# แนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐในประเทศไทย

# An Approach to Revision of Green Building Assessment Tool for Public Buildings in Thailand

**จิราพัชร เลิศศักดิ์วิมาน[1] และ อรรจน์ เศรษฐบุตร[2]**

**บทคัดย่อ**

หน่วยงานภาครัฐของประเทศไทยดำเนินนโยบายเพื่อส่งเสริมด้านการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง ในปี พ.ศ. 2552 กรมควบคุมมลพิษได้จัดทำคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารสำนักงานเขียว กรณีอาคารเดิมและกรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่ แต่อย่างไรก็ตาม อาคารเขียวภาครัฐยังมีสัดส่วนน้อยมากและเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐยังไม่ถูกใช้อย่างแพร่หลายนักเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของต่างประเทศหรือของภาคเอกชน ปัญหาด้านการจัดการงบประมาณเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่สำคัญ เพราะการก่อสร้างอาคารภาครัฐต้องกำหนดงบประมาณชัดเจนและได้รับผลประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการเลือกปฏิบัติตามหัวข้อเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวที่สอดคล้องกับผลประโยชน์ที่ได้รับโดยสอบถามจากความคิดเห็นบุคลากรภาครัฐและศึกษางบประมาณที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิบัติตามเกณฑ์ในหมวดพลังงานและค่าการใช้พลังงานที่ลดลง การศึกษาเริ่มจากการรวบรวมความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐและรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเพื่อประเมินเป็นคะแนนผลประโยชน์ต่อคะแนนค่าใช้จ่ายหรือค่า Benefit Cost Ratio จากนั้นเรียงลำดับความสำคัญของหัวข้อที่มีค่า Benefit Cost Ratio จากสูงไปต่ำเพื่อจัดเรียงกลุ่มหัวข้อออกเป็นระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลแบบสอบถามกับงานวิจัยสถานภาพการออกแบบก่อสร้างและการจัดการอาคารเขียวของราชการไทย พบว่า หัวข้อที่มีค่า Benefit Cost Ratio สูง สอดคล้องกับหัวข้อที่อาคารราชการของไทยจำนวนมากกว่า 50% ได้ปฏิบัติตามแล้ว จากนั้นจึงจำลองค่าการใช้พลังงานจากการเรียงลำดับหัวข้อและจัดกลุ่มหัวข้อตามระดับ พบว่า อาคารขนาดเล็กมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจากอาคารอ้างอิงมากที่สุดโดยลดลงถึง 42% อาคารขนาดกลางและอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจากอาคารอ้างอิงใกล้เคียงกันและอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีค่าการใช้พลังงานลดลงจากอาคารอ้างอิงน้อยที่สุด เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์โดยการประมาณค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิบัติตามหัวข้อเกณฑ์ในระดับต่างๆ พบว่า อาคารราชการทุกขนาดในระดับ CERTIFY SILVER และ GOLD มีระยะเวลาคืนทุน 1-5 ปี และระดับ PLATINUM มีระยะเวลาคืนทุน 12.50-14 ปี ยกเว้นอาคารสูงพื้นที่มากกว่า 10,000 ตารางเมตร

---

[1] นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Email: jirapatbll@gmail.com

[2] รองศาสตราจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง แนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ. ซึ่งได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก UN Environment)

มีระยะเวลาคืนทุน 10 ปี จากการศึกษาพบว่า เมื่อจัดเรียงหัวข้อตามค่า B/C Ratio จึงทำให้ได้แนวทางการปรับปรุงเกณฑ์จากความคิดเห็นบุคลากรภาครัฐและทำให้ภาครัฐปฏิบัติตามง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังได้ศึกษาด้านงบประมาณในหมวดพลังงานและค่าการใช้พลังงานที่ลดลงเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกระดับอาคารเขียวตามงบประมาณที่หน่วยงานได้รับ งานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อด้านงบประมาณในหมวดอื่นๆ เช่น หมวดการใช้น้ำ หรือการศึกษาหัวข้อเกณฑ์ในระดับ PLATINUM ซึ่งอาจพิจารณาเป็นคะแนนเพิ่มเติมหรือปรับปรุงรายละเอียดเกณฑ์เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุดและส่งผลให้เกิดการดำเนินการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐอย่างแพร่หลายมากขึ้น

## ABSTRACT

Thai Government has continually plan to reduce energy consumption in Thailand. In 2009, The Pollution Control Department developed the PCD green building rating tool for existing government buildings and new government construction 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 energy use show that, buildings with the area lower than 2,000 sq.m. have the most decrease in energy use compared with basecase, about 42% off in total consumption. Buildings with the area 2,000-10,000 sq.m and low-rise buildings with the area more than 10,000 sq.m have the same level of energy saving. And high-rise buildings with the area more than 10,000 sq.m have 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 1-5 years. And the PLATINUM level has a payback periods of 12 years in only high-rise buildings with the area 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).

**คำสำคัญ:** เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ อาคารเขียวภาครัฐ
**Keywords:** Green Building Assessment Tool, Green Public buildings

## บทนำ

หน่วยงานภาครัฐของประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและเป็นตัวอย่างแก่สังคม กรมควบคุมมลพิษเป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่ผลักดันให้เกิดเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวเพื่อส่งเสริมให้เกิดอาคารเขียวภาครัฐ โดยเริ่มจากการกำหนดเกณฑ์อาคารสำนักงานราชการเขียวและให้คำปรึกษาอาคารเขียวนำร่องตั้งแต่ในปี พ.ศ. 2551 และจัดทำคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารสำนักงานเขียวกรณีอาคารเดิมและกรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่ในปี พ.ศ. 2552 นอกจากนี้ยังสำรวจระบบจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงานของอาคารภาครัฐโดยใช้แบบสอบถาม และเพิ่มอาคารนำร่องอีก 6 อาคารในปี พ.ศ. 2553 และจัดทำแผนการมุ่งสู่อาคารเขียวภาครัฐและคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีอาคารเดิมและอาคารสร้างใหม่ รวมทั้งจัดทำเว็บไซต์โครงการเพื่อใช้ในการเผยแพร่ความรู้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2556) จะเห็นได้ว่า กรมควบคุมมลพิษได้เริ่มดำเนินการเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้ภาครัฐสามารถประเมินอาคารเขียวได้ด้วยตนเอง และเป็นการส่งเสริมให้อาคารสำนักงานภาครัฐของไทยเป็นอาคารประหยัดพลังงานมากขึ้น แต่ในปัจจุบันมีอาคารภาครัฐที่เข้ารับการประเมินอาคารเขียวมีจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนอาคารสำนักงานเอกชนที่เข้ารับการประเมินโดยเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของหน่วยงานต่างๆ

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและอุปสรรคของอาคารเขียวในไทยและงานวิจัยที่ศึกษาการประเมินอาคารภาครัฐตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว ทั้งเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ และเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า อาคารภาครัฐยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวและพบประเด็นปัญหาทั้งปัจจัยภายนอกและภายในของอาคารภาครัฐ ได้แก่ การขาดองค์ความรู้ที่จะนำไปปฏิบัติ การขาดแคลนบุคลากรที่รับผิดชอบ การขาดแคลนงบประมาณสนับสนุน การขาดแคลนหน่วยงานกลางเพื่อดำเนินงาน การขาดแคลนกลไกการตรวจประเมินผลอาคารเพื่อการพัฒนา และการขาดแคลนตัวอย่างอาคารและฐานข้อมูลเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษา (อรรจน์ เศรษฐบุตร และสริน พินิจ, 2556) ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัย (กชกร อาจน้อย, 2557) ได้กล่าวว่า ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียวในประเทศไทยมี 6 ด้าน ได้แก่ ปัญหาด้านเทคนิค คือ ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ปัญหาด้านนโยบายและทัศนคติ คือ ขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง ปัญหาด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม คือ ขาดการบังคับใช้กฎหมายจากรัฐบาล ปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด คือ ต้นทุนสูง ปัญหาปัญหาด้านทรัพยากร คือ ขาดแคลนผู้ผลิตวัสดุก่อสร้างที่ผ่านมาตรฐานอาคารเขียว ปัญหาด้านเกณฑ์มาตรฐาน คือ ขาดความรู้ความเข้าใจและความน่าเชื่อถือ และสรุปได้ว่าปัจจัยปัญหาด้านเศรษฐศาสตร์และการตลาด มีค่าคะแนนความเป็นอุปสรรคมากที่สุดจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาและนำเสนอแนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐโดยนำเสนอการวิเคราะห์หัวข้อเกณฑ์ในด้านต้นทุนและผลประโยชน์เพื่อลดปัญหาด้านงบประมาณและเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการตัดสินใจของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการสร้างอาคารเขียวภาครัฐ

## วัตถุประสงค์ของบทความ

เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐจากค่าผลประโยชน์เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายโดยการรวบรวมข้อมูลและสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานภาครัฐเพื่อกำหนดแนวทางในการปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในงบประมาณที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิบัติตามเกณฑ์ในหมวดพลังงานเปรียบเทียบกับค่าการใช้พลังงานที่ลดลงเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของหน่วยงาน

## วิธีการวิจัย หรือ เครื่องมือในการวิจัย หรือ ระเบียบวิธีวิจัย

เนื่องจากเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยเป็นเกณฑ์ที่ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยสถาบันอาคารเขียวไทย และมีความสอดคล้องกับเกณฑ์ LEED ผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบประเด็นที่เหมือนและแตกต่างกันของเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐกับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย เพื่อให้เกณฑ์มีความครอบคลุมประเด็นที่เป็นปัจจุบันและมีความสอดคล้องกัน จากนั้นจึงนำประเด็นทั้งหมดมาออกแบบแบบสอบถาม โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ประเภท ตามหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วย แบบสอบถามสำหรับฝ่ายบริหาร ซึ่งเป็นผู้กำหนดนโยบายในการสร้างอาคารเขียวภาครัฐแบบสอบถามสำหรับผู้ออกแบบอาคาร ได้แก่ สถาปนิก และวิศวกร ในหน่วยงานภาครัฐ และแบบสอบถามสำหรับเจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร ซึ่งเป็นผู้ดูแลอาคารของหน่วยงานภาครัฐ

แบบสอบถามแบ่งออกตามฝ่ายบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติตามเกณฑ์ 3 ฝ่าย ได้แก่ แบบสอบถามฝ่ายบริหาร มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 6 คน จากสำนักบริหารระบบกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายออกแบบและบริหารงานก่อสร้างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และกลุ่มมาตรฐานสถาปัตยกรรมกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ แบบสอบถามฝ่ายออกแบบ มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 80 คน จากสำนักบริหารระบบกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายออกแบบและบริหารงานก่อสร้างการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด สำนักสถาปัตยกรรมกรมโยธาธิการและผังเมือง และกลุ่มมาตรฐานสถาปัตยกรรมกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ แบบสอบถามฝ่ายดูแลอาคาร ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 28 คน จากสำนักบริหารระบบกายภาพจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักสถาปัตยกรรมกรมโยธาธิการและผังเมือง กลุ่มภารกิจอาคารสำนักงานกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ จากนั้นจึงวิเคราะห์ผลแบบสอบถามในขั้นตอนต่อไป

**ตารางที่ 1** แสดงการรวมคะแนนจากความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

| | คนที่ | | | | | | ค่า BENEFIT | ค่า COST | ค่า B/C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.ที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง | 1 | 2 | 3 | 4 | .... | 80 | | | |
| จำกัดขอบเขตการก่อสร้างระยะ 15 เมตรจากขอบอาคาร เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | | | | | | | | | |
| 1) เกณฑ์ข้อนี้หน่วยงานภาครัฐสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย | | | | | | | ค่าเฉลี่ย | ค่าเฉลี่ย | BENEFIT/COST |
| 2) เกณฑ์ข้อนี้เพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร | | | | | | | 1)+3)+4) | 2) | |
| 3) เกณฑ์ข้อนี้ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม | ใส่ค่าคะแนน 1-5 จากน้อย - มากที่สุด | | | | | | | | |
| 4) เกณฑ์ข้อนี้มีความคุ้มค่าในการลดค่าใช้จ่ายภาครัฐ ในระยะยาว | | | | | | | | | |

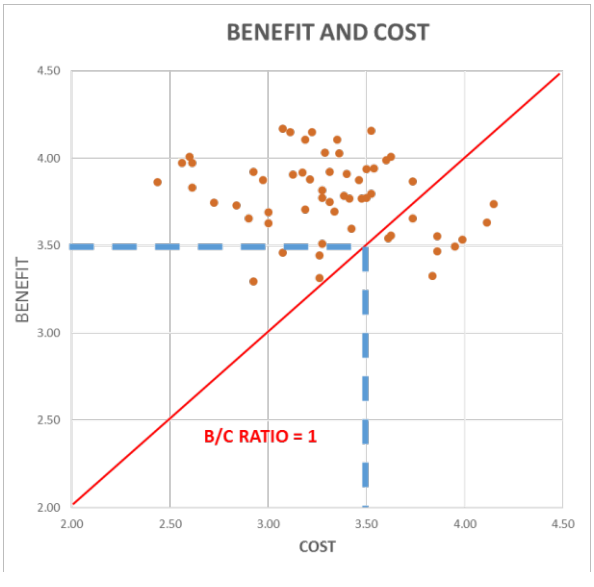
จากตารางที่ 1 การเก็บข้อมูลความคิดเห็นของบุคลากรภาครัฐและรัฐวิสาหกิจตามความเห็นด้วยจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดนั้น เปรียบเทียบค่าคะแนน ดังนี้ มากที่สุดเท่ากับ 5 คะแนน มากเท่ากับ 4 คะแนน ปานกลางเท่ากับ 3 คะแนน น้อยเท่ากับ 2 คะแนนและน้อยที่สุดเท่ากับ 1 คะแนน โดยค่าคะแนนออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ค่าคะแนนในส่วนผลประโยชน์ที่ได้รับซึ่งประกอบด้วยคะแนนด้านการปฏิบัติตามเกณฑ์ได้ง่าย ด้านการส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ด้านความคุ้มค่าระยะยาว และด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิตบุคลากร เปรียบเทียบกับค่าคะแนนในส่วน

ค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นคะแนนด้านค่าใช้จ่ายโครงการที่เพิ่มขึ้นจากความคิดเห็นของบุคลากร จากนั้นจึงนำค่าคะแนนเฉลี่ยในส่วนผลประโยชน์ และค่าคะแนนในส่วนค่าใช้จ่ายมาเทียบสัดส่วนเพื่อหาค่า Benefit/Cost Ratio ของเกณฑ์แต่ละข้อเพื่อนำมาจัดเรียงลำดับจากค่า B/C Ratio มากไปน้อย โดยการแบ่งหัวข้อเกณฑ์ทั้งหมดออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATNUM โดยใช้วิธีหาค่าเปอร์เซ็นไทล์ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

จากผลการแบ่งหัวข้อออกเป็น 4 ระดับ ผู้วิจัยได้ศึกษาต่อด้านค่าการใช้พลังงานที่ลดลงและการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์ โดยศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านพลังงานของกรณีศึกษาอาคารสำนักงานราชการ และสรุปเป็นแนวทางการออกแบบอาคารอ้างอิงอาคารราชการ 3 ขนาด ได้แก่ อาคารสำนักงานราชการขนาดพื้นที่ไม่เกิน 2,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดเล็ก อาคารสำนักงานราชการขนาดพื้นที่ 2,000-10,000 ตร.ม.หรืออาคารขนาดกลาง และอาคารสำนักงานราชการขนาดใหญ่กว่า 10,000 ตร.ม.ประเภทแนวราบและอาคารสูง จากนั้นจึงจำลองการใช้พลังงานด้วยโปรแกรม Visaul DOE 4.0 เปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานของอาคารอ้างอิงและอาคารที่ผ่านหัวข้อเกณฑ์ระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATNUM

## ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ค่า B/C Ratio พบว่า ค่า B/C Ratio 1.58 เป็นค่าสูงสุด หรือและค่า B/C Ratio 0.87 เป็นค่าต่ำสุด มีค่า B/C Ratio เฉลี่ยที่ 1.16 เมื่อนำค่า B/C Ratio ของแต่ละหัวข้อมาจัดเรียงจากค่าสูงสุดไปต่ำสุดและแบ่งหัวข้อต่างๆ ออกเป็น 4 ระดับตามค่าเปอร์เซ็นไทล์ ได้แก่ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM โดยแบ่งจากค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 50 และ 25 ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75 คือ ค่า B/C Ratio 1.26 ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 50 คือ ค่า B/C Ratio 1.13 และค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 คือ ค่า B/C Ratio 1.06




**แผนภูมิที่ 1** แสดงค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายออกแบบ

**แผนภูมิที่ 2** แสดงการแบ่งระดับอาคารเขียวจากค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายออกแบบ

จากแผนภูมิที่ 1 พบว่า หัวข้อเกณฑ์ส่วนใหญ่มีค่า B/C RATIO มากกว่า 1 โดยมีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 82.5% จากหัวข้อทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรขององค์กรภาครัฐและรัฐวิสาหกิจมีความคิดเห็นว่า การปฏิบัติตามหัวข้อในเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐนั้นสร้างผลประโยชน์อย่างคุ้มค่าเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ลงทุนในการเป็นอาคารเขียว ในส่วนของหัวข้อที่มีค่า B/C RATIO ต่ำกว่า 1 มีจำนวนทั้งหมด 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.ติดตั้งโซลาเซลล์ (Solar Cell) เพื่อผลิตไฟฟ้า, IN2.ติดตั้งเครื่องตรวจจับการเคลื่อนไหวของคน (Occupancy Sensors), IN3.ติดตั้ง $CO_2$ Sensor, IN4.มีช่องจอดรถและติดตั้งเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า, IN5.การเก็บรักษาอาคารเก่าที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ และ IN7.มีที่ปรึกษาโครงการที่ได้รับการรับรองจากสถาบันอาคารเขียวต่างๆ การปฏิบัติตามหัวข้อดังกล่าวนั้นไม่มีความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงรายละเอียดของหัวข้อหรือพิจารณาจัดหัวข้อเป็นคะแนนเพิ่มเติมพิเศษนอกเหนือจากการคิดคะแนนจากหัวข้อปกติและจากแผนภูมิที่ 2 เมื่อได้ค่า B/C Ratio ของทุกหัวข้อแล้วจึงจัดเรียงค่า B/C Ratio และแบ่งระดับหัวข้อเกณฑ์ตามค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 75, 50 และ 25 โดยแบ่งออกเป็นระดับ CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM

เมื่อเปรียบเทียบค่า B/C Ratio กับงานวิจัย (อรรจน์ เศรษฐบุตร และสริน พินิจ, 2556) ซึ่งได้ระบุหัวข้อเกณฑ์ที่ได้ดำเนินการแล้วในอาคารเขียวนำร่องของโครงการอาคารเขียวภาครัฐของกรมควบคุมมลพิษ 8 อาคารและข้อมูลการสำรวจอาคารราชการ พบว่า ระดับ CERTIFY มีค่าคะแนน B/C Ratio ในช่วง 1.26-1.58 และหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารภาครัฐจำนวนมากกว่า 50% ของอาคารที่สำรวจได้ดำเนินการแล้วมีจำนวน 8 หัวข้อ ได้แก่ WE1.การใช้โถสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ SL11.มีต้นไม้ให้ร่มเงาแก่ผนังและหน้าต่างอาคาร EE5.เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 SL7.มีพื้นที่ปลูกต้นไม้ยืนต้นไม่น้อยกว่า 1 ต้นต่อพื้นที่เปิดโล่ง 100 ตารางเมตร EP8.มีจุดรวบรวมและจัดเก็บขยะ IEp5.วางตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าที่หลีกเลี่ยงมลพิษภายนอก IE4.จัดวางพื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากประตู หน้าต่างหรือช่องนำอากาศ และ SL8.เลือกใช้พืชพรรณท้องถิ่น ดังที่ได้แสดงในตารางที่ 2 ระดับ SILVER มีค่าคะแนน B/C Ratio ในช่วง 1.13-1.25 และหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารภาครัฐส่วนใหญ่ได้ดำเนินการแล้วมีจำนวน 5 หัวข้อ ได้แก่ EP4.การวางคอมเพรสเซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียง EE7.การใช้หลอดไฟ LED ทั้งโครงการ SL12.มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้ 5% ของพื้นที่โครงการ WE2.การใช้ก๊อกประหยัดน้ำ และ IE2.การติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องทำงาน ดังที่ได้

แสดงในตารางที่ 3 ระดับ GOLD มีค่าคะแนน B/C Ratio ในช่วง 1.07-1.13 และหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารภาครัฐส่วนใหญ่ได้ดำเนินการแล้วมีจำนวน 1 หัวข้อ ได้แก่ EE11.ใช้แผงกันแดดหรือมีกันสาดที่หน้าต่างยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร ดังที่ได้แสดงในตารางที่ 4 ระดับ PLATINUM มีค่าคะแนน B/C Ratio ในช่วง 0.87-1.06 และเป็นหัวข้อเกณฑ์ที่อาคารภาครัฐส่วนใหญ่ยังไม่ได้ดำเนินการ ดังที่ได้แสดงในตารางที่ 5

**ตารางที่ 2 และ 3** แสดงหัวข้อเกณฑ์ในระดับ CERTIFY และ SILVER ตามลำดับโดยหัวข้อที่ขีดเส้นใต้ คือ หัวข้อที่อาคารราชการมากกว่า 50% ได้ดำเนินการแล้ว

| 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 โดยแบ่งเป็นขยะทั่วไป 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 |

| หมวด | หัวข้อระดับ SILVER | B/C |
|---|---|---|
| IE2. | มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศในห้องทำงาน | 1.25 |
| WE2. | ใช้ก๊อกประหยัดน้ำ | 1.23 |
| EP5. | ใช้สารทำความเย็นที่ส่งผลต่อสภาวะเรือนกระจกน้อย เช่น R134, R32, R410a | 1.23 |
| EE16. | ใช้หน้าต่างแบบเปิดปิดได้อย่างน้อย 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. | ติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อตรวจสอบว่ามีการใช้งานจริง | 1.17 |
| MC4 | ใช้วัสดุที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิล | 1.16 |
| IE7. | เลือกใช้พรมที่มีสารพิษต่ำ | 1.15 |
| SL6. | มีพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ (พื้นที่สีเขียวและลานกิจกรรม) 25% ของพื้นที่โครงการและพื้นที่สีเขียว 40% ของพื้นที่เปิดโล่งเชิงนิเวศ | 1.15 |
| EP4. | วางคอมเพลสเซอร์แอร์ห่างจากที่ดินข้างเคียงระยะมากกว่า 4 เมตร และอาคารสูงหรืออาคารใหญ่พิเศษ ต้องห่างมากกว่าระยะ 8 เมตร | 1.13 |

**ตารางที่ 4 และ 5** แสดงหัวข้อเกณฑ์ในระดับ GOLD และ PLATINUM ตามลำดับโดยหัวข้อที่ขีดเส้นใต้ คือ หัวข้อที่อาคารราชการมากกว่า 50% ได้ดำเนินการแล้ว

| 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 ประตูเก่า | 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 ควัน 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 |

| หมวด | หัวข้อระดับ PLATINUM | B/C |
|---|---|---|
| SL10. | มีพื้นที่ดาดแข็งที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดนแดดไม่เกิน 50% ของขนาดพื้นที่ดาดแข็งทั้งหมด | 1.06 |
| EE6. | แยกโซนการควบคุมอุณหภูมิระหว่างบริเวณริมนอกอาคาร (ระยะจากผนังภายนอกอาคาร 4.5-6.0 เมตร) และติดตั้งเทอร์โมสตัท | 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 |

ในส่วนหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหารได้แสดงในตารางที่ 6 พบว่า ค่า B/C Ratio ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหารมีค่ามากกว่า 1 ทุกหัวข้อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรขององค์กรภาครัฐและรัฐวิสาหกิจมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติตามหัวข้อในเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐนั้นสร้างผลประโยชน์คุ้มค่าเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และค่า B/C Ratio มีคะแนนเทียบเท่าระดับ CERTIFY และระดับ SILVER ในส่วนหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายดูแลอาคารได้แสดงในตารางที่ 7 พบว่า ค่า B/C Ratio ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายดูแลอาคารมีค่ามากกว่า 1 ทุกหัวข้อเช่นกัน

เมื่อเปรียบเทียบค่า B/C Ratio กับหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายออกแบบแล้ว พบว่า ค่า B/C Ratio มีคะแนนเทียบเท่าระดับ CERTIFY และระดับ SILVER ยกเว้น หัวข้อเกณฑ์ WE6.ติดตั้งมาตรวัดน้ำย่อยและบันทึกการใช้น้ำในอาคาร มีคะแนนเทียบเท่าระดับ GOLD ซึ่งหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหารและฝ่ายดูแลอาคารไม่ได้นำมาวิเคราะห์ในส่วนค่าพลังงานและการวิเคราะห์ในด้านเศรษฐศาสตร์

**ตารางที่ 6** แสดงค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหาร

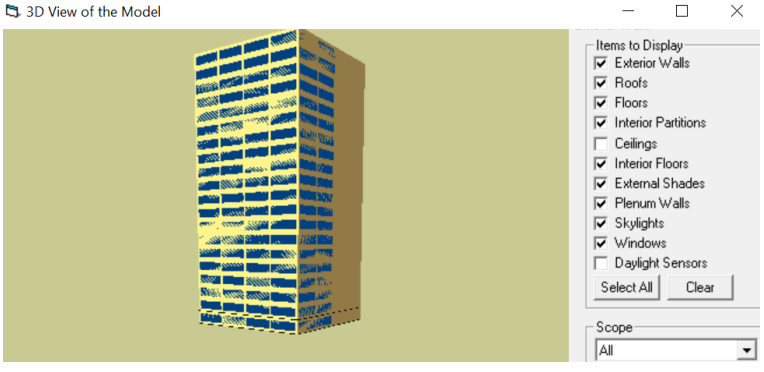
| หมวด | หัวข้อ | B/C | ระดับ |
|---|---|---|---|
| MC1. | เลือกใช้อาคารเดิมมาปรับปรุง | 1.15 | SILVER |
| SL3. | เลือกพื้นที่ที่มีโครงการใกล้สาธารณูปการ (เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร สถานที่ราชการ เป็นต้น) ในรัศมี 500 เมตร | 1.36 | CERTIFY |
| SL4. | เลือกที่ตั้งโครงการใกล้สถานีรถขนส่งมวลชนหรือป้ายรถประจำทางภายในระยะ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

**ตารางที่ 7** แสดงค่า B/C RATIO ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายดูแลอาคาร

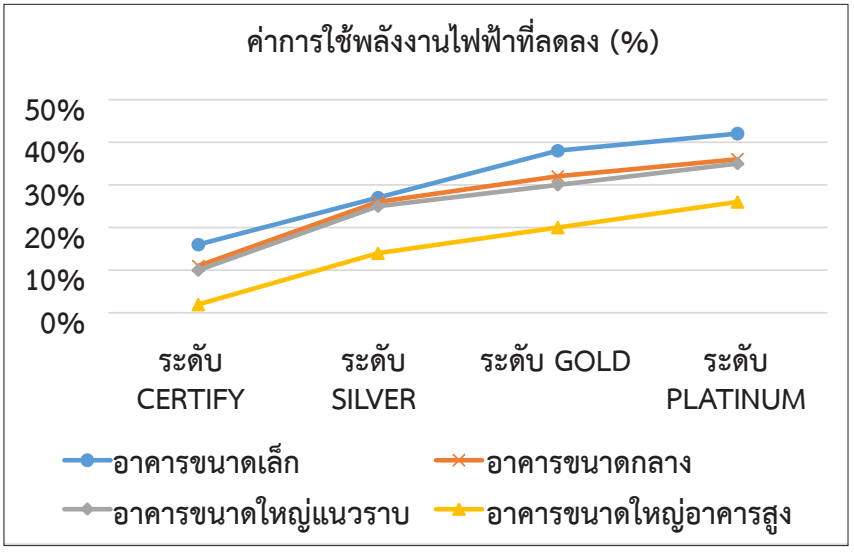
| | หัวข้อ | B/C | ระดับ |
|---|---|---|---|
| BM1. | จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์อาคารเขียว | 1.20 | SILVER |
| BM2. | จัดทำคู่มือและการฝึกอบรมการใช้งานอาคารเขียวแก่เจ้าหน้าที่ดูแลอาคาร | 1.15 | SILVER |
| WE5. | จัดทำเอกสารเผยแพร่และแผนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประหยัดน้ำ | 1.20 | SILVER |
| WE6. | ติดตั้งมาตรวัดน้ำย่อย และบันทึกการใช้น้ำในอาคาร | 1.01 | GOLD |
| EE17. | จัดทำรายงาน การจัดการพลังงาน มาตรการ เป้าหมาย และแผนปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์พลังงานตามกฎกระทรวง | 1.23 | SILVER |
| EE18. | ตรวจสอบค่าไฟแล้วเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกฎกระทรวง | 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 |

ในส่วนหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหารได้แสดงในตารางที่ 6 พบว่า ค่า B/C Ratio ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหารมีค่ามากกว่า 1 ทุกหัวข้อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรขององค์กรภาครัฐและรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการก่อสร้าง มีความคิดเห็นว่า การปฏิบัติตามหัวข้อในเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐนั้นสร้างผลประโยชน์คุ้มค่าเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และค่า B/C Ratio มีคะแนนเทียบเท่าระดับ CERTIFY และระดับ SILVER ในส่วนหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายดูแลอาคารได้แสดงในตารางที่ 7 พบว่า ค่า B/C Ratio ของหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายดูแลอาคารมีค่ามากกว่า 1 ทุกหัวข้อเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบค่า B/C Ratio กับหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายออกแบบแล้ว พบว่า ค่า B/C Ratio มีคะแนนเทียบเท่าระดับ CERTIFY และระดับ SILVER ยกเว้น หัวข้อเกณฑ์ WE6. ติดตั้งมาตรวัดน้ำย่อยและบันทึกการใช้น้ำในอาคารมีคะแนนเทียบเท่าระดับ GOLD ซึ่งหัวข้อเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายบริหารและฝ่ายดูแลอาคารไม่ได้นำมาวิเคราะห์ในส่วนค่าพลังงานและการวิเคราะห์ในด้านเศรษฐศาสตร์

จากการเรียงลำดับหัวข้อและจัดกลุ่มหัวข้อเกณฑ์ออกเป็น CERTIFY SILVER GOLD และ PLATINUM ตามค่า B/C Ratio จึงนำหัวข้อเกณฑ์ระดับต่างๆ มาจำลองค่าพลังงานด้วยโปรแกรม VisualDOE4.0 โดยแสดงในภาพที่ 1 เปรียบเทียบระหว่างอาคารอ้างอิงและอาคารที่ปฏิบัติตามหัวข้อเกณฑ์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการลดการใช้พลังงานในอาคาร โดยระดับ CERTIFY ได้แก่ หัวข้อ EE15.มีสัดส่วนพื้นที่หน้าต่างต่อผนังภายนอกทั้งหมด (WWR) ไม่เกิน 40%, หัวข้อ EE15.เลือกใช้เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 และหัวข้อ EE13.ใช้หลังคาสีอ่อนและพื้นที่ผนังภายนอก 50% ใช้วัสดุสีอ่อน ป้องกันการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ ระดับ SILVER ได้แก่ หัวข้อ EE7.ไฟภายในอาคารเป็นหลอด LED ทั้งหมด ระดับ GOLD ได้แก่ หัวข้อ EE11.ใช้แผงกันแดดหรือมีกันสาดที่หน้าต่างยื่นอย่างน้อย 1.00 เมตร เพื่อป้องกันความร้อน หัวข้อ EE12.ใส่ฉนวนกันความร้อนที่หลังคาหนา 3 หรือ 6 นิ้ว ระดับ PLATINUM ได้แก่ หัวข้อ SL9.มีพื้นที่หลังคาเขียวในสัดส่วน 50% ของพื้นที่หลังคาทั้งหมด, หัวข้อ EE10.ใช้กระจกสองชั้น กระจกสีเขียว หรือกระจก Low-e, หัวข้อ EE8.ติดตั้งอุปกรณ์ Daylight control หรือ Dimmer




**ภาพที่ 1** การจำลองค่าพลังงานด้วยโปรแกรม Visual DOE4.0




**แผนภูมิที่ 3** แสดงค่าการใช้พลังงานที่ลดลง (%) ในอาคาร 4 ขนาด

จากการจำลองค่าพลังงานด้วยโปรแกรม Visual DOE4.0 เมื่อเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานที่ลดลงในแผนภูมิที่ 3 พบว่า อาคารขนาดเล็กมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจากอาคารอ้างอิงมากที่สุดโดยลดลงถึง 42% ในระดับ PLATINUM อาคารขนาดกลางและอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจากอาคารอ้างอิงใกล้เคียงกัน ในส่วนอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีค่าการใช้พลังงานลดลงจากอาคารอ้างอิงน้อยที่สุด เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์โดยการประมาณค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิบัติตามหัวข้อเกณฑ์ในระดับต่างๆ พบว่า อาคารขนาดเล็กมีระยะเวลาคืนทุน 1.26-2.77 ปีและ 14.61 ปีในระดับ PLATINUM อาคารขนาดกลางมีระยะเวลาคืนทุน 0.82-2.10 ปีและ 12.50 ปีในระดับ PLATINUM อาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบมีระยะเวลาคืนทุน 0.55-2.17 ปีและ 12.55 ปีในระดับ PLATINUM อาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีระยะเวลาคืนทุน 0.90-5.06 ปีและ 10.84 ปีในระดับ PLATINUM

## การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ค่าคะแนน B/C Ratio จากความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเขียวภาครัฐมีความสอดคล้องกับผลแบบสอบถามของงานวิจัยสถานภาพการออกแบบก่อสร้างและการจัดการอาคารเขียวของราชการไทย โดยหัวข้อที่มีค่า Benefit Cost Ratio สูงนั้นเป็นหัวข้อที่อาคารราชการของไทยจำนวนมากกว่า 50% ได้ปฏิบัติตามแล้ว ในส่วนหัวข้อที่มีค่า Benefit ต่ำ พบว่า เป็นหัวข้อที่อาคารราชการมากกว่า 50% ยังไม่ได้ดำเนินการ นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ในค่าการใช้พลังงานเมื่อปฏิบัติตามเกณฑ์ในระดับต่างๆ พบว่า อาคารขนาดเล็กมีค่าการใช้พลังงานที่ลดลงมากที่สุดทุกระดับอาคารเขียว เมื่อเปรียบเทียบกับค่าพลังงานของอาคารอ้างอิง และอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูงมีค่าการใช้พลังงานที่ลดลงน้อยที่สุดทุกระดับอาคารเขียว แต่เมื่อพิจารณาในแนวทางการวิเคราะห์ในทางเศรษฐศาสตร์โดยพิจารณาเฉพาะหมวดพลังงานแล้ว พบว่า อาคารขนาดเล็ก อาคารขนาดกลางและอาคารขนาดใหญ่ประเภทแนวราบในระดับ PLATINUM มีระยะเวลาคืนทุนนานกว่าอาคารขนาดใหญ่ประเภทอาคารสูง ดังนั้นนอกจากการดำเนินการปรับปรุงเกณฑ์ตามความคิดเห็นของบุคลากรซึ่งทำให้ระดับอาคารเขียวตามผลประโยชน์ที่ได้

รับแล้ว เกณฑ์ใหม่ที่ได้จากการศึกษานั้นต้องพิจารณาควบคู่กับข้อมูลในด้านการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ค่าการใช้พลังงานที่ลดลง และระยะเวลาคืนทุนของการเป็นอาคารเขียวระดับต่างๆ ของอาคารแต่ละขนาดเพื่อให้หน่วยงานสามารถตัดสินใจเลือกระดับอาคารเขียวตามงบประมาณและทราบถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับในเบื้องต้น นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยด้านงบประมาณและผลประโยชน์ที่จะได้รับในหมวดอื่นๆ และการศึกษาเพื่อปรับปรุงรายละเอียดหัวข้อเกณฑ์ในระดับ PLATINUM เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุด จะทำให้การปรับปรุงเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริงและส่งเสริมให้อาคารภาครัฐเข้าร่วมการประเมินอาคารเขียวมากยิ่งขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ UN Environment และกรมควบคุมมลพิษที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยชิ้นนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## ประวัติผู้เขียนบทความ

นางสาวจิราพัชร เลิศศักดิ์วิมาน, ปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท, 064-932-6286, jirapatbll@gmail.com

## เอกสารอ้างอิง

กชกร อาจน้อย และ ปิยนุช เวทยว์ิรณ. (2557). **“ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอาคารเขียว: กรณีศึกษาอาคารเขียวในประเทศไทย”**. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2556). **คู่มือเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่)**. กรุงเทพมหานครฯ: n.p.

พัชรินทร์ ธีรสุนทรวัฒน์. (2553). **“การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการปฏิบัติตาม กฎกระทรวงฯ อนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2538 กับกฎกระทรวงฯ อนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552”**. เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2559). **รายงานขั้นสุดท้ายโครงการวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงการที่อยู่อาศัยของภาครัฐ โดยใช้เกณฑ์ Ecovillage**. กรุงเทพมหานครฯ: n.p.

สถาบันอาคารเขียวไทย. (2559). **คู่มือสำหรับเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (TREES NC/CS ver.1.1)**. กรุงเทพมหานครฯ: n.p.

อรรจน์ เศรษฐบุตร และสริน พินิจ. (2556). **รายงานฉบับสมบูรณ์ร่างแผนการมุ่งสู่การเป็นอาคารเขียวภาครัฐ.** กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.