

การศึกษาแนวทางที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงาน
ในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต
The study guidelines of energy conservation in
Thammasat University Rangsit Campus

สุทธิชาติ แสงสุวรรณ^๑, ฤทธิรงค์ อินทรจินดา, วิรัตน์ ศรีอมรกิจกุล, อาทิตย์ โสทรโยม^๑
วรรัตน์ ปัตตประกร^๒, พระพีพัฒน์ ภาสบุตร^๓
^๑ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
^๒เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
^๓ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ๑๒๑๒๐
E-mail: suddichat_s@dede.go.th; bporr@engr.tu.ac.th

Suttichat Saengsuwan, Rittirong Intarajinda, Wirat Sriamontikul, Arthit Sode-Yome¹
Worarat Pattaprakorn² and Pomrapeepat Bhasaputra³

¹Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Siam University

²Energy and Environment Management Program, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering

³Department of Electrical and computer Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University

Rangsit Campus Klongluang, Pathumthani District 12121

E-Mail:suttichat_s@dede.go.th; bporr@engr.tu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้จึงเป็นการศึกษาแนวทางที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต โดยศึกษาผลจากพระราชบัญญัติ(พรบ.)การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานปี 2535 เกณฑ์มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร, แนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียวและแนวทางอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลจากการสำรวจพบว่าอาคารที่ถูกก่อสร้างก่อน พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานปี 2535 เป็นอาคารที่ถูกออกแบบมาให้ใช้ระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ จึงมีปัญหาด้านการป้องกันความร้อนผ่านกรอบอาคาร ส่วนอาคารที่ก่อสร้างหลัง พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานปี 2535 จากการประเมินก็พบว่าอาคารโดยส่วนใหญ่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์ พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานปี 2535 สาเหตุอันเนื่องมาจากประสิทธิภาพผลการบังคับใช้ พรบ.ปี 2535 ต่อมา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตได้นำแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียวมาใช้ในปี พ.ศ 2548 ส่งผลให้การอนุรักษ์พลังงานมีการพัฒนาในทางที่ดี โดยอาคารที่ก่อสร้างหลังปี 2548 มีแนวโน้มที่จะเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : การอนุรักษ์พลังงาน, มหาวิทยาลัยสีเขียว, การออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน, พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

Abstract

This research is the study guideline for energy conservation in Thammasat University Rangsit campus. The study focuses on the Energy Conservation Promotion Act B.E. 2535 (1992) by building code, green university approach, and the energy saving and environmental friendly building approach. The result from the survey study indicates that the buildings that established before the Energy Conservation Promotion Act B.E. 2535 (1992) take effective are the building that has the problem to protect the heat through the building envelope. While as, most buildings that situated after the Energy Conservation Promotion Act B.E. 2535 (1992) cannot pass the evaluation because of the unsuccessful law enforcement. In 2005, Thammasat University applies the green university approach for energy conservation. Since then the

energy conservation trend in Thammasat show the positive grow. The buildings which constructed after 2005 are most likely energy saving and environmental friendly building.

Keyword: Energy Conservation, Green University, Building code and Energy Conservation Promotion

1. บทนำ

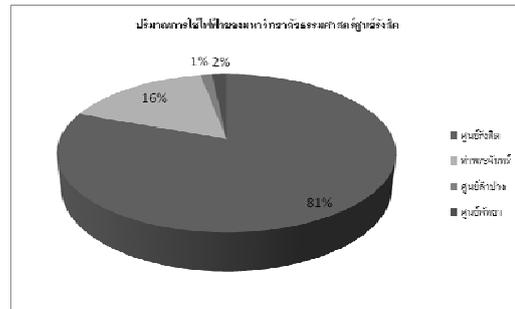
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ก่อตั้งเมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2477 โดยมีชื่อเมื่อเริ่มก่อตั้งว่า "มหาวิทยาลัยวิชาธรรมศาสตร์ และการเมือง" (มธก.) ที่ตั้งมหาวิทยาลัย ครั้งแรกใช้ตึกโรงเรียนกฎหมายเดิมที่เชิงสะพานผ่านฟ้าภิรมย์ ต่อมาเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2478 มหาวิทยาลัยขอซื้อที่ดินบริเวณท่าพระจันทร์ซึ่งเดิมเป็นที่ของทหารและปรับปรุงอาคารเดิมพร้อมทั้งสร้างตึกโดม (อันหมายถึงปัญญา และความเฉียบแหลม)

ในปี พ.ศ.2518 ศาสตราจารย์ ดร.ป๋วย อึ๊งภากรณ์ เป็นอธิการบดี เห็นว่าควรที่จะขยายการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในชั้นปริญญาตรีเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมีส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาสังคมเช่นเดียวกับหลักสูตรทางสังคมศาสตร์ที่มีอยู่เดิม ขณะเดียวกันพื้นที่ธรรมศาสตร์ท่าพระจันทร์ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 50 ไร่ ไม่เพียงพอต่อการขยายตัวทางวิชาการและการพัฒนา มหาวิทยาลัยจึงเจรจาขอใช้ที่ดินนิคมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม เนื้อที่ประมาณ 2,400 ไร่ ที่รังสิต เพื่อสนองรับการขยายตัวของ มหาวิทยาลัย ต่อไป มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์จึงขยายออกไปที่รังสิต เรียกว่า "มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต" ซึ่งเจริญก้าวหน้าและพัฒนามาจนถึงปัจจุบัน[1]

ปัจจุบันอาคารในธรรมศาสตร์ มีที่ดินรวมทั้งหมด 2,777 ไร่ โดยการแบ่งให้สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียเช่า 834 ไร่ 3 งาน 35 ตารางวา ตามสัญญาเช่าที่ดินระหว่างมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กับสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ลงวันที่ 10 มิถุนายน 2548 และให้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช.)ใช้ประโยชน์ 185 ไร่ 1 งาน ขณะที่การเจริญเติบโตของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตได้เพิ่มขึ้น จากปี 2527 ที่มีอาคารเพียง 9 อาคาร ได้เพิ่มมากขึ้นถึง 90 อาคาร โดยปัจจุบันมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตมีพื้นที่อาคารโดยรวมมากกว่าหนึ่งล้านตารางเมตร

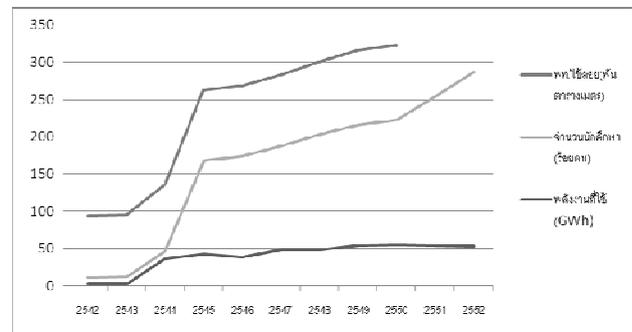
ในปี 2550 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีนักศึกษา จำนวน 33,422 คน และมีบุคลากรจำนวน 5,825 คน โดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตมีนักศึกษาจำนวน 16,623 คน คิดเป็นร้อยละ 49.9 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด โดยในปี 2550 มีนักศึกษาเข้าใหม่จำนวน 10,623 คนโดยเรียนที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จำนวน 6,384 คน คิดเป็นร้อยละ 61 ของจำนวนนักศึกษาเข้าใหม่ ขณะที่ในปี 2552 จำนวนนักศึกษาได้เพิ่มขึ้นมากกว่าปี 2551 เป็นจำนวน 15% ซึ่งทำให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตมีจำนวนนักศึกษาเพิ่มขึ้นจากอดีตอย่างรวดเร็ว

ผลจากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนนักศึกษาและพื้นที่ใช้สอย ทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นตามมา โดยในปี 2552(ตุลาคม 2551-กันยายน 2552) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตมีปริมาณการใช้ไฟฟ้า 65.7 แสนหน่วย หรือเป็นเงิน 246.8 ล้านบาท โดยปริมาณการใช้ไฟฟ้าของศูนย์รังสิต คิดเป็น 81% ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าของทุกศูนย์ [2]



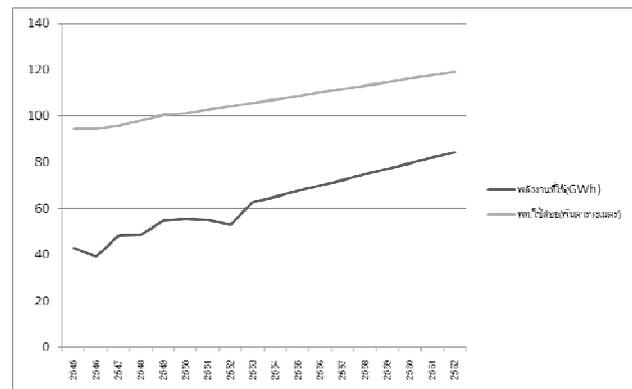
รูปที่ 1 แสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าของ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ทุกศูนย์ ปี 2552

จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักศึกษา บุคลากร และจำนวนอาคารทุกปีทำให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตมีการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นสูงขึ้นมา ผลจากการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าจนถึง 2550 (ฐานข้อมูลอาคารควบคุมกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กันยายน 2552) อาคารในธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตที่มีอัตราการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นมาตลอดโดยจะเห็นได้จากรูปที่ 3 แสดงให้เห็นถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนนักศึกษาและพื้นที่ใช้สอย



รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มของการใช้พลังงานต่อจำนวนนักศึกษาและพื้นที่ใช้สอย

ซึ่งจากความสัมพันธ์ดังกล่าว ทำให้คาดการณ์ได้ว่าในอนาคตมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์จะมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเกิน 300 ล้านบาทในไม่ช้า



รูปที่ 3 แสดงการพยากรณ์ล่วงหน้าของการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นตามความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอยที่เพิ่มขึ้น

จากปริมาณความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้น ทำให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ได้ออกมาตรการอนุรักษ์พลังงาน โดยปัจจุบันหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบอาคารของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต ได้ออกมาตรการเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานดังตารางที่ 1

เมื่อพิจารณาจะเห็นว่ามาตรการโดยส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติได้เฉพาะอุปกรณ์ปรับอากาศ ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์สำนักงาน แต่ยังขาดมาตรการด้านรอบอาคารและนอกจากนี้ยังเน้นไปด้านการจัดการ

ผู้ใช้อาคารมากกว่าตัวอาคาร ซึ่งอาคารของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตมีลักษณะแตกต่างกันทั้งด้านอายุ ประเภทการใช้งาน ทำให้มาตรการที่วางไว้ไม่ได้จำเพาะเจาะจงแต่ละอาคาร ลักษณะการใช้ และตอบสนองต่อปัญหาของแต่ละอาคาร จึงเป็นที่มาของการวิจัย

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานในธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
2. เพื่อนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตต่อไป

3.งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ตั้งแต่ประเทศไทยเริ่มแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับแรกเป็นต้นมา เศรษฐกิจของประเทศไทยได้เจริญเติบโตมาเป็นลำดับ ความเจริญทางเศรษฐกิจก่อให้เกิดการขยายตัวของเมือง และการเพิ่มขึ้นของอาคารพาณิชย์และการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารพาณิชย์ การใช้ไฟฟ้าในอาคารพาณิชย์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากจำนวนอาคารเพิ่มขึ้นและการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเพิ่มมากขึ้น ความกังวลในการพึ่งพาพลังงานนำเข้าประกอบกับความขาดแคลนน้ำมันในตลาดโลกอย่างรุนแรงในช่วงปี พ.ศ. 2525 ทำให้มีความพยายามโดยรัฐในการหาวิธีการอนุรักษ์พลังงานในสาขาเศรษฐกิจต่างๆ

ต่อมาได้เกิดความร่วมมือทางวิชาการระหว่างอาเซียนและสหรัฐอเมริกา ความร่วมมือทางด้านวิชาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานก็ได้รับการจัดอยู่ในโครงการความร่วมมือด้วย ในปีพ.ศ. 2526 ได้เกิดโครงการความร่วมมือทางวิชาการในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารโดยสำนักงานยูเนสโก เป็นองค์กรที่ประสานกับอาเซียนและสถาบันลอเรนซ์ เบอเคลีย์ (Laurence Berkeley) เป็นผู้จัดการโครงการจัดทำเกณฑ์การอนุรักษ์พลังงานให้แก่ประเทศอาเซียนที่มีความสนใจเป็นองค์ประกอบหนึ่งของโครงการดังกล่าว แม้แบบหลักเกณฑ์การอนุรักษ์พลังงานในอาคารที่จัดทำขึ้นได้นำมาใช้ในประเทศไทยและประเทศในแถบอาเซียนอื่นๆในเวลาต่อมา

ในปี พ.ศ. 2535 ได้มีการตราพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และในปี พ.ศ. 2538 ได้ประกาศใช้พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุมและกฎกระทรวง ซึ่งมีข้อกำหนดการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม ในกฎกระทรวงดังกล่าวกำหนดให้อาคารควบคุมจัดสำรวจและวิเคราะห์การใช้พลังงานและให้จัดทำแผนและเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานในอาคารแต่ละแห่ง

มาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุมที่ดำเนินการใช้ใน พ.ร.บ. 2535 เป็นมาตรการบังคับที่ใช้กับอาคารควบคุมที่ก่อสร้างแล้วเสร็จและกำลังใช้งานอยู่ทั้งสิ้น การปรับปรุงตัวอาคารเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานจึงทำได้ยากและต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง ทำให้การปฏิบัติตาม พ.ร.บ. 2535 ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากประสบการณ์ดังกล่าวกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเล็งเห็นว่าน่าจะมีที่เหมาะสมในด้านเศรษฐกิจการลงทุนและการยอมรับมากกว่า หากมีการบังคับใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารควบคุมตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบอาคารก่อนที่จะมีการขออนุญาตก่อสร้างอาคาร กล่าวคือใช้มาตรการบังคับแก่อาคารที่ยังไม่ได้รับใบอนุญาตก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลให้อาคารที่ออกแบบและก่อสร้างตามตารางที่ 1 แสดงมาตรการประหยัดพลังงานในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต [3]

มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่กฎหมายบังคับมีศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานได้มาตรฐานเสียตั้งแต่ต้น และสำหรับอาคารเก่าหรืออาคารที่ก่อสร้างแล้วเสร็จและกำลังใช้งานควรใช้มาตรการส่งเสริมและสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยยกระดับมาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานให้สูงขึ้น

ต่อมาในปี 2547 ได้มีการปรับปรุง พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) ประกาศใช้ พ.ศ. 2552 ให้อำนาจรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงานออกกฎกระทรวง กำหนดเกณฑ์มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในอาคารขึ้นมา ซึ่งมีผลบังคับใช้กับอาคารที่จะขออนุญาตก่อสร้างใหม่หรือดัดแปลงอาคาร โดยตรวจสอบการใช้พลังงานตั้งแต่นั้นขั้นตอนการออกแบบว่าเป็นไปตามกฎหมายแล้วจึง อนุญาตให้ก่อสร้างหรือดัดแปลงได้ โดยหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณในการออกแบบอาคารให้เป็นไปตามประกาศกฎกระทรวง ทั้งนี้เกณฑ์มาตรฐานได้พัฒนาปรับปรุงจากเดิมให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นสอดคล้อง กับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีปัจจุบัน และยังเพิ่มความยืดหยุ่นในการพิจารณา สำหรับการออกแบบตามวิชาชีพสถาปัตยกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เนื่องจากสามารถนำระบบที่มีประสิทธิภาพดีกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาชดเชยให้กับระบบ ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ได้ โดยจากการปรับปรุง พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานทั้งสองฉบับสามารถสรุปเป็นตารางเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 2

กรณีที่ระบบใดระบบหนึ่งหรือมากกว่าของอาคารควบคุมที่พิจารณา ไม่บรรลุเกณฑ์ที่กำหนด อาคารดังกล่าวยังสามารถนำเข้าสู่วิธีการประเมินการใช้พลังงานของทั้งอาคาร โดยคำนวณค่าการใช้พลังงานโดยรวมของอาคารในรอบ 1 ปี นำมาเทียบกับค่าการใช้พลังงานรวมตลอด 1 ปี ของอาคารอ้างอิง เพื่อตรวจสอบว่าบรรลุเกณฑ์การอนุรักษ์พลังงานได้โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$E = \sum_{i=1}^n \left[\frac{A_w (OTTV)_i}{COP_g} + \frac{A_n (RTTV)_i}{COP_g} + A_i \left\{ \frac{C_i (LPD)_i + C_c (EQD)_i + 130C_o (OCCU)_i + 24C_r (VENT)_i}{COP_g} \right\} \right] n_h + \sum_{i=1}^n A_i (LPD_c + EQD)_i n_h$$

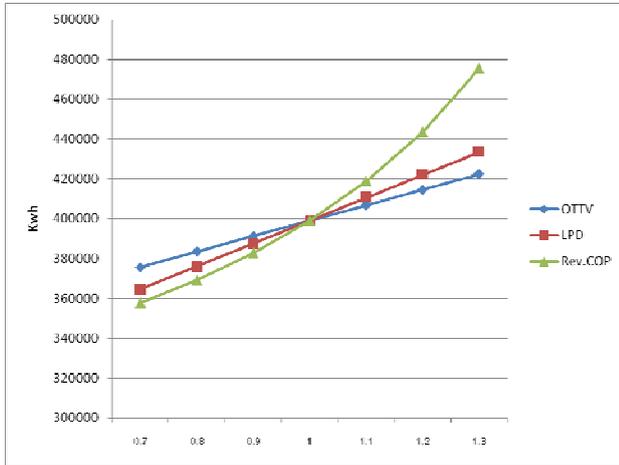
- OTTV_i คือ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร มีหน่วยเป็น วัตต์/ตร.ม. (w/m²)
- RTTV_i คือ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังหลังคา มีหน่วยเป็น วัตต์/ตร.ม. (w/m²)
- A_{wi} คือ พื้นที่ของผนังภายนอกอาคารส่วนที่มีการปรับอากาศ มีหน่วยเป็น ตารางเมตร (m²)
- LPD_i คือ พลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง รวมถึงพลังงานที่ใช้สำหรับ บัลลัสต์ต่อพื้นที่ i มีหน่วยเป็น วัตต์/ตร.ม. (w/m²)
- EQD_i คือ พลังงานที่ใช้สำหรับอุปกรณ์และเครื่องมื่อต่างๆ ต่อพื้นที่ i มีหน่วยเป็น วัตต์/ตร.ม. (w/m²)
- OCCU_i คือ ความหนาแน่นของผู้ใช้อาคารในพื้นที่ i มีหน่วยเป็น คนต่อตารางเมตร (person/m²)

ระบบ	มาตรการ
1.เครื่องปรับอากาศ	1.1 ลดชั่วโมงการทำงานของเครื่องปรับอากาศ โดยกำหนดเวลาเปิดปิดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - เปิดเวลา 9.00-12.00 น. - เปิดเวลา 13.00-16.00 น. - ในช่วงเวลาที่ไม่มีการปฏิบัติงานให้ปิดเครื่องปรับอากาศโดยทันที
	1.2 ปรับอุณหภูมิห้องปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส
	1.3 เปิดพัดลมระบายอากาศก่อนปฏิบัติงานประมาณ 30 นาที เพื่อระบายอากาศ หลังจากนั้นให้ปิดพัดลม
	1.4 เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศที่มีอายุเก่าเกิน 10 ปี
2.ระบบแสงสว่าง	2.1 ปิดไฟเวลาพักเที่ยง
	2.2 ถอดหลอดไฟในบริเวณที่แสงสว่างมากเกินไปจนความจำเป็น หรือบริเวณที่สามารถใช้แสง
	2.3 ติดตั้งสวิทช์กระตุกเพื่อควบคุมเปิด-ปิด แสงสว่างให้ใช้เฉพาะที่
	2.4 กรณีหลอดไฟเดิมเสีย ให้ใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์แทนหลอดไส้
3.อุปกรณ์อื่นๆ	3.1 อุปกรณ์สำนักงานปิดเครื่องเมื่อเลิกใช้
	3.2 ปิดจอคอมพิวเตอร์ในเวลาพักเที่ยง และเมื่อพักการใช้งานเกิน 30 นาที
	3.3 SET UP โปรแกรมปิดหน้าจอโดยทันที (หลังจากไม่ได้ใช้งาน 1-2 นาที)
4.น้ำประปา	4.1 หากพบอุปกรณ์ชำรุด มีการรั่วไหลของน้ำ ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ขอความร่วมมือให้แจ้งงานซ่อมบำรุงและดูแลอาคาร
5.อื่นๆ	กรณีต้องอยู่ดูแลการปฏิบัติงานนอกเวลาทำการปกติ หากมีผู้ปฏิบัติงานน้อย ควรงดการใช้เครื่องปรับอากาศและให้ใช้พัดลมแทน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบ พรม.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารฉับเก่าและฉับใหม่

	พรม.2535	พรม.2550
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร OTTV	อาคารเก่า(ก่อนปี 2538) 55 w/m ²	ใช้เฉพาะอาคารที่ก่อสร้างหลังปี 2552 โดยแบ่งเป็นประเภทดังนี้ อาคารสำนักงาน สถานศึกษา 50 w/m ² ห้างสรรพสินค้า ร้านค้าย่อย ศูนย์การค้าหรือซูเปอร์สโตร์ 40 w/m ²
	อาคารใหม่(หลังปี 2538) 45 w/m ²	โรงแรม โรงพยาบาล/สถานพักฟื้น 30 w/m ²
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร RTTV	25 w/m ²	อาคารสำนักงาน สถานศึกษา 15 w/m ²
		ห้างสรรพสินค้า ร้านค้าย่อย ศูนย์การค้าหรือซูเปอร์สโตร์ 12 w/m ²
		โรงแรม โรงพยาบาล/สถานพักฟื้น 10 w/m ²
ค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้ส่องสว่างLPD	อาคารสำนักงาน โรงแรมโรงพยาบาล โรงพยาบาล 16 w/m ²	อาคารสำนักงาน สถานศึกษา 14 w/m ² ห้างสรรพสินค้า ร้านค้าย่อย ศูนย์การค้าหรือซูเปอร์สโตร์ 12 w/m ²
	ห้างสรรพสินค้าและ Hypermarket 23 w/m ²	โรงแรม โรงพยาบาล/สถานพักฟื้น 18 w/m ²
ค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำของระบบปรับอากาศที่ใช้งาน COP (Packaged unit)	อาคารเก่า 0.88 kW/TR อาคารเก่า 1.06 kW/TR	EER ≥ 9.62

- VENT_i คือ อัตราการระบายอากาศต่อพื้นที่ สำหรับพื้นที่ i มีหน่วยเป็น ลิตรต่อวินาที (l/sec)
- COP_i คือ ค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำของระบบปรับอากาศที่ใช้งาน สำหรับพื้นที่ i (ไม่มีหน่วย)
- C_i คือ ค่าประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศขนาดเล็กหรือระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ (air-handling system) ที่ใช้งานสำหรับพื้นที่ i (ไม่มีหน่วย)
- A_i คือ พื้นที่ i มีหน่วยเป็น ตารางเมตร (m²)



รูปที่ 4 แสดงการพิจารณาความอ่อนไหว(Sensibility Analyze) ขององค์ประกอบที่มีผลต่อการใช้พลังงาน

จากรูปที่ 4 ถ้านำสมการ(1) มาพิจารณาความอ่อนไหว(Sensibility Analysis) ขององค์ประกอบหลักอื่นได้แก่ OTTV, LPD และ COP_i โดยปรับลดหรือเพิ่มขึ้นไม่เกิน 30% จะพบว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อการใช้พลังงานของอาคารมากที่สุดคือระบบปรับอากาศ รองลงมาคือระบบแสงสว่าง แต่ทั้งนี้ถ้าพิจารณาความยากง่ายในการปรับปรุงจะพบว่าระบบปรับอากาศจะมีความยากในการปรับปรุงมากกว่าระบบอื่นๆ ทำให้การออกแบบที่ดีเป็นปัจจัยสำคัญ

3.2 มหาวิทยาลัยสีเขียว

ในปี 2548 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้มีแนวคิดในการปรับปรุงมหาวิทยาลัย โดยหนึ่งในแนวทางที่พิจารณาได้แก่แนวทางการปรับปรุงมหาวิทยาลัยสู่มหาวิทยาลัยเขียวสะอาด (Green and Clean University) เป็นที่ทราบกันดีว่าสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมนุษย์ หากมีการวางผังบริเวณและการจัดการที่ดี ย่อมส่งผลให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีและยั่งยืน ดังนั้นการบริหารจัดการและการวางผังบริเวณสู่มหาวิทยาลัยเขียวสะอาดบนพื้นฐานของการศึกษาวิจัยจึงเป็นแนวทางที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และสอดคล้องต่อความต้องการของผู้ใช้งานภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตมากที่สุด แนวทางการปรับปรุงผังบริเวณและการจัดการในรูปแบบมหาวิทยาลัยเขียวสะอาดที่เหมาะสมต่อมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ภายใต้แนวคิด [5] ดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมสภาพบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เขียวสะอาด มีความร่มรื่น
2. มีการดำเนินการด้านการลดมลภาวะเพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีและเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
3. มีการวางผังบริเวณและการจัดการสภาพแวดล้อมที่สะอาด เป็นระเบียบ

4. ส่งเสริมการอนุรักษ์และใช้พลังงาน-ทรัพยากรทดแทนในรูปแบบต่าง ๆ
5. สอดคล้องต่อการใช้งานและบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ บนพื้นฐานของความยั่งยืน
6. เสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ผู้ใช้งาน
7. ส่งเสริมจิตสำนึกต่อการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมจากการศึกษาวิจัย พบว่า สภาพปัญหาของมหาวิทยาลัยได้แก่

1) มหาวิทยาลัยขาดมาตรการควบคุม ระบบการสัญจรภายในพื้นที่เขตศูนย์กลางการศึกษา และเส้นทางสัญจรของรถยนต์ จักรยาน และทางเดินเท้าขาดความต่อเนื่องสัมพันธ์อย่างเป็นระบบ มีการซ้อนทับกันในบางพื้นที่ และไม่มีการแบ่งช่องทางสัญจรอย่างเป็นระบบชัดเจน

2) การวางผัง บริเวณของมหาวิทยาลัยมีลักษณะแบ่งแยกพื้นที่แต่ละส่วนออกจากกันค่อนข้าง ชัดเจนส่งผลให้ไม่มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กันของกิจกรรมทางการศึกษา ระหว่างคณะต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น รวมถึงไม่มีการกำหนดพื้นที่สำหรับจัดกิจกรรมของนักศึกษาและสถาบัน เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงพื้นที่ส่วนต่าง ๆ

3) มหาวิทยาลัยมีจำนวนต้นไม้ที่ให้ร่มเงาไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้งาน และมีพื้นที่รกร้างไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์จำนวนมาก

4) ผลการดำเนินงานตามนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานและส่งเสริมสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยยังไม่เป็นรูปธรรมชัดเจน และการประชาสัมพันธ์โครงการต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยยังไม่เพียงพอ อีกทั้งมีรูปแบบโครงการที่ไม่น่าสนใจต่อผู้ใช้งานเท่าที่ควร จากการศึกษาวิจัยสามารถสรุปแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ดังนี้

1. แยกช่องทางสัญจรภายในมหาวิทยาลัยระหว่างทางรถยนต์ทางจักรยาน และทางเท้า ให้ชัดเจนเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน
2. กำหนดให้ภายในเขตศูนย์กลางการศึกษาสัญจรด้วย รถราง จักรยานยนต์ จักรยาน และการเดิน เท่านั้น โดยให้ย่นส่วนบุคคลและรถเมล์ประจำทางสัญจรรอบนอกเขตดังกล่าว และกำหนดให้รถยนต์ส่วนบุคคลจอดในพื้นที่จอดรถยนต์ส่วนกลางที่ทางมหาวิทยาลัยจัดเตรียมไว้รอบ ๆ เขตการศึกษาเท่านั้น
3. เพิ่มทางจักรยานและทางเดินมีหลังคาให้ทั่วถึงมากขึ้น
4. จัดให้มีสถานที่จัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงพื้นที่ในเขตพักอาศัย และ/หรือในพื้นที่ระหว่างเขตพักอาศัย ห้องสมุดและอาคารเรียน
5. จัดให้มีพื้นที่สีเขียวและต้นไม้ที่ให้ร่มเงาจำนวนมากในพื้นที่ที่ผู้ใช้งานใช้เป็นประจำ เช่น หอพัก อาคารเรียน
6. ปรับปรุงพื้นที่รกร้างให้เกิดประโยชน์และสวยงาม
7. ปรับปรุงประสิทธิภาพของการดำเนินงานตามนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานและส่งเสริมสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย
8. เพิ่มการประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินงานตามนโยบายของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ให้ ผู้ใช้งานรับทราบผลการดำเนินงานที่ชัดเจน รวมถึงปรับรูปแบบโครงการด้านสิ่งแวดล้อมให้มีความน่าสนใจมากขึ้น



รูปที่ 5 ผลจากการดำเนินงานแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียว

3.3 แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนหนึ่งของโครงการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ซึ่งเป็นโครงการที่ผู้สนใจ สามารถเข้าร่วมโครงการได้โดยความสมัครใจ การประเมินประสิทธิภาพอาคารทางด้านการประหยัดพลังงาน และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมในหมวดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารสาธารณะมีดังต่อไปนี้ [6]

- หมวดที่ 1 สถานที่ตั้งโครงการ
- หมวดที่ 2 ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม
- หมวดที่ 3 เปลือกอาคาร
- หมวดที่ 4 ระบบปรับอากาศ
- หมวดที่ 5 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- หมวดที่ 6 พลังงานทดแทน และการจัดการพลังงาน
- หมวดที่ 7 ระบบสุขาภิบาล
- หมวดที่ 8 วัสดุและการก่อสร้าง
- หมวดที่ 9 เทคนิคการออกแบบและกลยุทธ์ประหยัดพลังงาน/รักษาสิ่งแวดล้อม

การประเมินจะอ้างอิงเกณฑ์ประสิทธิภาพทางด้านต่างๆ ที่มีอยู่เดิมและกำลังจะประกาศบังคับใช้ในประเทศไทย ในส่วนของหัวข้อที่ยังไม่ได้มีการกำหนดเกณฑ์ในประเทศไทย จะมีการอ้างอิงจากเกณฑ์ในต่างประเทศ และ เอกสารทางวิชาการต่างๆ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ทางการประยุกต์ใช้กับลักษณะวิธีการก่อสร้างในประเทศไทย รวมไปถึงสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และ วัฒนธรรมที่เกี่ยวข้อง

สำหรับอาคารที่ยังไม่ได้เริ่มการออกแบบหรืออยู่ระหว่างการออกแบบหรืออยู่ระหว่างการปรับปรุงใหม่ เจ้าของอาคารหรือผู้ออกแบบอาคารสามารถเลือกนำเกณฑ์ที่มีอยู่ในแบบประเมินไปใช้เป็นข้อกำหนดการออกแบบและทำการประเมินเบื้องต้น เพื่อทำอาคารนั้นเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อขอการรับรองผลต่อไป โดยในกรณีดังกล่าวที่เป็นอาคารที่จะทำการก่อสร้างใหม่จะต้องมีการประเมินสามระยะด้วยกันคือ ระยะช่วงออกแบบ ระยะช่วงก่อสร้าง และระยะหลังก่อสร้างเสร็จ ทั้งนี้เพื่อประกันอาคารผ่านเกณฑ์ต่างๆอย่างถูกต้อง สะดวกต่อการตรวจสอบและประหยัดค่าใช้จ่าย

ทั้งนี้ถ้าพิจารณาจาก พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียวทั้งสองแนวทางจะมีหัวข้อการประเมินที่คล้ายคลึงกันกับแบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันทั้ง 3 แนวทาง

	พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	มหาวิทยาลัยสีเขียว
1.สถานที่ตั้งโครงการ	☒	●
2 ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม	○	●
3 เปลือกอาคาร	●	○
4 ระบบปรับอากาศ	●	○
5 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	●	○
6 พลังงานทดแทน และการจัดการพลังงาน	○	○
7 ระบบสุขาภิบาล	☒	○
8 วัสดุและการก่อสร้าง	☒	☒
9 เทคนิคการออกแบบและกลยุทธ์ประหยัดพลังงาน/รักษาสิ่งแวดล้อม	☒	☒

นิยามสัญลักษณ์ ● คือ เหมือนกัน,
○ คือ สอดคล้องกัน,
☒ คือ ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน

4.ขอบเขตการดำเนินงาน

จากแนวทางที่นำเสนอมาและเมื่อนำมาพิจารณาจากการเพิ่มของอาคารในนครศาสตร์ศูนย์รังสิต ดังรูปที่ 6 จะเห็นได้ว่ามีแนวทางที่เหมาะสมในการนำมาพิจารณา ดังนั้นวิธีการวิจัยจึงมีขอบเขตการวิจัยคือ

- 1.ศึกษาการอนุรักษ์พลังงานในอาคารของ

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต จากอายุและประเภทการใช้งาน

- 2.ประเมินโดยใช้ พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2552, แนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียว และแบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5.วิธีการวิจัย

5.1 คัดเลือกอาคารจากอายุและประเภทการใช้งาน

จากที่ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต ได้เริ่มก่อตั้งในปี 2527 จากอดีตถึงปัจจุบันได้มีอาคารเพิ่มขึ้นเป็น 93 อาคาร โดยแต่ละช่วงจะมีอิทธิพลจากแนวทางการอนุรักษ์พลังงานไม่เหมือนกัน ขณะที่อาคารใหม่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต มีหลากหลายประเภทสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆได้ตามประเภทของอาคารได้ดังนี้

R - Residential ประกอบไปด้วย บ้านเดี่ยว บ้านแถว และอาคารอยู่อาศัยรวม (เช่นคอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์)

O - Offices ประกอบไปด้วย อาคารสำนักงานและห้องสมุด ซึ่งเป็นประเภทอาคารที่มีการใช้งานในช่วงกลางวันเป็นหลัก (ประมาณ 8.00 น ถึง 18.00 น)

H - Hospital เป็นแบบประเมินสำหรับอาคารประเภท โรงแรม และ โรงพยาบาล ซึ่งมีการใช้งานอาคารตลอดยี่สิบสี่ชั่วโมง

S – Shopping เป็นแบบประเมินสำหรับอาคารสรรพสินค้า อาคารพาณิชย์ อาคารแสดงสินค้า/นิทรรศการ ซึ่งเป็นประเภทอาคารที่มีการใช้งานในช่วงกลางวันคาบเกี่ยวกลางคืน (ประมาณ 10.00 น ถึง 22.00 น)

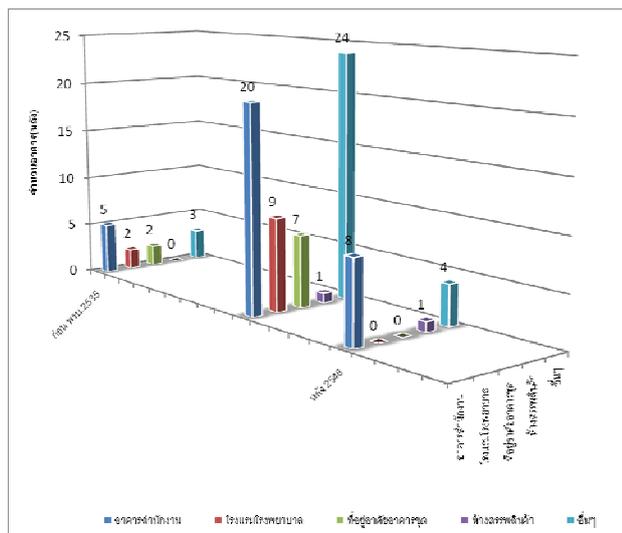
และสามารถแบ่งอาคารตามช่วงระยะเวลาการใช้งานได้ 3 ช่วง ดังนี้

1. อาคารก่อสร้างก่อน พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2535
2. อาคารก่อสร้างหลัง พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2535 (2535-2548)
3. อาคารก่อสร้างภายหลังกำหนดแนวทางมหาลัยสีเขียวมาใช้ (2548-2552)

จากการแบ่งช่วงอายุและประเภทของอาคารในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตสามารถสร้างเป็นตารางที่ 4 และรูปที่ 6

ตารางที่ 4 แสดงการกระจายตามช่วงอายุและประเภทของอาคาร

ช่วงอายุ	อาคารสำนักงาน	โรงแรม โรงพยาบาล	อาคารชุด	ห้างสรรพสินค้า	อื่นๆ
ก่อน พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2535	5	2	2	0	3
หลัง พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2535 (2535-2548)	20	9	7	1	24
ภายหลังกำหนดแนวทางมหาลัยสีเขียวมาใช้ (2548-2552)	8	1	0	1	4



รูปที่ 6 แสดงการกระจายตามช่วงอายุและประเภทของอาคาร

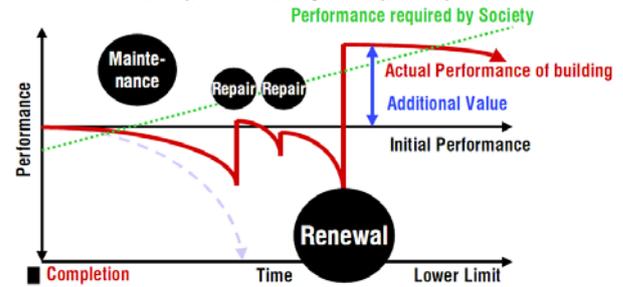
เมื่อพิจารณาจากการเกิดของอาคารและลำดับเหตุการณ์จะพบว่า มีเหตุการณ์ที่ส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานอยู่ 2 เหตุการณ์คือ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานฉบับ 2535 และแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียว ขณะเดียวกันเมื่อพิจารณาถึงสิ่งน่าจะมีการส่งเสริมต่อไปคือเรื่องของอาคารที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อม เพราะโดยปกติอายุของการใช้งานอาคารทุก 5 ปีจะมีการบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมใหญ่ ต่อจากนั้นจะมีการปรับปรุงใหญ่ เพื่ออายุกระตัมมาตรฐานของอาคารตามความคาดหวังของสังคม (CSR: Corporate Social Responsibility) หรือเพื่อวัตถุประสงค์ทางธุรกิจที่ต้องการยกระดับมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์

Life Cycle Management of Building

- Maintain and Rise Value of Building

- Function, Safety, Environment, Design&Amenity, Economy



รูปที่ 7 แสดงวงจรชีวิตของอาคาร [7]

จากรูปที่ 7 แสดงวงจรชีวิตของอาคาร ปกติอาคารต้องมีการซ่อมแซมหรือปรับปรุงเพื่อคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพของตัวอาคาร ในขณะที่ความต้องการด้านสังคมคาดหวังประสิทธิภาพของอาคารก่อสร้างใหม่หรือปรับปรุงเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม แสดงให้เห็นว่าอาคารเป็นตัวแสดงภาพลักษณ์ทางสังคม ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพย่อมสูงขึ้นตามกาลเวลาและเทคโนโลยี

ดังนั้นการคัดเลือกอาคารจึงต้องทำการคัดเลือกให้ได้อาคารที่มีความหลากหลายทางอายุ

5.2 การประเมินโดยใช้ พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2552, แนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียว และแบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

จากแนวทางที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานทั้ง พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน แนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียว และแบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถนำผลการประเมินมาสรุปได้ดังตารางที่ 5

5.3 วิเคราะห์ผลจากการประเมิน

จากผลการประเมินจะเห็นได้ว่าอาคารในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตโดยส่วนใหญ่จะไม่ผ่านข้อกำหนดของอาคารควบคุมในกรณีที่เป็นอาคารเก่ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารที่ก่อสร้างตาม พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานปี 2535 ซึ่งสาเหตุสำคัญของการไม่ผ่านการประเมินจาก พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานดังกล่าว มาจากอาคารที่เป็นอาคารก่อน พรบ.จะมีการออกแบบที่ใช้ระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ เน้นการใช้พัดลมมากกว่าเครื่องปรับอากาศ ต่อมาเมื่อมีการปรับมาใช้เครื่องปรับอากาศจึงทำให้ค่าการต้านทานความร้อนผ่านกรอบอาคารมีปัญหาและอาคารที่สร้างระหว่างปี 2535-2548 จะมีปัญหาอันเนื่องมาจากประสิทธิภาพผลการบังคับใช้ พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ขณะที่อาคารใหม่หรืออาคารที่ได้ทำการปรับปรุงใหม่จะสามารถผ่าน พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และสามารถผ่านเกณฑ์อาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้เนื่องจากแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียวที่ธรรมศาสตร์ได้ดำเนินการ ซึ่ง

แนวทางดังกล่าวทำให้มาตรการอนุรักษ์พลังงานของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่สิ่งที่เป็นปัญหาในการดำเนินงานคือการลงทุนในระบบใหญ่เช่นระบบปรับอากาศ หรือเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ ซึ่งการทำปรับปรุงประสิทธิภาพจำเป็นต้องลงทุนสูง

ตารางที่ 5 ผลการประเมินอาคารตามแนวทางทั้ง 3 วิธี

	ประเภท	อายุ	BC 2535	BC 2552	GA	BL
1.อาคารหอพักในชาย 2	อาคารพักอาศัย	2528*	√	√	√	√
2.อาคารห้องสมุดศูนย์3รังสิต	สำนักงาน	2529	☒	☒	√	☒
3.อาคารอำนวยการคณะวิศวกรรมศาสตร์	สำนักงาน	2535	☒	☒	√	☒
4.อาคารหอพัก 14 ชั้น	อาคารพักอาศัย	2539	☒	√	√	☒
5.อาคารกิตติวัฒนา	โรงพยาบาล	2541	☒	√	√	☒
6.อาคารดุสิตวิทย	โรงพยาบาล	2541	☒	√	√	☒
7.อาคารสำนักงานอธิบดี	อาคารสำนักงาน	2542	☒	☒	√	☒
8.ร้านสะดวกซื้อ	ศูนย์การค้า	2544	☒	☒	☒	☒
9.อาคารวิจัยคณะวิศวกรรมศาสตร์	อาคารสำนักงาน	2544	☒	☒	☒	☒
10.อาคารหอสมุดป๋วย	อาคารสำนักงาน	2545	☒	☒	√	☒
11. ศูนย์หนังสือ	ศูนย์การค้า	2548	☒	√	√	☒
12. อาคารกิจกรรมนักศึกษา	อาคารสำนักงาน	2552	√	√	√	√

หมายเหตุ มีการปรับปรุงอาคารเมื่อปี 2550

BC 2535- พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535

BC 2552- พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2552

GA-แนวทางมหาลัยสีเขียว

BL-เกณฑ์ประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
นิยามสัญลักษณ์

√ คือ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการประเมิน

☒ คือ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการประเมิน

6.สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินแนวทางที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต อันประกอบด้วย พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535 และ ฉบับแก้ไข 2550 ,แนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียว และแนวทางอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม(แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) พบว่าการที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตได้นำแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียวมาใช้มีอิทธิพลต่อการอนุรักษ์พลังงานมากกว่า พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน จะเห็นได้จากอาคารใหม่ที่ก่อสร้างหลังปี พ.ศ. 2548 หรือภายหลังการนำแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียวมาส่งเสริมสามารถผ่านการประเมินทั้ง พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และแบบประเมินอาคารประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยทั้งนี้อาคารที่มีการออกแบบก่อนที่จะมีพรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานไม่สามารถผ่านเกณฑ์ใดๆได้เนื่องจากตอนออกแบบไม่ได้นำแนวคิดการอนุรักษ์พลังงานเข้ามาพิจารณา แสดงให้เห็นว่าแนวทางที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานมากที่สุดคือแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียว ซึ่งแนวทางดังกล่าวสามารถนำมา

พัฒนาอาคารให้เป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อันเป็นการตอบสนองต่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการพัฒนาตามแนวทางดังกล่าวจะช่วยให้เกิดการปรับปรุงอาคารครั้งใหญ่ ซึ่งต้องให้ผู้มีความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเข้าไปมีส่วนร่วม

เอกสารอ้างอิง

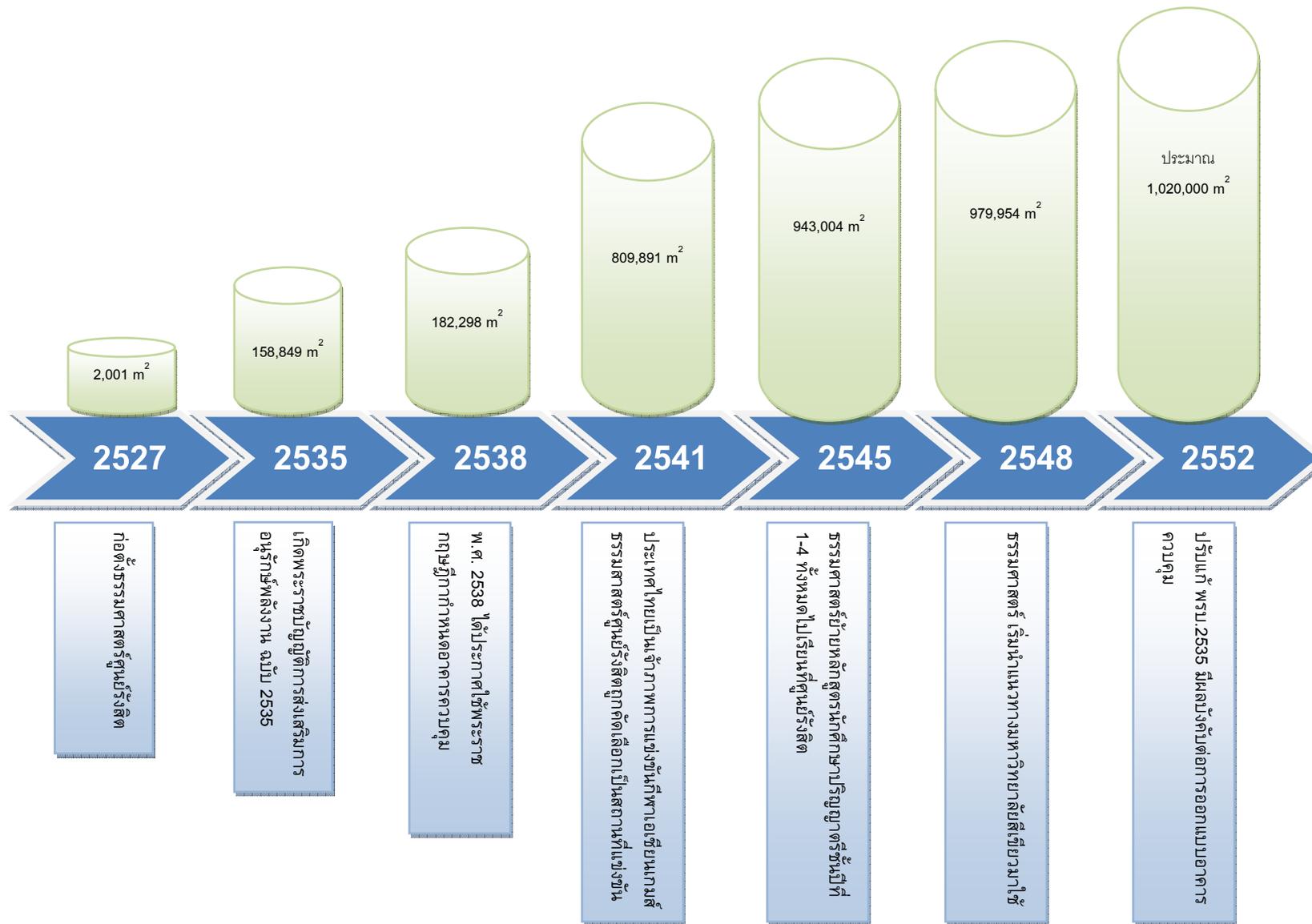
- [1] ฝ่ายวางแผนและเทคโนโลยี, ประวัติความเป็นมาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และวิทยาเขตต่างๆ, พิมพ์ครั้งที่ 2, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551.
- [2] ฝ่ายงานประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, สารงานประชาสัมพันธ์เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์รังสิต, 2552.
- [3] สำนักงานอาคารและสถานที่ศูนย์รังสิต, มาตรฐานการประหยัดพลังงาน.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์รังสิต, 2552.
- [4] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ข้อกำหนดการใช้พลังงานในอาคารควบคุมขนาดใหญ่พิเศษตาม พรบ.ควบคุมอาคารที่จะขออนุญาตก่อสร้าง, รายงานฉบับสุดท้ายโครงการจัดทำหลักเกณฑ์และ

แนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานอาคาร, กระทรวงพลังงาน,
2549

[5] คุณธรรม สันติธรรม, แนวทางการปรับปรุงผังบริเวณและการจัดการ
สู่มหาวิทยาลัยสีเขียวสะอาด: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต,
Journal of Architect/planning Research and study, Vol4 (2), p158-
185, 2548.

[6] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, คู่มือแบบประเมิน
อาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, อาคารที่ไม่ใช่
อาคารพักอาศัยและอาคารพักอาศัย, กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

[7] Kecha Thirakomen, "Sustain building Assessment", Journal of
Architect research and study, Vol 2, p 3-21, 2004.



รูปที่ 8 แสดงแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในอดีตถึงปัจจุบันที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์พลังงาน

