัดการขยะ		
การบริหารจัดการขยะ การเตรียมพื้นที่แยกขยะ	•	•
ส่งเสริมประเมินตามหลัก 4Rs	•	•
มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ	•	•
จัดเก็บ รวบรวม กำจัดขยะมูลฝอยตามหลักสุขาภิบาล		•
ไม่มีการแพร่กระจายของขยะมูลฝอย		•
นวัตกรรมประหยัดพลังงาน	TREES	PCD
นวัตกรรมอื่นๆ	•	•

ตารางที่ 15 หัวข้อบังคับจากเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐและเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดการบริหารจัดการอาคาร หมวดที่ตั้งโครงการ หมวดการใช้พลังงานและหมวดสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

หมวด	ข้อบังคับจากเกณฑ์	อ้างอิงกฎหมาย
การบริหารจัดการอาคาร	TREES NC PCD	
แต่งตั้งคณะทำงานและจัดทำแผนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเขียว	✓	
ที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง	TREES NC PCD	
เลือกที่ดินโครงการที่ถูกต้องตามกฎหมายผังเมือง	✓ ✓	ผังเมืองรวม ผังเมืองเฉพาะ
การใช้พลังงาน	TREES NC PCD	
มีบุคลากรทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน		✓ พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550
การประกันคุณภาพอาคารโดยบุคคลที่สาม	✓	
ประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำตามกฎหมาย กฎกระทรวง พ.ศ.2552		✓ กฎกระทรวง พ.ศ.2552/ ASHRAE 90.1-2007
ระบบปรับอากาศมีประสิทธิภาพหรือสัมประสิทธิ์สมรรถนะเป็นไปตามกฎหมายกำหนด		✓ กฎกระทรวง หมวดที่ 3 พ.ร.บ. ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 แก้ไข พ.ศ. 2550
กำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่างของอาคาร ต้องไม่เกิน 14 วัตต์ต่อตารางเมตร		✓ กฎกระทรวง พ.ศ.2552 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ร.บ.การส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2550
ค่าการถ่ายเทความร้อนของผนัง (OTTV) และหลังคาภายนอก (RTTV) ตามกฎหมายกำหนด		✓ กฎกระทรวง พ.ศ.2552 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ร.บ.การส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2550
สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	TREES NC PCD	
อัตราการระบายอากาศในพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	✓ ✓	กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) พ.ร.บ. ความคุ้มครองอาคาร พ.ศ. 2522
	✓	วสท. -3010
	✓	ASHRAE 62.1-2007

ตารางที่ 16 หัวข้อบังคับจากเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐและเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย หมวดสภาวะแวดล้อมภายในอาคารและหมวดสภาวะแวดล้อมภายนอกอาคาร

หมวด	ข้อบังคับจากเกณฑ์		อ้างอิงกฎหมาย
สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	TREES NC	PCD	
เครื่องส่งลมเย็น (Air-handling units) ต้องมีแผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพอย่างน้อย MERV 7		✓	มาตรฐาน ASHRAE Standard 52.2 หรือ มาตรฐาน ASHRAE Standard 52.1 Dust Spot
ระดับเสียงในส่วนพื้นที่ทำงานไม่เกินเกณฑ์ที่ทางราชการกำหนด		✓	ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม
ตรวจวัดค่าความส่องสว่างโดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสง (Lux Meter) ให้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด		✓	กฎกระทรวงแรงงาน พ.ศ.2549
	✓		กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
มีการตรวจสอบอาคารตามกฎหมายตรวจสอบอาคาร		✓	พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2543
ออกแบบส่วนที่มีการปรับอากาศให้มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตามมาตรฐานกำหนด (Thermal Comfort)		✓	มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)
สภาวะแวดล้อมภายนอกอาคาร	TREES NC	PCD	
ใช้กระจกภายนอกอาคารมีค่าสะท้อนแสงไม่เกินกำหนด (30%)		✓	กฎกระทรวงฉบับที่ 48 (พ.ศ. 2540) ในพ.ร.บ.ควบคุมอาคาร พ.ศ.2522
ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งตามที่ทางราชการกำหนดทุกพารามิเตอร์		✓	กฎกระทรวง ฉบับที่ 51 พ.ศ. 2541
มีการจัดทำแผนควบคุมมลพิษและขยะจากการก่อสร้าง	✓	✓	พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร พ.ศ.2522
ออกแบบและก่อสร้างหอดึงเย็นตามประกาศของกรมอนามัย		✓	ประกาศของกรมอนามัย เรื่อง ข้อปฏิบัติ การควบคุมเชื้อสิจิโบนลลาในหอดึงเย็นของอาคารในประเทศไทย

จากงานวิจัย การเคหะแห่งชาติ (2559) ในการศึกษาได้เพิ่มประเด็นหัวข้อในหมวดพลังงาน และนวัตกรรม ด้านการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับเปลือกอาคารและนวัตกรรมที่ไม่ได้มีการระบุการปฏิบัติ ในเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐอย่างชัดเจนเพื่อนำประเด็นการปฏิบัติไปออกแบบ แบบสอบถามในขั้นตอนต่อไป โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

หัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเปลือกอาคาร

1. ออกแบบให้หันด้านยาวไปสู่ทิศใต้และด้านยาวไปสู่ทิศทางลม
2. ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e และมีปริมาณการสะท้อนแสงจำ ไม่เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด
3. ใช้แผงกันแดด หรือ มีกันสาดที่หน้าต่าอย่างน้อย 1.00 เมตร เพื่อป้องกันความร้อน
4. ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคาหนา 3 หรือ 6 นิ้ว
5. ใช้หลังคาสีอ่อน และพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อน
6. ออกแบบวางผังห้องน้ำ ห้องเก็บของ บันไดไปรับแดดทิศ

หัวข้อที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม

1. ติดตั้งโซลาร์เซลล์ (solar cell) เพื่อผลิตไฟฟ้า
2. ติดตั้งเครื่องตรวจจับสัญญาณที่ไวต่อความร้อนหรือการเคลื่อนไหวของคน (occupancy sensors)
3. ติดตั้ง CO₂ Sensor ในสำนักงานเพื่อควบคุมดูแลคุณภาพอากาศภายใน
4. มีช่องจอดรถและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า
5. มีการเก็บรักษาอาคารเก่าที่คุณค่าทางประวัติศาสตร์
6. มีระบบ Shuttle bus รับส่งพนักงานไปยังสถานีขนส่งมวลชน
7. มีที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับการรับรองจากสถาบันอาคารเขียวต่างๆ

ผู้วิจัยเลือกเฉพาะหัวข้อเกณฑ์ที่ไม่ได้เป็นหัวข้อบังคับมาออกแบบแบบสอบถามโดยคัดแยก หัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องตามฝ่ายบริหาร ฝ่ายออกแบบ และฝ่ายดูแลอาคาร จากนั้นจึงเพิ่มคำถามที่ เป็นเงื่อนไขให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกระดับความเห็นด้วยโดยเงื่อนไขทั้ง 5 ข้อ ได้แก่

1. เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย
2. เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร
3. เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
4. เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลดค่าใช้จ่ายภาครัฐในระยะยาว
5. เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน

โดยหัวข้อเกณฑ์แต่ละหัวข้อเกณฑ์มีเงื่อนไขที่แตกต่างกันในเงื่อนไขเกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่า ในการลดค่าใช้จ่ายภาครัฐในระยะยาว และเกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรใน

สำนักงาน ซึ่งบางหัวข้อเกณฑ์เกี่ยวข้องเฉพาะความคุ้มค่าระยะยาวและบางหัวข้อเกณฑ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต และบางหัวข้อเกณฑ์เกี่ยวข้องทั้งความคุ้มค่าในการลดค่าใช้จ่ายภาครัฐระยะยาวและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

3.3 การหาค่า B/C Ratio จากความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามในการรวบรวมความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารเขียวภาครัฐโดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ประเภท ตามหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งประกอบด้วย 1) แบบสอบถามสำหรับฝ่ายบริหารซึ่งเป็นผู้กำหนดนโยบายในการสร้างอาคารเขียวภาครัฐ 2) แบบสอบถามสำหรับผู้ออกแบบอาคาร ได้แก่ สถาปนิก และวิศวกร ในหน่วยงานภาครัฐ และ 3) แบบสอบถามสำหรับเจ้าหน้าที่ดูแลอาคารซึ่งเป็นผู้ดูแลอาคารของหน่วยงานภาครัฐโดยจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดมีดังนี้

1.แบบสอบถามฝ่ายบริหาร มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 6 คน จากสำนักบริหารระบบกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ฝ่ายออกแบบและบริหารงานก่อสร้างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และกลุ่มมาตรฐานสถาปัตยกรรมกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุขโดยผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุ 50 ปีขึ้นไป 6 คน มีประสบการณ์การทำงาน 5-10 ปี 1 คน และ 20 ปีขึ้นไป 5 คน

ตารางที่ 17 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายบริหาร

ผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน
สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2 คน
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	3 คน
หัวหน้ากลุ่มมาตรฐานสถาปัตยกรรม กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข	1 คน
รวม	6 คน

2.แบบสอบถามฝ่ายออกแบบ มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 80 คน จากสำนักบริหารระบบ ภายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ฝ่ายออกแบบและบริหารงานก่อสร้างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง บริษัท วิฑูการบินแห่งประเทศไทย จำกัด, สำนักสถาปัตยกรรมกรมโยธาธิการและผังเมือง และกลุ่มมาตรฐานสถาปัตยกรรมกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

ตารางที่ 18 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายออกแบบ

ผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	มีประสบการณ์การประเมินอาคารเขียว
สถาปนิก (ฝ่ายสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพื้นฐาน, สำนักบริหารระบบภายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	2 คน	-
1. สถาปนิก 2. วิศวกร (ฝ่ายออกแบบและบริหารงานก่อสร้างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย)	33 คน	2 คน
สถาปนิก กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง บริษัท วิฑูการบินแห่งประเทศไทย จำกัด	5 คน	3 คน
สถาปนิก สำนักสถาปัตยกรรม กรมโยธาธิการและผังเมือง	25 คน	7 คน
1. สถาปนิก 2. วิศวกร (กลุ่มมาตรฐานสถาปัตยกรรม กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข)	15 คน	1 คน
รวม	80 คน	13 (16.25%)

ตารางที่ 19 อายุผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายออกแบบ

อายุ	จำนวน
ต่ำกว่า 30 ปี	18
30-39 ปี	26
40-49 ปี	24
50 ปีขึ้นไป	12
รวม	80

ตารางที่ 20 ประสบการณ์การทำงานผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายออกแบบ

ประสบการณ์การทำงาน	จำนวน
ต่ำกว่า 5 ปี	22
5-10 ปี	14
11-20 ปี	27
20 ปีขึ้นไป	17
รวม	80

3.แบบสอบถามฝ่ายดูแลอาคาร ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 28 คน จากสำนักบริหารระบบกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักสถาปัตยกรรมกรรมโยธาธิการและผังเมืองและกลุ่มภารกิจอาคารสำนักงานกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

ตารางที่ 21 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายดูแลอาคาร

ผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน
ฝ่ายปฏิบัติการอาคารสถานที่, กลุ่มภารกิจบริหารจัดการอาคาร, สำนักบริหารระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	24 คน
ฝ่ายพัสดุ กองคลัง อาคารสำนักงานกรมโยธาธิการ กรมโยธาธิการ และผังเมือง	1 คน
กลุ่มภารกิจบริหาร อาคารสำนักงานกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข	3 คน
รวม	28 คน

ตารางที่ 22 อายุผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายดูแลอาคาร

อายุ	จำนวน
ต่ำกว่า 30 ปี	5
30-39 ปี	5
40-49 ปี	7
50 ปีขึ้นไป	11
รวม	28

ตารางที่ 23 ประสบการณ์การทำงานผู้ตอบแบบสอบถามฝ่ายดูแลอาคาร

ประสบการณ์การทำงาน	จำนวน
ต่ำกว่า 5 ปี	6
5-10 ปี	5
11-20 ปี	6
20 ปีขึ้นไป	11
รวม	28

ตารางที่ 24 ตัวอย่างแบบสอบถามฝ่ายออกแบบ

คำถาม		ระดับความเห็นด้วย				
1.ที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง						
1.1.	จำกัดขอบเขตการก่อสร้างระยะ 15 เมตรจากขอบอาคาร เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลดค่าใช้จ่ายภาครัฐในระยะยาว					
1.2.	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ (พื้นที่สีเขียวและลานกิจกรรม) 25% ของพื้นที่ฐานอาคาร และพื้นที่สีเขียว 40% ของพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
1.3.	มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้น ไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					

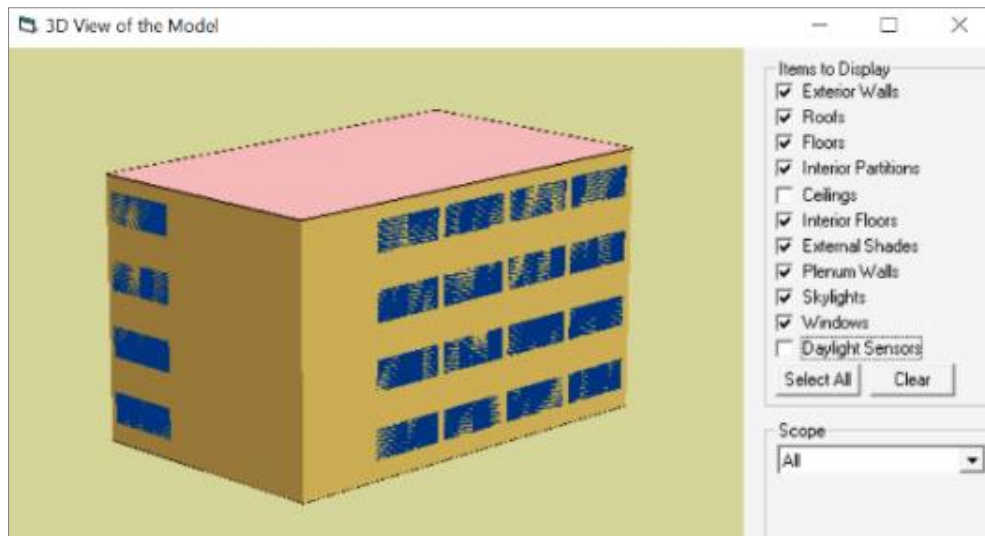
โดยรายละเอียดแบบสอบถามทั้งหมดแสดงในภาคผนวก ข

3.4 การจำลองค่าพลังงานจากหัวข้อเกณฑ์ทั้ง 4 ระดับ

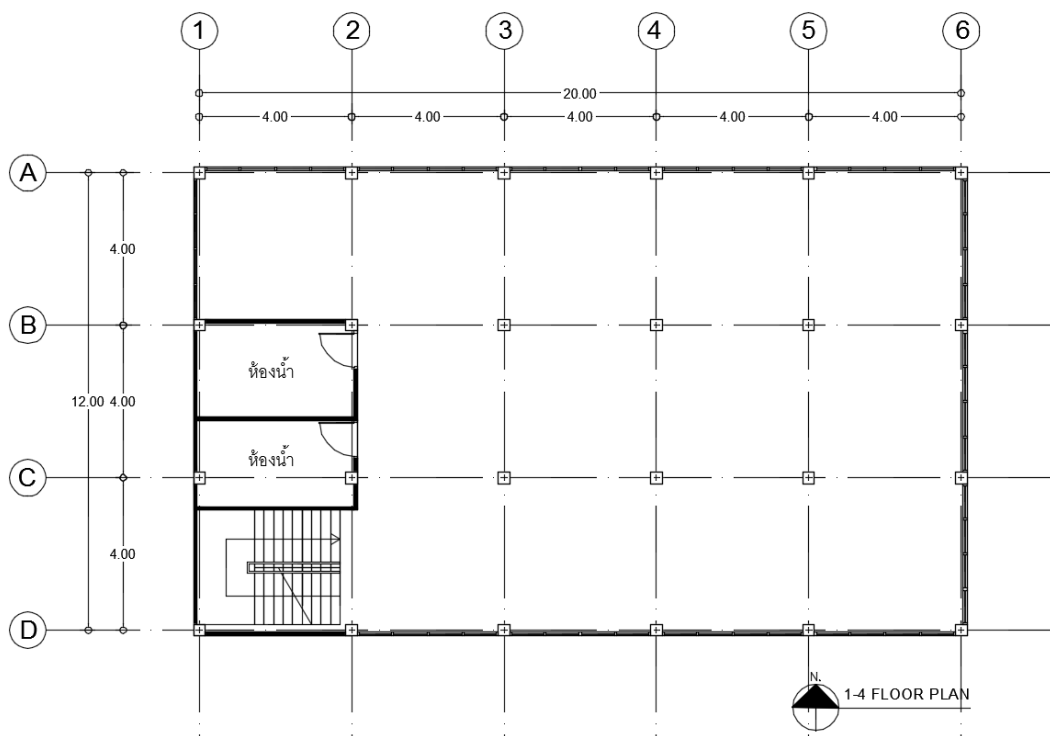
จากผลการแบ่งหัวข้อออกเป็น 4 ระดับ ผู้วิจัยได้ศึกษาด้านปริมาณการใช้พลังงานที่ลดลง และการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์โดยศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านพลังงานของกรณีศึกษาอาคารสำนักงานราชการจำนวน 7 อาคาร (ดลยา ศิริปรุ, 2548; จูติมา โอฟาริกบุตร, 2552; โสพิศ ชัยชนะ, 2559; สุรพล เดชพล, 2552; ศานิส ยี่โถขาว, 2553; วรรณษา อุไรรัตน์, 2558; ปวเรศ ถาวรประเสริฐ, 2558) และออกแบบอาคารราชการ 3 ขนาด ได้แก่ อาคารสำนักงานราชการขนาดพื้นที่ไม่เกิน 2,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดเล็ก อาคารราชการสำนักงานราชการขนาดพื้นที่ 2,000 – 10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดกลาง และอาคารสำนักงานขนาดใหญ่กว่า 10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบและอาคารสูง จากนั้นจึงจำลองค่าการใช้พลังงานด้วยโปรแกรม VisualDOE4.0 เพื่อเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานที่ลดลงในลำดับต่อไปนี้ โดยรายละเอียดการออกแบบอาคารอ้างอิงแสดงดังต่อไปนี้

3.4.1 อาคารขนาดเล็ก

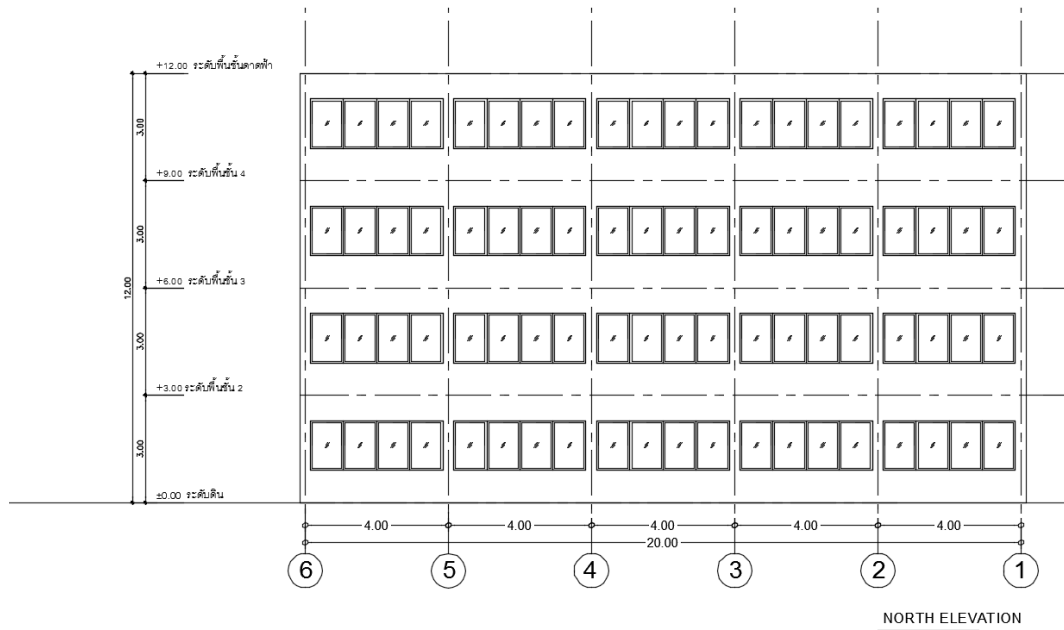
ชื่ออาคาร	: อาคารอ้างอิง S	
พื้นที่อาคาร	: 998.76 ตร.ม.	
พื้นที่อาคารต่อชั้น	: 249.69 ตร.ม. (4 ชั้น)	
พื้นที่ปรับอากาศต่อชั้น	: 163.69 ตร.ม.	
พื้นที่ไม่ปรับอากาศต่อชั้น	: 86 ตร.ม.	
ผนังทิศเหนือ	ผนังทึบ	: 138.28 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 105.32 ตร.ม.
ผนังทิศตะวันออก	ผนังทึบ	: 84.4 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 63.20 ตร.ม.
ผนังทิศตะวันตก	ผนังทึบ	: 126.53 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 21.07 ตร.ม.
ผนังทิศใต้	ผนังทึบ	: 159.35 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 84.25 ตร.ม.
ผนังทึบรวม	: 508.56 ตร.ม.	
ผนังกระจกรวม	: 273.84 ตร.ม.	
WWR	: 35 %	



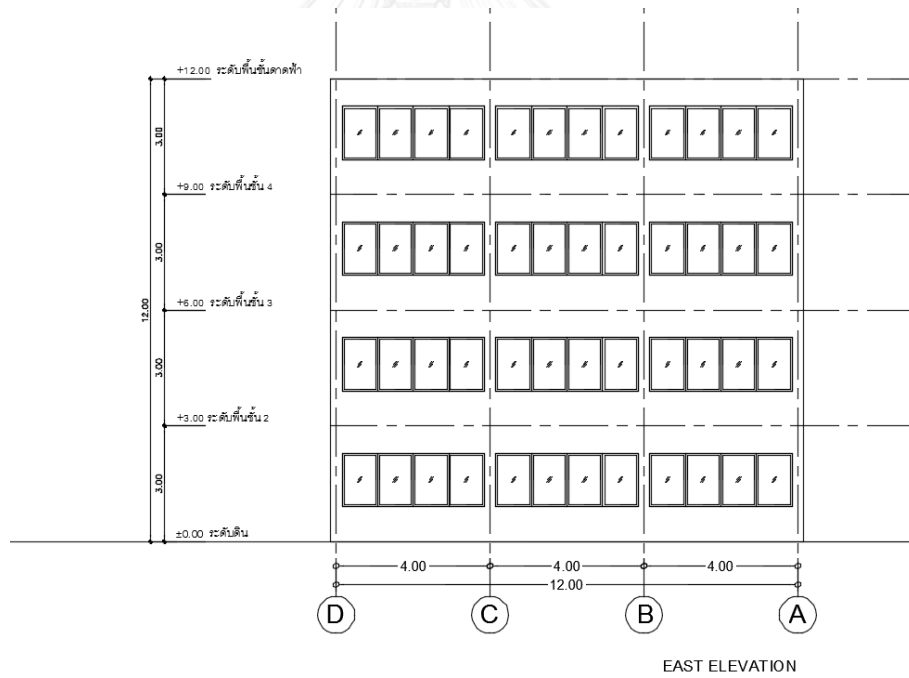
รูปที่ 8 การจำลองอาคารอ้างอิง S จากโปรแกรม Visual DOE 4.0



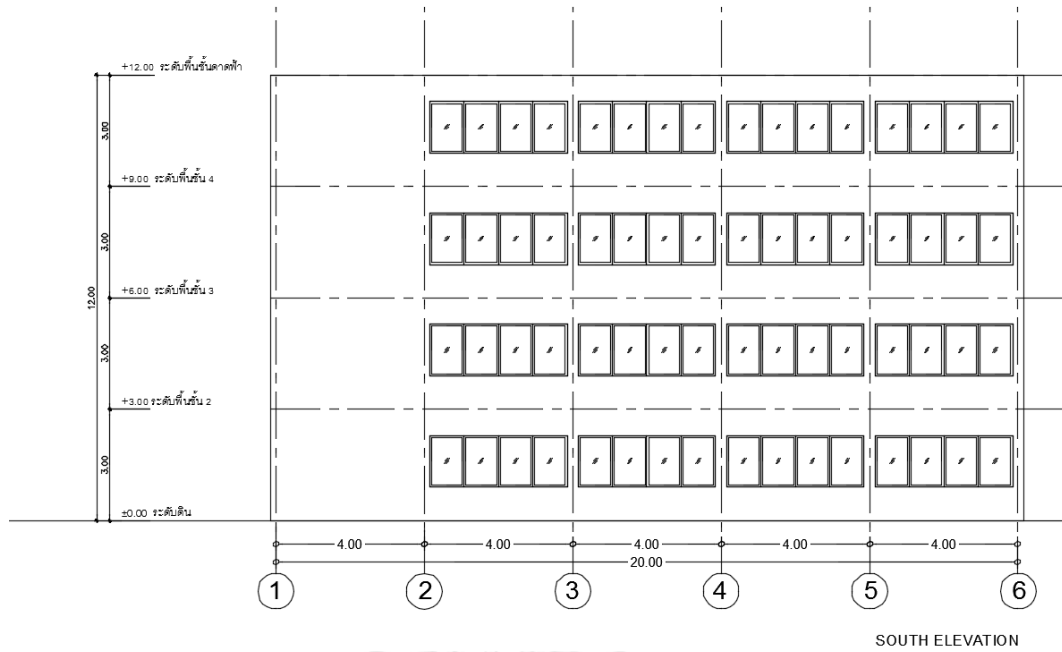
รูปที่ 9 แผนผังอาคารอ้างอิง S



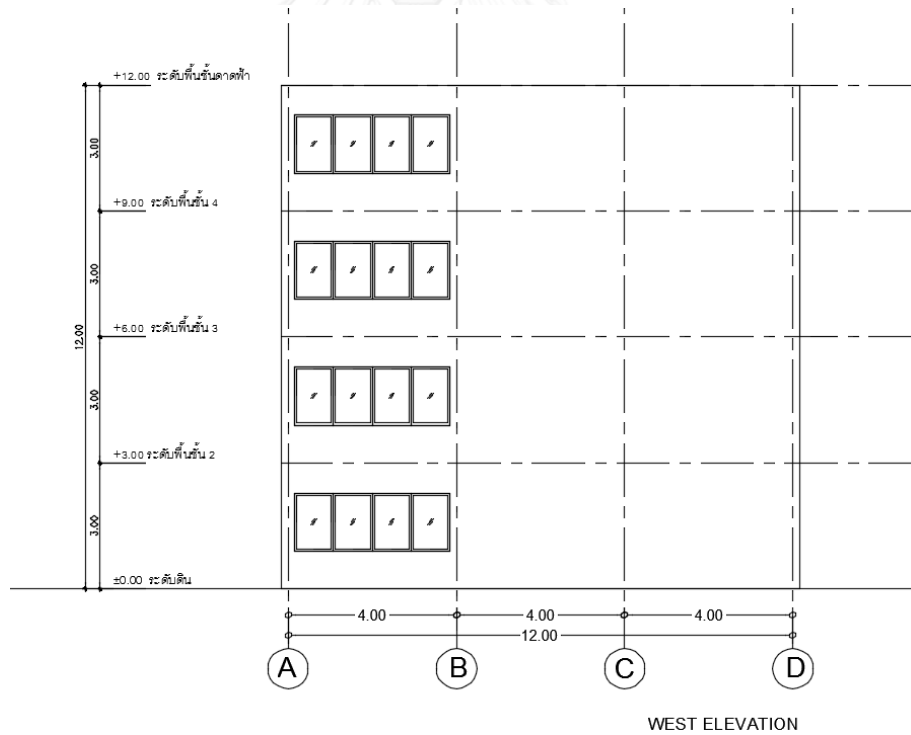
รูปที่ 10 รูปด้านอาคารอ้างอิง S ทิศเหนือ



รูปที่ 11 รูปด้านอาคารอ้างอิง S ทิศตะวันออก



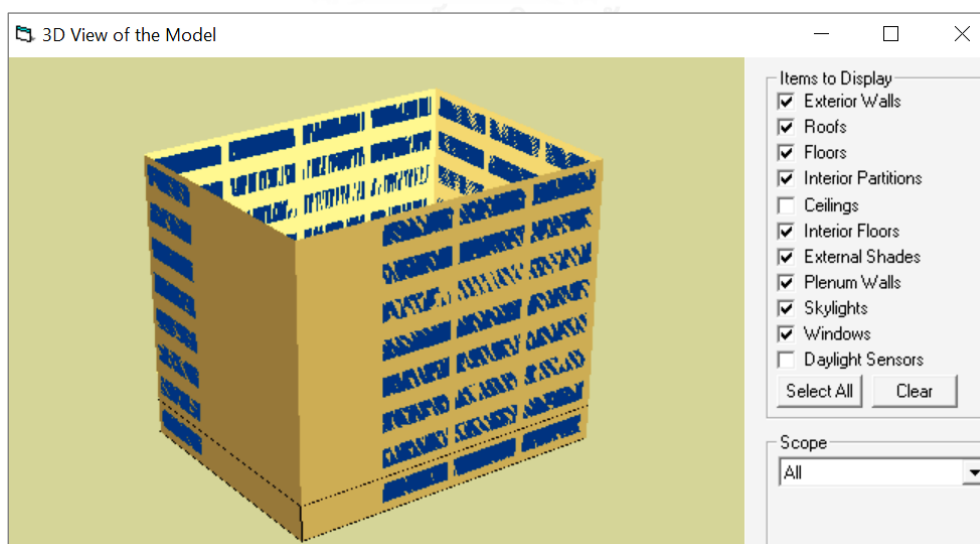
รูปที่ 12 รูปด้านอาคารอ้างอิง S ทิศใต้



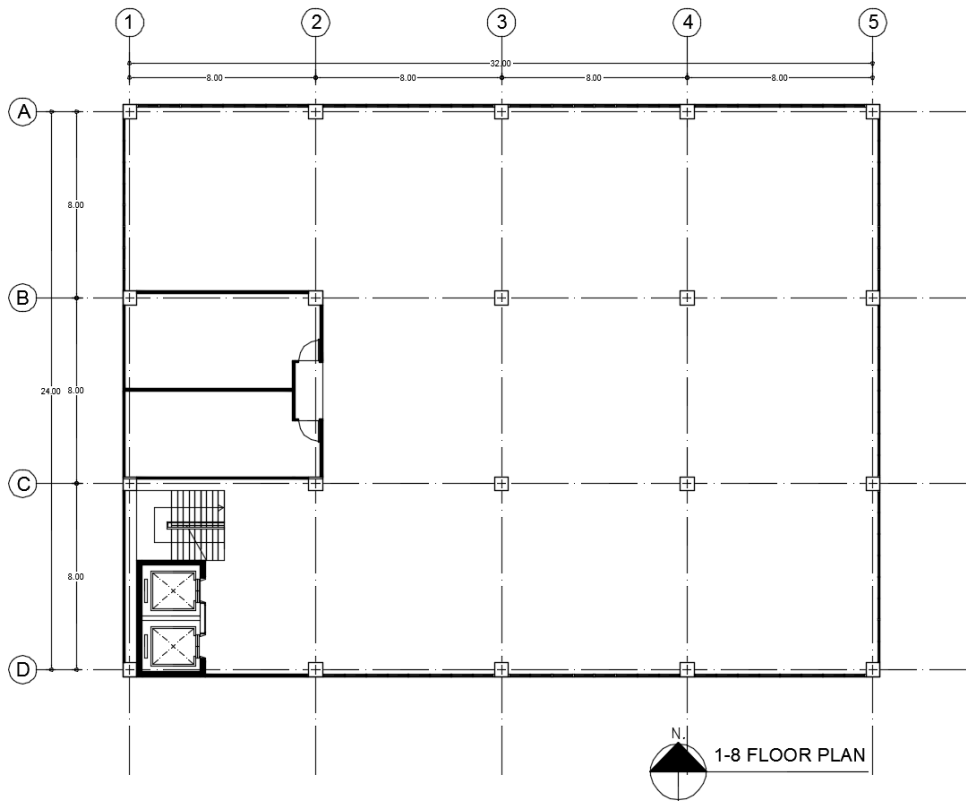
รูปที่ 13 รูปด้านอาคารอ้างอิง S ทิศตะวันตก

3.4.2 อาคารขนาดกลาง

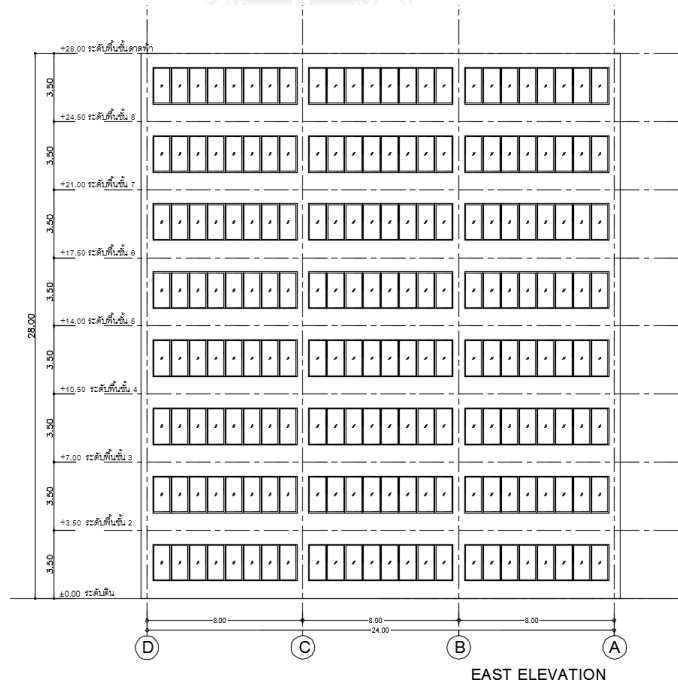
ชื่ออาคาร	:	อาคารอ้างอิง M
พื้นที่อาคาร	:	6,415.68 ตร.ม.
พื้นที่อาคารต่อชั้น	:	801.96 ตร.ม. (8 ชั้น)
พื้นที่ปรับอากาศต่อชั้น	:	732.3 ตร.ม.
พื้นที่ไม่ปรับอากาศต่อชั้น	:	69.66 ตร.ม.
ผนังทิศเหนือ	ผนังทึบ	: 464.35 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 448.45 ตร.ม.
ผนังทิศตะวันออก	ผนังทึบ	: 464.58 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 224.22 ตร.ม.
ผนังทิศตะวันตก	ผนังทึบ	: 576.46 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 336.34 ตร.ม.
ผนังทิศใต้	ผนังทึบ	: 576.69 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 112.11 ตร.ม.
ผนังทึบรวม	:	2,082.08 ตร.ม.
ผนังกระจกรวม	:	1,121.12 ตร.ม.
WWR	:	35 %



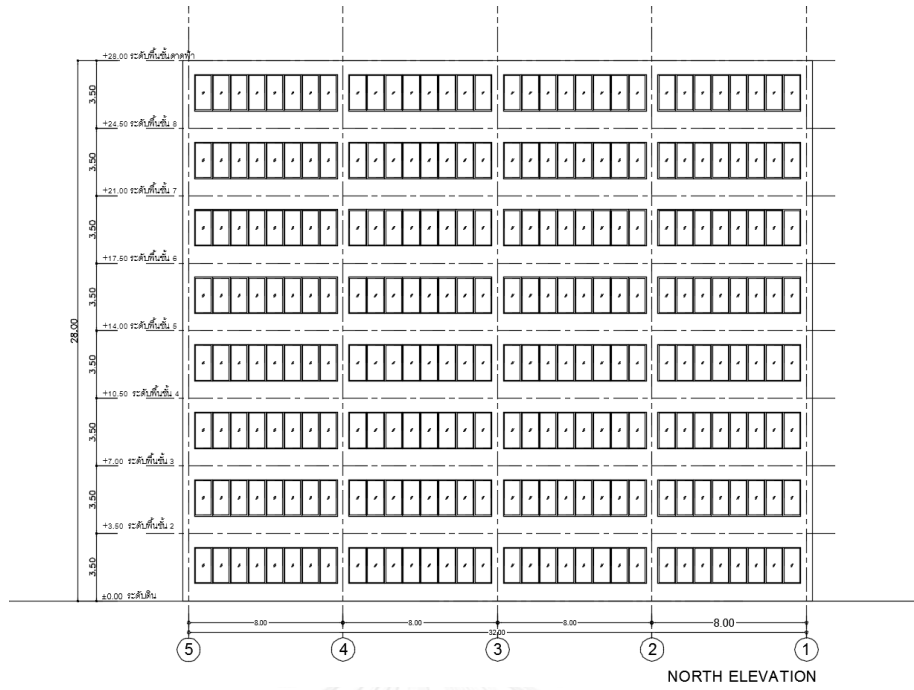
รูปที่ 14 การจำลองอาคารอ้างอิง M จากโปรแกรม Visual DOE 4.0



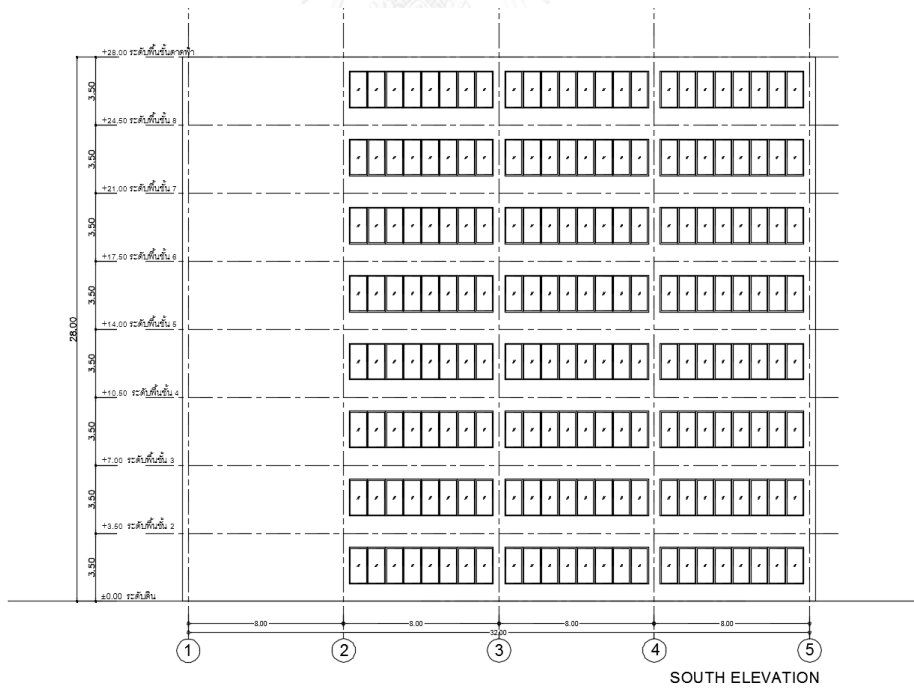
รูปที่ 15 แผนผังอาคารอ้างอิง M



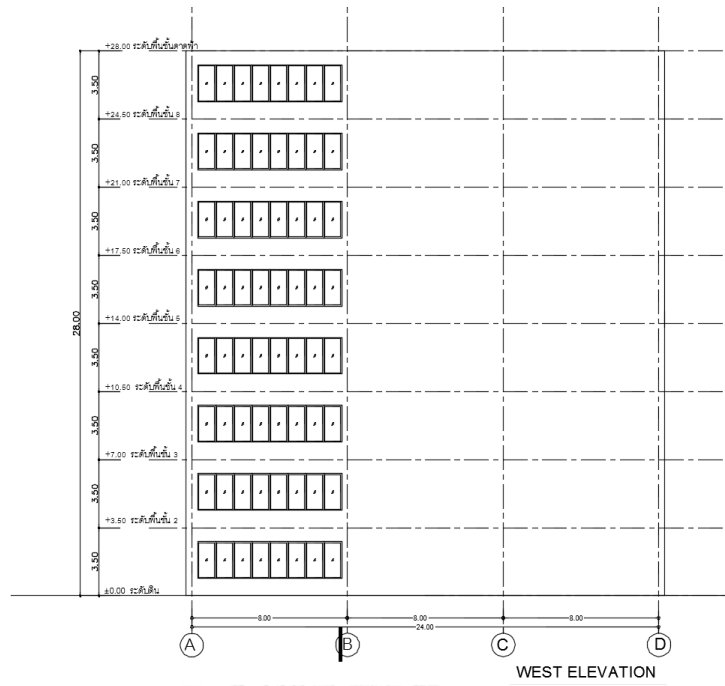
รูปที่ 16 รูปด้านอาคารอ้างอิง M ทิศตะวันออก



รูปที่ 17 รูปด้านอาคารอ้างอิง M ทิศเหนือ



รูปที่ 18 รูปด้านอาคารอ้างอิง M ทิศใต้

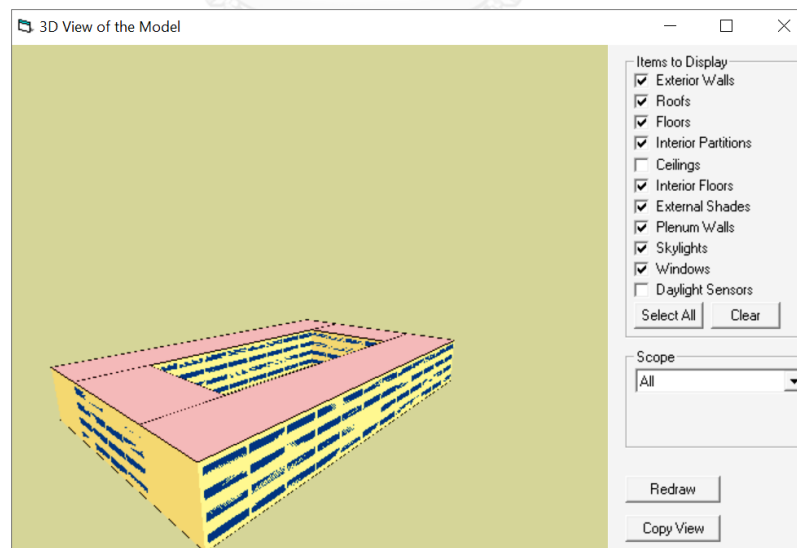


รูปที่ 19 รูปด้านอาคารอ้างอิง M ทิศตะวันตก

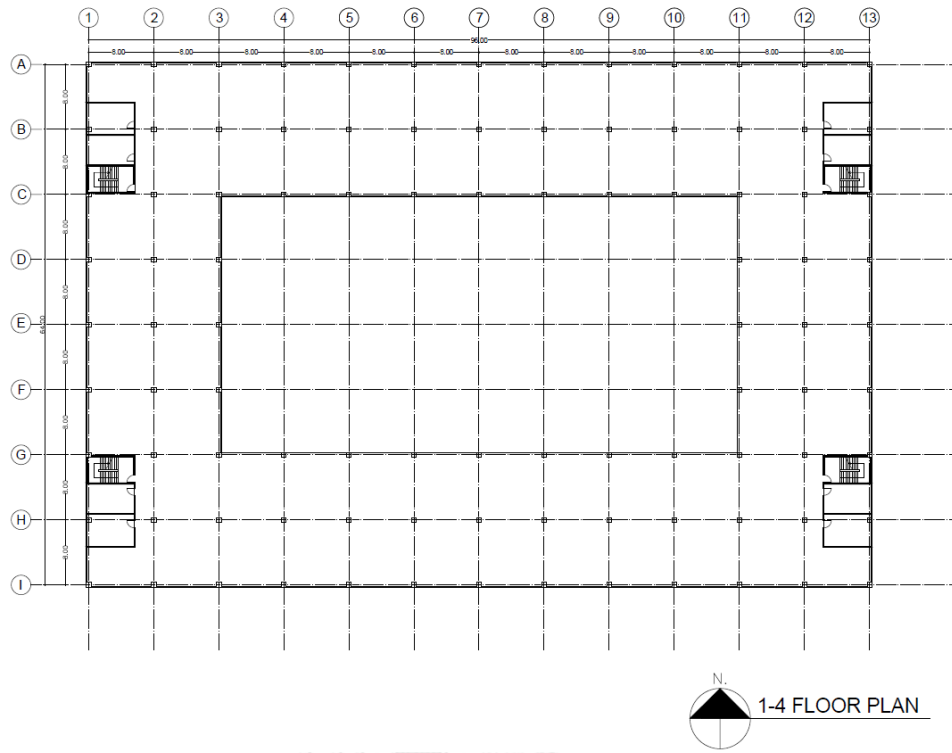


3.4.3 อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ

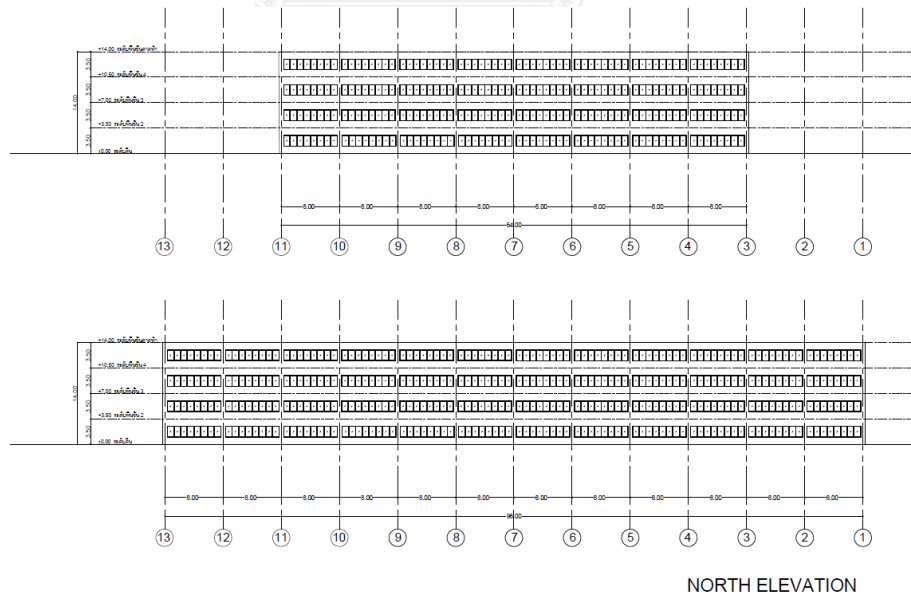
ชื่ออาคาร	: อาคารอ้างอิง L1	
พื้นที่อาคาร	: 16,998.4 ตร.ม.	
พื้นที่อาคารต่อชั้น	: 4249.6 ตร.ม. (4 ชั้น)	
พื้นที่ปรับอากาศต่อชั้น	: 3,979.6 ตร.ม.	
พื้นที่ไม่ปรับอากาศต่อชั้น	: 270 ตร.ม.	
ผนังทิศเหนือ	ผนังทึบด้านนอก	: 812.61 ตร.ม. ผนังกระจกด้านนอก : 537.6 ตร.ม.
	ผนังทึบด้านใน	: 529.2 ตร.ม. ผนังกระจกด้านใน : 358.4 ตร.ม.
ผนังทิศตะวันออก	ผนังทึบด้านนอก	: 725.11 ตร.ม. ผนังกระจกด้านนอก : 179.2 ตร.ม.
	ผนังทึบด้านใน	: 261.1 ตร.ม. ผนังกระจกด้านใน : 179.2 ตร.ม.
ผนังทิศตะวันตก	ผนังทึบด้านนอก	: 725.11 ตร.ม. ผนังกระจกด้านนอก : 179.2 ตร.ม.
	ผนังทึบด้านใน	: 261.1 ตร.ม. ผนังกระจกด้านใน : 179.2 ตร.ม.
ผนังทิศใต้	ผนังทึบด้านนอก	: 812.61 ตร.ม. ผนังกระจกด้านนอก : 537.6 ตร.ม.
	ผนังทึบด้านใน	: 529.2 ตร.ม. ผนังกระจกด้านใน : 358.4 ตร.ม.
ผนังทึบรวม	: 4,656.04 ตร.ม.	
ผนังกระจกรวม	: 2,508.8 ตร.ม.	
WWR	: 35 %	



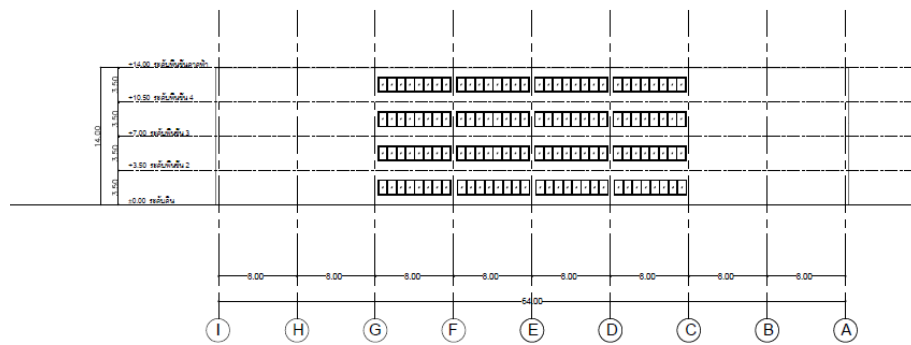
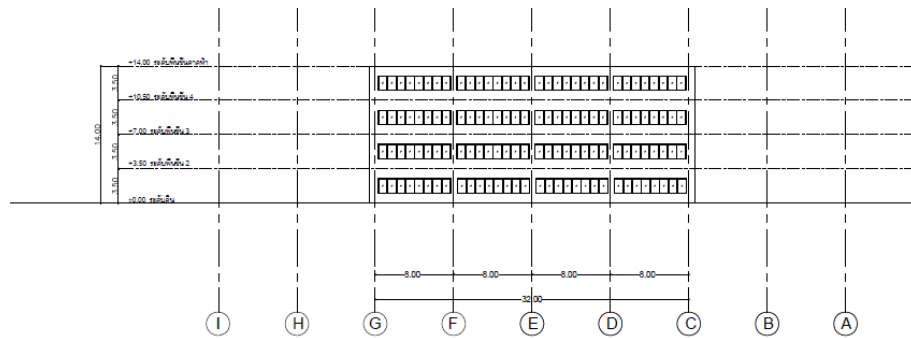
รูปที่ 20 การจำลองอาคารอ้างอิง L1 จากโปรแกรม Visual DOE 4.



รูปที่ 21 แผนผังอาคารอ้างอิง L1

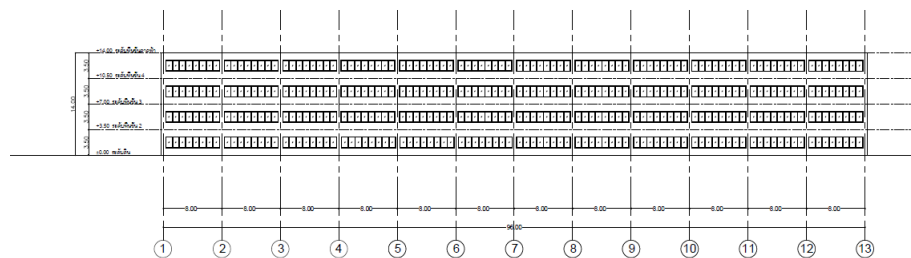
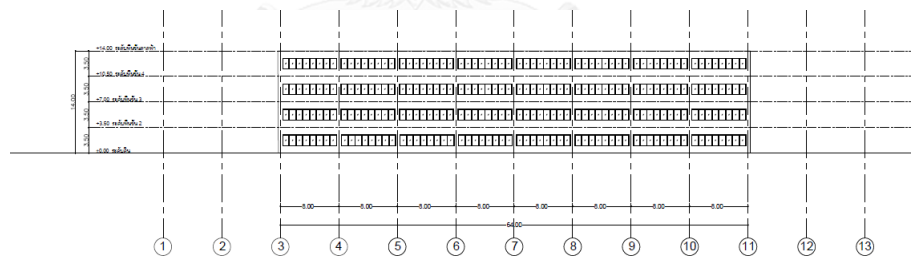


รูปที่ 22 รูปด้านอาคารอ้างอิง L1 ทิศเหนือ



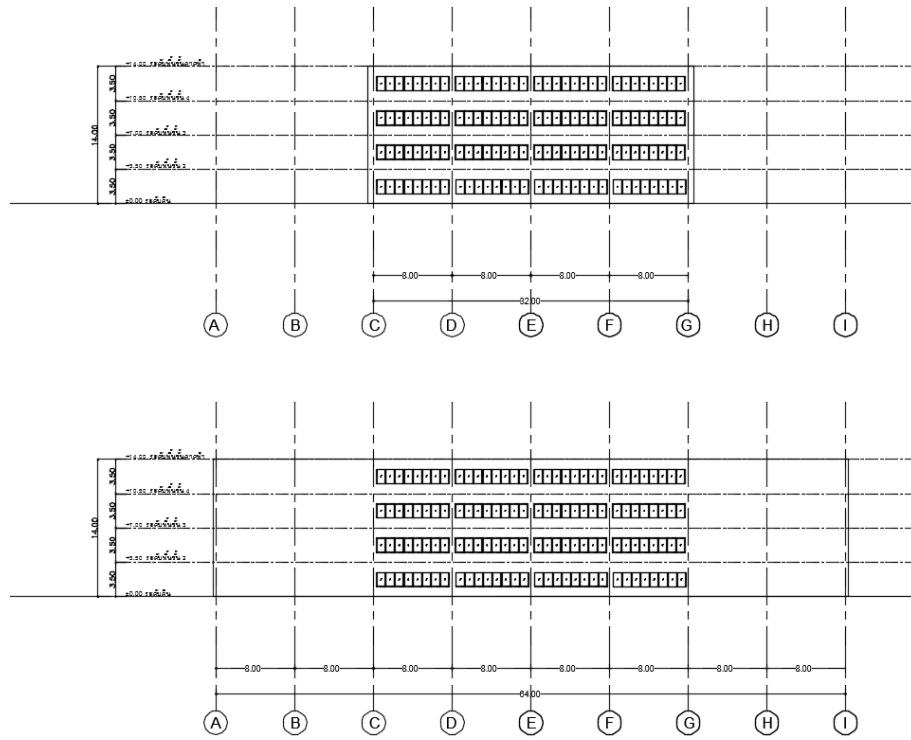
EAST ELEVATION

รูปที่ 23 รูปด้านอาคารอ้างอิง L1 ทิศตะวันออก



SOUTH ELEVATION

รูปที่ 24 รูปด้านอาคารอ้างอิง L1 ทิศใต้



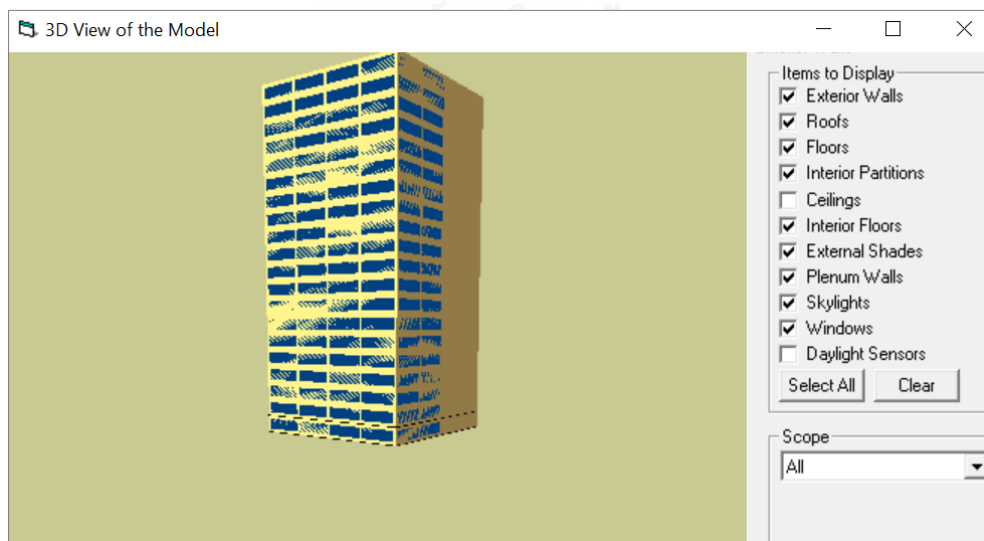
WEST ELEVATION

รูปที่ 25 รูปด้านอาคารอ้างอิง L1 ทิศตะวันตก

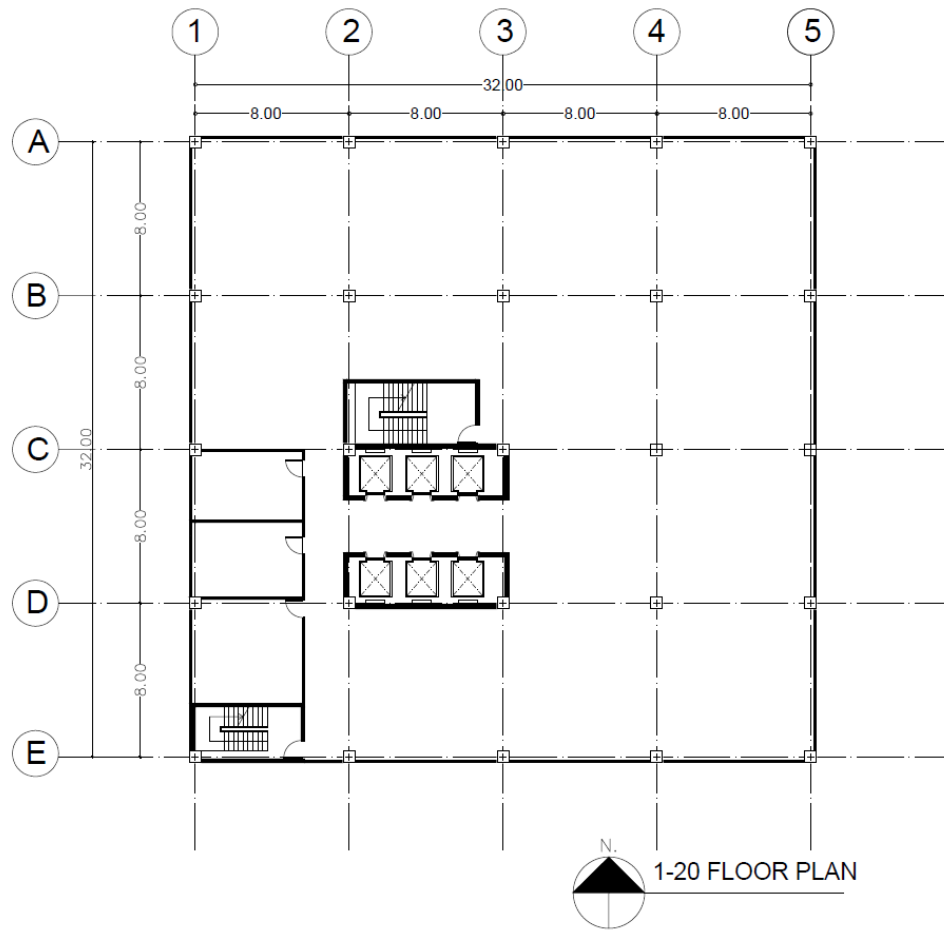


3.4.4 อาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง

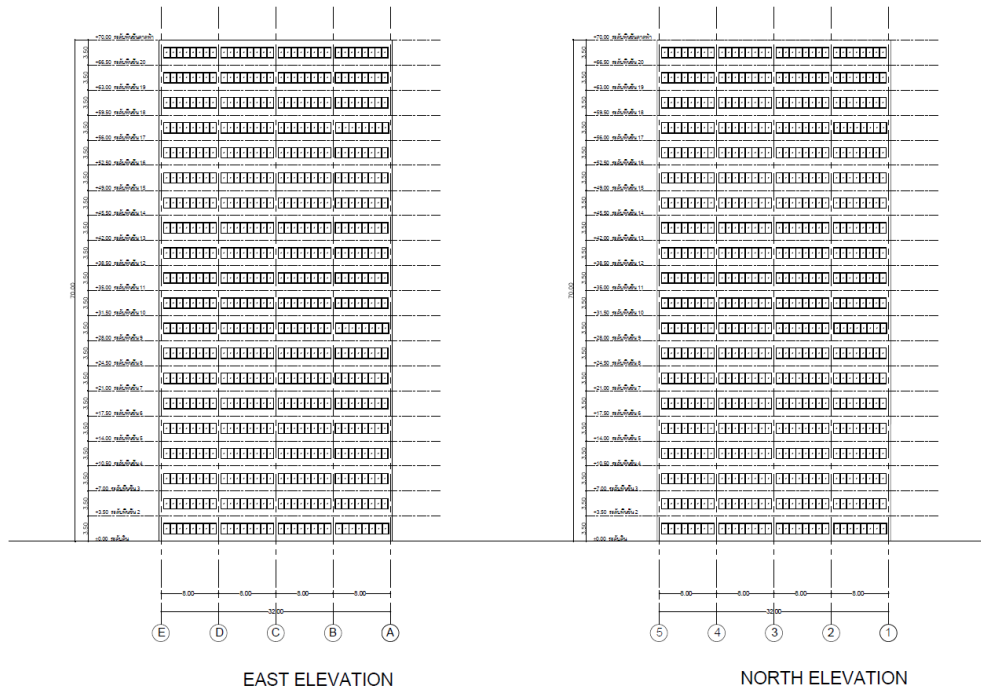
ชื่ออาคาร	:	อาคารอ้างอิง L2
พื้นที่อาคาร	:	21,255.2 ตร.ม.
พื้นที่อาคารต่อชั้น	:	1,062.76 ตร.ม. (20 ชั้น)
พื้นที่ปรับอากาศต่อชั้น	:	941.3 ตร.ม.
พื้นที่ไม่ปรับอากาศต่อชั้น	:	121.46 ตร.ม.
ผนังทิศเหนือ	ผนังทึบ	: 1,018.9 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 1,264 ตร.ม.
ผนังทิศตะวันออก	ผนังทึบ	: 1,018.9 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 1,264 ตร.ม.
ผนังทิศตะวันตก	ผนังทึบ	: 1,650.9 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 632 ตร.ม.
ผนังทิศใต้	ผนังทึบ	: 1,334.9 ตร.ม.
	ผนังกระจก	: 948 ตร.ม.
ผนังทึบรวม		: 5,022.38 ตร.ม.
ผนังกระจกรวม		: 4,109.22 ตร.ม.
WWR		: 45%



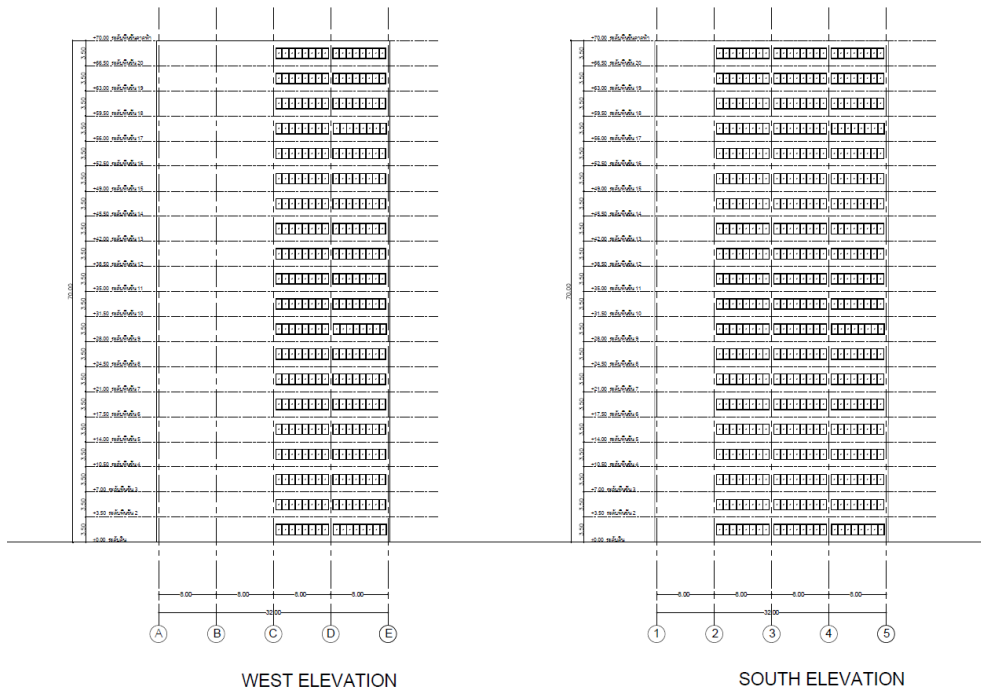
รูปที่ 26 การจำลองอาคารอ้างอิง L2 จากโปรแกรม Visual DOE 4.0



รูปที่ 27 แผนผังอาคารอ้างอิง L2
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 28 รูปด้านอาคารอ้างอิง L2 ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก



รูปที่ 29 รูปด้านอาคารอ้างอิง L2 ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก

3.5 การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

การประเมินโครงการด้วยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์โดยพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ที่ได้รับ มูลค่าค่าใช้จ่ายในการลงทุน ระยะเวลาคืนทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของอาคาร 4 ประเภทในระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM เพื่อนำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป ซึ่งในงานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการลดการใช้พลังงานวิเคราะห์เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าที่ลดลงในแต่ละปีเท่านั้น



บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัยค่า Benefit Cost Ratio

จากการรวบรวมประเด็นจากเกณฑ์สามารถคัดแยกตามหมวดโดยการใส่รหัสตัวย่อหน้าหมวด ดังนี้ หมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์ (SL) หมวดการประหยัดน้ำ (WE) หมวดพลังงาน (EE) หมวดวัสดุก่อสร้าง (MC) หมวดคุณภาพสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (IE) หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EP) และหมวดนวัตกรรมประหยัดพลังงาน (IN) ซึ่งรายละเอียดและลำดับหัวข้อของเกณฑ์ทั้งหมดที่นำมาออกแบบแบบสอบถามแสดงในบทที่ 5

คำถามในแบบสอบถามมีประเด็นย่อยที่กล่าวถึงผลประโยชน์ได้แก่ การปฏิบัติตามได้ง่าย การส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ความคุ้มค่าในการลงทุนระยะยาว การพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากร และประเด็นย่อยด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น และจากผลแบบสอบถามนั้นจัดลำดับประเด็นย่อยออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ มาก ปานกลาง น้อย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหัวข้อเกณฑ์นั้นมีประเด็นไหนสำคัญ โดยแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ

1.ที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง			
1.1.	จำกัดขอบเขตการก่อสร้างระยะ 15 เมตรจากขอบอาคาร เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	2.99	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.26	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.78	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลดค่าใช้จ่ายภาครัฐ ในระยะยาว	3.19	ปานกลาง
1.2.	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ (พื้นที่สีเขียวและลานกิจกรรม) 20% ของพื้นที่โครงการ และพื้นที่สีเขียว 40% ของพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.21	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.28	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.96	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.15	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

1.3.	มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้น ไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.60	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.93	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.08	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.10	มาก
1.4.	เลือกใช้พืชพรรณท้องถิ่น	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	4.06	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.56	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.03	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.84	มาก
1.5.	มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	2.89	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.84	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.66	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.26	ปานกลาง
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.50	มาก
1.6.	มีพื้นที่ลาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดนแดดไม่เกิน 50% ของขนาดพื้นที่ที่ลาดแข็งทั้งหมด	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.29	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.26	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.49	ปานกลาง
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.56	มาก
1.7.	มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.54	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.98	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.03	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.06	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

1.8.	มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ 5% ของพื้นที่โครงการ เพื่อลดปัญหาน้ำท่วม	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.51	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.00	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.64	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.74	มาก
1.9.	มีที่จอดรถจักรยานเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 5% ของผู้ใช้อาคาร และมีห้องอาบน้ำ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.66	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.90	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.49	ปานกลาง
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.63	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.85	มาก
1.10.	มีที่จอดรถรุ่นประหยัดพลังงาน (Eco car)	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.35	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.08	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.64	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.49	ปานกลาง
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.36	ปานกลาง
2.การลดการใช้น้ำในอาคาร			
2.1.	ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.99	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.19	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.15	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	4.19	มาก
2.2.	ใช้ก๊อกประหยัดน้ำ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.95	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.35	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.16	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	4.21	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

2.3.	มีการนำน้ำฝนกลับมาใช้งาน เช่น รดน้ำต้นไม้ ล้างพื้น		
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.61	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.18	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.11	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	4.04	มาก
2.4.	มีการนำน้ำทิ้งมาบำบัดเพื่อใช้งาน เช่น ราดส้วม รดน้ำต้นไม้	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.36	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.53	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.05	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.98	มาก
3.การใช้พลังงาน			
3.1.	มีการผลิตพลังงาน มากกว่า 1% ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	2.90	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.99	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.04	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.66	มาก
3.2.	เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	4.14	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.11	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.09	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	4.23	มาก
3.3.	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่างบริเวณริมนอกอาคาร (ระยะจากผนังภายนอกอาคาร 4.5 – 6.0 เมตร) และติดตั้งเทอร์โมสแตท	คะแนน เฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.21	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.43	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.80	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.78	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

3.4.	ไฟภายในอาคาร เป็นหลอด LED ทั้งหมด	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	4.01	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.53	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.16	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	4.30	มาก
3.5.	ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.41	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.61	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.56	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.65	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.55	มาก
3.6.	ออกแบบให้หันด้านยาวไปสู่ทิศใต้ (Solar Orientation) และด้านยาวไปสู่ทิศทางลม (Wind Orientation)	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.41	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.73	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.98	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.85	มาก
3.7.	ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.33	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	4.15	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.89	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.91	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.83	มาก
3.8.	ใช้แผงกันแดด หรือ มีกันสาดที่หน้าต่า ยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร เพื่อป้องกันความร้อน	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.66	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.41	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.76	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.89	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.78	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

3.9.	ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคา หนา 3 หรือ 6 นิ้ว	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.81	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.54	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.98	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	4.03	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.96	มาก
3.10.	ใช้หลังคาสีอ่อน และพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อน ป้องกันการดูดกลืนรังสีอาทิตย์	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	4.05	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.61	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.68	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.90	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.70	มาก
3.11.	ออกแบบวางผังห้องน้ำ ห้องเก็บของ บันไดไปปรับแดดทิศตะวันตก (เป็น Buffer Zone)	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.85	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.44	น้อย
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.94	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.80	มาก
3.12.	มีสัดส่วนพื้นที่หน้าต่างต่อผนังภายนอกทั้งหมด (WWR) ไม่เกิน 40%	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.75	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.84	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.81	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.63	มาก
3.13.	ใช้หน้าต่างแบบเปิดปิดได้ อย่างน้อย 50% ของหน้าต่างทั้งหมด	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.80	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.00	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.65	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.64	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.68	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

4.การก่อสร้างอาคาร			
4.1.	นำขยะจากการก่อสร้างไปใช้หรือรีไซเคิล 50% ของปริมาณหรือน้ำหนัก (ระบุใน TOR)	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.01	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.28	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.93	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.60	มาก
4.2.	เลือกใช้วัสดุที่ใช้แล้ว (Reuse materials) มาประกอบอาคาร เช่น ไม้เก่า ประตูก่อ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	2.90	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.93	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.69	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.30	ปานกลาง
4.3.	ใช้วัสดุที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.28	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.19	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.01	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.84	มาก
4.4.	เลือกใช้วัสดุฉนวนฉนวนกันความร้อน หรือฉนวนคาร์บอน 10% ของมูลค่าวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.55	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.48	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.95	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.88	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.70	มาก
4.5.	เลือกใช้ไม้จากป่าปลูก เพื่อลดการลักลอบตัดไม้จากป่าธรรมชาติ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.43	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.34	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.86	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.80	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

5.สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร			
5.1.	วางตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าที่หลีกเลี่ยงมลพิษภายนอก เช่น ที่เก็บขยะ ที่สูบบุหรี่	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.91	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.61	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.76	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.25	มาก
5.2.	ความดันอากาศของห้องที่มีมลภาวะต้องเป็นลบ (เช่น ห้องพิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร เก็บสารเคมี และห้องเก็บสารทำความเย็น)	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.63	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.21	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.86	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.15	มาก
5.3.	มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องทำงาน	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.95	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.13	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.71	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.84	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.13	มาก
5.4.	ทำประตู 2 ชั้น หรือ พรมดักฝุ่นบริเวณทางเข้าอาคาร	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.73	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.39	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.66	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.83	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.93	มาก
5.5.	จัดวางพื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.94	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	2.60	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.83	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.26	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

5.6.	เลือกใช้วัสดุประสาน วัสดุยาแนว รองพื้น สี และวัสดุเคลือบผิวภายในอาคาร ที่มีสารพิษต่ำ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.79	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.31	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.96	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.88	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.06	มาก
5.7.	เลือกใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.71	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.40	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.96	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.88	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.10	มาก
5.8.	เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นจากไม้และวัสดุทดแทนจากพืชอื่นๆ ที่มีสารพิษต่ำ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.53	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.50	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.90	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.85	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.83	มาก
5.9.	ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านฉลากสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.68	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.46	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.99	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.91	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.93	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

6.สถานะแวดล้อมภายนอกอาคาร			
6.1.	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดับเพลิง ต้องไม่ใช่สาร Halon, CFC และ HCFC	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.78	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.50	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.03	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.98	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	3.98	มาก
6.2.	มีระบบบำบัดมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิด ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกอาคาร	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.34	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.74	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.08	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.98	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	4.09	มาก
6.3.	ห้องประกอบอาหารมีการกรองและบำบัดกลิ่น ควั่น ก่อนปล่อยออกภายนอกอาคาร	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.74	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.60	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.06	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	4.18	มาก
6.4.	วางคอมเพลกซ์เซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง ระยะมากกว่า 4 เมตร และอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องห่างมากกว่าระยะ 8 เมตร	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.34	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.31	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.85	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	4.06	มาก
6.5.	ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสถานะเรือนกระจกน้อย เช่น R134, R32, R410a	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.89	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.29	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.13	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	4.09	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

6.6.	ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานจริง	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.74	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.28	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.88	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	3.84	มาก
6.7.	มีการบำบัดน้ำเสียแยก กรณีน้ำเสียที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากน้ำเสียชุมชนทั่วไป เช่น น้ำเสีย จากห้องปฏิบัติการ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.69	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.63	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.14	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	4.20	มาก
6.8.	มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ โดยแบ่งเป็น ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	4.09	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.08	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.23	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	4.20	มาก
6.9.	ออกแบบให้มีที่พักรวมขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัด ป้องกันสัตว์คีย์เขี้ยและมีระบบดักน้ำเสีย	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.94	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.23	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.25	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง	4.26	มาก
7.นวัตกรรมประหยัดพลังงาน			
7.1.	ติดตั้งโซลาเซลล์ (Solar Cell) เพื่อผลิตไฟฟ้า	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.21	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	4.11	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.96	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.73	มาก

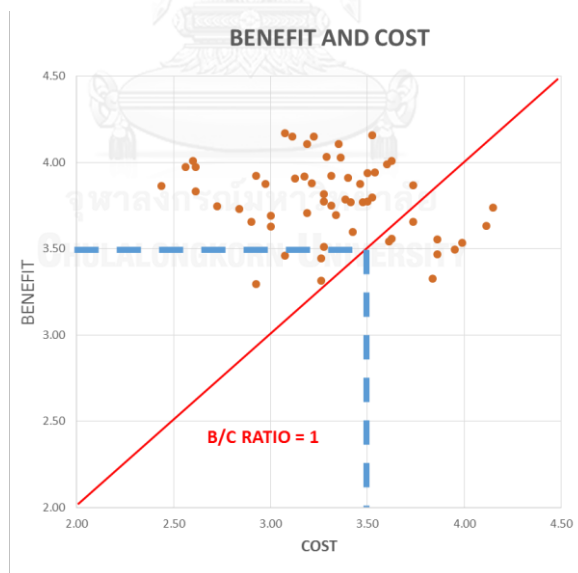
ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

7.2.	ติดตั้งเครื่องตรวจจับสัญญาณที่ไวต่อความร้อนหรือ การเคลื่อนไหวของคน (Occupancy Sensors)	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.09	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.86	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.65	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.66	มาก
7.3.	ติดตั้ง CO2 Sensor ในสำนักงานเพื่อปรับคุณภาพอากาศ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.15	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.86	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.71	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.80	มาก
7.4.	มีช่องจอดรถและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.04	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.95	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.78	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.70	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	3.48	ปานกลาง
7.5.	มีการเก็บรักษาอาคารเก่าที่คุณค่าทางประวัติศาสตร์	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.44	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.63	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.59	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.65	มาก
7.6.	มีระบบ Shuttle bus รับส่งพนักงานไปยังสถานีขนส่งมวลชน	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.70	มาก
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.36	ปานกลาง
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.00	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	4.06	มาก
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน	4.35	มาก

ตารางที่ 26 คะแนนเฉลี่ยในประเด็นย่อยจากหัวข้อเกณฑ์ทุกหัวข้อ (ต่อ)

7.7.	มีที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับการรับรองจากสถาบันอาคารเขียวต่างๆ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	3.40	ปานกลาง
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร	3.74	มาก
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3.79	มาก
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว	3.79	มาก

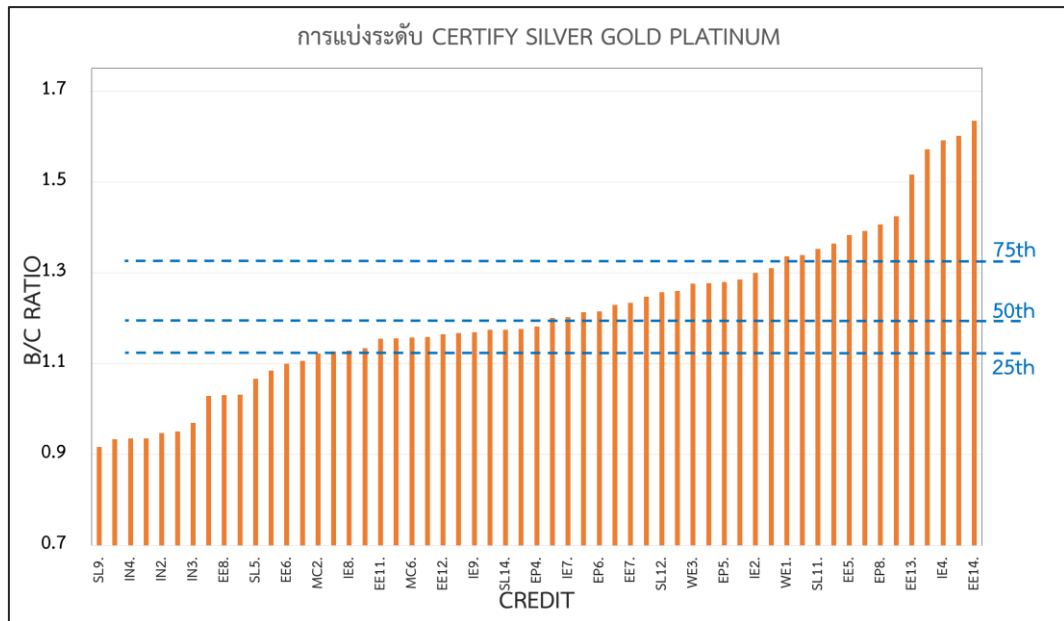
จากคะแนนเฉลี่ยของประเด็นย่อยในหัวข้อต่างๆ เมื่อนำมาหาค่า B/C Ratio โดยการนำคะแนนเฉลี่ยของประเด็นย่อยทั้งหมด หรือข้อ 1), 3), 4) และ 5) มาหาคะแนนเฉลี่ยแล้วนำมารหาคะแนนเฉลี่ยของประเด็นเพิ่มค่าใช้จ่ายหรือข้อ 2) จะได้ค่า B/C Ratio จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์ผลต่อไป ผลแบบสอบถามของความคิดเห็นบุคลากรฝ่ายออกแบบ พบว่า ค่า B/C Ratio (Benefit Cost Ratio) 1.58 เป็นค่าสูงสุด และ 0.87 เป็นค่าต่ำสุด มีค่า B/C Ratio เฉลี่ยที่ 1.16 จากค่า B/C Ratio ของทุกหัวข้อมนำมาแสดงในแผนภูมิที่ 1 โดยแสดงเส้นประซึ่งเป็นค่ากลาง คือ ค่า Benefit 3.5 ต่อค่า Cost 3.5 และเส้นแสดงค่า B/C Ratio ที่มีค่าเท่ากับ 1 เพื่อแสดงหัวข้อเกณฑ์ที่มีค่า B/C Ratio น้อยกว่า 1



แผนภูมิที่ 1 ค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายออกแบบ

แผนภูมิที่ 1 แสดงหัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่มีค่า B/C RATIO มากกว่า 1 โดยมีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 82.5% จากหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมดซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรขององค์กรภาครัฐและรัฐวิสาหกิจมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติตามหัวข้อในเกณฑ์นั้นสร้างผลประโยชน์อย่างคุ้มค่าเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ลงทุนในการเป็นอาคารเขียว ในส่วนของหัวข้อที่มีค่า B/C RATIO ต่ำกว่า 1 หรือผู้ที่เกี่ยวข้องมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติตามหัวข้อดังกล่าวนั้นไม่มีความคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น โดยมีจำนวนหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด 10 หัวข้อ คิดเป็นร้อยละ 17.5% ได้แก่ SL9.มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด, EE1.การผลิตพลังงานทดแทน, EE8.ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer, EE10.ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e, IN1.ติดตั้งโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) เพื่อผลิตไฟฟ้า, IN2.ติดตั้งเครื่องตรวจจับการเคลื่อนไหวของคน (Occupancy Sensors), IN3.ติดตั้ง CO₂ Sensor, IN4.มีช่องจอดรถและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, IN5.การเก็บรักษาอาคารเก่าที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ และ IN7.มีที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับการรับรองจากสถาบันอาคารเขียวต่างๆ

เมื่อนำค่า B/C Ratio จากความคิดเห็นของบุคลากรภาครัฐมาจัดเรียงจากค่าสูงสุดไปต่ำสุด และแบ่งหัวข้อทั้งหมดจากค่าเปอร์เซ็นต์ตามวิธีการดำเนินงานวิจัยของการเคหะแห่งชาติ (2559) ในการพัฒนาเกณฑ์ Ecovillage โดยหัวข้อแบ่งออกเป็น 4 ระดับได้แก่ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM ซึ่งแบ่งจากค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 75, 50 และ 25 ซึ่งทำให้มีจำนวนหัวข้อในแต่ละระดับเท่ากัน จากการจัดเรียงข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 75 เท่ากับค่า B/C Ratio 1.26 ขึ้นไป ค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 50 เท่ากับค่า B/C Ratio 1.13 และค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 25 เท่ากับค่า B/C Ratio 1.06 โดยระดับทั้ง 4 ระดับไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับระดับคะแนนของเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐซึ่งแบ่งตามร้อยละของคะแนนเต็มของเกณฑ์



แผนภูมิที่ 2 การแบ่งระดับการเป็นอาคารเขียวใหม่

จากการแบ่งหัวข้อเกณฑ์เป็น 4 ระดับได้แก่ ระดับ CERTIFY มีค่า B/C Ratio 1.26-1.58 และมีจำนวนหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด 14 หัวข้อ โดยมีหัวข้อเกณฑ์ที่อยู่ในหมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์จำนวน 4 หัวข้อ หมวดการประหยัดน้ำจำนวน 1 หัวข้อ หมวดพลังงานจำนวน 5 หัวข้อ หมวดคุณภาพสภาวะแวดล้อมภายในอาคารจำนวน 2 หัวข้อ หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจำนวน 2 หัวข้อ ซึ่งไม่มีหัวข้อเกณฑ์ในหมวดวัสดุก่อสร้างและหมวดนวัตกรรมประหยัดพลังงาน และหัวข้อเกณฑ์ที่ขีดเส้นใต้ 8 หัวข้อ คือหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารราชการมากกว่า 50% ดำเนินการแล้วจากงานวิจัย อรรถนั เศรษฐบุตตรและสริน พินิจ (2556)

ตารางที่ 27 หัวข้อเกณฑ์ในระดับ CERTIFY

หมวด	หัวข้อระดับ CERTIFY	B/C
EE14.	ออกแบบวางผังห้องน้ำ ห้องเก็บของ บันไดไปรับแดดทิศตะวันตก (เป็น Buffer Zone)	1.58
SL8.	เลือกใช้พืชพรรณท้องถิ่น	1.55
IE4.	จัดวางพื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร	1.54
IE10.	วางตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าที่หลีกเลี่ยงมลพิษภายนอก เช่น ที่เก็บขยะ ที่สูบบุหรี่	1.52
EE13.	ใช้หลังคาสีอ่อน และพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อน ป้องกันการดูดกลืนรังสีอาทิตย์	1.47
EE9.	ออกแบบให้หันด้านยาวไปสู่ทิศใต้ (Solar Orientation) และด้านยาวไปสู่ทิศทางลม (Wind Orientation)	1.37
EP8.	มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ โดยแบ่งเป็น ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย	1.36
SL7.	มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้น ไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร	1.34
EE5.	เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 (EER 11.5)	1.33
EE15.	มีสัดส่วนพื้นที่หน้าต่างต่อผนังภายนอกทั้งหมด (WWR) ไม่เกิน 40%	1.31
SL11.	มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร	1.3
EP9.	ออกแบบให้มีที่พักรวมขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัด ป้องกันสัตว์คุ้ยเขี่ยและมีระบบดักน้ำเสีย	1.29
WE1.	ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ	1.29
SL13.	มีที่จอดรถจักรยานเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 5% ของผู้ใช้อาคาร และมีห้องอาบน้ำ	1.26

ระดับ SILVER มีค่า B/C Ratio 1.13-1.25 และมีจำนวนหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด 15 หัวข้อ โดยมีหัวข้อเกณฑ์ที่อยู่ในหมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์จำนวน 2 หัวข้อ หมวดการประหยัดน้ำจำนวน 2 หัวข้อ หมวดพลังงานจำนวน 2 หัวข้อ หมวดคุณภาพสภาวะแวดล้อมภายในอาคารจำนวน 4 หัวข้อ หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจำนวน 3 หัวข้อ หมวดวัสดุก่อสร้าง 1 หัวข้อ และหมวดนวัตกรรมประหยัดพลังงาน 1 หัวข้อ และหัวข้อเกณฑ์ที่ขีดเส้นใต้ 5 หัวข้อ คือหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารราชการมากกว่า 50% ดำเนินการแล้วจากงานวิจัย อรรถจน์ เศรษฐบุตรและสริน พิณีจ (2556) ตารางที่ 28 หัวข้อเกณฑ์ในระดับ SILVER

หมวด	หัวข้อระดับ SILVER	B/C
IE2.	มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องทำงาน	1.25
WE2.	ใช้ก๊อกประหยัดน้ำ	1.23
EP5.	ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย เช่น R134, R32, R410a	1.23
EE16.	ใช้หน้าต่างแบบเปิดปิดได้น้อย 50% ของหน้าต่างทั้งหมด	1.23
WE3.	มีการนำน้ำฝนกลับมาใช้งาน เช่น รดน้ำต้นไม้ ล้างพื้น	1.23
IE1.	ความดันอากาศของห้องที่มีมลภาวะต้องเป็นลบ (เช่น ห้องพิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร เก็บสารเคมี และห้องเก็บสารทำความสะอาด)	1.21
SL12.	มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ 5% ของพื้นที่โครงการเพื่อลดปัญหาน้ำท่วม	1.21
IN6.	มีระบบ Shuttle bus รับส่งพนักงานไปยังสถานีขนส่งมวลชน	1.20
EE7.	ไฟภายในอาคาร เป็นหลอด LED ทั้งโครงการ	1.18
IE6.	เลือกใช้วัสดุประสาน วัสดุยาแนว รองพื้น สี และวัสดุเคลือบผิวภายในอาคารที่มีสารพิษต่ำ	1.18
EP6.	ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่เข้ากับระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานจริง	1.17
MC4	ใช้วัสดุที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล	1.16
IE7.	เลือกใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ	1.15
SL6.	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ (พื้นที่สีเขียวและลานกิจกรรม) 25% ของพื้นที่ฐานอาคารและพื้นที่สีเขียว 40% ของพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ	1.15
EP4.	วางคอมเพลกซ์เซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง ระยะมากกว่า 4 เมตร และอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องห่างมากกว่าระยะ 8 เมตร	1.13

ระดับ GOLD มีค่า B/C Ratio 1.07-1.13 และมีจำนวนหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด 14 หัวข้อ โดยมีหัวข้อเกณฑ์ที่อยู่ในหมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์จำนวน 1 หัวข้อ หมวดการประหยัดน้ำจำนวน 1 หัวข้อ หมวดพลังงานจำนวน 2 หัวข้อ หมวดคุณภาพสภาวะแวดล้อมภายในอาคารจำนวน 3 หัวข้อ หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจำนวน 3 หัวข้อ หมวดวัสดุก่อสร้าง 4 หัวข้อ และไม่มีหัวข้อเกณฑ์ในหมวดนวัตกรรมประหยัดพลังงาน และหัวข้อเกณฑ์ที่ขีดเส้นใต้ 1 หัวข้อ คือหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารราชการมากกว่า 50% ดำเนินการแล้วจากงานวิจัย อรรถจน์ เศรษฐบุตรและสริน พินิจ (2556)

ตารางที่ 29 หัวข้อเกณฑ์ในระดับ GOLD

หมวด	หัวข้อระดับ GOLD	B/C
EP1.	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดับเพลิง ต้องไม่ใช่สาร Halon, CFC และ HCFC	1.13
SL14.	มีที่จอดรถเฉพาะสำหรับรถรุ่นประหยัดพลังงาน (Eco car)	1.13
MC3.	เลือกใช้วัสดุที่ใช้แล้ว (Reuse materials) มาประกอบอาคาร เช่น ไม้เก่า ประตูก่อ	1.13
IE3.	ทำประตู 2 ชั้น หรือมีพรมดักฝุ่นบริเวณทางเข้าอาคาร	1.12
IE9.	ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านฉลากสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว	1.12
EE11.	ใช้แผงกันแดด หรือ มีกันสาดที่หน้าต่างยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร เพื่อป้องกันความร้อน	1.11
EP7.	มีการบำบัดน้ำเสียแยก กรณีน้ำเสียที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากน้ำเสียชุมชนทั่วไป เช่น น้ำเสีย จากห้องปฏิบัติการ	1.11
MC6.	เลือกใช้ไม้จากป่าปลูกเพื่อลดการลักลอบตัดไม้จากป่าธรรมชาติ	1.11
EP3.	ห้องประกอบอาหารมีการกรองและบำบัดกลิ่น ควีน ก่อนปล่อยออกภายนอกอาคาร	1.11
EE12.	ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคาหนา 3 หรือ 6 นิ้ว	1.11
WE4.	มีการนำน้ำทิ้งมาบำบัดเพื่อใช้งาน เช่น ราดส้วม รดน้ำต้นไม้	1.08
IE8.	เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นจากไม้และวัสดุทดแทนจากพืชอื่นๆ ที่มีสารพิษต่ำ	1.08
MC5.	เลือกใช้วัสดุฉลากเขียว หรือฉลากคาร์บอน 10% ของมูลค่าวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด	1.08
MC2.	นำขยะจากการก่อสร้างไปใช้หรือรีไซเคิล 50% ของปริมาตรหรือน้ำหนัก (ระบุใน TOR)	1.07

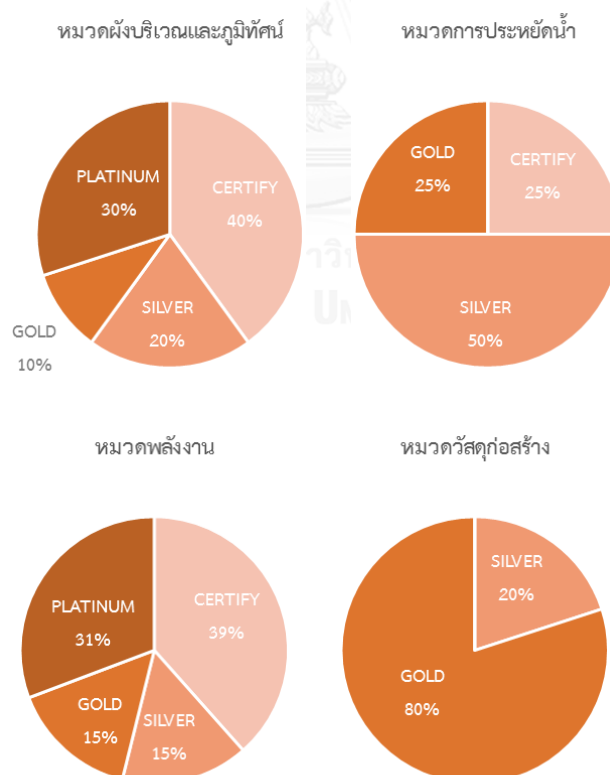
ระดับ PLATINUM มีค่า B/C Ratio 0.87-1.06 และมีจำนวนหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด 14 หัวข้อ โดยมีหัวข้อเกณฑ์ที่อยู่ในหมวดผังบริเวณและภูมิทัศน์จำนวน 3 หัวข้อ หมวดพลังงานจำนวน 4 หัวข้อ หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจำนวน 1 หมวดนวัตกรรมประหยัดพลังงาน 6 หัวข้อ และไม่มีหัวข้อเกณฑ์ในหมวดการประหยัดน้ำ หมวดคุณภาพสภาวะแวดล้อมภายในและหมวดวัสดุ ก่อสร้าง และไม่มีหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารราชการมากกว่า 50% ดำเนินการแล้วจากงานวิจัย อรรถน เศรษฐบุตร์และสริน พินิจ (2556)

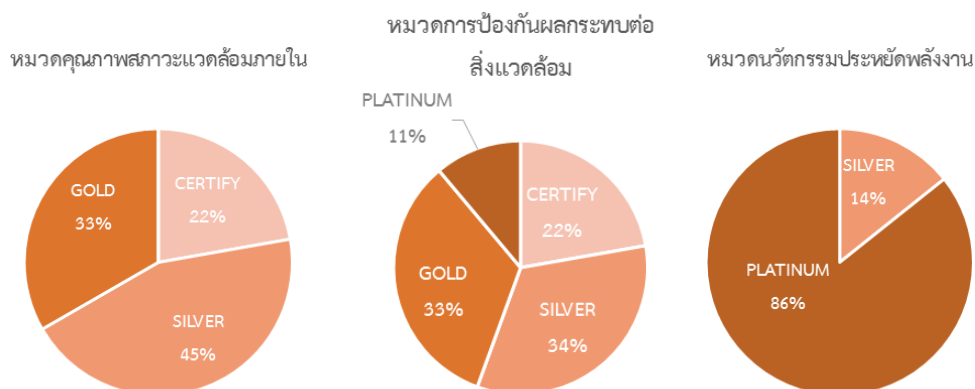
ตารางที่ 30 หัวข้อเกณฑ์ในระดับ PLATINUM

หมวด	หัวข้อระดับ PLATINUM	B/C
SL10.	มีพื้นที่ดาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดนแดดไม่เกิน 50% ของขนาดพื้นที่ดาดแข็งทั้งหมด	1.06
EE6.	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่างบริเวณริมอาคาร (ระยะจากผนังภายนอกอาคาร 4.5 – 6.0 เมตร) และติดตั้งเทอร์โมสแตท	1.05
EP2.	มีระบบบำบัดมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิดก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกอาคาร	1.04
SL5.	จำกัดขอบเขตการก่อสร้างระยะ 15 เมตรจากขอบอาคารเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1.02
IN7.	มีที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับการรับรองจากสถาบันอาคารเขียวต่างๆ	0.98
EE8.	ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer	0.98
IN5.	มีการเก็บรักษาอาคารเก่าที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์	0.98
IN3.	ติดตั้ง CO ₂ Sensor ในสำนักงานเพื่อปรับคุณภาพอากาศ	0.92
IN2.	ติดตั้งเครื่องตรวจจับสัญญาณที่ไวต่อความร้อนหรือ การเคลื่อนไหวของคน (Occupancy Sensors)	0.9
EE10.	ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e	0.9
IN4.	มีช่องจอดรถและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า	0.89
EE1.	มีการผลิตพลังงาน มากกว่า 1% ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	0.89
IN1.	ติดตั้งโซลาเซลล์ (Solar Cell) เพื่อผลิตไฟฟ้า	0.88
SL9.	มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด	0.87

เมื่อเปรียบเทียบค่า B/C Ratio กับงานวิจัยของ อรรถจน์ เศรษฐรูปุตร และสริน พิณีจ (2556) ซึ่งได้ดำเนินการสำรวจอาคารราชการไทยพบว่า ระดับCERTIFY มีหัวข้อที่อาคารราชการมากกว่า 50% ผ่านเกณฑ์จำนวน 8 หัวข้อได้แก่ WE1.การใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ SL11.มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร EE5.เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 SL7.มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้นไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร EP8.มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ IE10.วางตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าที่หลีกเลี่ยงมลพิษภายนอก IE4.จัดวางพื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศ และSL8.เลือกใช้พืชพรรณท้องถิ่น ระดับSILVER มีหัวข้อที่อาคารราชการมากกว่า 50% ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 หัวข้อได้แก่ EP4.การวางคอมเพลสเซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง EE7.การใช้หลอดไฟ LED ทั้งโครงการ SL12.มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ 5% ของพื้นที่โครงการ WE2.การใช้ก๊อกประหยัดน้ำ และ IE2.การติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องทำงาน ระดับ GOLD มีหัวข้อที่อาคารราชการมากกว่า 50% ผ่านเกณฑ์จำนวน 1 หัวข้อได้แก่ EE11.ใช้แผงกันแดด หรือมีกันสาดที่หน้าต่างยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร ระดับPLATINUM ไม่มีหัวข้อที่อาคารราชการมากกว่า 50% ผ่านเกณฑ์เลย

แผนภูมิด้านล่างแสดงสัดส่วนจำนวนหัวข้อเกณฑ์ที่อยู่ในระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมดในหมวดต่างๆ





แผนภูมิที่ 3 สัดส่วนหัวข้อเกณฑ์ในแต่ละระดับของทุกหมวด

จากแผนภูมิที่ 3 แสดงให้เห็นว่าหมวดแผนผังและภูมิทัศน์มีหัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ CERTIFY โดยคิดเป็นร้อยละ 40 ของหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด หมวดการประหยัดน้ำมีหัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ SILVER โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด หมวดพลังงานมีหัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ CERTIFY โดยคิดเป็นร้อยละ 39 ของหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด หมวดวัสดุก่อสร้างมีหัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ GOLD โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ของหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด หมวดคุณภาพสภาวะแวดล้อมภายในมีหัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ SILVER โดยคิดเป็นร้อยละ 45 ของหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด หมวดการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีหัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ SILVER โดยคิดเป็นร้อยละ 34 ของหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมดและหมวดการนวัตกรรมประหยัดพลังงานมีหัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ PLATINUM โดยคิดเป็นร้อยละ 86 ของหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมด

ผลแบบสอบถามจากบุคลากรฝ่ายบริหารพบว่า ค่า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1 ทุกหัวข้อซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรภาครัฐมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติตามหัวข้อนั้นสร้างผลประโยชน์คุ้มค่าเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและเมื่อเปรียบเทียบค่า B/C Ratio กับผลแบบสอบถามจากฝ่ายออกแบบแล้วมีค่าเทียบเท่าระดับ CERTIFY และระดับ SILVER

ตารางที่ 31 ค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหาร

หมวด	หัวข้อฝ่ายบริหาร	B/C	ระดับ
MC1.	เลือกใช้อาคารเดิมมาปรับปรุง	1.15	SILVER
SL3.	เลือกพื้นที่ที่มีโครงการใกล้สาธารณูปการ (เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร สถานที่ราชการ เป็นต้น) ในรัศมี 500 เมตร	1.36	CERTIFY
SL4.	เลือกที่ตั้งโครงการใกล้สถานีรถขนส่งมวลชนหรือป้ายรถประจำทาง ภายในระยะ 500 เมตร	1.38	CERTIFY
SL1.	เลือกพื้นที่ที่พัฒนาแล้วมาสร้างอาคาร	1.42	CERTIFY
SL2.	เลือกพื้นที่ที่มีคุณค่าทางระบบนิเวศต่ำ	1.64	CERTIFY

ตารางที่ 32 ค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายดูแลอาคาร

	หัวข้อฝ่ายดูแลอาคาร	B/C	ระดับ
BM1.	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์อาคารเขียว	1.20	SILVER
BM2.	จัดทำคู่มือและการฝึกอบรมการใช้งานอาคารเขียวแก่เจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร	1.15	SILVER
WE5.	จัดทำเอกสารเผยแพร่และแผนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ	1.20	SILVER
WE6.	ติดตั้งมาตรวัดน้ำย่อย และบันทึกการใช้น้ำในอาคาร	1.01	GOLD
EE17.	จัดทำรายงาน การจัดการพลังงาน มาตรการ เป้าหมาย และแผนปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายกระทรวง	1.23	SILVER
EE18.	ตรวจสอบค่าไฟแล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกฎหมายกระทรวง	1.26	CERTIFY
EE2.	จัดอบรมสัมมนาเกี่ยวกับการลดการใช้พลังงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	1.16	SILVER
EE3.	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์กิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้อง	1.16	SILVER
EE4.	บันทึกข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานโดยต่อเนื่องทุกเดือน	1.36	CERTIFY
IE5.	ตรวจสอบการดูแลรักษาห้องเครื่องปรับอากาศให้ไม่มีการเก็บของและมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ	1.21	SILVER
EP10.	มีการบริหารจัดการขยะ การเตรียมพื้นที่แยกขยะ	1.19	SILVER
EP11.	มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4Rs ได้แก่ “ลดการใช้” (Reduce) “การนำกลับคืน” (Recovery) “การใช้ซ้ำ” (Reuse) และ “การนำกลับมาใช้ใหม่” (Recycle) โดยจัดเก็บข้อมูลตามหลักการทางสถิติ	1.30	CERTIFY

ผลแบบสอบถามจากบุคลากรฝ่ายดูแลอาคารพบว่า ค่า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1 ทุกหัวข้อ เช่นเดียวกับฝ่ายบริหาร และเมื่อเปรียบเทียบค่า B/C Ratio กับหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับฝ่าย ออกแบบแล้วพบว่า ค่า B/C Ratio กับผลแบบสอบถามจากฝ่ายออกแบบแล้วมีค่าเทียบเท่าระดับ CERTIFY และระดับSILVER ยกเว้นหัวข้อเกณฑ์ WE6.ติดตั้งมาตรวัดน้ำย่อยและบันทึกการใช้น้ำใน อาคารค่าเทียบเท่าระดับGOLD นอกจากนี้การวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานและการวิเคราะห์ทาง เศรษฐศาสตร์ในขั้นตอนต่อไปนั้นไม่นำหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหารและฝ่ายดูแลอาคารมา วิเคราะห์ร่วมด้วย

4.2 รายละเอียดแบบจำลองอาคาร

จากการเรียงลำดับหัวข้อและจัดกลุ่มหัวข้อเกณฑ์ออกเป็นระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM ตามค่า B/C Ratio จากความคิดเห็นของกลุ่มบุคลากรที่เกี่ยวข้องแล้วจึงนำมาสร้าง อาคารระดับ CERTIFY SILVER GOLD และPLATINUM เพื่อจำลองค่าการใช้พลังงานด้วยโปรแกรม VisualDOE4.0 โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการลดใช้พลังงานดังนี้

ระดับ CERTIFY ได้แก่ หัวข้อEE15.เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 และ หัวข้อEE13.ใช้หลังคาสีอ่อนและพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อนป้องกันการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ ระดับ SILVER ได้แก่ หัวข้อEE7.ไฟภายในอาคารเป็นหลอด LED ทั้งโครงการ ระดับ GOLD ได้แก่ หัวข้อEE11.ใช้แผงกันแดดหรือมิกันสาดที่หน้าต่างยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร เพื่อป้องกันความร้อน หัวข้อEE12.ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคา หนา 3 หรือ 6 นิ้ว ระดับ PLATINUM ได้แก่ หัวข้อ SL9. มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด, หัวข้อEE10.ใช้กระจกสองชั้น กระจกสี เขียว หรือกระจก Low-e และหัวข้อEE8.ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer

ตารางที่ 33 หัวข้อเกณฑ์และรายละเอียดที่นำมาปรับเปลี่ยนทางเลือกระดับต่างๆ ในแบบจำลอง

ระดับ CERTIFY	
EE5.	เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5
	ใช้เครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 ชนิด Fixed Speed EER = 11.6 เครื่องปรับอากาศเบอร์ ชนิด Variable speed/Inverter SEER = 15 *อาคารสูงใช้ระบบปรับอากาศประเภทระบบปริมาณลมแปรเปลี่ยน (VAV)
EE13.	ใช้หลังคาสีอ่อน และพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อน ป้องกันการดูดกลืนรังสี
	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของอาคารทางเลือก = 0.45 สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของอาคารอ้างอิง = 0.70
ระดับ SILVER	
EE7.	ไฟภายในอาคาร เป็นหลอด LED ทั้งโครงการ
	Lighting Power Density (LPD) = 8 วัตต์/ตร.ม.
ระดับ GOLD	
EE11.	ใช้แผงกันแดด หรือ มีกันสาดที่หน้าต่างยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร
EE12.	ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคา หนา 3 นิ้ว
ระดับ PLATINUM	
SL9.	มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด
EE10.	ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e
	กระจก Double Green 6/12/6 mm
EE8.	ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer

ตารางที่ 34 รายละเอียดแบบจำลองอาคารขนาดเล็ก

รายละเอียด	อาคารอ้างอิง S	CERTIFY	SILVER	GOLD	PLATINUM
ผนัง	ผนังก่ออิฐฉาบปูน ครึ่งแผ่นหนา 0.10 ม.ฉาบปูน เรียบ	ผนังก่ออิฐ ฉาบปูนครึ่งแผ่น หนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐ ฉาบปูนครึ่งแผ่น หนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐ ฉาบปูนครึ่งแผ่น หนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐ ฉาบปูนครึ่งแผ่น หนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน (0.5)
พื้น	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก
หลังคา	คอนกรีตเสริม เหล็กหนา 0.10 ม.	คอนกรีตเสริม เหล็กหนา 0.10 ม.	คอนกรีตเสริม เหล็กหนา 0.10 ม.	คอนกรีตหนา 0.10 ม., ฉนวนกันความ ร้อนหนา 3 นิ้ว ,ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้า เพดานยิปซัม บอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.10ม., ฉนวน กันความร้อน หนา 3 นิ้ว, ช่องว่างอากาศ 0.45 ม. และ ฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.
ช่องเปิด	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจก Double Green 6/12/6 มม.
แผงบังแดด	-	-	-	1.00 เมตร	1.00 เมตร
ระบบปรับอากาศ	Split type Fixed Speed EER = 11.5	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15
LPD	14 Watt/m ²	14 Watt/m ²	8 Watt/m ²	8 Watt/m ²	8 Watt/m ²
EPD	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²
Occupancy Density	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person
Dimmer	-	-	-	-	OFF/33%/67 %/ON

ตารางที่ 35 รายละเอียดแบบจำลองอาคารขนาดกลาง

รายละเอียด	อาคารอ้างอิง M	CERTIFY	SILVER	GOLD	PLATINUM
ผนัง	ผนังก่ออิฐมวล ฉนวน 0.10 ม. ฉาบปูน เรียบ	ผนังก่ออิฐ มวล ฉนวน 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐ มวล ฉนวน 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐ มวล ฉนวน 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐ มวล ฉนวน 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ ทาสีอ่อน (0.5)
พื้น	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก
หลังคา	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่างอากาศ 0.45 ม. และ ฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่างอากาศ 0.45 ม. และ ฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ฉนวนกันความ ร้อนหนา 3 นิ้ว , ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้า เพดานยิปซัม บอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ฉนวนกันความ ร้อนหนา 3 นิ้ว , ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้า เพดานยิปซัม บอร์ดหนา 9 มม.
ช่องเปิด	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจก Double Green 6/12/6 มม.
แผงบังแดด	-	-	-	1.00 เมตร	1.00 เมตร
ระบบปรับอากาศ	Split type Fixed Speed EER = 11.5	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15
LPD	14 Watt/m ²	14 Watt/m ²	8 Watt/m ²	8 Watt/m ²	8 Watt/m ²
EPD	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²
Occupancy Density	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person
Dimmer	-	-	-	-	OFF/33%/67 %/ON

ตารางที่ 36 รายละเอียดแบบจำลองอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ

รายละเอียด	อาคารอ้างอิง L1	CERTIFY	SILVER	GOLD	PLATINUM
ผนัง	ผนังก่ออิฐมวล เบาครึ่งแผ่น 0.10 ม. ฉาบปูน เรียบ	ผนังก่ออิฐมวล เบาครึ่งแผ่น 0.10 ม. ฉาบ ปูนเรียบทาสี อ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐมวล เบาครึ่งแผ่น 0.10 ม. ฉาบ ปูนเรียบทาสี อ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐมวล เบาครึ่งแผ่น 0.10 ม. ฉาบ ปูนเรียบทาสี อ่อน (0.5)	ผนังก่ออิฐมวล เบาครึ่งแผ่น 0.10 ม. ฉาบ ปูนเรียบทาสี อ่อน (0.5)
ฝ้า	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก
หลังคา	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่างอากาศ 0.45 ม. และ ฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่างอากาศ 0.45 ม. และ ฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ฉนวนกันความ ร้อนหนา 3 นิ้ว ,ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้า เพดานยิปซัม บอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ฉนวนกันความ ร้อนหนา 3 นิ้ว ,ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้า เพดานยิปซัม บอร์ดหนา 9 มม.
ช่องเปิด	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจก Double Green 6/12/6 มม.
แผงบังแดด	-	-	-	1.00 เมตร	1.00 เมตร
ระบบปรับอากาศ	Split type Fixed Speed EER = 11.5	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15	Split type Variable speed/Invert er SEER = 15
LPD	14 Watt/m ²	14 Watt/m ²	8 Watt/m ²	8 Watt/m ²	8 Watt/m ²
EPD	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²
Occupancy Density	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person
Dimmer	-	-	-	-	OFF/33%/67 %/ON

ตารางที่ 37 รายละเอียดแบบจำลองอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง

รายละเอียด	อาคารอ้างอิง L2	CERTIFY	SILVER	GOLD	PLATINUM
ผนัง	ผนังคอนกรีต สำเร็จรูป 0.10 ม.	ผนังคอนกรีต สำเร็จรูป 0.10 ม. ทาสีอ่อน	ผนังคอนกรีต สำเร็จรูป 0.10 ม. ทาสีอ่อน	ผนังคอนกรีต สำเร็จรูป 0.10 ม. ทาสีอ่อน	ผนังคอนกรีต สำเร็จรูป 0.10 ม. ทาสีอ่อน
พื้น	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก	คอนกรีตเสริม เหล็ก
หลังคา	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่างอากาศ 0.45 ม. และ ฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ช่องว่างอากาศ 0.45 ม. และ ฝ้าเพดานยิป ซัมบอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ฉนวนกันความ ร้อนหนา 3 นิ้ว ,ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้า เพดานยิปซัม บอร์ดหนา 9 มม.	คอนกรีตหนา 0.15 ม., ฉนวนกันความ ร้อนหนา 3 นิ้ว ,ช่องว่าง อากาศ 0.45 ม. และฝ้า เพดานยิปซัม บอร์ดหนา 9 มม.
ช่องเปิด	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจกใสหนา 6 มม.	กระจก Double Green 6/12/6 มม.
แผงบังแดด	-	-	-	1.00 เมตร	1.00 เมตร
ระบบปรับ อากาศ	VAV	VAV	VAV	VAV	VAV
LPD	14 Watt/m ²	14 Watt/m ²	8 Watt/m ²	8 Watt/m ²	8 Watt/m ²
EPD	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²	7.5 Watt/m ²
Occupancy Density	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person	25 m ² /Person
Dimmer	-	-	-	-	OFF/33%/67 %/ON

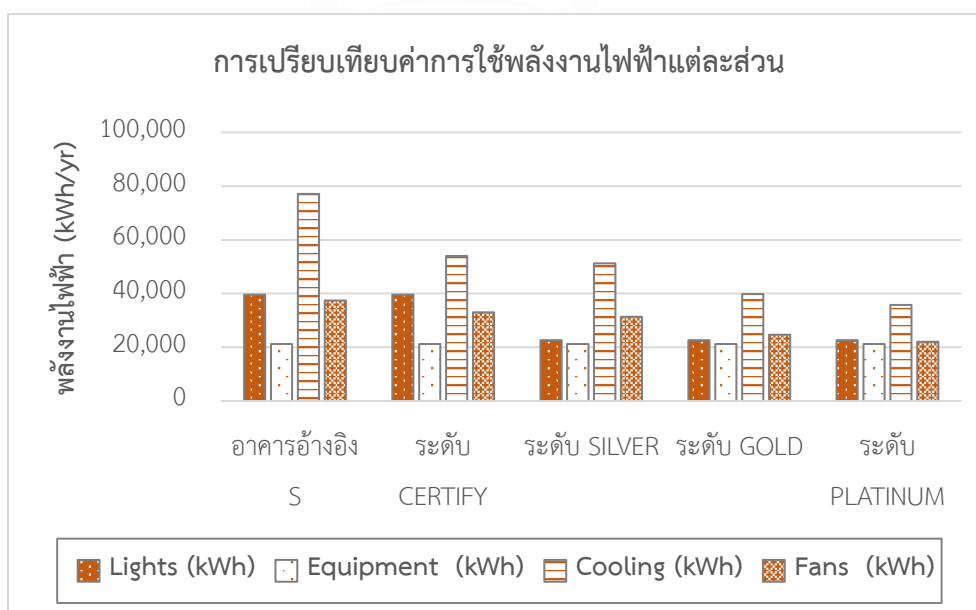
4.3 ผลการจำลองค่าการใช้พลังงานแยกประเภทตามขนาดอาคาร

4.3.1 อาคารขนาดเล็ก

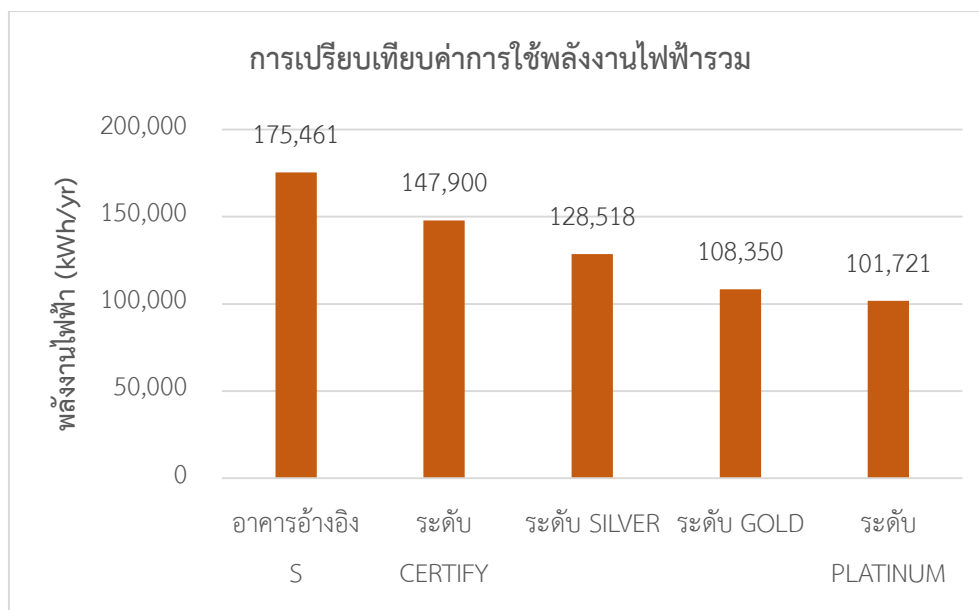
จากการจำลองอาคารขนาดเล็กด้วยโปรแกรม VisualDOE4.0 มีค่าการใช้พลังงานระดับต่างๆ ดังนี้ อาคารอ้างอิง S มีค่าการใช้พลังงาน 175,461 kWh/yr ระดับCERTIFY มีค่าการใช้พลังงาน 147,900 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 16% ระดับSILVER มีค่าการใช้พลังงาน 128,518 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 27% ระดับGOLD มีค่าการใช้พลังงาน 108,350 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 38% ระดับPLATINUM มีค่าการใช้พลังงาน 101,721 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าพลังงานที่ลดลง 42%

ตารางที่ 38 ค่าการใช้พลังงานของอาคารขนาดเล็ก

ทางเลือก	Lights (kWh/yr)	Equipment (kWh/yr)	Cooling (kWh/yr)	Fans (kWh/yr)	Total (kWh/yr)	ค่าพลังงาน ที่ลดลง
อาคารอ้างอิง S	39,579	21,204	77,104	37,441	175,461	-
ระดับ CERTIFY	39,579	21,204	53,958	33,004	147,900	16 %
ระดับ SILVER	22,617	21,204	51,213	31,309	128,518	27 %
ระดับ GOLD	22,617	21,204	39,812	24,664	108,350	38 %
ระดับ PLATINUM	22,617	21,204	35,774	22,108	101,721	42 %



แผนภูมิที่ 4 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละส่วนของอาคารขนาดเล็ก



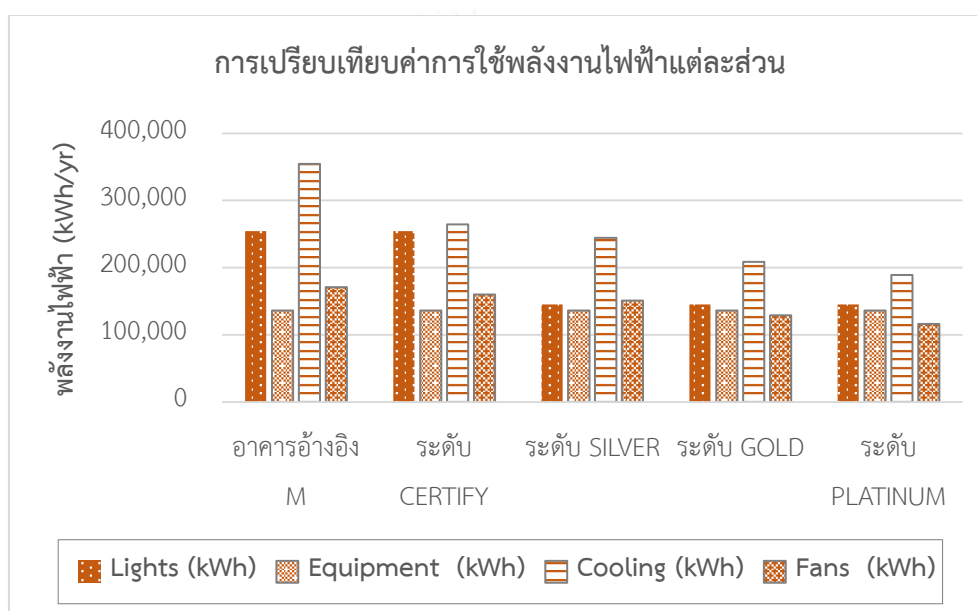
แผนภูมิที่ 5 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารขนาดเล็ก

4.3.2 อาคารขนาดกลาง

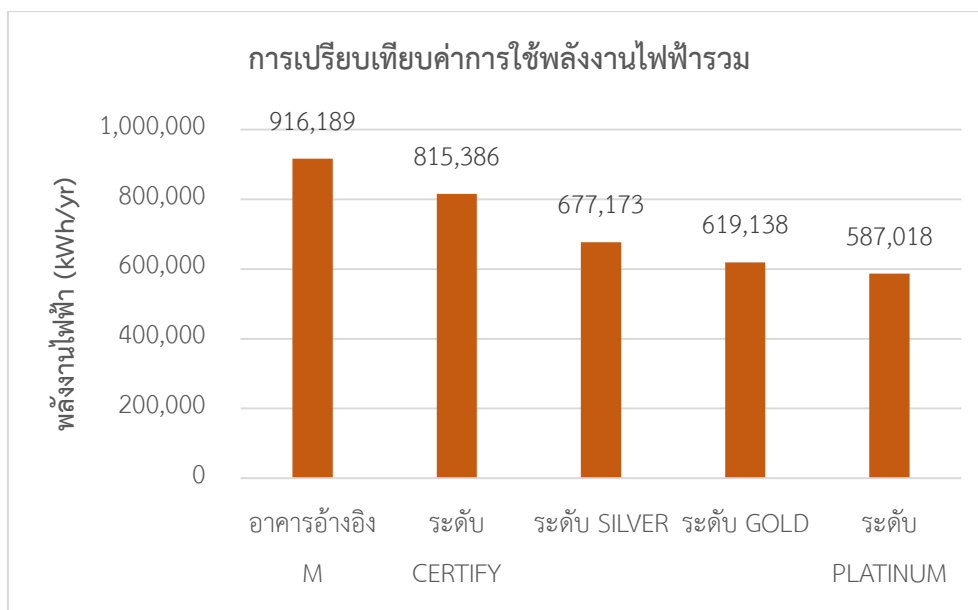
จากการจำลองอาคารขนาดกลางด้วยโปรแกรม VisualDOE4.0 มีค่าการใช้พลังงานระดับต่างๆ ดังนี้ อาคารอ้างอิง M มีค่าการใช้พลังงาน 916,189 kWh/yr ระดับ CERTIFY มีค่าการใช้พลังงาน 815,386 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 11% ระดับ SILVER มีค่าการใช้พลังงาน 677,173 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 26% ระดับ GOLD มีค่าการใช้พลังงาน 619,138 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 32% ระดับ PLATINUM มีค่าการใช้พลังงาน 587,018 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 36%

ตารางที่ 39 ค่าการใช้พลังงานของอาคารขนาดกลาง

ทางเลือก	Lights (kWh/yr)	Equipment (kWh/yr)	Cooling (kWh/yr)	Fans (kWh/yr)	Total (kWh/yr)	ค่าพลังงาน ที่ลดลง
อาคารอ้างอิง M	254,232	136,199	354,666	170,945	916,189	-
ระดับ CERTIFY	254,232	136,199	264,527	160,264	815,386	11 %
ระดับ SILVER	145,268	136,199	244,632	150,886	677,173	26 %
ระดับ GOLD	145,268	136,199	208,623	128,873	619,138	32 %
ระดับ PLATINUM	145,268	136,199	189,167	116,346	587,018	36 %



แผนภูมิที่ 6 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละส่วนของอาคารขนาดกลาง



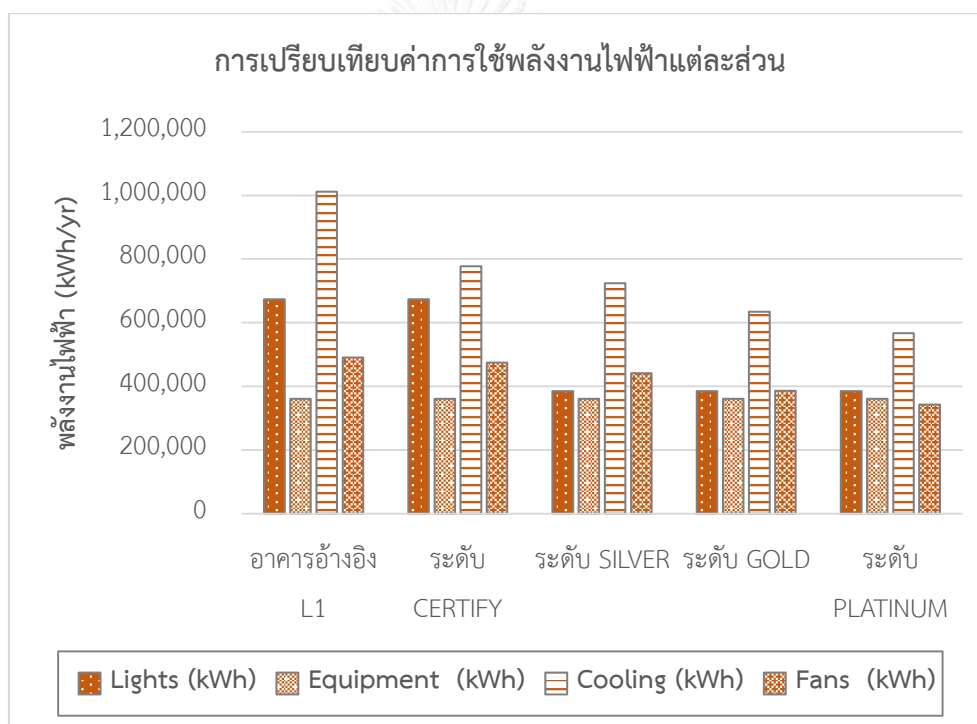
แผนภูมิที่ 7 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารขนาดกลาง

4.3.3. อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ

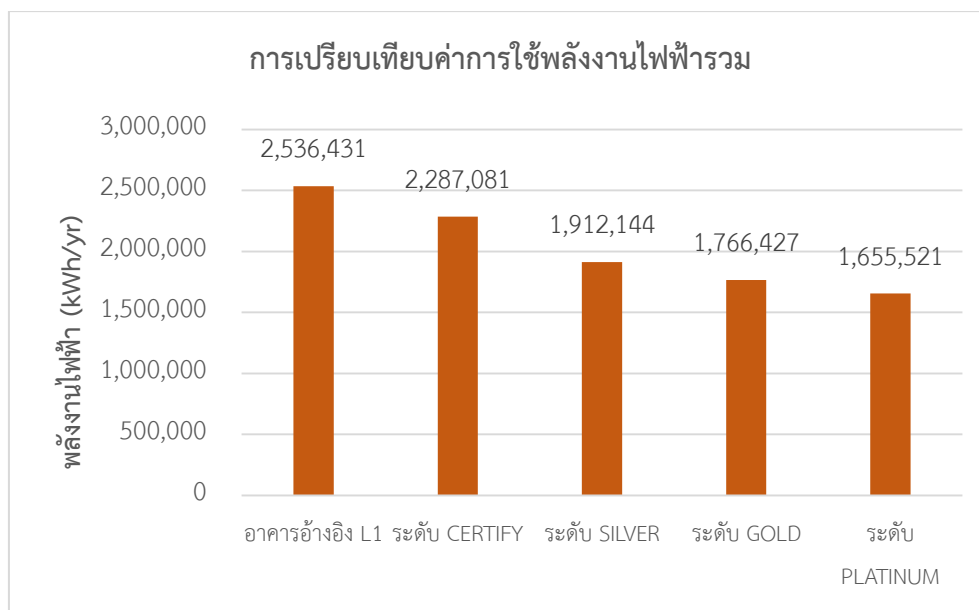
จากการจำลองอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบด้วยโปรแกรม VisualDOE4.0 มีค่าการใช้พลังงานระดับต่างๆ ดังนี้ อาคารอ้างอิง L1 มีค่าการใช้พลังงาน 2,536,431 kWh/yr ระดับ CERTIFY มีค่าการใช้พลังงาน 2,287,081 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 10% ระดับ SILVER มีค่าการใช้พลังงาน 1,912,144 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 25% ระดับ GOLD มีค่าการใช้พลังงาน 1,766,427 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 30% ระดับ PLATINUM มีค่าการใช้พลังงาน 1,655,521 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 35%

ตารางที่ 40 ค่าการใช้พลังงานของอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ

ทางเลือก	Lights (kWh/yr)	Equipment (kWh/yr)	Cooling (kWh/yr)	Fans (kWh/yr)	Total (kWh/yr)	ค่าพลังงาน ที่ลดลง
อาคารอ้างอิง L1	673,588	360,853	1,011,526	490,216	2,536,431	-
ระดับ CERTIFY	673,588	360,853	777,658	474,686	2,287,081	10 %
ระดับ SILVER	384,897	360,853	724,176	441,831	1,912,144	25 %
ระดับ GOLD	384,897	360,853	634,537	385,742	1,766,427	30 %
ระดับ PLATINUM	384,897	360,853	567,380	342,391	1,655,521	35 %



แผนภูมิที่ 8 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละส่วนของอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ

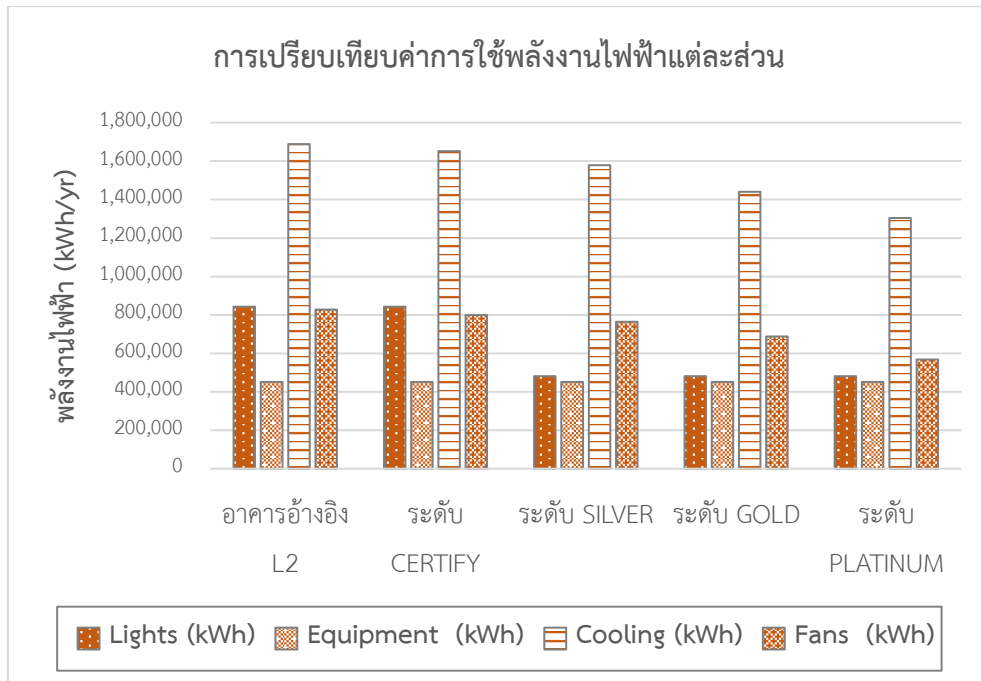


แผนภูมิที่ 9 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารขนาดใหญ่
ประเภทแนวราบ

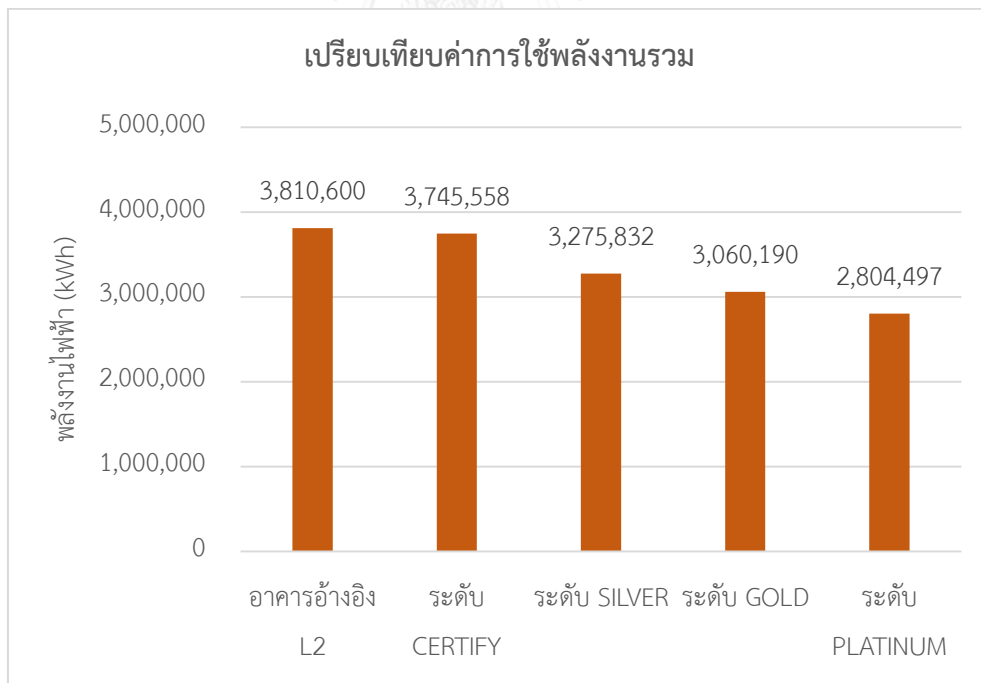
4.3.4 อาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง

จากการจำลองอาคารอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงด้วยโปรแกรม VisualDOE4.0 มีค่าการใช้พลังงานระดับต่างๆ ดังนี้ อาคารอ้างอิง L2 มีค่าการใช้พลังงาน 3,810,600 kWh/yr ระดับ CERTIFY มีค่าการใช้พลังงาน 3,745,558 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 2% ระดับ SILVER มีค่าการใช้พลังงาน 3,275,832 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 14% ระดับ GOLD มีค่าการใช้พลังงาน 3,060,190 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 20% ระดับ PLATINUM มีค่าการใช้พลังงาน 2,804,497 kWh/yr ซึ่งคิดเป็นค่าการใช้พลังงานที่ลดลง 26% ตารางที่ 41 ค่าการใช้พลังงานของอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง

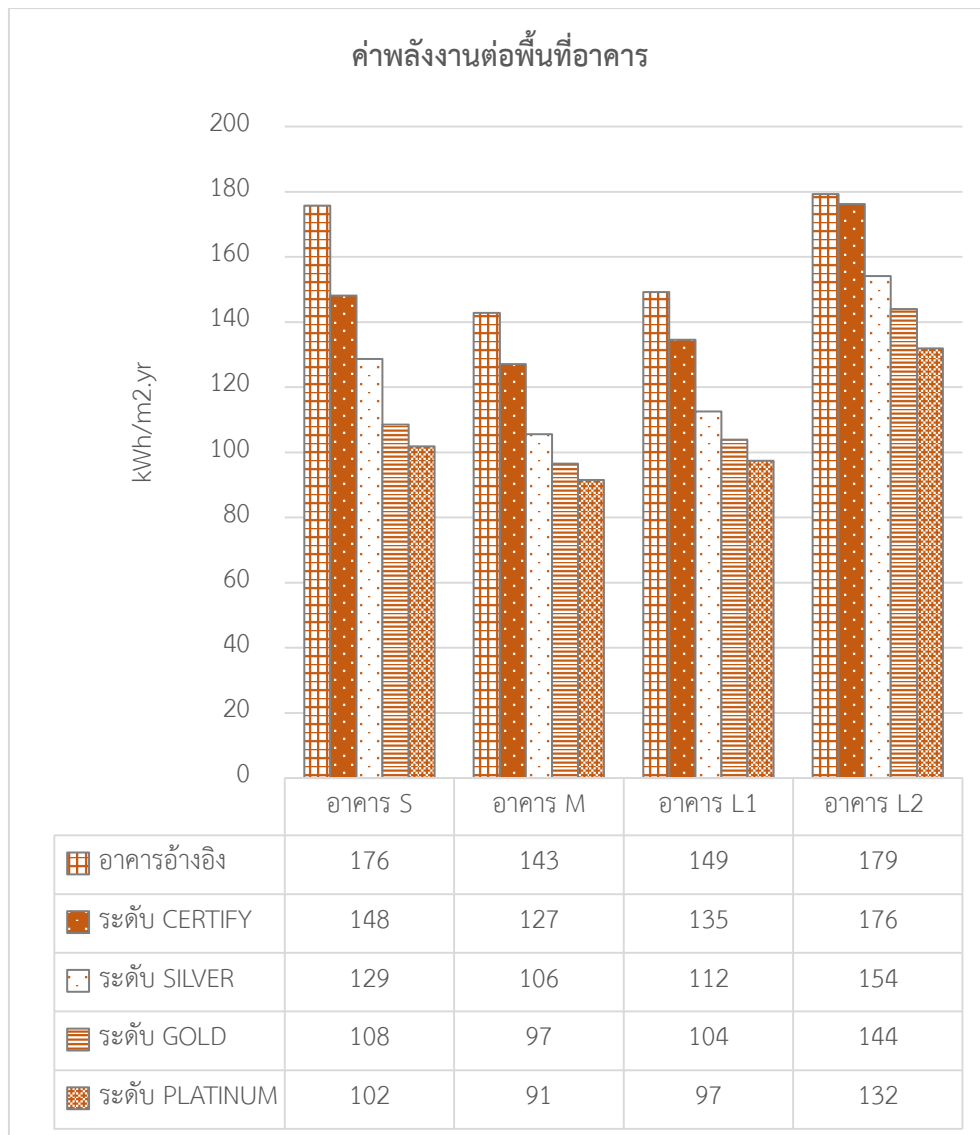
ทางเลือก	Lights (kWh)	Equipment (kWh)	Cooling (kWh)	Fans (kWh)	Total (kWh)	ค่าพลังงานที่ลดลง
อาคารอ้างอิง L2	842,239	451,202	1,689,117	828,042	3,810,600	-
ระดับ CERTIFY	842,239	451,202	1,652,001	800,116	3,745,558	2%
ระดับ SILVER	481,277	451,202	1,578,908	764,445	3,275,832	14%
ระดับ GOLD	481,277	451,202	1,439,852	687,859	3,060,190	20%
ระดับ PLATINUM	481,277	451,202	1,303,353	568,665	2,804,497	26%



แผนภูมิที่ 10 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละส่วนของอาคารขนาดใหญ่ ประเภทอาคารสูง



แผนภูมิที่ 11 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารขนาดใหญ่ ประเภทอาคารสูง



แผนภูมิที่ 12 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อพื้นที่อาคาร (kWh/m².yr)
ของอาคารทุกขนาด

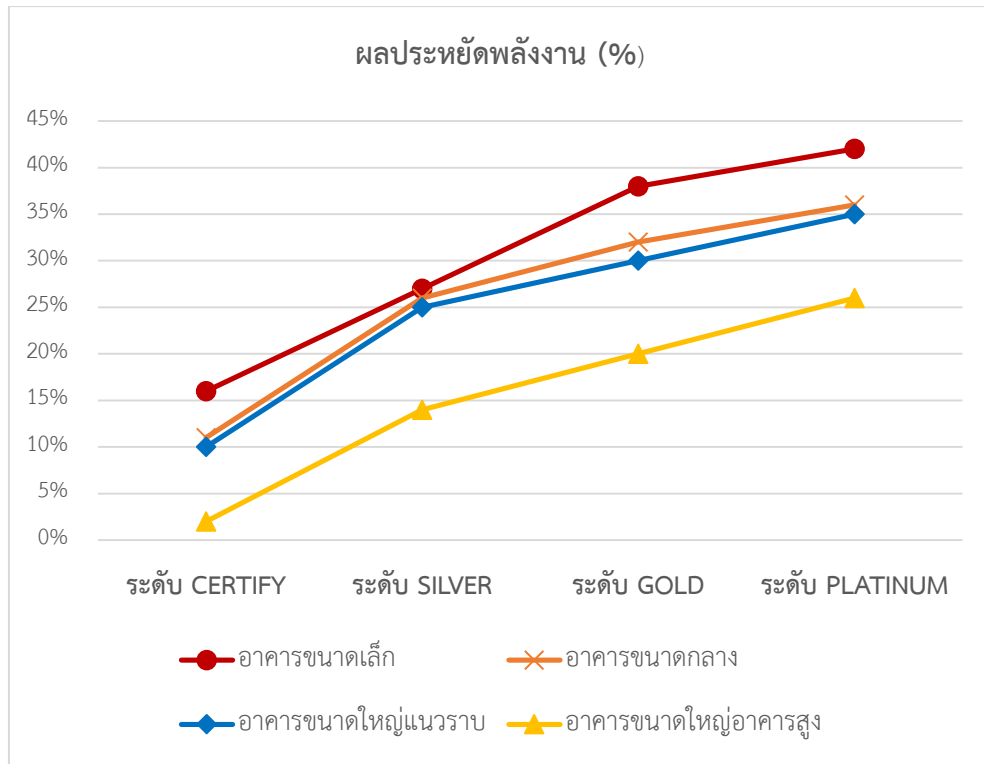
ตารางที่ 42 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมและขนาดพื้นที่ของอาคารทุกขนาด

ทางเลือก	อาคารอ้างอิง S	อาคารอ้างอิง M	อาคารอ้างอิง L1	อาคารอ้างอิง L2
พื้นที่อาคาร	998.76 ตร.ม.	6,415.68 ตร.ม.	16,998.40 ตร.ม.	21,255.20 ตร.ม.
อาคารอ้างอิง (kWh/yr)	175,461	916,189	2,536,431	3,810,600
ระดับ CERTIFY (kWh/yr)	147,900	815,386	2,287,081	3,745,558
ระดับ SILVER (kWh/yr)	128,518	677,173	1,912,144	3,275,832
ระดับ GOLD (kWh/yr)	108,350	619,138	1,766,427	3,060,190
ระดับ PLATINUM (kWh)	101,721	587,018	1,655,521	2,804,497

เมื่อเปรียบเทียบค่าพลังงานต่อพื้นที่อาคาร พบว่า เมื่อเรียงลำดับตามค่าการใช้พลังงานต่อตารางเมตรจากน้อยที่สุดไปยังสูงสุดดังนี้ อาคารขนาดกลางมีค่าการใช้พลังงานต่อตารางเมตรน้อยที่สุด อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ อาคารขนาดเล็ก และอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีค่าการใช้พลังงานต่อตารางเมตรสูงสุด

ตารางที่ 43 ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ลดลง (%) ในอาคารทุกขนาด

ทางเลือก	อาคารขนาด S	อาคารขนาด M	อาคารขนาด L1	อาคารขนาด L2
ระดับ CERTIFY	16 %	11 %	10 %	2%
ระดับ SILVER	27 %	26 %	25 %	14%
ระดับ GOLD	38 %	32 %	30 %	20%
ระดับ PLATINUM	42 %	36 %	35 %	26%



แผนภูมิที่ 13 ผลการประหยัดพลังงาน (%) ในอาคารทุกขนาด

การจำลองค่าการใช้พลังงานจากการเรียงลำดับหัวข้อตามระดับพบว่า อาคารขนาดเล็กมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจากอาคารอ้างอิงมากที่สุดโดยลดลง 42% ในระดับ PLATINUM อาคารขนาดกลางและอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงใกล้เคียงกันและอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีค่าการใช้พลังงานลดลงน้อยที่สุด

4.4 ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การหาอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายจากอัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมซึ่งในงานวิจัยใช้มูลค่าเงินที่ประหยัดจากการใช้พลังงานที่ลดลง การคิดค่าไฟฟ้าแตกต่างกันตามขนาดอาคารและคิดตามประกาศเรื่อง โครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า 2558 ซึ่งอาคารขนาดเล็กและอาคารขนาดกลางคิดค่าไฟฟ้าหน่วยละ 4.42 บาทโดยคิดจากอาคารประเภทที่ 2 ตามประกาศ อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบคิดค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3.71 บาทและอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงคิดค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3.63 บาทโดยคิดจากอาคารประเภทที่ 4 ตามประกาศ และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการลงทุนเป็นอาคารเขียวระดับต่างๆ พบว่า อาคารขนาดเล็กและอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบมีอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายมากที่สุดในระดับ CERTIFY อาคารขนาดกลางและอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีค่าอัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่ายมากที่สุดในระดับ SILVER นอกจากนี้เมื่อพิจารณาอาคารทุกขนาดพบว่าค่า B/C Ratio ในทุกระดับมีค่ามากกว่า 1 แสดงให้เห็นว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุน ส่วนระดับ PLATINUM มีค่า B/C Ratio น้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาในระยะเวลาคืนทุนพบว่า อาคารขนาดเล็กระดับ CERTIFY และ SILVER มีระยะเวลาคืนทุนใกล้เคียงกันคือ 1.26 ปีและ 1.29 ปีตามลำดับ ระดับ GOLD มีระยะเวลาคืนทุน 2.77 ปี และระดับ PLATINUM มีระยะเวลาคืนทุน 14.61 ปี อาคารขนาดกลางระดับ CERTIFY และ SILVER ใกล้เคียงกันคือ 0.82 ปี และ 0.79 ปีตามลำดับ ระดับ GOLD มีระยะเวลาคืนทุน 2.10 ปีและระดับ PLATINUM มีระยะเวลาคืนทุน 12.50 ปีเช่นเดียวกับอาคารขนาดเล็ก อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบในระดับ CERTIFY มีระยะเวลาคืนทุน 0.55 ปี ระดับ SILVER มีระยะเวลาคืนทุน 0.81 ปี ระดับ GOLD มีระยะเวลาคืนทุน 2.17 ปีและระดับ PLATINUM มีระยะเวลาคืนทุน 12.55 ปี อาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงระดับ CERTIFY มีระยะเวลาคืนทุน 5.06 ปี ระดับ SILVER มีระยะเวลาคืนทุน 0.90 ปี ระดับ GOLD มีระยะเวลาคืนทุน 2.20 ปี และระดับ PLATINUM มีระยะเวลาคืนทุน 10.84 ปี

ตารางที่ 44 อัตราผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย ระยะเวลาคืนทุนและอัตราผลตอบแทนภายใน

ขนาดอาคาร	การประเมิน	CERTIFY	SILVER	GOLD	PLATINUM
อาคารขนาดเล็ก	ผลประโยชน์	16%	27%	38%	42%
	เพิ่มเงินลงทุน	1.1%	1.8%	5.6%	27.2%
	B/C Ratio	11.92	11.83	5.58	1.26
	ระยะเวลาคืนทุน	1.26 ปี	1.29 ปี	2.77 ปี	14.61 ปี
	IRR	45%	45%	15%	12%
อาคารขนาดกลาง	ผลประโยชน์	11%	26%	32%	36%
	เพิ่มเงินลงทุน	0.6%	1.3%	4.1%	23.4%
	B/C Ratio	18.48	19.34	7.30	1.43
	ระยะเวลาคืนทุน	0.82 ปี	0.79 ปี	2.10 ปี	12.50 ปี
	IRR	72%	75%	28%	12%
อาคารขนาดใหญ่แนวราบ	ผลประโยชน์	10%	25%	30%	35%
	เพิ่มเงินลงทุน	0.2%	0.6%	2.0%	11.3%
	B/C Ratio	27.87	18.73	7.09	1.42
	ระยะเวลาคืนทุน	0.55 ปี	0.81 ปี	2.17 ปี	12.55 ปี
	IRR	124%	120%	24%	-1%
อาคารขนาดใหญ่อาคารสูง	ผลประโยชน์	2%	14%	20%	26%
	เพิ่มเงินลงทุน	0.3%	0.4%	1.3%	7.9%
	B/C Ratio	3.16	16.88	7.01	1.61
	ระยะเวลาคืนทุน	5.06 ปี	0.90 ปี	2.20 ปี	10.84 ปี
	IRR	7%	67%	24%	-4%

จากตารางที่ 34 จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาค่า B/C Ratio ในมูลค่าผลประโยชน์และมูลค่าค่าใช้จ่ายมีค่ามากที่สุดไปน้อยที่สุดในระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM ของอาคารขนาดเล็กและอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบซึ่งสอดคล้องกับค่า B/C Ratio จากความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องแต่อาคารขนาดกลางและอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีค่า B/C Ratio ในระดับ SILVER มากที่สุด รวมถึงค่า B/C Ratio มีความสอดคล้องกับอัตราผลตอบแทนภายในและระยะเวลาคืนทุนโดยถ้ามีค่า B/C Ratio มากจะมีอัตราผลตอบแทนภายในสูงและระยะเวลาคืนทุนสั้น

4.5 ผลการจัดเรียงเกณฑ์ใหม่

ตารางที่ 45 ระดับอาคารเขียวของหัวข้อเกณฑ์ทุกข้อ

เกณฑ์ประเมินอาคารเขียวภาครัฐ		Preq.	Certify	Silver	Gold	Platinum
การบริหารจัดการอาคาร						
BMp1.	แต่งตั้งคณะทำงานและจัดทำแผนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเขียว	✓				
BMp2.	มี TOR ระบุให้ออกแบบก่อสร้างอาคารเป็นอาคารเขียว	✓				
BMp3.	มีการจัดสรรงบประมาณสำหรับอาคารเขียว	✓				
BMp4.	จัดทำรายงานสรุปผลการประเมินกิจกรรมต่างๆ ในการเป็นอาคารเขียว	✓				
BM1.	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์อาคารเขียว			✓	✓	✓
BM2.	จัดทำคู่มือและการฝึกอบรมการใช้งานอาคารเขียว			✓	✓	✓
ผังบริเวณ และภูมิทัศน์						
SLp1.	เลือกที่ดินสร้างโครงการที่ถูกต้องตามกฎหมายผังเมือง	✓				
SLp2.	มีผังบริเวณของปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคต	✓				
SL1.	เลือกพื้นที่ที่พัฒนาแล้วมาสร้างอาคาร		✓	✓	✓	✓
SL2.	เลือกพื้นที่ที่มีคุณค่าทางระบบนิเวศต่ำ		✓	✓	✓	✓
SL3.	เลือกพื้นที่ที่มีโครงการใกล้สาธารณูปการ (เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร สถานที่ราชการ เป็นต้น) ในรัศมี 500 เมตร		✓	✓	✓	✓
SL4.	เลือกที่ตั้งโครงการใกล้สถานีรถขนส่งมวลชนหรือป้ายรถประจำทางภายในระยะ 500 เมตร		✓	✓	✓	✓
SL5.	จำกัดขอบเขตของการก่อสร้างให้ล้ำออกมาไม่เกิน 15 เมตรจากขอบอาคาร					✓
SL6.	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ (พื้นที่สีเขียวและลานกิจกรรม) 25% ของพื้นที่ฐานอาคาร และพื้นที่สีเขียว 40% ของพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ			✓	✓	✓
SL7.	มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้น ไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร		✓	✓	✓	✓
SL8.	เลือกใช้พืชพรรณท้องถิ่น		✓	✓	✓	✓
SL9.	มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด					✓
SL10.	มีพื้นที่ลาดเชิงที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดนแดดไม่เกิน 50% ของขนาดพื้นที่ลาดเชิงทั้งหมด					✓
SL11.	มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร		✓	✓	✓	✓
SL12.	มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ 5% ของพื้นที่โครงการ เพื่อลดปัญหาน้ำท่วม			✓	✓	✓

ตารางที่ 45 ระดับอาคารเขียวของหัวข้อเกณฑ์ทุกข้อ (ต่อ)

เกณฑ์ประเมินอาคารเขียวภาครัฐ		Preq.	Certify	Silver	Gold	Platinum
ผังบริเวณ และภูมิทัศน์						
SL13.	มีที่จอดรถจักรยานเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 5% ของผู้ใช้อาคาร และมีห้องอาบน้ำ		✓	✓	✓	✓
SL14.	มีที่จอดรถรุ่นประหยัดพลังงาน (Eco car)				✓	✓
การประหยัดน้ำ						
WE1.	ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ		✓	✓	✓	✓
WE2.	ใช้ก๊อกประหยัดน้ำ			✓	✓	✓
WE3.	มีการนำน้ำฝนกลับมาใช้งาน เช่น รดน้ำต้นไม้ ล้างพื้น			✓	✓	✓
WE4.	มีการนำน้ำทิ้งมาบำบัดเพื่อใช้งาน เช่น รดน้ำต้นไม้				✓	✓
WE5.	จัดทำเอกสารเผยแพร่และแผนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ			✓	✓	✓
WE6.	ติดตั้งมาตรวัดน้ำย่อย และบันทึกการใช้น้ำในอาคาร				✓	✓
พลังงาน						
Eep1.	กำหนดมาตรการ/เป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน จัดทำแผนปฏิบัติงาน	✓				
Eep2.	มีบุคลากรทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน	✓				
Eep3.	การประกันคุณภาพอาคารโดยบุคคลที่สาม	✓				
Eep4.	ประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำตามกฎหมาย กฎกระทรวง พ.ศ.2552	✓				
Eep5.	ระบบปรับอากาศมีประสิทธิภาพหรือสัมประสิทธิ์ สมรรถนะ เป็นไปตามกฎหมายกำหนด	✓				
Eep6.	กำหนดซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศทุก 2 ปี	✓				
Eep7.	กำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่างของอาคาร ต้องไม่เกิน 14 วัตต์ต่อตารางเมตร	✓				
Eep8.	ค่าการถ่ายเทความร้อนของผนัง (OTTV) และหลังคา ภายนอก (RTTV) ตามกฎหมายกำหนด	✓				
EE1.	มีการผลิตพลังงาน มากกว่า 1% ของปริมาณการใช้ พลังงานทั้งหมด					✓

ตารางที่ 45 ระดับอาคารเขียวของหัวข้อเกณฑ์ทุกข้อ (ต่อ)

เกณฑ์ประเมินอาคารเขียวภาครัฐ		Preq.	Certify	Silver	Gold	Platinum
	พลังงาน					
EE2.	จัดอบรมสัมมนาเกี่ยวกับการลดการใช้พลังงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง			✓	✓	✓
EE3.	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์กิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้อง			✓	✓	✓
EE4.	บันทึกข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานโดยต่อเนื่องทุกเดือน		✓	✓	✓	✓
EE5.	เลือกใช้เครื่องปรับอากาศที่ได้รับฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ที่ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย		✓	✓	✓	✓
EE6.	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่างบริเวณริมนอกอาคาร (ระยะจากผนังภายนอกอาคาร 4.5 – 6.0 เมตร) และติดตั้งเทอร์โมสตัท					✓
EE7.	ไฟภายในอาคาร เป็นหลอด LED ทั้งหมด			✓	✓	✓
EE8.	ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer					✓
EE9.	ออกแบบให้หันด้านยาวไปสู่ทิศใต้ (Solar Orientation) และด้านยาวไปสู่ทิศทางลม (Wind Orientation)		✓	✓	✓	✓
EE10.	ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e และมีปริมาณการสะท้อนแสงจ้า ไม่เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด					✓
EE11.	ใช้แผงกันแดด หรือ มีกันสาดที่หน้าต่างยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร เพื่อป้องกันความร้อน				✓	✓
EE12.	ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคา หนา 3 หรือ 6 นิ้ว				✓	✓
EE13.	ใช้หลังคาสีอ่อน และพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อน ป้องกันการดูดกลืนรังสีอาทิตย์		✓	✓	✓	✓
EE14.	ออกแบบวางผังห้องน้ำ ห้องเก็บของ บันไดไปรับแดด ทิศตะวันตก (เป็น Buffer Zone)		✓	✓	✓	✓
EE15.	มีสัดส่วนพื้นที่หน้าต่างต่อผนังภายนอกทั้งหมด (WWR) ไม่เกิน 40%		✓	✓	✓	✓
EE16.	ใช้หน้าต่างแบบเปิดปิดได้ อย่างน้อย 50% ของหน้าต่างทั้งหมด			✓	✓	✓
EE17.	จัดทำรายงาน การจัดการพลังงาน มาตรการ เป้าหมาย และแผนปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานตามกฎกระทรวง			✓	✓	✓
EE18.	ตรวจสอบค่าไฟแล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกฎกระทรวง		✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 45 ระดับอาคารเขียวของหัวข้อเกณฑ์ทุกข้อ (ต่อ)

เกณฑ์ประเมินอาคารเขียวภาครัฐ		Preq.	Certify	Silver	Gold	Platinum
คุณภาพสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร						
IE5.	ตรวจสอบการดูแลรักษาห้องเครื่องปรับอากาศให้ไม่มีการเก็บของและมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ			✓	✓	✓
IE6.	เลือกใช้วัสดุประสาน วัสดุยาแนว รองพื้น สี และวัสดุเคลือบผิวภายในอาคาร ที่มีสารพิษต่ำ			✓	✓	✓
IE7.	เลือกใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ			✓	✓	✓
IE8.	เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นจากไม้และวัสดุทดแทนจากพืชอื่นๆ ที่มีสารพิษต่ำ				✓	✓
IE9.	ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านฉลากสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว				✓	✓
IE10.	วางตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าที่หลีกเลี่ยงมลพิษภายนอก เช่น ที่เก็บขยะ ที่สูบบุหรี่		✓	✓	✓	✓
การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม						
EPp1.	ใช้กระจกภายนอกอาคารมีค่าสะท้อนแสงไม่เกินกำหนด (30%)	✓				
EPp2.	ออกแบบและก่อสร้างหอดึงเย็น ตามประกาศของกรมอนามัย	✓				
EPp3.	ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งตามที่ทางราชการกำหนดทุกพารามิเตอร์	✓				
EPp4.	มีการรวบรวมน้ำเสียจากทั้งภายในและภายนอกอาคาร ไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร	✓				
EPp5.	มีการจัดทำแผนควบคุมมลพิษและขยะจากการก่อสร้าง	✓				
EP1.	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดับเพลิง ต้องไม่ใช่สาร Halon, CFC และ HCFC				✓	✓
EP2.	มีระบบบำบัดมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิด ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกอาคาร					✓
EP3.	ห้องประกอบอาหารมีการกรองและบำบัดกลิ่น ควั่นก่อนปล่อยออกภายนอกอาคาร				✓	✓
EP4.	วางคอมเพลสเซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง ระยะมากกว่า 4 เมตร และอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องห่างมากกว่าระยะ 8 เมตร			✓	✓	✓

ตารางที่ 45 ระดับอาคารเขียวของหัวข้อเกณฑ์ทุกข้อ (ต่อ)

เกณฑ์ประเมินอาคารเขียวภาครัฐ		Preq.	Certify	Silver	Gold	Platinum
การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม						
EP5.	ใช้สารทำความสะอาดที่ส่งผลต่อสถานะเรือนกระจกน้อย เช่น R134, R32, 410a			✓	✓	✓
EP6.	ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานจริง			✓	✓	✓
EP7.	มีการบำบัดน้ำเสียแยก กรณีน้ำเสียที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากน้ำเสียชุมชนทั่วไป เช่น น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ				✓	✓
EP8.	มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ โดยแบ่งเป็น ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย		✓	✓	✓	✓
EP9.	ออกแบบให้มีพื้นที่กักรวมขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัด ป้องกันสัตว์คุ้ยเขี่ยและมีระบบดักน้ำเสีย		✓	✓	✓	✓
EP10.	มีการบริหารจัดการขยะ การเตรียมพื้นที่แยกขยะ			✓	✓	✓
EP11.	มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4Rs ได้แก่ “ลดการใช้” (Reduce) “การนำกลับคืน” (Recovery) “การใช้ซ้ำ” (Reuse) และ “การนำกลับมาใช้ใหม่” (Recycle) โดยจัดเก็บข้อมูลตามหลักการทางสถิติ		✓	✓	✓	✓
นวัตกรรมประหยัดพลังงาน						
IN1.	ติดตั้งโซลาเซลล์ (Solar Cell) เพื่อผลิตไฟฟ้า					✓
IN2.	ติดตั้งเครื่องตรวจจับสัญญาณที่วัดความร้อนหรือการเคลื่อนไหวของคน (Occupancy Sensors)					✓
IN3.	ติดตั้ง CO2 Sensor ในสำนักงานเพื่อปรับคุณภาพอากาศ					✓
IN4.	มีช่องจอดรถและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า					✓
IN5.	มีการเก็บรักษาอาคารเก่าที่คุณค่าทางประวัติศาสตร์					✓
IN6.	มีระบบ Shuttle bus รับส่งพนักงานไปยังสถานีขนส่งมวลชน			✓	✓	✓
IN7.	มีที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับการรับรองจากสถาบันอาคารเขียวต่างๆ					✓

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวโดยพิจารณาจากผลประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติตามเกณฑ์โดยการศึกษา รวบรวมข้อมูล และสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารภาครัฐ และเพื่อศึกษาด้านงบประมาณการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้นเปรียบเทียบกับมูลค่าการลดใช้พลังงานโดยศึกษารูปแบบอาคารสำนักงานราชการจากกรณีศึกษาในงานวิจัยและการจำลองค่าพลังงาน จากนั้นจึงนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล

เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวเป็นเครื่องมือสำคัญในการก่อให้เกิดอาคารอนุรักษ์พลังงานขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอาคารของเอกชนหรือของภาครัฐ แต่ในปัจจุบันอาคารเขียวภาครัฐที่ผ่านการประเมินอาคารเขียวนั้นมีจำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับอาคารของเอกชน จากการทบทวนวรรณกรรมพบปัญหาต่างๆ ในการเป็นอาคารเขียวในหลายด้านซึ่งปัญหาที่สำคัญที่ถูกกล่าวถึงในหลายงานวิจัยคือปัญหาด้านงบประมาณและขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านอาคารเขียว ดังนั้นในการหาแนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐจึงมุ่งเน้นวิธีการเลือกหัวข้อที่มีความเหมาะสมจากการพิจารณาต้นทุนและผลประโยชน์ที่ได้รับ การประเมินความคุ้มค่าของโครงการภาครัฐในทางเศรษฐศาสตร์นั้นใช้อัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย (Benefit-Cost Ratio) เพื่อนำมาเปรียบเทียบและตัดสินใจด้านความคุ้มค่าโดยอัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายมากกว่า 1 แสดงว่าคุ้มค่าในการลงทุนและอัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายน้อยกว่า 1 แสดงว่าไม่คุ้มค่าในการลงทุนซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้การหาค่า Benefit-Cost Ratio จากระดับความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้องโดยใช้แบบสอบถามเพื่อหาแนวทางในการแบ่งระดับการเป็นอาคารเขียวและนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับอัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายในทางมูลค่าเงินจากค่าการใช้พลังงานที่ลดลง

จากการหาค่าคะแนน Benefit Cost Ratio จากความคิดเห็นของบุคลากรภาครัฐและนำมาเสนอแนะเป็นเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวใหม่และเปรียบเทียบเกณฑ์ใหม่กับงานวิจัยสำรวจสถานภาพอาคารราชการไทยของอรรถจักร์ เศรษฐบุตร และสริน พินิจ (2556) และงานวิจัยการประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับอาคารบรรณสาร มหาวิทยาลัยสุรนารีของณัฐพล เขตกระโทก (2556) พบว่า

หัวข้อส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกัน โดยหัวข้อที่หน่วยงานปฏิบัติแล้วเป็นหัวข้อที่ได้ค่า B/C Ratio มากหรืออยู่ในระดับ CERTIFY SILVER ซึ่งหมายถึงบุคลากรมีความคิดเห็นว่าการดำเนินการ แต่อย่างไรก็ตามมีหัวข้อหนึ่งที่ได้ค่า B/C Ratio ไม่สอดคล้องกับการดำเนินการของหน่วยงาน ยกตัวอย่างเช่น หัวข้อนั้นได้คะแนน B/C Ratio มากหรืออยู่ในระดับ CERTIFY SILVER แต่พบว่าหน่วยงานยังไม่ได้ดำเนินการ โดยการเปรียบเทียบงานวิจัยแสดงเครื่องหมาย ✓ หมายถึงผ่านเกณฑ์การประเมิน และเครื่องหมาย ✗ หมายถึงไม่ผ่านการประเมิน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 46 หัวข้อเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐที่อาคารราชการที่ได้ดำเนินการแล้วเมื่อเปรียบเทียบการประเมินจากงานวิจัยอื่นๆ

	อรรถज्ञและ สริน (2556)	ณัฐพล (2556)	เกณฑ์ใหม่
1.การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว			
มีการประกาศนโยบายที่ส่งเสริมการเป็นอาคารสำนักงานเขียว	✓	✓	บังคับ
มีการอบรมเจ้าหน้าที่อาคารเพื่อแนะนำการใช้งานอาคาร	✗	✗	SILVER
มีการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อม	✓	✗	SILVER
มีผลการดำเนินงานและติดตามประเมินผลการจัดการสิ่งแวดล้อม	✓	✓	บังคับ
มีการจัดเตรียมงบประมาณด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในอาคาร	✓	✗	บังคับ
2.ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม			
มีผังบริเวณของปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคต	✓	✓	บังคับ
มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้นไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร	✓	✗	CERTIFY
มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ 5% ของพื้นที่โครงการ เพื่อลดปัญหาน้ำท่วม	✓	✓	SILVER
มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด	-	✗	PLATINUM
เลือกใช้พืชพรรณท้องถิ่น	✓		CERTIFY
มีพื้นที่ลาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดนแดดไม่เกิน 50% ของขนาดพื้นที่ลาดแข็งทั้งหมด	-	✓	PLATINUM
มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร	✓	✗	CERTIFY
ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว	-	-	CERTIFY
พื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศมากกว่า 25% ของพื้นที่ฐานอาคาร	-	✓	SILVER

3.การใช้น้ำ			
จัดทำเอกสารเผยแพร่และแผนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ	✓	✗	SILVER
มีการนำน้ำทิ้งมาบำบัดเพื่อใช้งาน เช่น รดสวน รดน้ำต้นไม้	✗	✗	GOLD
ติดตั้งมาตรวัดน้ำย่อย และบันทึกการใช้น้ำในอาคาร	✗	✗	GOLD
สัดส่วนปริมาณการใช้น้ำที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 3.8 ลิตร/ตารางเมตร/วัน หรือ 70 ลิตร/คน/วัน	✗	✓	-
4.พลังงาน			
กำหนดมาตรการ/เป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน จัดทำแผนปฏิบัติงาน	✓	✓	SILVER
จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์กิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้อง	✓	✓	SILVER
มีบุคลากรทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน	✗	✓	บังคับ
ปริมาณการใช้พลังงานของอาคารต่ำกว่าค่ามาตรฐานการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการของ สนพ.	✗	✗	บังคับ
ระบบปรับอากาศมีประสิทธิภาพหรือสัมประสิทธิ์สมรรถนะเป็นไปตามกฎหมายกำหนด	✓	✓	บังคับ
แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิโซนละ 200 ตารางเมตร	✓	✓	-
แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่างบริเวณริมนอกอาคาร (ระยะจากผนังภายนอกอาคาร 4.5 – 6.0 เมตร) และติดตั้งเทอร์โมสตัท	✗	✓	PLATINUM
กำหนดซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศทุก 2 ปี	✓	✗	บังคับ
กำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่างของอาคาร ต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในกฎกระทรวง	✗	✓	บังคับ
แยกเปิดปิดไฟฟ้าแสงสว่างเป็นโซน	✓	✓	-
การใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5	✓	-	CERTIFY
มีการผลิตพลังงาน มากกว่า 1% ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	✗	✗	PLATINUM
5.สถานะแวดล้อมภายในอาคาร			
ตรวจวัดค่าความส่องสว่างโดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสง (Lux Meter) ให้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด	✗	✗	บังคับ
อัตราการระบายอากาศในพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	✗	✓	บังคับ
เครื่องส่งลมเย็น (Air-handling units) ต้องมีแผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพอย่างน้อย MERV 7	✗	✓	บังคับ
วางตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าที่หลีกเลี่ยงมลพิษภายนอก เช่น ที่เก็บขยะ ที่สูบบุหรี่	✓	✓	CERTIFY

ตรวจสอบการดูแลรักษาห้องเครื่องปรับอากาศให้ไม่มีการเก็บของ และมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ	✓	✗	SILVER
จัดวางพื้นที่สุขภัณฑ์ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร	✓	✗	CERTIFY
ระดับเสียงในส่วนพื้นที่ทำงานไม่เกินเกณฑ์ที่ทางราชการกำหนด	✗	✓	บังคับ
มีการตรวจสอบอาคารตามกฎหมายตรวจสอบอาคาร	✗	✗	บังคับ
ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านฉลากสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว	✗	✗	GOLD
เลือกใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ	-	-	SILVER
6.การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร			
ออกแบบและก่อสร้างหอดังขึ้น ตามประกาศของกรมอนามัย	✗	✓	บังคับ
ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย เช่น R134, R32, R410a	✗	✓	SILVER
ห้องประกอบอาหารมีการกรองและบำบัดกลิ่น ควั่น ก่อนปล่อยออกภายนอกอาคาร	✗	✗	GOLD
มีระบบบำบัดมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิด ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกอาคาร	✗	✓	PLATINUM
ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน น้ำทิ้งตามที่ทางราชการกำหนดทุกพารามิเตอร์	✗	✓	บังคับ
มีการรวบรวมน้ำเสียจากทั้งภายในและภายนอกอาคารไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร	✗	✓	บังคับ
มีการแยกระบบระบายน้ำฝนและระบบรวบรวมน้ำเสียออกจากกันอย่างชัดเจน	✗	✓	-
มีระบบบำบัดน้ำเสีย โดยระบบจะต้องถูกออกแบบให้มีความสามารถบำบัดน้ำเสียซึ่งถูกรวบรวมมาได้และมีประสิทธิภาพตามกฎหมายกำหนด	✓	✓	-
มีการบำบัดน้ำเสียแยก กรณีน้ำเสียที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากน้ำเสียชุมชนทั่วไป เช่น น้ำเสีย จากห้องปฏิบัติการ	✗	✓	GOLD
มีการคัดแยกขยะ ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ตั้งแต่แหล่งกำเนิด	✓	✗	CERTIFY
มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4Rs	✗	✗	CERTIFY
มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ โดยแบ่งเป็น ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย	✓	✓	CERTIFY
ออกแบบให้มีที่พักรวมขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัด ป้องกันสัตว์คุ้ยเขี่ยและมีระบบดักน้ำเสีย	✗	✓	CERTIFY
ปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัดที่ลดลงได้โดยเฉลี่ย 1 ปี เทียบกับก่อนรับการประเมิน	✗	-	-

ไม่มีการแพร่กระจายของขยะมูลฝอย น้ำเสีย และกลิ่น จากขยะมูลฝอยก่อนนำไปกำจัด	✘	✔	-
วางคอมเพลสเซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง ระยะมากกว่า 4 เมตร และอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องห่างมากกว่าระยะ 8 เมตร	✔	✘	SILVER
ใช้กระจกภายนอกอาคารมีค่าสะท้อนแสงไม่เกินกำหนด (30%)	✘	✔	บังคับ
ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานจริง	-	-	SILVER

จากตารางที่ 35 เมื่อพิจารณาหัวข้อที่ยังไม่ได้ดำเนินการแต่ค่า B/C Ratio สูงหรือบุคลากรภาครัฐเห็นว่าควรทำหรือแสดงแถบสีแดงในตารางนั้นมีประเด็นดังต่อไปนี้

1. มีการอบรมเจ้าหน้าที่อาคารเพื่อแนะนำการใช้งานอาคาร
2. ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย เช่น R134, R32, 410a
3. มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4Rs “ลดการใช้” (Reduce) “การนำกลับคืน” (Recovery) “การใช้ซ้ำ” (Reuse) และ “การนำกลับมาใช้ใหม่” (Recycle)
4. ออกแบบให้มีที่พักรวมขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัด ป้องกันสัตว์คุ้ยเขี่ยและมีระบบดักน้ำเสีย

หัวข้อที่อาคารบรรณาสาร มหาวิทยาลัยสุรนารีไม่ผ่านเกณฑ์แต่ได้ค่า B/C Ratio สูงหรือบุคลากรภาครัฐเห็นว่าควรทำหรือแสดงแถบสีส้มในตารางนั้นมีประเด็นดังต่อไปนี้

1. มีการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อม
2. มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้นไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร
3. มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร
4. จัดทำเอกสารเผยแพร่และแผนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ
5. ตรวจสอบการดูแลรักษาห้องเครื่องปรับอากาศให้ไม่มีการเก็บของ และมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
6. จัดวางพื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร
7. มีการคัดแยกขยะ ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย ตั้งแต่แหล่งกำเนิด
8. วางคอมเพลสเซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง ระยะมากกว่า 4 เมตร และอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องห่างมากกว่าระยะ 8 เมตร

ในส่วนหัวข้อที่ยังไม่ได้มีการสำรวจอาคารราชการหรือแสดงแถบสีเหลืองในตารางนั้นมีประเด็นดังต่อไปนี้

1. มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด
2. มีพื้นที่ดาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดนแดดไม่เกิน 50% ของขนาดพื้นที่ดาดแข็งทั้งหมด
3. ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว
4. พื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศมากกว่า 25% ของพื้นที่ฐานอาคาร
5. เลือกใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ
6. ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานจริง

จากความคิดเห็นของบุคลากรที่สามารถจัดเรียงหัวข้อที่ควรดำเนินการก่อนหลังแล้ว ต่อมาจึงศึกษาด้านงบประมาณและมูลค่าจากการลดใช้พลังงานเพื่อนำมาการจัดทำข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจของหน่วยงาน โดยใช้การจำลองค่าพลังงานเปรียบเทียบกับอาคารอ้างอิงที่ผู้ออกแบบศึกษาข้อมูลรายละเอียดจากกรณีศึกษาในงานวิจัยต่างๆ พบว่าอาคารขนาดเล็กหรืออาคารพื้นที่น้อยกว่า 2,000 ตารางเมตรมีค่าการใช้พลังงานลดลงมากที่สุดในทุกระดับอาคารเขียวและอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงหรืออาคารพื้นที่มากกว่า 10,000 ตารางเมตรมีค่าการใช้พลังงานที่ลดลงน้อยที่สุดในทุกระดับอาคารเขียว ถึงแม้ว่าอาคารขนาดเล็กมีค่าการใช้พลังงานที่ลดลงมากที่สุดในระดับ PLATINUM แต่เมื่อวิเคราะห์ในทางเศรษฐศาสตร์แล้วพบว่าอาคารขนาดเล็ก อาคารขนาดกลางและอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบสามารถพิจารณาดำเนินการในระดับ CERTIFY SILVER และ GOLD เนื่องจากมีความคุ้มค่าและใช้ระยะเวลาในการคืนทุนไม่เกินกว่า 5 ปี ส่วนในระดับ PLATINUM มีระยะเวลาคืนทุนนานจึงมีความคุ้มค่าในการดำเนินการต่ำ ส่วนอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงสามารถพิจารณาลงทุนได้ในระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM เนื่องจากระยะเวลาในการคืนทุนในระดับ PLATINUM น้อยที่สุด 10.84 ปี

จะเห็นได้ว่าในการตัดสินใจเลือกทำอาคารเขียวนั้นหน่วยงานภาครัฐควรพิจารณาเลือกระดับอาคารเขียวร่วมกับข้อมูลด้านงบประมาณและผลประโยชน์จะทำให้สามารถประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นและทราบถึงระยะเวลาคืนทุนในการลงทุนอาคารเขียวได้ เมื่อพิจารณาค่า B/C Ratio ทางเศรษฐศาสตร์มีค่ามากที่สุดไปน้อยที่สุดในระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM ซึ่งสอดคล้องกับค่า B/C Ratio จากความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องจากแบบสอบถาม แต่ในอาคารขนาด

กลางและอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีค่า B/C Ratio ในระดับSILVER มากที่สุด ทั้งนี้การวิเคราะห์อัตราผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายนั้นพิจารณาเฉพาะหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับพลังงานในอาคารเท่านั้น

จากการศึกษาทั้งหมดนี้จึงสรุปออกมาเป็นตารางเกณฑ์อาคารเขียวใหม่โดยการได้รับการรับรองนั้นหน่วยงานภาครัฐต้องปฏิบัติตามหัวข้อบังคับทุกหัวข้อให้ผ่านก่อนแล้วจึงเลือกปฏิบัติตามระดับอาคารเขียวซึ่งจำนวนหัวข้อจะมากขึ้นตามระดับอาคารเขียว CERTIFY SILVER GOLD PLATINUM ตามลำดับ เนื่องจากในการผ่านระดับ PLATINUM ต้องผ่านหัวข้อกลุ่ม CERTIFY SILVER GOLD ก่อนเกณฑ์การประเมินใหม่ที่ได้นี้เป็นเกณฑ์ที่สามารถปฏิบัติตามได้ง่ายตั้งแต่การเลือกระดับอาคารเขียว เพราะสามารถลดขั้นตอนการเลือกหัวข้อเกณฑ์ในการทำคะแนนแต่ละระดับอาคารเขียวที่มีความหลากหลายและต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ หน่วยงานสามารถเลือกระดับอาคารเขียวด้วยตัวเองโดยพิจารณาจากงบประมาณที่ได้รับและผลประโยชน์ที่ต้องการ รวมถึงในการจัดเรียงเกณฑ์นั้นได้จัดเรียงระดับอาคารเขียวตามความคุ้มค่าและความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้องทำให้ปฏิบัติตามหัวข้อที่สามารถปฏิบัติตามได้ง่ายและได้ประโยชน์มากกว่าก่อน เกณฑ์ใหม่เมื่อพิจารณาร่วมกับข้อมูลในด้านงบประมาณและพลังงานที่ลดลงนั้นทำให้ทราบถึงงบประมาณที่ต้องจ่ายในด้านพลังงาน การใช้พลังงานที่ลดลงและระยะเวลาคืนทุนจากการลงทุนอาคารเขียว ถ้ามีการศึกษาเพิ่มเติมในหมวดอื่นนอกจากพลังงานจะทำให้ภาครัฐจะสามารถประเมินงบประมาณและผลประโยชน์ได้ครบถ้วนอีกด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงเกณฑ์ซึ่งเป็นเกณฑ์ใหม่ que เลือกดำเนินการตามหัวข้อเกณฑ์จากความคุ้มค่า รวมถึงเป็นแนวทางให้อาคารเขียวภาครัฐได้เริ่มดำเนินการและประเมินวิธีปฏิบัติเพื่อเป็นอาคารเขียวด้วยตนเองโดยพิจารณาจากงบประมาณที่ได้รับและค่าการใช้พลังงานที่ลดลง ในการศึกษาขั้นต่อไปควรมีการศึกษางบประมาณและผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับหมวดอื่นเช่น หมวดการใช้น้ำ เป็นต้น เพื่อความครบถ้วนของข้อมูลด้านงบประมาณและผลประโยชน์เพื่อการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นของหน่วยงานภาครัฐ นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาในรายละเอียดของเกณฑ์ซึ่งระดับที่ควรมีการปรับปรุงในรายละเอียดมากที่สุดคือระดับ PLATINUM เนื่องจากเป็นหัวข้อที่มาจากความคิดเห็นของบุคลากรภาครัฐว่าได้ผลประโยชน์น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายและสอดคล้องกับการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ที่มีระยะเวลาคืนทุนเป็นเวลานาน ดังนั้นหัวข้อระดับ PLATINUM จึงควรมีการศึกษาและปรับปรุงในรายละเอียดหรือพิจารณาเป็นคะแนนพิเศษเพิ่มเติมเพื่อกำหนดถึงความคุ้มค่าในการปฏิบัติให้มีความเหมาะสมในกับอาคารของหน่วยงานภาครัฐมากยิ่งขึ้น และเนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ศึกษาค่า B/C Ratio จากการรวบรวมแบบสอบถามและเพื่อให้คำถามมีความครอบคลุมเกณฑ์ในทุกหมวดทำให้ไม่สามารถออกแบบแบบสอบถามเจาะจงในแต่ละหมวดได้เพราะจะมีรายละเอียดที่มากขึ้นและใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามที่ยาวนานสร้างความเหนื่อยล้าแก่ผู้ตอบแบบสอบถามจนทำให้ไม่ได้ค่าที่ถูกต้อง แต่อย่างไรก็ดีในการศึกษาเพื่อพัฒนาเกณฑ์ต่อไปในอนาคตจึงควรมีการศึกษาในด้านรายละเอียดเฉพาะหมวดเพื่อปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับอาคารของหน่วยงานภาครัฐมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

- Gregory R.A. and Jennifer K. (2007). "Institutional motivations and barriers to the construction of green buildings on campus A case study of the University of Waterloo, Ontario." International Journal of Sustainability in Higher Education 8(3).
- Kasai N. and Jabbour C.P.C. (2014). "Barriers to green buildings at two Brazilian Engineering Schools." International Journal of Sustainable Built Environment 3.
- เจนจบ สุขสด. (2558). "อาคารเขียวในไทย." Retrieved 1 / 11 2559, from http://www.enconlab.com/unep/downloads/seminar290658/part2/08_GreenBuildingInThai.pdf.
- โสพิศ ชัยชนะ (2559). "แนวทางการปรับปรุงอาคารสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพื่อประหยัดพลังงาน." Veridian E-Journal มหาวิทยาลัยศิลปากร 9(1).
- กชกร อัจฉริยะและปิยนุช เวทย์วิริณ (2556). ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียว: กรณีศึกษาอาคารเขียวในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ก. (2556). คู่มือเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่). กรุงเทพมหานคร, ฝ่ายคุณภาพสิ่งแวดล้อมและห้องปฏิบัติการ กรมควบคุมมลพิษ.
- กระทรวงพลังงาน, ก. (2557). คู่มือแนะนำขั้นตอนการตรวจประเมิน แบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพมหานคร.
- กระทรวงพลังงาน, ก. (2558). คู่มือเผยแพร่อาคารต้นแบบประหยัดพลังงานภาครัฐ โครงการการศึกษาและพัฒนาเพื่อสร้างต้นแบบอาคารอนุรักษ์พลังงานภาครัฐ. กรุงเทพมหานคร.
- การเคหะแห่งชาติ (2559). รายงานขั้นสุดท้ายโครงการวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงการที่อยู่อาศัยของภาครัฐ โดยใช้เกณฑ์ Ecovillage. กรุงเทพมหานคร.
- ฐิติมา โอบาริกบุตร (2552). การปรับปรุงอาคารสำนักงานโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ณัฐพล เขตกระทอก (2556). แนวทางการปรับปรุงอาคารตามมาตรฐานอาคารเขียว: กรณีศึกษา อาคารบรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ดลยา ศิริปรุ (2548). แนวทางการออกแบบปรับปรุงอาคารสำนักงานของรัฐเพื่อการประหยัดพลังงาน : กรณีศึกษาอาคารสำนักงานเทศบาลนคร จ.นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปวเรศ ถาวรประเสริฐ (2558). การศึกษาความเป็นไปได้การลงทุนอาคารเขียวตามเกณฑ์ประเมิน ความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พัชรินทร์ ธีรสุนทรวัฒน์ (2553). การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการปฏิบัติตาม กฎ กระทรวงฯ อนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2538 กับกฎกระทรวงฯ อนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2552. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วรรณิ วัฒนไพลิน (2552). การให้ความสำคัญกับการประหยัดพลังงาน และการจัดการสิ่งแวดล้อมใน อาคารโรงพยาบาลตามหลักเกณฑ์อาคารเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- วรรษชา อุไรรัตน์ (2558). การอนุรักษ์พลังงานในอาคารสำนักงานใหญ่การทำเรือแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนา วงศ์เกียรติรัตน์และคณะ (2551). โครงการประเมินความคุ้มค่าในการปฏิบัติการกิจของรัฐและ การจัดทำรายงานการดำเนินงานของรัฐต่อสาธารณะ, สถาบันพัฒนานโยบายและการจัดการ คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- ศานิส ยี่โลขาว (2553). แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานของอาคารศาลากลางด้วย การปรับปรุงวัสดุกรอบอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันอาคารเขียวไทย (2559). คู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและ สิ่งแวดล้อมไทย (TREES NC/CS ver.1.1). กรุงเทพมหานคร.
- สุรพล เดชพล (2552). แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารสำนักงาน ราชการ กรณีศึกษาอาคารสำนักงานอธิการบดีหลังใหม่ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรรถจัน เศรษฐบุตตรและสริน พินิจ (2556). รายงานฉบับสมบูรณ์ร่างแผนการมุ่งสู่การเป็นอาคารเขียว ภาครัฐ, กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.



ภาคผนวก ก

ตารางคัดเลือกหัวข้อเกณฑ์ตามผู้ที่เกี่ยวข้องและเกณฑ์บังคับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เกณฑ์ประเมินอาคารเขียวภาครัฐ			
1.การบริหารจัดการอาคาร		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
1.1.	แต่งตั้งคณะกรรมการและจัดทำแผนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเขียว	บริหาร	บังคับ
1.2.	มี TOR ระบุให้ออกแบบก่อสร้างอาคารเป็นอาคารเขียว	บริหาร	บังคับ
1.3.	มีการจัดสรรงบประมาณสำหรับอาคารเขียว	บริหาร	บังคับ
1.4.	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์อาคารเขียว	ดูแลอาคาร	
1.5.	จัดทำคู่มือและการฝึกอบรมการใช้งานอาคารเขียว	ดูแลอาคาร	
1.6.	จัดทำรายงานสรุปผลการประเมินกิจกรรมต่างๆ ในการเป็นอาคารเขียว	ดูแลอาคาร	บังคับ
2.ที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
ประเด็น : ที่ตั้งโครงการ			
2.1.	เลือกที่ดินสร้างโครงการที่ถูกต้องตามกฎหมายผังเมือง	บริหาร	บังคับ
2.2.	มีผังบริเวณของปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคต	ออกแบบ	บังคับ
2.3.	เลือกพื้นที่ที่พัฒนาแล้วมาสร้างอาคาร	บริหาร	
2.4.	เลือกพื้นที่ที่มีคุณค่าทางระบบนิเวศต่ำ	บริหาร	
2.5.	เลือกพื้นที่ที่มีโครงการใกล้สาธารณูปการ (เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร สถานที่ราชการ เป็นต้น) ในรัศมี 500 เมตร	บริหาร	
2.6.	เลือกที่ตั้งโครงการใกล้สถานีรถขนส่งมวลชนหรือป้ายรถประจำทางภายในระยะ 500 เมตร	บริหาร	
ประเด็น : ภูมิทัศน์ของโครงการ			
2.7.	จำกัดขอบเขตของการก่อสร้างให้ล้อมออกมาไม่เกิน 15 เมตรจากขอบอาคาร	ออกแบบ	
2.8.	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ (พื้นที่สีเขียวและลานกิจกรรม) 25% ของพื้นที่ฐานอาคารและพื้นที่สีเขียว 40% ของพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ	ออกแบบ	
2.9.	มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้น ไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร	ออกแบบ	
2.10.	เลือกใช้พืชพรรณท้องถิ่น	ออกแบบ	
2.11.	มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด	ออกแบบ	
2.12.	มีพื้นที่ลาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดนแดดไม่เกิน 50% ของขนาดพื้นที่ลาดแข็งทั้งหมด	ออกแบบ	
2.13.	มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร	ออกแบบ	

2.ที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
2.14.	มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ 5% ของพื้นที่โครงการ เพื่อลดปัญหาน้ำท่วม	ออกแบบ	
ประเด็น : ระบบขนส่ง			
2.15.	มีที่จอดรถจักรยานเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 5% ของผู้ใช้อาคาร และมีห้องอาบน้ำ	ออกแบบ	
2.16.	มีที่จอดรถรุ่นประหยัดพลังงาน (Eco car)	ออกแบบ	
3.การลดการใช้น้ำในอาคาร		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
3.1.	ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ	ออกแบบ	
3.2.	ใช้ก๊อกประหยัดน้ำ	ออกแบบ	
3.3.	มีการนำน้ำฝนกลับมาใช้งาน เช่น รดน้ำต้นไม้ ล้างพื้น	ออกแบบ	
3.4.	จัดทำเอกสารเผยแพร่และแผนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ	ดูแลอาคาร	
3.5.	มีการนำน้ำทิ้งมาบำบัดเพื่อใช้งาน เช่น รดส้วม รดน้ำต้นไม้	ออกแบบ	
3.6.	ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ	ออกแบบ	
4.การใช้พลังงาน		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
ประเด็น : การใช้พลังงานรวม			
4.1.	กำหนดมาตรการ/เป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงาน จัดทำแผนปฏิบัติงาน	บริหาร	บังคับ
4.2.	มีบุคลากรทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน	บริหาร	บังคับ
4.3.	การประกันคุณภาพอาคารโดยบุคคลที่สาม	บริหาร	บังคับ
4.4.	ตรวจสอบค่าไฟแล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกฎกระทรวง	ดูแลอาคาร	
4.5.	จัดทำรายงาน การจัดการพลังงาน มาตรการ เป้าหมาย และแผนปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานตามกฎกระทรวง	ดูแลอาคาร	
4.6.	ประสิทธิภาพการใช้พลังงานขึ้นต่ำตามกฎหมาย กฎกระทรวง พ.ศ.2552	ออกแบบ	บังคับ
4.7.	ปริมาณการใช้พลังงานของอาคารต่ำกว่าค่ามาตรฐานการใช้พลังงานสำหรับหน่วยราชการ ของ สนพ.	ออกแบบ	บังคับ
4.8.	มีการผลิตพลังงาน มากกว่า 1% ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	ออกแบบ	

4.การใช้พลังงาน		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
ประเด็น : การบริหารงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน			
4.9.	จัดอบรมสัมมนาเรื่องการลดการใช้พลังงานอย่างน้อยปีละครั้ง	ดูแลอาคาร	
4.10.	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์กิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้อง	ดูแลอาคาร	
4.11.	บันทึกข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานโดยต่อเนืองทุกเดือน	ดูแลอาคาร	
ประเด็น : ระบบปรับอากาศและแสงสว่าง			
4.12.	ระบบปรับอากาศมีประสิทธิภาพหรือสัมประสิทธิ์สมรรถนะเป็นไปตามกฎหมายกำหนด	ออกแบบ	บังคับ
4.13.	เลือกใช้เครื่องปรับอากาศที่ได้รับฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ที่ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย	ออกแบบ	
4.14.	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่างบริเวณริมอาคาร (ระยะจากผนังภายนอกอาคาร 4.5 – 6.0 เมตร) และติดตั้งเทอร์โมสแตท	ออกแบบ	
4.15.	กำหนดซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศทุก 2 ปี	ดูแลอาคาร	บังคับ
4.16.	กำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่างของอาคาร ต้องไม่เกิน 14 วัตต์ต่อตารางเมตร	ออกแบบ	บังคับ
4.17.	ไฟภายในอาคาร เป็นหลอด LED ทั้งหมด	ออกแบบ	
4.18.	ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer	ออกแบบ	
ประเด็น : เปลือกอาคาร			
4.19.	ค่าการถ่ายเทความร้อนของผนัง (OTTV) และหลังคาภายนอก (RTTV) ตามกฎหมายกำหนด	ออกแบบ	บังคับ
4.20.	ออกแบบให้หันด้านยาวไปสู่ทิศใต้ (Solar Orientation) และด้านยาวไปสู่ทิศทางลม (Wind Orientation)	ออกแบบ	
4.21.	ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e และมีปริมาณการสะท้อนแสงจ้า ไม่เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด	ออกแบบ	
4.22.	ใช้แผงกันแดด หรือ มีกันสาดที่หน้าต่า ยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร เพื่อป้องกันความร้อน	ออกแบบ	
4.23.	ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคา หนา 3 หรือ 6 นิ้ว	ออกแบบ	
4.24.	ใช้หลังคาสีอ่อน และพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อน ป้องกันการดูดกลืนรังสีอาทิตย์	ออกแบบ	
4.25.	ออกแบบวางผังห้องน้ำ ห้องเก็บของ บนใต้ไปรับแดดทิศตะวันตก (เป็น Buffer Zone)	ออกแบบ	
4.26.	มีสัดส่วนพื้นที่หน้าต่าต่อผนังภายนอกทั้งหมดไม่เกิน 40%	ออกแบบ	
4.27.	ใช้หน้าต่าแบบเปิดปิดได้ อย่างน้อย 50% ของหน้าต่าทั้งหมด	ออกแบบ	

5.การก่อสร้างอาคาร		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
ประเด็น : การบริหารงานก่อสร้าง			
5.1.	ใช้เทคนิคการก่อสร้าง แบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Prefabrication)	ออกแบบ	บังคับ
5.2.	เลือกใช้อาคารเดิมมาปรับปรุง	บริหาร	
5.3.	นำขยะจากการก่อสร้างไปใช้หรือรีไซเคิล 50% ของปริมาตรหรือน้ำหนัก (ระบุใน TOR)	ออกแบบ	
ประเด็น : การเลือกใช้วัสดุก่อสร้าง			
5.4.	เลือกใช้วัสดุที่ใช้แล้ว (Reuse materials) มาประกอบอาคาร เช่น ไม้เก่า ประตูเก่า	ออกแบบ	
5.5.	ใช้วัสดุที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล	ออกแบบ	
5.6.	ใช้วัสดุก่อสร้าง (เหล็กและปูน) ที่ผลิตภายในประเทศ	ออกแบบ	บังคับ
5.7.	เลือกใช้วัสดุฉนวนเขียว หรือฉนวนคาร์บอน 10% ของมูลค่าวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด	ออกแบบ	
5.8.	เลือกใช้ไม้จากป่าปลูก เพื่อลดการลักลอบตัดไม้จากป่าธรรมชาติ	ออกแบบ	
6.สถานะแวดล้อมภายในอาคาร		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
ประเด็น : อากาศภายในอาคาร			
6.1.	ออกแบบส่วนที่มีการปรับอากาศให้มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตามมาตรฐานกำหนด	ออกแบบ	บังคับ
6.2.	อัตราการระบายอากาศในพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	ออกแบบ	บังคับ
6.3.	เครื่องส่งลมเย็น (Air-handling units) ต้องมีแผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพอย่างน้อย MERV 7	ออกแบบ	บังคับ
6.4.	วางตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าที่หลีกเลี่ยงมลพิษภายนอก เช่น ที่เก็บขยะ ที่สูบบุหรี่	ออกแบบ	
6.5.	ความดันอากาศของห้องที่มีมลภาวะต้องเป็นลบ (เช่น ห้องพิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร เก็บสารเคมี และห้องเก็บสารทำความเย็น)	ออกแบบ	
6.6.	มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องทำงาน	ออกแบบ	
ประเด็น : ควบคุมแหล่งมลพิษจากภายนอก			
6.7.	ทำประตู 2 ชั้น หรือ พรมดักฝุ่นบริเวณทางเข้าอาคาร	ออกแบบ	
6.8.	จัดวางพื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร	ออกแบบ	

6.สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
6.9.	ตรวจสอบการดูแลรักษาห้องเครื่องปรับอากาศให้ไม่มีการเก็บของ และมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ	ดูแลอาคาร	
ประเด็น : แสงสว่างภายในอาคาร			
6.10.	ตรวจวัดค่าความส่องสว่างโดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสง (Lux Meter) ให้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด	ออกแบบ	บังคับ
ประเด็น : การใช้วัสดุภายในอาคาร			
6.11.	เลือกใช้วัสดุประสาน วัสดุยาแนว รองพื้น สี และวัสดุเคลือบผิวภายในอาคาร ที่มีสารพิษต่ำ	ออกแบบ	
6.12.	เลือกใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ	ออกแบบ	
6.13.	เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นจากไม้และวัสดุทดแทนจากพืชอื่นๆ ที่มีสารพิษต่ำ	ออกแบบ	
6.14.	ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านฉลากสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว	ออกแบบ	
ประเด็น : ความปลอดภัยของอาคาร			
6.15.	มีการตรวจสอบอาคารตามกฎหมายตรวจสอบอาคาร	ออกแบบ	บังคับ
ประเด็น : เสียงในอาคาร			
6.16.	ระดับเสียงในส่วนพื้นที่ทำงานไม่เกินเกณฑ์ที่ทางราชการกำหนด	ออกแบบ	บังคับ
7.สภาวะแวดล้อมภายนอกอาคาร		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
ประเด็น : กระจกอาคาร			
7.1.	ใช้กระจกภายนอกอาคาร กระจกมีค่าสะท้อนแสงไม่เกินกำหนด	ออกแบบ	บังคับ
ประเด็น : สารดับเพลิง			
7.2.	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดับเพลิง ต้องไม่ใช่สาร Halon, CFC และ HCFC	ออกแบบ	
ประเด็น : การระบายอากาศ			
7.3.	มีระบบบำบัดมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิด ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกอาคาร	ออกแบบ	
7.4.	ห้องประกอบอาหารมีการกรองและบำบัดกลิ่น ควัน ก่อนปล่อยออกภายนอกอาคาร	ออกแบบ	
ประเด็น : เครื่องปรับอากาศที่ส่งผลต่อสภาวะแวดล้อมภายนอกอาคาร			
7.5.	วางคอมเพรสเซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง ระยะมากกว่า 4 เมตร และอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องห่างมากกว่าระยะ 8 เมตร	ออกแบบ	

7.สถานะแวดล้อมภายนอกอาคาร		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
7.6.	ใช้สารทำความสะอาดที่ส่งผลต่อสถานะเรือนกระจกน้อย เช่น R134, R32, R410a	ออกแบบ	
7.7.	ออกแบบและก่อสร้างห้องเย็นตามประกาศของกรมอนามัย	ออกแบบ	บังคับ
ประเด็น : น้ำเสียและการจัดการขยะ			
7.8.	ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานจริง	ออกแบบ	
7.9.	ผลการวิเคราะห์น้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน น้ำทิ้งตามที่ทางราชการกำหนดทุกพารามิเตอร์	ออกแบบ	บังคับ
7.10.	มีการรวบรวมน้ำเสียจากทั้งภายในและภายนอกอาคารไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร	ออกแบบ	บังคับ
7.11.	มีการบำบัดน้ำเสียแยก กรณีน้ำเสียที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากน้ำเสียชุมชนทั่วไป เช่น น้ำเสีย จากห้องปฏิบัติการ	ออกแบบ	
7.12.	มีการบริหารจัดการขยะ การเตรียมพื้นที่แยกขยะ	ดูแลอาคาร	
7.13.	มีการจัดทำแผนควบคุมมลพิษและขยะจากการก่อสร้าง	ออกแบบ	บังคับ
7.14.	มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4Rs ได้แก่ “ลดการใช้” (Reduce) “การนำกลับคืน” (Recovery) “การใช้ซ้ำ” (Reuse) และ “การนำกลับมาใช้ใหม่” (Recycle) โดยจัดเก็บข้อมูลตามหลักการทางสถิติ	ดูแลอาคาร	
7.15.	มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ โดยแบ่งเป็น ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย	ออกแบบ	
7.16.	ออกแบบให้มีที่พักรวมขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัด ป้องกันสัตว์คุ้ยเขี่ยและมีระบบดักน้ำเสีย	ออกแบบ	
8.นวัตกรรมประหยัดพลังงาน		ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง	หัวข้อบังคับ
8.1.	ติดตั้งโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) เพื่อผลิตไฟฟ้า	ออกแบบ	
8.2.	ติดตั้งเครื่องตรวจจับสัญญาณที่ไวต่อความร้อนหรือ การเคลื่อนไหวของคน (Occupancy Sensors)	ออกแบบ	
8.3.	ติดตั้ง CO2 Sensor ในสำนักงานเพื่อปรับคุณภาพอากาศ	ออกแบบ	
8.4.	มีช่องจอดรถและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า	ออกแบบ	
8.5.	มีการเก็บรักษาอาคารเก่าที่คุ้มค่าทางประวัติศาสตร์	ออกแบบ	
8.6.	มีระบบ Shuttle bus รับส่งพนักงานไปยังสถานีขนส่งมวลชน	ออกแบบ	
8.7.	มีที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับการรับรองจากสถาบันอาคารเขียวต่างๆ	ออกแบบ	

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามฝ่ายออกแบบ ฝ่ายบริหารและฝ่ายดูแลอาคาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถาม

- เรื่อง** แนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐในประเทศไทย
- คำชี้แจง** แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐในประเทศไทย จากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐ ผู้วิจัยขอรับรองว่าคำตอบที่ได้จะใช้เฉพาะงานวิจัยนี้เท่านั้น
- คำอธิบาย** แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย
- ส่วนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2** ระดับความเห็นด้วยของประเด็นต่างๆ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

<input type="checkbox"/> ชาย	<input type="checkbox"/> หญิง
------------------------------	-------------------------------
2. อายุ

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 30 ปี	<input type="checkbox"/> 40 - 49 ปี
<input type="checkbox"/> 30 - 39 ปี	<input type="checkbox"/> 50 ปี ขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่าปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> ปริญญาตรี
<input type="checkbox"/> ปริญญาโท	<input type="checkbox"/> ปริญญาเอก
4. หน้าที่ในหน่วยงาน

<input type="checkbox"/> ฝ่ายออกแบบอาคาร	<input type="checkbox"/> ฝ่ายดูแลรักษาอาคาร
<input type="checkbox"/> ฝ่ายบริหาร	<input type="checkbox"/> อื่น.....
5. ประสบการณ์การทำงาน

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 5 ปี	<input type="checkbox"/> 5 - 10 ปี
<input type="checkbox"/> 11 - 20 ปี	<input type="checkbox"/> 20 ปี ขึ้นไป
<input type="checkbox"/> ไม่มีประสบการณ์	
6. ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินอาคารเขียว

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 5 ปี	<input type="checkbox"/> 5 - 10 ปี
<input type="checkbox"/> 11 - 20 ปี	<input type="checkbox"/> 20 ปี ขึ้นไป
<input type="checkbox"/> ไม่มีประสบการณ์	

ส่วนที่ 2 (ชุด A : ฝ่ายบริหาร)

คำถาม : เกณฑ์อาคารเขียวต่อไปนี้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดมากน้อยเพียงใด?

คำถาม		ระดับความเห็นด้วย				
1. ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง						
1.1.	เลือกพื้นที่ที่พัฒนาแล้วมาสร้างอาคาร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
1.2.	เลือกพื้นที่ที่มีคุณค่าทางระบบนิเวศต่ำ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
1.3.	เลือกพื้นที่ที่มีโครงการใกล้สาธารณูปการ (เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร สถานที่ราชการ เป็นต้น) ในรัศมี 500 เมตร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
1.4.	เลือกที่ตั้งโครงการใกล้สถานีรถขนส่งมวลชนหรือป้ายรถประจำทางภายในระยะ 500 เมตร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
1.5.	เลือกใช้อาคารเดิมมาปรับปรุง	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					

ส่วนที่ 2 (ชุด B : ฝ้ายออกแบบ)

คำถาม : เกณฑ์อาคารเขียวต่อไปนี้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดมากน้อยเพียงใด?

คำถาม		ระดับความเห็นด้วย				
1. ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง						
1.1.	จำกัดขอบเขตการก่อสร้างระยะ 15 เมตรจากขอบอาคาร เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลดค่าใช้จ่ายภาครัฐในระยะยาว					
1.2.	มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ (พื้นที่สีเขียวและลานกิจกรรม) 25% ของพื้นที่ฐานอาคาร และพื้นที่สีเขียว 40% ของพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
1.3.	มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้น ไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
1.4.	เลือกใช้พืชพรรณท้องถิ่น	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
1.5.	มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					

1.6.	มีพื้นที่ลาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดนแดดไม่เกิน 50% ของขนาดพื้นที่ลาดแข็งทั้งหมด	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
1.7.	มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
1.8.	มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ 5% ของพื้นที่โครงการ เพื่อลดปัญหาน้ำท่วม	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
1.9.	มีที่จอดรถจักรยานเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 5% ของผู้ใช้อาคาร และมีห้องอาบน้ำ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
1.10.	มีที่จอดรถรุ่นประหยัดพลังงาน (Eco car)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
2.การลดการใช้น้ำในอาคาร						
2.1.	ใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					

2.2.	ใช้ก๊อปปี้ประหยัดน้ำ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
2.3.	มีการนำน้ำฝนกลับมาใช้งาน เช่น รดน้ำต้นไม้ ล้างพื้น	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
2.4.	มีการนำน้ำทิ้งมาบำบัดเพื่อใช้งาน เช่น ราดส้วม รดน้ำต้นไม้	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
3.การใช้พลังงาน						
3.1.	มีการผลิตพลังงาน มากกว่า 1% ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
3.2.	เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
3.3.	แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่างบริเวณริมอาคาร (ระยะจากผนังภายนอกอาคาร 4.5 – 6.0 เมตร) และติดตั้งเทอร์โมสแตท	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					

3.4.	ไฟภายในอาคาร เป็นหลอด LED ทั้งหมด	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
3.5.	ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
3.6.	ออกแบบให้หันด้านยาวไปสู่ทิศใต้ (Solar Orientation) และด้านยาวไปสู่ทิศทางลม (Wind Orientation)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
3.8.	ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
3.10.	ใช้แผงกันแดด หรือ มีกันสาดที่หน้าต่างยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร เพื่อป้องกันความร้อน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					

3.11.	ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคา หนา 3 หรือ 6 นิ้ว	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
3.12.	ใช้หลังคาสีอ่อน และพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อน ป้องกันการดูดกลืนรังสีอาทิตย์	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
3.13.	ออกแบบวางผังห้องน้ำ ห้องเก็บของ บ้านใต้ไปรษณีย์เขตติดต่อดินแดน (เป็น Buffer Zone)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
3.14.	มีสัดส่วนพื้นที่หน้าต่างต่อผนังภายนอกทั้งหมด (WWWR) ไม่เกิน 40%	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
3.15.	ใช้หน้าต่างแบบเปิดปิดได้ อย่างน้อย 50% ของหน้าต่างทั้งหมด	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					

4.การก่อสร้างอาคาร						
4.1.	นำขยะจากการก่อสร้างไปใช้หรือรีไซเคิล 50% ของปริมาตรหรือน้ำหนัก (ระบุใน TOR)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
4.2.	เลือกใช้วัสดุที่ใช้แล้ว (Reuse materials) มาประกอบอาคาร เช่น ไม้เก่า ประตูเก่า	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
4.3.	ใช้วัสดุที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
4.4.	เลือกใช้วัสดุฉนวนเขียว หรือฉนวนคาร์บอน 10% ของมูลค่าวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
4.5.	เลือกใช้ไม้จากป่าปลูก เพื่อลดการลักลอบตัดไม้จากป่าธรรมชาติ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
5.สถานะแวดล้อมภายในอาคาร						
5.1.	วางตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าที่หลีกเลี่ยงมลพิษภายนอก เช่น ที่เก็บขยะ ที่สูบบุหรี่	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					

5.2.	ความดันอากาศของห้องที่มีมลภาวะต้องเป็นลบ (เช่น ห้องพิมพ์งาน ถ่ายเอกสาร เก็บสารเคมี และห้องเก็บสารทำความเสอาด)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
5.3.	มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องทำงาน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
5.4.	ทำประตู 2 ชั้น หรือ พรมดักฝุ่นบริเวณทางเข้าอาคาร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
5.5.	จัดวางพื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตูหน้าต่างหรือช่องนำอากาศเข้า ไม่น้อยกว่า 10 เมตร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
5.6.	เลือกใช้วัสดุประสาน วัสดุยาแนว รองพื้น สี และวัสดุเคลือบผิว ภายในอาคาร ที่มีสารพิษต่ำ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					

5.7.	เลือกใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
5.8.	เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นจากไม้และวัสดุทดแทนจากพืชอื่นๆ ที่มีสารพิษต่ำ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
5.9.	ใช้วัสดุและครุภัณฑ์ที่ผ่านฉลากสิ่งแวดล้อม เช่น ฉลากเขียว	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
6.สภาวะแวดล้อมภายนอกอาคาร						
6.1.	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดับเพลิง ต้องไม่ใช่สาร Halon, CFC และ HCFC	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้ใช้อาศัยข้างเคียง					
6.2.	มีระบบบำบัดมลพิษอากาศจากแหล่งกำเนิด ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกอาคาร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้ใช้อาศัยข้างเคียง					

6.4.	ห้องประกอบอาหารมีการกรองและบำบัดกลิ่น ควัน ก่อนปล่อยออกภายนอกอาคาร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง					
6.5.	วางคอมเพลสเซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง ระยะมากกว่า 4 เมตร และอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องห่างมากกว่าระยะ 8 เมตร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง					
6.6.	ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย เช่น R134, R32, 410a	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง					
6.7.	ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานจริง	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง					
6.8.	มีการบำบัดน้ำเสียแยก กรณีน้ำเสียที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากน้ำเสียชุมชนทั่วไป เช่น น้ำเสีย จากห้องปฏิบัติการ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง					
6.9.	มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ โดยแบ่งเป็น ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง					

6.10.	ออกแบบให้พื้นที่ที่กักรวมขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัด ป้องกันสัตว์ คุ้ยเขี่ยและมีระบบดักน้ำเสีย	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรหรือ ผู้อยู่ อาศัยข้างเคียง					
7.นวัตกรรมประหยัดพลังงาน						
7.1.	ติดตั้งโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) เพื่อผลิตไฟฟ้า	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
7.2.	ติดตั้งเครื่องตรวจจับสัญญาณที่ไวต่อความร้อนหรือ การ เคลื่อนไหวของคน (Occupancy Sensors)	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
7.3.	ติดตั้ง CO2 Sensor ในสำนักงานเพื่อปรับคุณภาพอากาศ	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
7.4.	มีช่องจอดรถและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรใน สำนักงาน					
7.5.	มีการเก็บรักษาอาคารเก่าที่คุณค่าทางประวัติศาสตร์	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					

7.6.	มีระบบ Shuttle bus รับส่งพนักงานไปยังสถานีขนส่งมวลชน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
	5) เกณฑ์ข้อนี้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคลากรในสำนักงาน					
7.8.	มีที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับการรับรองจากสถาบันอาคารเขียวต่างๆ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					



ส่วนที่ 2 (ชุด C : ฝ่ายดูแลอาคาร)

คำถาม : เกณฑ์อาคารเขียวต่อไปนี้จะตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดมากน้อยเพียงใด?

คำถาม		ระดับความเห็นด้วย				
1.การบริหารจัดการอาคาร						
1.1.	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์อาคารเขียว	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
1.2.	จัดทำคู่มือและการฝึกอบรมการใช้งานอาคารเขียวแก่เจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
2.การลดการใช้น้ำในอาคาร						
2.1	จัดทำเอกสารเผยแพร่และแผนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
2.2.	ติดตั้งมาตรวัดน้ำย่อย และบันทึกการใช้น้ำในอาคาร	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
3.การใช้พลังงาน						
3.1.	จัดทำรายงาน การจัดการพลังงาน มาตรการ เป้าหมาย และแผนปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายและกฎกระทรวง	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
3.2.	ตรวจสอบค่าไฟแล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกฎกระทรวง	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					

3.3.	จัดอบรมสัมมนาเกี่ยวกับการลดการใช้พลังงาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
3.4.	จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์กิจกรรมอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้อง	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
3.5.	บันทึกข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานโดยต่อเนื่องทุกเดือน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
4. สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร						
4.1.	ตรวจสอบการดูแลรักษาห้องเครื่องปรับอากาศให้ไม่มีการเก็บของ และมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
5. สภาวะแวดล้อมภายนอกอาคาร						
5.1.	มีการบริหารจัดการขยะ การเตรียมพื้นที่แยกขยะ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					
5.2.	มีการส่งเสริมและประเมินผลตามหลักของ 4Rs ได้แก่ “ลดการใช้” (Reduce) “การนำกลับคืน” (Recovery) “การใช้ซ้ำ” (Reuse) และ “การนำกลับมาใช้ใหม่” (Recycle) โดยจัดเก็บข้อมูลตามหลักการทางสถิติ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย					
	2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการดูแลอาคาร					
	3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
	4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะยาว					



อาคารขนาดเล็ก			
	ระดับ	ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น	ต้นทุนรวม
ต้นทุนการก่อสร้าง	ระดับ CERTIFY	148,040.00	148,040.00
	ระดับ SILVER	105,467.00	253,507.00
	ระดับ GOLD	514,007.80	767,514.80
	ระดับ PLATINUM	2,958,605.50	3,726,120.30
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง	ระดับ CERTIFY	121,819.62	
	ระดับ SILVER	207,488.06	
	ระดับ GOLD	296,630.62	
	ระดับ PLATINUM	325,930.80	
ค่าไฟฟ้า	หน่วยละ 4.42 บาท	775,537.62	
อัตราคิดลด	3.29%		

อาคารขนาดกลาง			
	ระดับ	ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น	ต้นทุนรวม
ต้นทุนการก่อสร้าง	ระดับ CERTIFY	348,510.00	348,510.00
	ระดับ SILVER	441,258.91	789,768.91
	ระดับ GOLD	1,809,339.40	2,599,108.31
	ระดับ PLATINUM	12,081,232.00	14,680,340.31
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง	ระดับ CERTIFY	445,549.26	
	ระดับ SILVER	1,056,450.72	
	ระดับ GOLD	1,312,965.42	
	ระดับ PLATINUM	1,454,935.82	
ค่าไฟฟ้า	หน่วยละ 4.42 บาท	4,049,555.38	
อัตราคิดลด	3.29%		

อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบ			
	ระดับ	ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น	ต้นทุนรวม
ต้นทุนการก่อสร้าง	ระดับ CERTIFY	480,000.00	480,000.00
	ระดับ SILVER	1,307,431.49	1,787,431.49
	ระดับ GOLD	4,031,981.20	5,819,412.69
	ระดับ PLATINUM	27,256,958.00	33,076,370.69
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง	ระดับ CERTIFY	925,088.50	
	ระดับ SILVER	2,316,104.77	
	ระดับ GOLD	2,856,714.84	
	ระดับ PLATINUM	3,268,176.10	
ค่าไฟฟ้า	หน่วยละ 3.71 บาท	9,410,159.01	
อัตราคิดลด	3.29%		

อาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง			
	ระดับ	ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น	ต้นทุนรวม
ต้นทุนการก่อสร้าง	ระดับ CERTIFY	1,080,000.00	1,080,000.00
	ระดับ SILVER	583,014.99	1,663,014.99
	ระดับ GOLD	3,954,508.20	5,617,523.19
	ระดับ PLATINUM	27,161,958.00	32,779,481.19
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง	ระดับ CERTIFY	236,102.46	
	ระดับ SILVER	1,941,207.84	
	ระดับ GOLD	2,723,988.30	
	ระดับ PLATINUM	3,652,153.89	
ค่าไฟฟ้า	หน่วยละ 3.63 บาท	13,832,478.00	
อัตราคิดลด	3.29%		

อาคารขนาดเล็ก

ระดับ CERTIFY											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	148,040										
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง		121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820
ผลประโยชน์สุทธิ	-	148,040	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820
ผลประโยชน์สะสม	-	148,040	26,220	95,599	217,419	339,238	461,058	582,878	704,697	826,517	948,337
มูลค่าปัจจุบัน NPV	-	148,040	117,939	114,183	110,546	107,025	103,616	100,315	97,120	94,027	91,032
(Bt - Ct) / (1+r) ^t	-	30,101	84,082	194,628	301,653	405,269	505,584	602,704	696,731	787,762	875,895
IRR 20 ปี	-	148,040	-	84,082	110,546	107,025	103,616	100,315	97,120	94,027	91,032

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	
121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	121,820	
1,191,976	1,313,795	1,435,615	1,557,435	1,679,254	1,801,074	1,922,894	2,044,713	2,166,533	2,288,352	
85,325	82,607	79,976	77,429	74,962	72,575	70,263	68,025	65,858	63,760	1,764,715
961,220	1,043,827	1,123,803	1,201,231	1,276,194	1,348,768	1,419,031	1,487,056	1,552,914	1,616,675	
85,325	82,607	79,976	77,429	74,962	72,575	70,263	68,025	65,858	63,760	45%

อาคารขนาดเล็ก

ระดับ SILVER											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	253,507										
ค่าเช่าที่ดินคง		207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488
ผลประโยชน์สุทธิ	-	253,507	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488
ผลประโยชน์สะสม	-	253,507	46,019	161,469	368,957	576,445	783,933	991,421	1,198,909	1,406,397	1,613,886
มูลค่าปัจจุบัน NPV	-	253,507	195,743	194,481	188,286	182,289	176,483	170,861	165,419	155,049	150,110
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		-	57,764	136,717	325,003	507,292	683,775	854,636	1,020,055	1,180,205	1,335,254
IRR 20 ปี	-	253,507	-	136,717	188,286	182,289	176,483	170,861	165,419	155,049	150,110

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	
207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	207,488	
2,028,862	2,236,350	2,443,838	2,651,326	2,858,814	3,066,302	3,273,790	3,481,278	3,688,766	3,896,254	
145,329	140,700	136,218	131,879	127,679	123,612	119,675	115,863	112,172	108,599	3,000,598
1,630,693	1,771,393	1,907,611	2,039,490	2,167,169	2,290,781	2,410,456	2,526,319	2,638,491	2,747,091	
145,329	140,700	136,218	131,879	127,679	123,612	119,675	115,863	112,172	108,599	45%

อาคารขนาดเล็ก

ระคับ GOLD											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	767,515										
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง		296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631
ผลประโยชน์ระยะสั้น	-	767,515	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631
ผลประโยชน์ระยะยาว	-	767,515	470,884	174,254	122,377	419,008	1,012,269	1,308,900	1,605,530	1,902,161	2,198,791
มูลค่าปัจจุบัน PV	-	767,515	279,840	278,035	269,179	260,605	244,268	236,487	228,955	221,662	214,602
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		-	487,675	209,640	59,539	320,144	816,717	1,053,204	1,282,159	1,503,821	1,718,423
IRR 20 ปี	-	767,515	-	-	-	-	244,268	236,487	228,955	221,662	214,602

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	
296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	296,631	
2,495,422	2,792,053	3,088,683	3,385,314	3,681,945	3,978,575	4,275,206	4,571,836	4,868,467	5,165,098	
207,766	201,148	194,741	188,539	182,533	176,719	171,090	165,641	160,365	155,257	4,289,737
1,926,189	2,127,337	2,322,079	2,510,617	2,693,150	2,869,870	3,040,960	3,206,600	3,366,965	3,522,222	
207,766	201,148	194,741	188,539	182,533	176,719	171,090	165,641	160,365	155,257	15%

อาคารขนาดเล็ก

ระดับ PLATINUM											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	3,726,120										
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง		325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931
ผลประโยชน์สุทธิ	- 3,726,120	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931
ผลประโยชน์สะสม	- 3,726,120	3,400,190	3,074,259	2,748,328	2,422,397	2,096,466	1,770,536	1,444,605	1,118,674	792,743	466,812
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 3,726,120	307,482	305,498	295,768	286,347	277,226	268,396	259,847	251,570	243,557	235,799
(Bt - Ct) / (1+r) ^t	- 3,418,638	- 3,113,140	- 2,817,372	- 2,531,026	- 2,253,800	- 1,985,404	- 1,725,557	- 1,473,987	- 1,230,430	- 994,630	
IRR 20 ปี	- 3,726,120										

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	ปีที่ 21	ปีที่ 22	ปีที่ 23	ปีที่ 24	รวม
325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	
325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	325,931	
- 140,882	185,049	185,049	836,911	1,162,842	1,488,773	1,814,703	2,140,634	2,466,565	2,792,496	3,118,427	3,444,357	3,770,288	4,096,219	
228,289	221,017	213,977	207,162	200,563	194,175	187,990	182,002	176,205	170,592	95,874	90,447	85,328	80,498	4,713,462
- 766,342	- 545,324	- 331,347	- 124,185	76,378	270,553	458,543	640,545	816,750	987,342	1,083,216	1,173,664	1,258,992	1,339,490	
				76,378	270,553	458,543	640,545	816,750	987,342	1,083,216	1,173,664	1,258,992	1,339,490	12%

อาคารขนาดกลาง

ระดับ CERTIFY											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	348,510										
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง		445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549
ผลประโยชน์สุทธิ	- 348,510	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549
ผลประโยชน์สะสม	- 348,510	97,039	542,589	988,138	1,433,687	1,879,236	2,324,786	2,770,335	3,215,884	3,661,433	4,106,983
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 348,510	420,329	417,618	404,316	391,438	378,970	366,899	355,212	343,898	332,944	322,339
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		71,819	489,437	893,753	1,285,191	1,664,161	2,031,059	2,386,271	2,730,169	3,063,113	3,385,452
IRR 20 ปี	- 348,510	-	489,437	404,316	391,438	378,970	366,899	355,212	343,898	332,944	322,339

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	
445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	445,549	
4,552,532	4,998,081	5,443,630	5,889,180	6,334,729	6,780,278	7,225,827	7,671,377	8,116,926	8,562,475	
312,072	302,132	292,508	283,191	274,171	265,438	256,983	248,798	240,873	233,201	6,443,330
3,697,524	3,999,656	4,292,164	4,575,356	4,849,527	5,114,965	5,371,948	5,620,746	5,861,619	6,094,820	
312,072	302,132	292,508	283,191	274,171	265,438	256,983	248,798	240,873	233,201	72%

อาคารขนาดกลาง

ระดับ SILVER											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	789,769										
ค่าเผื่อหักลด		1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451
ผลประโยชน์สุทธิ	-	789,769	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451
ผลประโยชน์สะสม	-	789,769	266,682	1,323,133	2,379,583	3,436,034	4,492,485	5,548,935	6,605,386	7,661,837	8,718,288
มูลค่าปัจจุบัน NPV	-	789,769	996,652	990,222	958,682	928,146	898,582	869,961	842,251	815,423	789,450
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		206,883	1,197,105	2,155,787	3,083,932	3,982,515	4,852,475	5,694,726	6,510,149	7,299,599	8,063,904
IRR 20 ปี	-	789,769	-	1,197,105	958,682	928,146	898,582	869,961	842,251	815,423	789,450

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	
1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	1,056,451	
10,831,189	11,887,640	12,944,090	14,000,541	15,056,992	16,113,443	17,169,893	18,226,344	19,282,795	20,339,245	
739,960	716,391	693,572	671,480	650,092	629,386	609,338	589,930	571,139	552,947	15,277,908
8,803,864	9,520,254	10,213,826	10,885,307	11,535,399	12,164,785	12,774,123	13,364,053	13,935,192	14,488,139	
739,960	716,391	693,572	671,480	650,092	629,386	609,338	589,930	571,139	552,947	75%

อาคารขนาดกลาง

ระดับ GOLD											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	2,599,108										
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง		1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965
ผลประโยชน์สูงสุด	- 2,599,108	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965
ผลประโยชน์สะสม	- 2,599,108	- 1,286,143	26,823	1,339,788	2,652,753	3,965,719	5,278,684	6,591,650	7,904,615	9,217,580	10,530,546
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 2,599,108	1,238,647	1,230,656	1,191,457	1,153,507	1,116,765	1,081,194	1,046,756	1,013,414	981,135	949,884
(Bt - Ct) / (1+r) ^t	-	1,360,462	129,806	1,061,652	2,215,159	3,331,924	4,413,118	5,459,874	6,473,288	7,454,423	8,404,307
IRR 20 ปี	- 2,599,108	-	-	1,061,652	2,215,159	1,116,765	1,081,194	1,046,756	1,013,414	981,135	949,884

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	
1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	1,312,965	
11,843,511	13,156,477	14,469,442	15,782,408	17,095,373	18,408,338	19,721,304	21,034,269	22,347,235	23,660,200	
919,628	890,336	861,977	834,521	807,940	782,205	757,291	733,169	709,816	687,207	18,987,507
9,323,935	10,214,271	11,076,248	11,910,769	12,718,709	13,500,915	14,258,205	14,991,375	15,701,191	16,388,398	
919,628	890,336	861,977	834,521	807,940	782,205	757,291	733,169	709,816	687,207	28%

อาคารขนาดกลาง

ระดับ PLATINUM											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	14,680,340										
ค่าเช่าที่ลดลง		1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936
ผลประโยชน์สุทธิ	- 14,680,340	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936
ผลประโยชน์สะสม	- 14,680,340	13,225,404	11,770,469	10,315,533	8,860,597	7,405,661	5,950,725	4,495,790	3,040,854	1,585,918	130,982
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 14,680,340	1,372,581	1,363,727	1,320,289	1,278,235	1,237,521	1,198,103	1,159,941	1,122,994	1,087,225	1,052,594
(Bt - Cb) / (1+r) ^t	-	13,307,759	11,944,033	10,623,744	9,345,509	8,107,988	6,909,885	5,749,944	4,626,950	3,539,725	2,487,130
IRR 20 ปี	- 14,680,340										

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	ปีที่ 21	ปีที่ 22	ปีที่ 23	ปีที่ 24	รวม
1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	
1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	1,454,936	
1,323,954	2,778,890	4,233,825	5,688,761	7,143,697	8,598,633	10,053,569	11,508,504	12,963,440	14,418,376	15,873,312	17,328,248	18,783,184	20,238,119	21,693,055
1,019,067	986,608	955,182	924,758	895,302	866,785	839,176	812,447	786,569	761,515	427,977	403,752	380,898	669,029	647,719
- 1,468,063	- 481,456	473,727	1,398,484	2,293,787	3,160,572	3,999,748	4,812,194	5,598,763	6,360,278	6,788,255	7,192,007	7,572,905	8,241,934	8,889,654
		473,727	1,398,484	2,293,787	3,160,572	3,999,748	4,812,194	5,598,763	6,360,278	6,788,255	7,192,007	7,572,905	8,241,934	8,889,654
								10,410,957	7,615,151	427,977	403,752	380,898	669,029	647,719
														12%

อาคารขนาดใหญ่
ประเภทแนวราบ

ระดับ CERTIFY											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	480,000										
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง		925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089
ผลประโยชน์สุทธิ	- 480,000	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089
ผลประโยชน์สะสม	- 480,000	445,089	1,370,177	2,295,266	3,220,354	4,145,443	5,070,531	5,995,620	6,920,708	7,845,797	8,770,885
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 480,000	872,725	867,095	839,476	812,737	786,850	761,787	737,523	714,031	691,288	669,269
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		392,725	1,259,820	2,099,296	2,912,034	3,698,884	4,460,671	5,198,193	5,912,224	6,603,512	7,272,781
IRR 20 ปี	- 480,000	392,725	867,095	839,476	812,737	786,850	761,787	737,523	714,031	691,288	669,269

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	
925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	925,089	
9,695,974	10,621,062	11,546,151	12,471,239	13,396,328	14,321,416	15,246,505	16,171,593	17,096,682	18,021,770	
647,951	627,313	607,331	587,987	569,258	551,126	533,571	516,576	500,122	484,192	13,378,208
7,920,732	8,548,044	9,155,376	9,743,362	10,312,620	10,863,746	11,397,317	11,913,894	12,414,016	12,898,208	
647,951	627,313	607,331	587,987	569,258	551,126	533,571	516,576	500,122	484,192	124%

อาคารขนาดใหญ่
ประเภทแนวราบ

ระดับ SILVER											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	1,787,431										
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง		2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105
ผลประโยชน์สุทธิ	- 1,787,431	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105
ผลประโยชน์สะสม	- 1,787,431	528,673	2,844,778	5,160,883	7,476,988	9,793,092	12,109,197	14,425,302	16,741,407	19,057,511	21,373,616
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 1,787,431	2,185,005	2,170,909	2,101,761	2,034,816	1,970,003	1,907,254	1,846,504	1,787,689	1,730,747	1,675,620
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		397,573	2,568,482	4,670,243	6,705,059	8,675,062	10,582,316	12,428,820	14,216,509	15,947,256	17,622,876
IRR 20 ปี	- 1,787,431	2,185,005	2,170,909	2,101,761	2,034,816	1,970,003	1,907,254	1,846,504	1,787,689	1,730,747	1,675,620

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	
2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	2,316,105	
23,689,721	26,005,826	28,321,931	30,638,035	32,954,140	35,270,245	37,586,350	39,902,454	42,218,559	44,534,664	
1,622,248	1,570,576	1,520,550	1,472,117	1,425,227	1,379,831	1,335,880	1,293,330	1,252,134	1,212,251	33,494,450
19,245,124	20,815,699	22,336,249	23,808,366	25,233,593	26,613,423	27,949,303	29,242,633	30,494,767	31,707,019	
1,622,248	1,570,576	1,520,550	1,472,117	1,425,227	1,379,831	1,335,880	1,293,330	1,252,134	1,212,251	120%

อาคารขนาดใหญ่
ประเภทแนวราบ

ระดับ GOLD											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	5,819,413										
ค่าเช่าที่ลดลง		2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715
ผลประโยชน์สุทธิ	- 5,819,413	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715
ผลประโยชน์สะสม	- 5,819,413	- 2,962,698	- 105,983	2,750,732	5,607,447	8,464,162	11,320,876	14,177,591	17,034,306	19,891,021	22,747,736
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 5,819,413	2,695,014	2,677,629	2,592,341	2,509,769	2,429,828	2,352,433	2,277,503	2,204,960	2,134,727	2,066,732
(Bt - Ct) / (1+r) ^t	-	3,124,399	446,770	2,145,570	4,655,340	7,085,167	9,437,600	11,715,103	13,920,063	16,054,790	18,121,522
IRR 20 ปี	- 5,819,413	-	-	2,145,570	2,509,769	2,429,828	2,352,433	2,277,503	2,204,960	2,134,727	2,066,732

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	
2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	2,856,715	
25,604,451	28,461,165	31,317,880	34,174,595	37,031,310	39,888,025	42,744,740	45,601,454	48,458,169	51,314,884	
2,000,902	1,937,169	1,875,466	1,815,729	1,757,894	1,701,902	1,647,693	1,595,210	1,544,399	1,495,207	41,312,506
20,122,424	22,059,593	23,935,060	25,750,789	27,508,683	29,210,584	30,858,277	32,453,487	33,997,887	35,493,094	
2,000,902	1,937,169	1,875,466	1,815,729	1,757,894	1,701,902	1,647,693	1,595,210	1,544,399	1,495,207	24%

อาคารขนาดใหญ่
ประเภทแนวราบ

ระดับ PLATINUM											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	33,076,371										
ค่าเช่าที่ลดลง		3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176
ผลประโยชน์สุทธิ	- 33,076,371	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176
ผลประโยชน์สะสม	- 33,076,371	- 29,808,195	- 26,540,018	- 23,271,842	- 20,003,666	- 16,735,490	- 13,467,314	- 10,199,138	- 6,930,962	- 3,662,786	- 394,610
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 33,076,371	3,083,185	3,063,296	2,965,723	2,871,259	2,779,803	2,691,261	2,605,539	2,522,547	2,442,198	2,364,409
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		- 29,993,186	- 26,929,890	- 23,964,167	- 21,092,908	- 18,313,105	- 15,621,844	- 13,016,305	- 10,493,759	- 8,051,560	- 5,687,151
IRR 20 ปี	- 33,076,371										

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	ปีที่ 21	ปีที่ 22	รวม
3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	
3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	3,268,176	
2,873,566	6,141,743	9,409,919	12,678,095	15,946,271	19,214,447	22,482,623	25,750,799	29,018,975	32,287,151	35,555,327	38,823,504	
2,289,098	2,216,186	2,145,595	2,077,254	2,011,089	1,947,032	1,885,015	1,824,973	1,766,844	1,710,566	1,656,081	1,603,332	47,262,871
- 3,398,053	- 1,181,867	963,728	3,040,982	5,052,071	6,999,103	8,884,117	10,709,090	12,475,934	14,186,501	15,842,582	17,445,913	
		963,728	3,040,982	5,052,071	12,051,174	1,885,015	1,824,973	1,766,844	1,710,566			- 1%

อาคารขนาดใหญ่
ประเภทอาคารสูง

ระดับ CERTIFY											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	1,080,000										
ค่าพื้นที่ลดลง		236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102
ผลประโยชน์สุทธิ	- 1,080,000	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102
ผลประโยชน์สะสม	- 1,080,000	843,898	- 607,795	- 371,693	- 135,590	100,512	336,615	572,717	808,820	1,044,922	1,281,025
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 1,080,000	222,738	221,301	214,252	207,428	200,821	194,424	188,232	182,236	176,431	170,812
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		- 857,262	- 635,961	- 421,708	- 214,280	- 13,459	180,965	369,197	551,433	727,864	898,676
IRR 20 ปี	- 1,080,000						180,965	188,232	182,236	176,431	170,812

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	
236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	236,102	
1,517,127	1,753,230	1,989,332	2,225,434	2,461,537	2,697,639	2,933,742	3,169,844	3,405,947	3,642,049	
165,371	160,104	155,004	150,067	145,287	140,659	136,179	131,841	127,642	123,576	3,414,406
1,064,047	1,224,151	1,379,155	1,529,222	1,674,509	1,815,168	1,951,347	2,083,188	2,210,830	2,334,406	
165,371	160,104	155,004	150,067	145,287	140,659	136,179	131,841	127,642	123,576	7%

อาคารขนาดใหญ่
ประเภทอาคารสูง

ระดับ SILVER											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	1,663,015										
ค่าเช่าที่ลดลง		1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208
ผลประโยชน์สุทธิ	-	1,663,015	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208
มูลค่าปัจจุบันสะสม	-	1,663,015	278,193	2,219,401	4,160,609	6,101,816	8,043,024	9,984,232	11,925,440	13,866,648	15,807,856
มูลค่าปัจจุบัน NPV	-	1,663,015	1,831,328	1,819,514	1,761,559	1,705,450	1,651,128	1,598,536	1,547,619	1,498,324	1,450,600
(Bt - Ct) / (1+r) ^t		168,313	1,987,828	3,749,387	5,454,836	7,105,964	8,704,500	10,252,119	11,750,443	13,201,043	14,605,438
IRR 20 ปี	-	1,663,015	168,313	1,819,514	1,761,559	1,705,450	1,651,128	1,598,536	1,547,619	1,498,324	1,450,600

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	
1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	1,941,208	
19,690,271	21,631,479	23,572,687	25,513,895	27,455,103	29,396,310	31,337,518	33,278,726	35,219,934	37,161,142	
1,359,662	1,316,354	1,274,425	1,233,832	1,194,532	1,156,484	1,119,648	1,083,984	1,049,457	1,016,030	28,072,862
15,965,100	17,281,454	18,555,879	19,789,712	20,984,244	22,140,728	23,260,375	24,344,360	25,393,817	26,409,847	
1,359,662	1,316,354	1,274,425	1,233,832	1,194,532	1,156,484	1,119,648	1,083,984	1,049,457	1,016,030	67%

อาคารขนาดใหญ่
ประเภทอาคารสูง

ระดับ GOLD											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	5,617,523										
ค่าไฟฟ้าที่ลดลง		2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988
ผลประโยชน์ขั้นสุทธิ	- 5,617,523	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988
ผลประโยชน์ขั้นสะสม	- 5,617,523	- 2,893,535	- 169,547	2,554,442	5,278,430	8,002,418	10,726,407	13,450,395	16,174,383	18,898,372	21,622,360
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 5,617,523	2,569,800	2,553,223	2,471,897	2,393,162	2,316,935	2,243,136	2,171,687	2,102,515	2,035,545	1,970,709
(Bt - Ct) / (1+i) ^t	-	3,047,723	494,500	1,977,397	4,370,559	6,687,494	8,930,630	11,102,317	13,204,832	15,240,377	17,211,086
IRR 20 ปี	- 5,617,523	-	-	1,977,397	2,393,162	2,316,935	2,243,136	2,171,687	2,102,515	2,035,545	1,970,709

ระดับ GOLD										
ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	
2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	2,723,988	
24,346,348	27,070,336	29,794,325	32,518,313	35,242,301	37,966,290	40,690,278	43,414,266	46,138,255	48,862,243	
1,907,938	1,847,166	1,788,330	1,731,368	1,676,220	1,622,829	1,571,139	1,521,095	1,472,645	1,425,738	39,393,076
19,119,024	20,966,189	22,754,519	24,485,887	26,162,107	27,784,937	29,356,075	30,877,170	32,349,815	33,775,552	
1,907,938	1,847,166	1,788,330	1,731,368	1,676,220	1,622,829	1,571,139	1,521,095	1,472,645	1,425,738	24%

อาคารขนาดใหญ่
ประเภทอาคารสูง

ระดับ PLATINUM											
	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
ต้นทุนรวม	32,779,481										
ค่าเผื่อที่ลดลง		3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154
ผลประโยชน์สุทธิ	- 32,779,481	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154
ผลประโยชน์สะสม	- 32,779,481	- 29,127,327	- 25,475,173	- 21,823,020	- 18,170,866	- 14,518,712	- 10,866,558	- 7,214,404	- 3,562,250	89,904	3,742,058
มูลค่าปัจจุบัน NPV	- 32,779,481	3,445,428	3,423,202	3,314,166	3,208,603	3,106,402	3,007,457	2,911,663	2,818,921	2,729,132	2,642,204
(Bt - Ct) / (1+r) ^t	- 32,779,481	- 29,336,053	- 25,910,851	- 22,596,685	- 19,388,082	- 16,281,680	- 13,274,223	- 10,362,560	- 7,543,640	- 4,814,507	- 2,172,304
IRR 20 ปี											

ปีที่ 11	ปีที่ 12	ปีที่ 13	ปีที่ 14	ปีที่ 15	ปีที่ 16	ปีที่ 17	ปีที่ 18	ปีที่ 19	ปีที่ 20	รวม
3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	
3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	3,652,154	
7,394,212	11,046,365	14,698,519	18,350,673	22,002,827	25,654,981	29,307,135	32,959,289	36,611,443	40,263,597	
2,558,044	2,476,565	2,397,681	2,321,310	2,247,372	2,175,788	2,106,485	2,039,389	1,974,430	1,911,541	52,815,783
385,740	2,862,305	5,259,987	7,581,297	9,828,669	12,004,457	14,110,942	16,150,331	18,124,761	20,036,302	
-	-	5,259,987	2,046,334	1,981,154	1,918,050	1,856,956	1,797,808	1,740,545	1,685,105	-4%

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นางสาวจิราพัชร เลิศศักดิ์วิมาน

เกิด วันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2535

การศึกษา

-ระดับประถมศึกษา โรงเรียนมารีวิทยาปราจีนบุรี

-ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนปราจิณราษฎรอำรุง

-ระดับอุดมศึกษา สถาบันพัฒนบริหารศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

