โครงร่างกฎหมายพรบ.ควบคุมอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับอาคารในประเทศไทย

นายภูริวัจน์ ปุณยวุฒิปรีดา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LAW DRAFTING OF BUILDING CONTROL IN ENERGY CONSERVATION WHICH APPROPRIATE TO BUILDING IN THAILAND

Mr.Phuriwat Punyawutpreeda

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Science Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงร่างกฎหมายพรบ.ควบคุมอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับอาคารในประเทศไทย
โดย	นายภูริวัจน์ ปุณยวุฒิปรีดา
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. วรสัณฑ์ บูรณกาญจน์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา**มหาบัณฑิต**

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรสัณฑ์ บูรณกาญจน์)

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. **สุนทร** บุญญาธิการ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร. ยุวรี อินนา)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภูริวัจน์ ปุณยวุฒิปรีดา : โครงร่างกฎหมาย พรบ.ควบคุมอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับอาคารในประเทศไทย. (LAW DRAFTING OF BUILDING CONTROL IN ENERGY CONSERVATION WHICH APPROPRIATE TO BUILDING IN THAILAND)
อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร.วรสัณฑ์ บูรณกาญจน์, 85 หน้า.

กฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม มีกฎหมายที่ใช้บังคับและเกี่ยวข้องเช่น พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 พระราชกฤษฎีกา กำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538 กฎกระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2552 กฎหมายทั้ง 3 ฉบับร่วมกันบังคับใช้ในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม การบังคับใช้จึงมีความทับซ้อนของอำนาจหน้าที่ และซ้ำซ้อนของตัวบทกฎหมายประกอบกับกฎหมายมีช่องว่างในการบังคับใช้ และเมื่อปฏิบัติตามกฎหมาย ไม่สามารถประหยัดพลังงานได้จริง เพราะพบว่าอาคารควบคุมในปัจจุบันยังไม่ประหยัดพลังงาน เช่นอาคารสำนักงานทั่วไปมีค่า OTTV มากกว่า 50 W/m^2 ค่า RTTV มากกว่า 30 W/m^2 และค่าใช้พลังงาน 420 $kWh/m^2/yr$ จากการศึกษา พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 พบว่ามีประเด็นสำคัญ ได้แก่ การใช้วัสดุ ประสิทธิภาพของเครื่องจักร ช่องเปิดกระจก การวางทิศทางของอาคาร รูปแบบของอาคาร ยังไม่ครอบคลุมปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกกฎหมาย การอนุรักษ์การใช้พลังงานในอาคาร เมื่อการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพล ได้แก่ คุณสมบัติกันความร้อนของวัสดุผิวนอกอาคาร พื้นที่ผิวภายนอกอาคารที่น้อยที่สุด ปรับปรุงสภาพแวดล้อมรอบอาคารให้เย็นลง ที่เป็นปัจจัยช่วยลดการใช้พลังงานภายในอาคารได้ และการใช้พลังงานของอาคารในทางกฎหมายที่พบปัญหาดังกรณีตัวอย่างที่เลี่ยงกฎหมาย ออกทางช่องว่างของกฎหมาย เช่นในลักษณะของอาคารชุด การแบ่งเลขที่ห้องตามจำนวนห้อง และการใช้พลังงานภายในห้องแต่ละห้องที่สามารถเลี่ยงจากกฎหมายที่กำหนดในลักษณะของอาคารที่ควบคุม

ผลจากการวิเคราะห์วิจัยกฎหมาย การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร สรุปได้ว่า พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และกฎหมายที่เกี่ยวข้องขาดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาในเรื่องของการลดใช้พลังงานในอาคารและกฎหมายที่ใช้บังคับอาคารควบคุมซึ่งควร แก้ไขเพิ่ม เติม กฎหมายที่ใช้ในปัจจุบันให้ครอบคลุมทุกประเภทของอาคารอุดช่องว่างของกฎหมาย และลดการใช้พลังงานภายในอาคารได้จริงจากการวิจัยและมีผลพิสูจน์แล้ว โดยมีโครงร่างกฎหมาย พรบ.ควบคุมอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับอาคารในประเทศไทย ที่ควรนำไปใช้บังคับใช้ซึ่งแก้ไข และเพิ่ม เติมในเรื่องของการลดใช้พลังงานภายในอาคารที่ปฏิบัติได้จริง และการแก้ปัญหาการหลีกเลี่ยงการเข้าเป็นอาคารควบคุม เพื่อการบังคับใช้ให้เกิดความเสมอภาค ไม่ละเมิด ไม่รับภาระ และไม่ลิดรอนสิทธิเสรีภาพ ของผู้ไม่ปฏิบัติ และผู้ปฏิบัติต้องกระทำด้วย ความสมัครใจ และได้ประโยชน์จากการปฏิบัติตาม ของการประหยัดพลังงานลดค่าใช้จ่าย รัฐมีส่วนเข้ามาช่วย เหลือดูแลจริง และมีผลถึงคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....
ปีการศึกษา 2553

5274133625 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS : ENERGY CONSERVATION LAW 2011

PHURIWAT PUNYAWUTPREEDA : LAW DRAFTING OF BUILDING CONTROL IN ENERGY CONSERVATION WHICH APPROPRIATE TO BUILDING IN THAILAND.

THESIS ADVISOR: ASSOC PROF. VORASUN BURANAKARN , Ph.D., 85 pp.

Building code and local regulations today have many problems. First, law enforcement is one common problem for officers and local people. It is very few energy conservation experts in local staffs. Therefore, it has limit energy conservation promotion and officer to enforce the law. Moreover, follow the regulations; buildings still consume the similar amount of energy as common design since each factor is not the only impact factor. The only way to comply energy conservation concept is to integrate all impact factors. The second issue is that regulations have some gap in law structure. Committees normally do not know the new technologies or some knowledge are obsolete. U-value of wall, for instance, the regulation requires only the total value but the layer of material in wall combination is very critical since it may cause condensation inside. An insulated glazing provides very good u-value with higher cost but if it faces to direct sun ray, it's thermal conduction propriety has less impact to reduce cooling load.

It is found that the energy conservation impact factors need to be included in energy regulations. The factors are material propriety as thermal value, building envelop ratio, site environment propriety, and equipments. It is also included building types which almost every buildings except small consumption units. The committees would need experts in each area with the same goal as to combine their knowledge providing both design guideline in the beginning and develop higher level enforcement later on. Every 5 Amp building or higher needs to follow the energy regulations. Each unit in condominium or apartment needs to follow the law no exception.

Department : Architecture Student's Signature .....

Field of Study: Architecture Advisor's Signature .....

Academic Year: 2010

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ ด้วยความอนุเคราะห์เมตตาจากท่าน ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บุญญาธิการ รองศาสตราจารย์ ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์ เป็นครู-อาจารย์ให้ความเอื้ออาทร ห่วงใยถ่ายทอดวิชาความรู้ด้วยหัวใจของความเป็นอาจารย์ที่อยากจะถ่ายทอดให้ศิษย์ทุกคนเป็นเอกในหล้าด้วย ประสบการณ์ของท่านทั้งภายในประเทศและต่างประเทศประกอบกับผลงานที่ท่านได้ฝากไว้ยังต่างประเทศที่มีมากมาย ที่เป็นสัจธรรม พิสูจน์และทดลองปฏิบัติจริงได้ อย่างเลิศล้ำ และเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศ รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์ ท่านได้โอบอ้อมอารีหล่อหลอมความเป็นพื้นฐาน จากส่วนของลึกของจิตวิญญาณในความเป็นสถาปัตยกรรมของความเป็นธรรมชาติ ของพลังธาตุ ในความเป็นตัวตนอย่างแท้จริง เพื่อการตกผลึกในความคิดด้านคุณธรรม-จริยธรรม ของความเป็นสถาปัตยกรรมของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อมีจิตที่มุ่งมั่นสู่สังคม และรับใช้ประเทศชาติ รองศาสตราจารย์ ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์ ผู้ให้ทิศทางแนะนำหัวข้อเรื่องวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์สุดา ปทุมานนท์ ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร กรรมการ และดร.ยุวรี อินนา ได้ให้คำแนะนำดูแลช่วยเหลือเกื้อกูลเมตตาเป็นอย่างดี พร้อมให้คำปรึกษาและผู้เกี่ยวข้อง คุณพวงทิพย์ สุทธิแย้ม คุณปุณณดา วรสินธุ คุณศรีวารุนี อ้วนศรี และ คุณวีระพงษ์ ชัยยารังกิจรัตน์ และทุกคนที่ช่วยให้กำลังใจช่วยเหลือ กระผมกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฎ
สารบัญภาพ ..... ฐ
สารบัญกราฟ ..... ฒ
บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.1.1 พระราชกฤษฎีกา พ.ศ.2538 กำหนดลักษณะอาคารควบคุม 1
1.1.2 กฎกระทรวงพลังงาน 2552 กำหนดพื้นที่อาคารควบคุม 2
1.1.3 หลักเกณฑ์การใช้พลังงานภายในอาคารตามกฎกระทรวง พลังงาน 2552 2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 7
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 7
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
2.1 เอกสารในงานวิจัย 8
2.1.1 กฎหมาย พรบ.ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 8
2.1.2 การคำนวณปริมาณการใช้พลังงานตามพระราชกฤษฎีกา 2538 9
2.1.3 การกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน 12
2.1.4 คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 12
2.2 ขอบเขตการบังคับใช้พระราชบัญญัติ 14
2.2.1 พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538 14
2.2.2 ขอบเขตการบังคับใช้กฎกระทรวงพลังงาน. 14

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3 งานวิจัยด้านการอนุรักษ์พลังงาน 15
2.3.1 ยุคการออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีคุณภาพสูงโดยสถาปนิกชั้นนำ (Architectural Best Practice) 17
2.3.2 ยุคการสนับสนุนและให้รางวัลโดยภาครัฐและนานาชาติ (Energy Awards) 18
2.3.3 ยุคการวิจัยและพัฒนาเชิงบูรณาการด้านการประหยัดพลังงาน (Research and Development in Energy Integration) 19
2.3.4 ยุคการปฏิวัติแกนความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรม (Paradigm Shift in Architectural Designfor Sustainable Solution) 20
2.4 งานวิจัยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช) 24
2.4.1 โครงสร้างและปัจจัยที่สามารถประหยัดพลังงานในอาคาร 28
2.4.2 ปัจจัยตัวแปรของการใช้พลังงานบ้านพอเพียงทางสถิติ 29
2.4.3 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อความรู้สึกมนุษย์ 30
2.4.4 **เอกลักษณ์ของบ้านพอเพียง** งานวิจัยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช) 31
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 33
3.1 ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง 33
3.2 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายและตัวแปรที่มีผลใช้ได้จริง 35
3.2.1 ตัวแปรด้านพลังงานบัญญัติโดยกฎกระทรวงพลังงาน 2552 บังคับใช้ปัจจุบัน 38
บทที่ 4 ผลการวิจัย 40
4.1 ผลการวิเคราะห์พระราชบัญญัติ 40
4.1.1 การปรับภูมิทัศน์เพื่อประหยัดพลังงาน 42
4.2 ผลวิเคราะห์พระราชกฤษฎีกา2538 46
4.3 ผลวิเคราะห์กฎกระทรวงพลังงาน 2552 49

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4 ผลวิเคราะห์ตัวแปรด้านการอนุรักษ์พลังงาน 49
4.4.1 การเลือกใช้ผนังแบบ Passive และ Active 51
4.4.2 การแสดงค่าความร้อนผ่านผนังอาคาร 52
4.4.3 การปรับสภาพแวดล้อมโดยใช้พืช 58
4.4.4 ตัวเลขประสิทธิภาพของเครื่องมือปรับอากาศหรือค่าซีโอพี (COP)..... 62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 66
5.1 สรุปผลการวิจัย 66
5.2 อภิปรายผล..... 66
5.3 สรุปจากปัจจัยตัวแปรทางกฎหมายและปัจจัยตัวแปรของการใช้พลังงาน... 69
5.4 ข้อเสนอแนะ 70
รายการอ้างอิง 71
ภาคผนวก 74
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 85

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศในแต่ละประเภทของอาคาร(วัตต์ต่อตารางเมตร)…… 2
ตารางที่ 2 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาของอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศในแต่ละประเภทของอาคาร(วัตต์ต่อตารางเมตร)……... 3
ตารางที่ 3 อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับใช้ส่องสว่างภายในอาคารต้องใช้กำลังไฟฟ้าในแต่ละประเภทของอาคาร ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร(วัตต์ต่อตารางเมตร)……..…… 3
ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบรูปแบบอาคารแต่ละยุคที่ใช้พลังงาน (Design efficiency and energy profile between each period and the Paradigm shift.)…… 16
ตารางที่ 5 สรุปการเปรียบเทียบเทคโนโลยีและการปรับเปลี่ยนแนวความคิดทางสถาปัตยกรรม……... 24
ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบรูปแบบอาคารแต่ละยุคที่ใช้พลังงานก่อนการใช้พรบ. การส่งเสริม การอนุรักษ์พลังงาน 2535 จนถึงปัจจุบัน (Design efficiency and energy profile between each period and the Paradigm shift.)…… 36
ตารางที่ 7 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์ต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน)…… 38
ตารางที่ 8 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)…… 38
ตารางที่ 9 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร…….. 38
ตารางที่ 10 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมาย พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน(วัตต์ต่อตารางเมตร) พ.ศ. 2535 แก้ไข/เพิ่มเติม พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 17……... 45
ตารางที่ 11 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2538 แก้ไขและเพิ่มเติมกฤษฎีกา พ.ศ. 2538 (มาตรา3 อนุ 1 อนุ 2)…… 48
ตารางที่ 12 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายกฎกระทรวงพลังงาน 2552แก้ไขเพิ่มเติมยกเลิก กฎกระทรวง 2552 (ข้อ2)…….. 49
ตารางที่ 13 แสดงค่า ∑R และ ค่า U-Value (วรสัณฑ์ บรูณากาญจน์, 2551)……... 57
ตารางที่ 14 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายด้านตัวแปรของการใช้พลังงานตามพระราชกฤษฎีกา2538 เพิ่มเติมพระราชกฤษฎีกา 2538 (มาตรา 4 อนุ 4)…… 64

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ภาพรวมของกฎหมายที่ใช้ 2
ภาพที่ 2 การปฏิวัติแกนความคิดทางสถาปัตยกรรม New Paradigm shift 16
ภาพที่ 3 อาคารชั้นดีทั่วไป (ภาพจากริมแม่น้ำเจ้าพระยาย่านสาทร) 17
ภาพที่ 4 อาคารสำนักงาน EGCO Building 18
ภาพที่ 5 กรณีศึกษาอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ 20
ภาพที่ 6 ภาพบ้านชีวาทิตย์ 21
ภาพที่ 7 ตัวอย่างผลงานอาคารของยุคที่ 2 อาคารสำนักงานเอ็กโก้ (ECCO Headquarter)รางวัลรองอันดับหนึ่งระดับอาเซียน ปี 2543 22
ภาพที่ 8 ตัวอย่างผลงานอาคารของยุคที่ 3 อาคารมหาวิทยาลัยชินวัตร (Shinawatra University) รางวัลอันดับหนึ่งอาเซียน ปี พ.ศ.2546 22
ภาพที่ 9 ตัวอย่างผลงานอาคารยุคที่ 3 อาคารศูนย์ราชการ แจ้งวัฒนะ ปี พ.ศ.2551 23
ภาพที่ 10 ตัวอย่างผลงานอาคารของยุคที่ 4 บ้านชีวาอาทิตย์ รางวัลอันดับหนึ่งอาเซียน ปี พ.ศ.2547 23
ภาพที่ 11 "บ้านพอเพียง" นวัตกรรมยุคประหยัดพลังงาน 25
ภาพที่ 12 บ้านพอเพียง มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรางานวิจัย สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช) 29
ภาพที่ 13 การจัดวางต้นไม้ 30
ภาพที่ 14 การปฏิวัติแกนความคิดทางสถาปัตยกรรม New Paradigm shift 35
ภาพที่ 15 บ้านพอเพียง นวัตกรรมยุคประหยัดพลังงาน สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช 2543) 40
ภาพที่ 16 อาคารชุดคอนโดมิเนียม 47
ภาพที่ 17 แสดงค่า U ผนังก่ออิฐฉาบปูน หนา 8 นิ้ว 53
ภาพที่ 18 แสดงค่า U ผนังคอนกรีตมวลเบาหนา หนา 4 นิ้ว 54
ภาพที่ 19 เปรียบเทียบการคำนวณค่า U-Value 54

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 20 แสดงค่า U ผนังก่ออิฐฉาบปูน หนา 4 นิ้ว 55
ภาพที่ 21 แสดงค่า U ผนังคอนกรีตมวลเบา หนา 8 นิ้ว 55
ภาพที่ 22 แสดงค่า U ผนังเม็ดโฟมคอนกรีต หนา 8 นิ้ว 56
ภาพที่ 23 แสดงค่า U ผนังเม็ดโฟมคอนกรีต หนา 4 นิ้ว 56
ภาพที่ 24 แสดงค่า U EIFS หนา 4 นิ้ว 57
ภาพที่ 25 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม 58
ภาพที่ 26 การปรับสภาพแวดล้อมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 59
ภาพที่ 27 อุณหภูมิเสมือนที่มนุษย์รู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศจริง 60
ภาพที่ 28 เปรียบเทียบอุณหภูมิเสมือนที่เกิดจากความรู้สึกของมนุษย์ (Human sensation) ในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีการปรับปรุงและที่มีการปรับปรุงอย่างถูกต้อง 61
ภาพที่ 29 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศและการเพิ่ม/ลดความรู้สึกเสมือนระบบนิเวศยุคใหม่เพื่อความยั่งยืน 61
ภาพที่ 30 ตัวแปรทางกฎหมายที่ควรปรับปรุงทางกฎหมายและตัวแปรของการใช้บังคับใช้พลังงาน 63
ภาพที่ 31 โครงงสร้างกฎหมายและ พรบ. ควบคุมอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงาน 69

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญกราฟ

หน้า

กราฟที่ 1 แนวความคิดบ้านพอเพียง งานวิจัยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช)..... 29
กราฟที่ 2 คุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนของผนังก่ออิฐฉาบปูน (หนา 4 นิ้ว) ในทิศทางต่างๆ(เดือนเมษายน) 52
กราฟที่ 3 คุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนของผนัง Sanwich Panel หนา 4 นิ้ว ในทิศทางต่างๆ(เดือนเมษายน) 52
กราฟที่ 4 คุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนของผนังของชนิดต่าง ๆ ความหนา 8 นิ้วทิศตะวันตก (เดือนเมษายน) 53

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม มีกฎหมายที่ใช้บังคับและเกี่ยวข้อง ที่สำคัญ ได้แก่ พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 พระราชกฤษฎีกา 2538 และกฎกระทรวง พลังงาน พ.ศ. 2552 เป็นกฎหมายหลักที่เป็นแม่บท และกำหนดระเบียบกฎเกณฑ์ของอาคาร ควบคุม ซึ่งมีทั้งการกำหนดโทษ การเสียค่าปรับ โดยอำนาจหน้าที่ของรัฐ กำหนดค่าของการ อนุรักษ์และประหยัดพลังงาน จากการกำหนดค่าของการใช้พลังงาน และการกำหนดคุณลักษณะ ของอาคารที่ต้องควบคุมเพื่อ การอนุรักษ์พลังงาน ทำให้มีปัญหาของการใช้ กฎหมายในความทับ ซ้อนของอำนาจหน้าที่ และความซ้ำ ซ้อนของกฎหมายที่ใช้ และช่องว่างของกฎหมาย ในการใช้ บังคับอาคารที่กฎหมายไม่ได้บัญญัติไว้เรื่องของการ ลดใช้พลังงานภายในอาคาร ที่ต้องมีตัวแปร องค์ประกอบของกฎหมายที่สามารถปฏิบัติได้จริง และเป็นประโยชน์กับ ผู้ปฏิบัติได้จริง และ ปัจจัยในด้านตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของอาคาร ควบคุม ที่สร้างขึ้น และสามารถ ลดการใช้ พลังงานภายในอาคาร ได้ทั้ง 2 ตัวแปรจึงเป็นตัวกำหนดที่ควรมีความสอดคล้องกัน และมีทิศทาง เดียวกัน ในการพัฒนาเพื่ออนุรักษ์และประหยัดพลังงานในอาคาร และเป็นการแก้ปัญหา ในเรื่อง ของกฎหมายและการอนุรักษ์พลังงานของอาคารควบคุม โดยผู้ปฏิบัติมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ พลังงานด้วยความสมัครใจ ไม่ใช้กฎหมาย บังคับ และสภาพการบังคับของการใช้กฎหมายจะไม่มี ผลกระทบผู้ปฏิบัติ เพราะสามารถนำไปใช้ได้จริงและได้รับ ผลประโยชน์โดยที่กฎหมายที่กำหนด ลักษณะอาคารควบคุมการใช้พลังงานภายในอาคารทีบัญญัติโดยพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2538

1.1.1 พระราชกฤษฎีกา พ.ศ.2538 กำหนดลักษณะอาคารควบคุม

อาคารที่ได้รับการยกเว้นมิให้เป็นอาคารควบคุม โดยกำหนด ประเภทอาคารที่ทำการ สถานทูต หรือสถานกงสุลต่างประเทศ อาคารที่ทำการขององค์การระหว่าง ประเทศ หรือที่ทำการ ของหน่วยงานที่ตั้งตามความตกลงระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลต่างประเทศ โบราณสถานที่วัดวา อาราม หรืออาคารต่างๆที่ใช้เพื่อการศาสนา ลักษณะการใช้อาคารนี้เป็นอาคารที่เข้าลักษณะเป็น อาคารควบคุมของการอนุรักษ์พลังงานแต่กฎหมายเขียนไว้ ให้ได้รับการยกเว้เป็นอาคารพิเศษ

อาคารที่เข้าลักษณะอาคารควบคุม การอนุรักษ์พลังงาน ต้องมีลักษณะภายใต้เลขที่ บ้านเดียวกันและได้รับอนุมัติจากผู้จำหน่ายให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้า หรือติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุด เดียวหรือหลายชุดรวมกัน มีขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ และอาคารภายใต้เลขที่ เดียวกัน ใช้ไฟฟ้า

จากระบบของผู้จำหน่าย ความร้อนจากไอน้ำจากผู้จำหน่าย พลังงานสิ้นเปลืองตั้งแต่ 1 มกราคมถึงวันที่ 31 ธันวาคม ของปีที่ผ่านมามีปริมาณพลังงานทั้งหมดเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 20 ล้านเมกกะจูลขึ้นไป และการกำหนดขนาดพื้นที่ของอาคารที่ ต้องเข้าเป็นอาคารค วบคุมโดยกฎกระทรวงพลังงาน 2552

1.1.2 กฎกระทรวงพลังงาน 2552 กำหนดพื้นที่อาคารควบคุม

อาคาร ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป เช่น อาคารประเภท สถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล อาคาร สถานศึกษา อ าคาร สำนักงาน อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด อาคารชุมนุมคนตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร อาคาร โรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารอาคาร โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม อาคารสถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการอาคารห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ทั้งหมดเป็นอ าคารควบคุม โดยลักษณะของพื้นที่การใช้ภายในอาคาร และถูกควบคุมการใช้พลังงานภายในอาคารที่กำหนดโดยกฎกระทรวงพลังงาน 2552

1.1.3 หลักเกณฑ์การใช้พลังงานภายในอาคารตามกฎกระทรวงพลังงาน 2552

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศในแต่ละประเภทของอาคารต้องมีค่าไม่เกินดังต่อไปนี้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศในแต่ละประเภทของอาคาร(วัตต์ต่อตารางเมตร)

ประเภทอาคาร	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)
(ก) สถานศึกษา สำนักงาน	50
(ข) โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน	40
(ค) โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด	30

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศให้คำนวณจากค่าเฉลี่ยที่ถ่วงน้ำหนักของค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคารแต่ละด้านรวมกัน

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศในแต่ละประเภทของอาคารต้องมีค่าไม่เกินดังต่อไปนี้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศในแต่ละประเภทของอาคาร(วัตต์ต่อตารางเมตร)

ประเภทอาคาร	**ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)**
(ก) สถานศึกษา สำนักงาน	15
(ข) โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน	12
(ค) โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด	10

อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับใช้ส่องสว่างภายใน อาคารต้องใช้กำลังไฟฟ้าในแต่ละประเภทของอาคารมีค่าไม่เกินดังต่อไปนี้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับใช้ส่องสว่างภายในอาคารต้องใช้กำลังไฟฟ้าในแต่ละประเภทของอาคาร ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร(วัตต์ต่อตารางเมตร)

ประเภทอาคาร	**ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)**
(ก) สถานศึกษา สำนักงาน	14
(ข) โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน	18
(ค) โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด	12

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ทำให้การออกแบบอาคารคือ ปริมาณความต้องการการใช้พลังงานทั้งหมดในอาคารต้องต่ำกว่าปริมาณพลังงานที่ใช้จริง

- ให้ความสำคัญกับการออกแบบในลักษณะองค์รวม
- ใช้การออกแบบจากฐานความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- เลือกใช้วัสดุในการประกอบโครงสร้าง
- ผลที่ได้รับ คือ อาคารที่สามารถอยู่ได้ด้วยตนเอง และประหยัดพลังงาน

จากปัจจัยที่กำหนด โดยกฎหมาย พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ.2535 พระราชกฤษฎีกา 2538 และกฎกระทรวงพลังงาน 2552 พบว่ากฎหมายแต่ละฉบับมีปัญหาที่ต้องแก้ไขเช่นพรบ . การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ.2535 มาตรา 17 การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ได้แก่ ดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง มาตราที่ควรจะแก้ไขในการดำเนินการให้ครอบคลุมไม่ควรเฉพาะเจาะจงอย่างใด และอนุมาตราของมาตรา 17 ตั้งแต่อนุ 1 ถึงอนุ 7 ควรที่จะปรับปรุงเพิ่มเติมให้ครอบคลุมเพื่อปฏิบัติได้จริง ส่วนด้านกฤษฎีกา พ .ศ. 2538 พบประเด็น มาตรา 3 อนุ 1 และอนุ 2 เป็นการกำหนดบ้านเลขที่ของอาคาร เลขที่เดียวกัน และการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์หรือ 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ขึ้นไป และกำหนดความร้อนจากไอน้ำหรือพลังงานสิ้นเปลืองจากผู้ผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งให้นับตั้ งแต่ 1 มกราคมถึงวันที่ 31 ธันวาคมของปีที่ผ่านมามีปริมาณ 20 ล้านเมกกะจูลขึ้นไป จะพบได้ว่าพระราชกฤษฎีกา 2538 นั้นมีช่องว่างของกฎหมายหลายประเด็น เช่นลักษณะขององค์ประกอบตามกฎหมายต้องครบ เช่น ภายใต้บ้านเลขที่เดียวกันและ การใช้เครื่องวัดไฟฟ้าขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ ซึ่งเป็นปัญหาและช่องว่างของกฎหมายที่หลีกเลี่ยงไม่ให้ครบองค์ประกอบตามกฎหมายได้ เช่นอาคารชุดเลขที่เดียวกันแต่มีทับ 1 ทับ 2 เจ้าของกรรมสิทธิ์เป็นของแต่ละห้อง หรืออีกกรณีตาม อนุ 2 การกำหนดระยะเวลาตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม ปีที่ผ่านมา ก็ สมควรแก้ไขปรับปรุงเพราะเจ้าของอาคารอาจไม่เริ่มต้นที่ 1 มกราคม ตามกฎหมายกำหนด การบังคับใช้ก็ขาดสาระสำคัญของข้อกฎหมายถึงแม้ข้อเท็จจริง และเจตนาที่จะหลบเลี่ยงกฎหมายก็ไม่สามารถบังคับได้ จึงเป็นประเด็นทางกฎหมายของพระราชกฤษฎีกา 2538 และในกฎกระทรวงพลังงาน 2552 ได้กำหนดประเภทหรือขนาดของอาคาร และมาตร ฐานหลักเกณฑ์ และวิธีการออกแบบอาคาร ประเด็นกำหนดขนาดพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีการออกแบบเพื่ออนุรักษ์พลังงาน การบังคับใช้ก็จะไปทับซ้อน และขัดแย้งกับ พระราชกฤษฎีกา 2538 เพราะกฎกระทรวงกำหนดพื้นที่ 2,000 ตารางเมตร รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน ฉะนั้นอาคารชุดรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน ก็ควรจัดเป็นอาคารควบคุม และ อนุ 4 ข้อ 2 ของกฎกระทรวงได้กำหนดไว้ชัดเจนว่าอาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารควบคุม อาคารชุดต้องมีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์ พลังงานจึงเป็นปัญหาถ้าใช้กฎกระทรวง 2552 มาบังคับใช้ ก็ควรยกเลิกพระราชกฤษฎีกา 2538 หรือถ้าใช้พระราชกฤษฎีกา 2538 ก็ควรแก้ไข กฎกระทรวง 2552 เพราะจะเป็นการซ้ำซ้อนของตัวกฎหมายทั้งผู้ถูกบังคับใช้และผู้ใช้กฎหมาย รวมถึงผู้มีอำนาจโดยภาครัฐ จึงมีปัญหาในทางปฏิบัติ

จากการกำหนดค่าการใช้พลังงา นภายในอาคารตามกฎกระทรวงพลังงาน 2552 นั้นกับงานวิจัยการใช้พลังงานที่พิสูจน์ และสามารถใช้ได้จริงนั้นความเป็นทฤษฎีกับความเป็นจริงต่างกันจึงเป็นปัญหาที่ควรแก้ไขให้ตรงกับความเป็นจริงเพื่อการปฏิบัติ เพราะเนื่องจากสภาพปัญหาของภูมิอ ากาศของโลกนับวันที่มีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น และตลอดเวลาจึงควรใช้

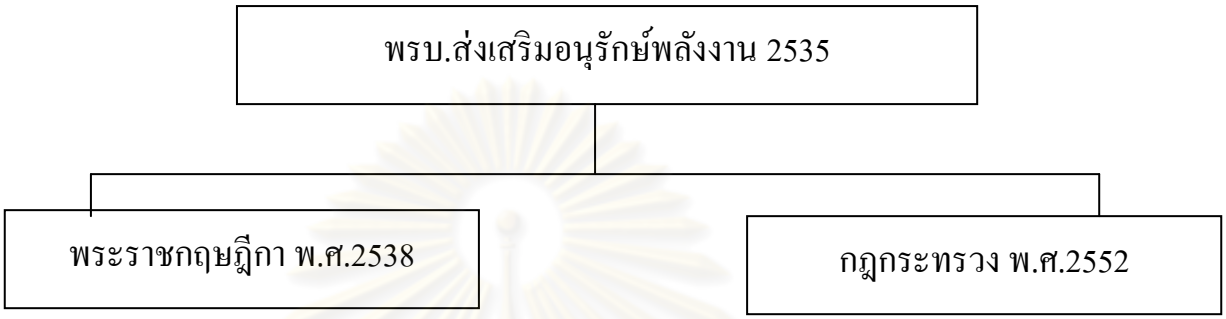
องค์ประกอบตัวแปรประเภทธรรมชาติเข้ามาช่วยและ เป็นที่กำหนดและสร้างกฎ เกณฑ์ให้เป็นมาตรฐานเพื่อการบัญญัติกฎหมายขึ้นมาบังคับใช้ในการใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน ด้านตัวแปรและองค์ประกอบด้านการอนุ รักษ์พลังงานและลดการใช้พลังงานภายในอาคาร ในทางสถาปัตยกรรมจึงจำเป็นที่ควรนำมาใช้ตั้งแต่การเริ่มคิดออกแบบอาคาร เพราะจะเป็นความสำคัญของปัญหาที่จะเกิดต่อไปในอนาคต ส่วนในความเป็นมาของกฎหมายที่ถูกบัญญัติมีความซ้ำซ้อนและทับซ้อนขัดแย้งในการบังคับใช้ จึงเป็นประเด็นถึงการใช้กฎหมายที่ขาดประสิทธิภาพ

สรุป กฎหมายที่บังคับใช้ในความเป็นมา และปัญหามีลักษณะภาพรวมของกฎหมายที่ใช้ และโครงสร้างกฎหมายการอนุรักษ์พลังงานปัจจุบัน ดังแสดงในภาพที่ 1

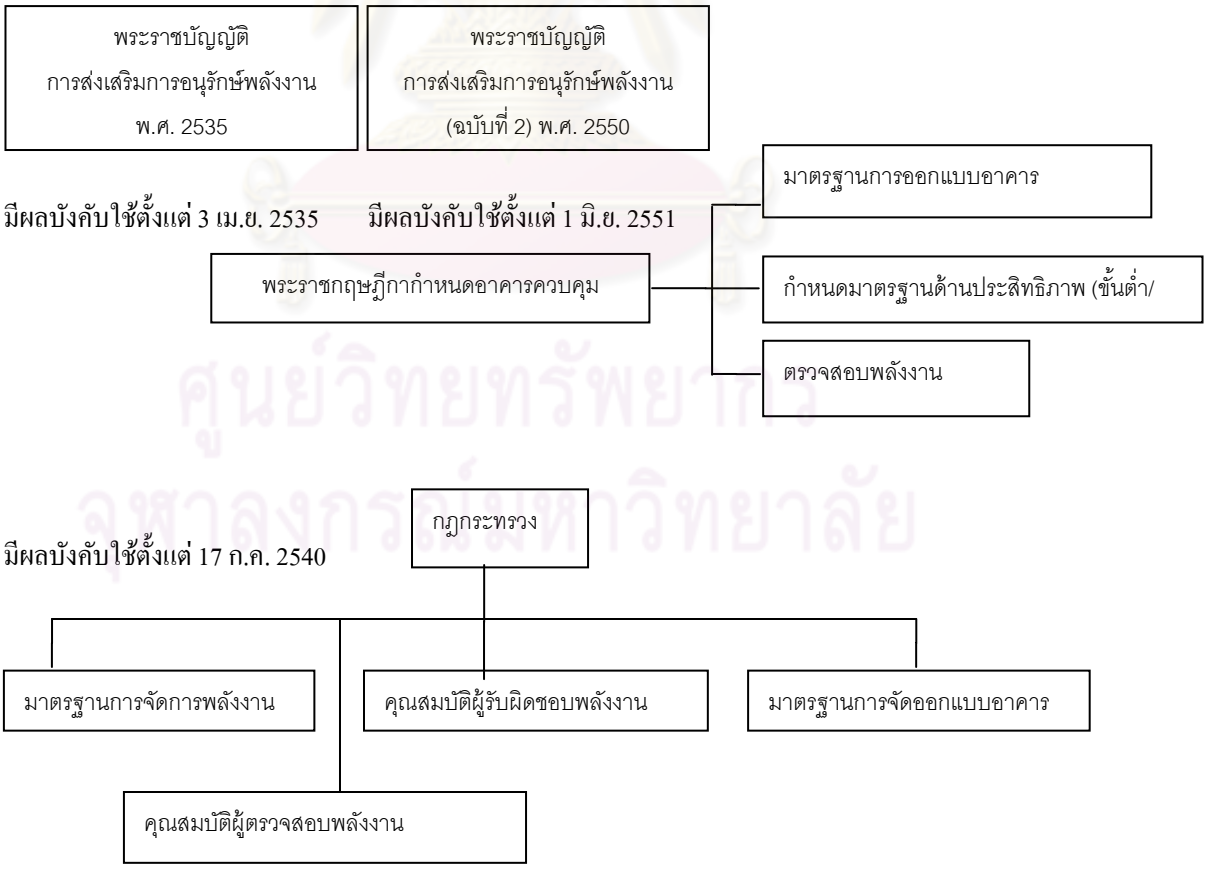
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพรวมของกฎหมายที่ใช้

โครงสร้างกฎหมายอาคารควบคุม
ด้านการส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงานในปัจจุบัน



โครงสร้างกฎหมายการอนุรักษ์พลังงานปัจจุบัน



ภาพที่ 1 ภาพรวมของกฎหมายที่ใช้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัญหาการบังคับใช้กฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม
2. เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายและผลของการใช้กฎหมาย
3. เพื่อสร้างโครงร่างกฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้กับอาคารควบคุม

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษากฎหมายที่บังคับใช้ พรบ . การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535 และพระราชกฤษฎีกา 2538 และกฎกระทรวงพลังงาน 2552
2. ศึกษางานวิจัยด้านการอนุรักษ์พลังงานและการลดใช้พลังงานภายในอาคาร
3. ศึกษาตัวแปรของกฎหมายและตัวแปรของการอนุรักษ์พลังงานและการลดใช้พลังงาน

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
2. วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายและตัวแปรที่มีผลใช้ได้จริง
3. สรุปตัวแปรและเสนอโครงสร้างกฎหมายที่ควบปรับปรุง
4. เสนอโครงร่างกฎหมายใหม่ในส่วนที่ควบปรับปรุง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลวิเคราะห์โครงสร้างการใช้กฎหมายและตัวแปรที่มีผลต่อการประหยัดพลังงาน
2. โครงร่างกฎหมายที่แก้ไขเพิ่มเติมที่สามารถนำไปบังคับใช้ได้
3. โครงร่างกฎหมาย ด้านการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้กับอาคารที่ ผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปพิจารณา ใช้แก้ไขและเพิ่มเติมในอนาคต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารในงานวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย ได้แก่ พระราชกฤษฎีกา พ .ศ.2538 กฎกระทรวง พลังงาน พ.ศ. 2552และ พรบ. ส่งเสริมอนุรักษ์พลังงาน 2535 กฎหมายอาคารควบคุมที่ใช้ปัจจุบัน

2.1.1 กฎหมาย พรบ.ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535

ได้บัญญัติเกี่ยวกับอาคารควบคุมตั้งแต่มาตรา 17 ถึงมาตรา 22

มาตรา 17 ได้กำหนดในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานในอาคารที่ต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งรายละเอียดดังนี้

(1) การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร

(2) การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

(3) การใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงคุณภาพของวัสดุก่อสร้างนั้น ๆ

(4) การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ

(5) การใช้และการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

(6) การใช้ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์

(7) การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา 18 ได้กำหนดอาคารประเภทใด ขนาด ปริมาณการใช้พลังงาน และวิธีการใช้พลังงานอย่างใดให้เป็นอาคารควบคุมให้ต ราเป็นพระราชกฤษฎีกา ซึ่งการกำหนดคุณลักษณะของอาคารควบคุม มีกฎหมายได้กำหนดเป็น แบบมาตรฐานไว้ในกฎหมาย และ มาตรา 19 ได้กำหนดเกี่ยวกับ

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารและการใช้พลังงานในอาคาร

หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการประเมินหาค่าการถ่ายเทความร้อนของวัสดุก่อสร้างอาคาร ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร และการใช้พลังงานในอาคาร

มาตรฐานการปรับอากาศ การทำน้ำร้อนและการให้ความร้อนในอาคาร

2.1.2 การคำนวณปริมาณการใช้พลังงาน ตามพระราชกฤษฎีกา 2538

การคำนวณปริมาณการใช้พลังงาน ให้คำนวณเป็นหน่วยเมกะจูลตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) กรณีไฟฟ้า ให้คำนวณปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นหน่วยกิโลวัตต์ชั่วโมงแล้วคูณด้วย 3.60

(2) กรณีความร้อนจากไอน้ำ ให้คำนวณปริมาณความร้อนจากไอน้ำเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

Es = (hs - hw) x S x eff.

โดย Es หมายถึง ปริมาณความร้อนจากไอน้ำเป็นพลั งงานไฟฟ้าเทียบเท่า หน่วยเป็นเมกะจูล/ปี

hs หมายถึง ค่า Enthalpy ของไอน้ำที่ใช้ หน่วยเป็น เมกะจูล/ตัน จากตารางไอน้ำ (steam table) ทั่วไป

hw หมายถึง ค่า Enthalpy ของน้ำที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และความดันหนึ่งบรรยากาศ ในที่นี้ให้ใช้ค่าเท่ากับ 113 เมกะจูล/ตัน

S หมายถึง ปริมาณไอน้ำที่ใช้ หน่วยเป็น ตัน/ปี ดูจากเครื่องวัดปริมาณไอน้ำของอาคาร

eff. หมายถึง ประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า ในที่นี้ให้ใช้ค่า 0.45

(3) กรณีพลังงานสิ้นเปลืองอื่น ให้คำนวณปริมาณคว ามร้อนจากพลังงานสิ้นเปลืองอื่น เป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

Ef = F x HHV x eff.

โดย Ef หมายถึง ปริมาณความร้อนจากพลังงานสิ้นเปลืองอื่นเป็นปริมาณพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า หน่วยเป็น เมกะจูล/ปี

F หมายถึง ปริมาณการใช้พลังงานสิ้นเปลือง หน่วยเป็น หน่วยน้ำหนักหรือปริมาตรต่อปี

HHV หมายถึง ค่าความร้อนสูง (higher heating value) ของพลังงานสิ้นเปลืองที่ใช้ หน่วยเป็น เมกะจูล/หน่วยน้ำหนักหรือปริมาตร

eff. หมายถึง ประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า ในที่นี้ให้ ใช้ค่า 0.45

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในกรณีไม่มีค่าความร้อนสูงจากผู้จำหน่าย ให้ใช้ค่าความร้อนเฉลี่ยที่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานกำหนด เป็นการกำหนดตามกฎหมายที่ใช้ในปัจจุบันในเรื่องของการอนุรักษ์และประหยัดพลังงานในอาคาร

พรบ.ด้านการส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน 2535 มีเงินกองทุน ที่สนับสนุนช่วยเหลืออุดหนุนและดำเนินงานในการอนุรักษ์พลังงาน หรือการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน ให้แก่ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจและสถาบันการศึกษา ซึ่งเป็นโครงการทางด้านการอนุรักษ์พลังงาน หรือโครงการที่เกี่ยวกับการป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์พลังงาน การค้นคว้า วิจัย และการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนา การส่งเสริม และเกี่ยวกับการกำหนดนโยบาย และวางแผนพลังงานซึ่งเป็นนโยบาย ตามกฎหมายกำหนดให้ภาครัฐเป็นผู้ดำเนินการในการบริหารงานการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ด้านภาคเอกชนการดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ในอาคารควบคุ ม เจ้าของอาคารควบคุมจะได้รับความช่วยเหลือลักษณะเงินอุดหนุน สำหรับการกำหนดเป้าหมาย และแบบอนุรักษ์พลังงานของอาคารควบคุม ให้เงินเปล่า 100,000 (หนึ่งแสนบาท) สำหรับเป็นค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ และวิเคราะห์การใช้พลังงาน (หากต้องการ) และ เงินอุดหนุนจำนวนร้อ ยละ 50 ของค่าใช้จ่ายในการจัดทำเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน (รวมค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานโดยละเอียด) ไม่เกิน 500, 000 บาท (ต้องการ)

เงินช่วยเหลือให้เปล่าไม่เกิน 2,000,000 บาทสำหรับเจ้าของอาคารควบคุมและโรงงานควบคุมที่ประสงค์จะปรับปรุงก ารออกแบบก่อสร้างอาคารและโรงงานที่อยู่ระหว่างการออกแบบหรือก่อสร้าง ทั้งนี้เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่ามาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานที่กำหนดไว้

เงินอุดหนุน สำหรับการลงทุนตามแผนอนุรักษ์พลังงานของอาคารและโรงงานควบคุมที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน(หากต้องการ)

ทั้งหมดนี้เป็นหลักเกณฑ์ในเรื่องของการอนุรักษ์และประหยัดพลังงานของอาคารควบคุมที่ออกโดยพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2538

สาระสำคัญของพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ. 2535 พระราชกฤษฎีกา 2538 และกฎกระทรวง 2552

(1) เพื่อให้มีการผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

(2) เพื่อให้เกิดการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์รวมทั้งวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์พลังงานขึ้นในประเทศและมีการใช้อย่างแพร่หลาย

(3) เพื่อก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นรูปธรรม โดยการจัดตั้งกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่ผู้ที่ต้องดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่รัฐเข้าไปกำกับดูแลและให้การส่งเสริมเพื่อให้เกิดการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานประกอบด้วย

(1) โรงงานควบคุม

(2) อาคารควบคุม

(3) ผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง และวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์พลังงาน

โดยกลุ่มอาคารควบคุมและโรงงานควบคุมจะเน้นไปที่อาคารและโรงงานที่มีการใช้พลังงานมาก โดยได้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม และโรงงานควบคุมขึ้นในปี 2538 และ 2540 ตามลำดับ

ในส่วนของผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายเครื่องจักรฯจะได้มีการกำหนดประเภทและมาตรฐานของเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุที่จะได้รับสิทธิอุดหนุนช่วยเหลือทางการเงินโดยจะตราออกเป็นกฎกระทรวงต่อไปในอนาคต

พระราชบัญญัติได้กำหนดให้จัดตั้งกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานขึ้นมาโดยมีคณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เป็นผู้กำกับดูแล วัตถุประสงค์หลักของกองทุนฯกำหนด เพื่อเป็นการสนับสนุนอาคารควบคุมและโรงงานควบคุมให้ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมาย และในขณะเดียวกันก็กำหนดให้สามารถให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่ นที่มีความประสงค์จะอนุรักษ์พลังงานได้ด้วย

บทลงโทษ

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายที่เน้นการส่งเสริมและช่วยเหลือ แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้พระราชบัญญัติมีสภาพบังคับ จึงมีบทกำหนดโทษในลักษณะของค่าปรับ สำหรับผู้ที่ไม่ดำเนินการตามกฎ หมาย ในเรื่องการไม่ส่งและบันทึกข้อมูล การไม่จัดทำเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน การไม่ตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการไม่แจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบพลังงาน สำหรับผู้ใดรับรองผลงานด้านการอนุรักษ์พลังงานอันเป็นเท็จจะต้องระ วางโทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับ

2.1.3 การกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน

หน้าที่ที่สำคัญของเจ้าของอาคารควบคุมและโรงงานควบคุมที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายก็คือ “การกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน ” การดำเนินการดังกล่าวจะนำท่านไปสู่ความสำเร็จในการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

2.1.4 คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 มาตรา 27 จึงได้กำหนดให้มีคณะกรรมการกองทุนฯ คณะหนึ่ง โดยให้มีอำนาจหน้าที่ตามที่กำหนดไว้

องค์ประกอบ

1. รองนายกรัฐมนตรีที่นายกรัฐมนตรีมอบหมาย	ประธานกรรมการ
2. ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	กรรมการ
3. เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	กรรมการ
4. ปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม	กรรมการ
5. เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	กรรมการ
6. อธิบดีกรมบัญชีกลาง	กรรมการ
7. อธิบดีกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	กรรมการ
8. อธิบดีกรมโยธาธิการ	กรรมการ
9. อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม	กรรมการ
10. ประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	กรรมการ
11. นายกวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์	กรรมการ
12. ผู้ทรงคุณวุฒิไม่เกินเจ็ดคนซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้ง	กรรมการ
13. เลขาธิการคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ	กรรมการและเลขานุการ

อำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการนโยบายคณะกรรมการแห่งชาติ

1. เสนอแนวทาง หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และลำดับความสำคัญของการใช้จ่ายเงินกองทุนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ของพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ. 2535 ต่อคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

2. พิจารณาจัดสรรเงินกองทุนเพื่อใช้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติฯ ให้เป็นไปตามแนวทาง หลักเกณฑ์ เงื่อนไข และลำดับความสำคัญที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติกำหนด

3. กำหนดระเบียบเกี่ยวกับหลักเกณฑ์และวิธีการขอจัดสรร ขอเงินช่วยเหลือ หรือขอเงินอุดหนุนจากกองทุน

4. เสนออัตราการส่งเงินเข้ากองทุนสำหรับน้ำมันเชื้อเพลิงต่อคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

5. เสนอชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับการยกเว้น ไม่ต้องส่งเข้ากองทุน ต่อคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

6. กำหนดอัตราค่าธรรมเนียมพิเศษโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ และการยกเว้นค่าธรรมเนียมพิเศษ

7. พิจารณาอนุมัติคำขอรับการส่งเสริม และ/หรือช่วยเหลือตามแนวทาง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติกำหนด

8. กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการขอรับการส่งเสริมและ/หรือช่วยเหลือ

9. ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กำหนดไว้ใน พรบการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ระบุว่าให้พิจารณาจากบุคคลซึ่งมีความรู้ความเชี่ยวชาญ มีผลงานและประสบการณ์เกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์การเงิน วิทยาการพลังงาน และการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมีวาระอยู่ในตำแหน่งคราวละ 3 ปี ซึ่งในปัจจุบันนี้ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 ท่าน ประกอบด้วยบุคคลที่มีรายชื่อดังต่อไปนี้

ด้านเศรษฐศาสตร์ การเงิน พลังงาน สิ่งแวดล้อม ในปัจจุบัน

1. นายสิปปนนท์ เกตุทัต ประธานกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2. นายไพจิตร เอื้อทวีกุล ประธานกรรมการบริหารสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

ด้านพลังงาน

3. นายกฤษณพงษ์ กีรติกร อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

4. นางตรึงใจ บูรณสมภพ อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร

ด้านกฎหมาย

5. นายชัยวัฒน์ วงศ์วัฒนศานต์ รองเลขาธิการคณะกรรมการกฤษฎีกาด้านเศรษฐศาสตร์

6. นายพรายพล คุ้มทรัพย์ รองศาสตราจารย์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ด้านการเงิน

7. นายอัศวิน คงศิริ ประธานกรรมการบริษัทบริหารทรัพย์สิน กรุงเทพพาณิชย์ จำกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 ขอบเขตการบังคับใช้พระราชบัญญัติ

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ. 2535 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกำกับดูแล ส่งเสริม และสนับสนุ นให้ อาคารควบคุมดำเนินการอนุรักษ์พลังงานด้วยการผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด และเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการผลิตเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง และเน้นในเรื่องการใช้พลังงานภายในอาคาร เช่นการลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้ง การรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม การใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้และการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์และวัสดุที่ก่อให้เกิดการอนุรัก ษ์พลังงานในอาคาร การใช้ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ กฎหมายฉบับนี้ยังบังคับเรื่องการใช้พลังงานโดยมีตัวแปรที่กำหนดไว้ดังกล่าวข้างต้น

ขอบเขตการบังคับใช้พระราชกฤษฎีกา

2.2.1 พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538

เน้นเรื่องการใช้พลังงานภายในอา คารจากการผลิตของหน่วยงานของภาครัฐ เป็นเกณฑ์กำหนด โดยมีลักษณะอาคารเป็นองค์ประกอบในการพิจารณาที่กฎหมายได้วางกรอบไว้ ในการเป็นอาคารควบคุมที่ต้องอนุรักษ์พลังงาน และกำหนดค่าของการใช้พลังงานในลักษณะสูตร เช่น ความร้อนจากไอน้ำ ให้คำนวณปริมาณความร้อนจากไอน้ำเป็นพลั งงานไฟฟ้าเทียบเท่าโดยใช้สูตร $E_2 = (h_s - h_w) \times s \times e_{ff}$ และพลังงานสิ้นเปลือง ให้คำนวณปริมาณความร้อนจากพลังงานสิ้นเปลืองอื่นเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่าโดยใช้สูตร $E_1 = F \times HHV \times e_{ff}$

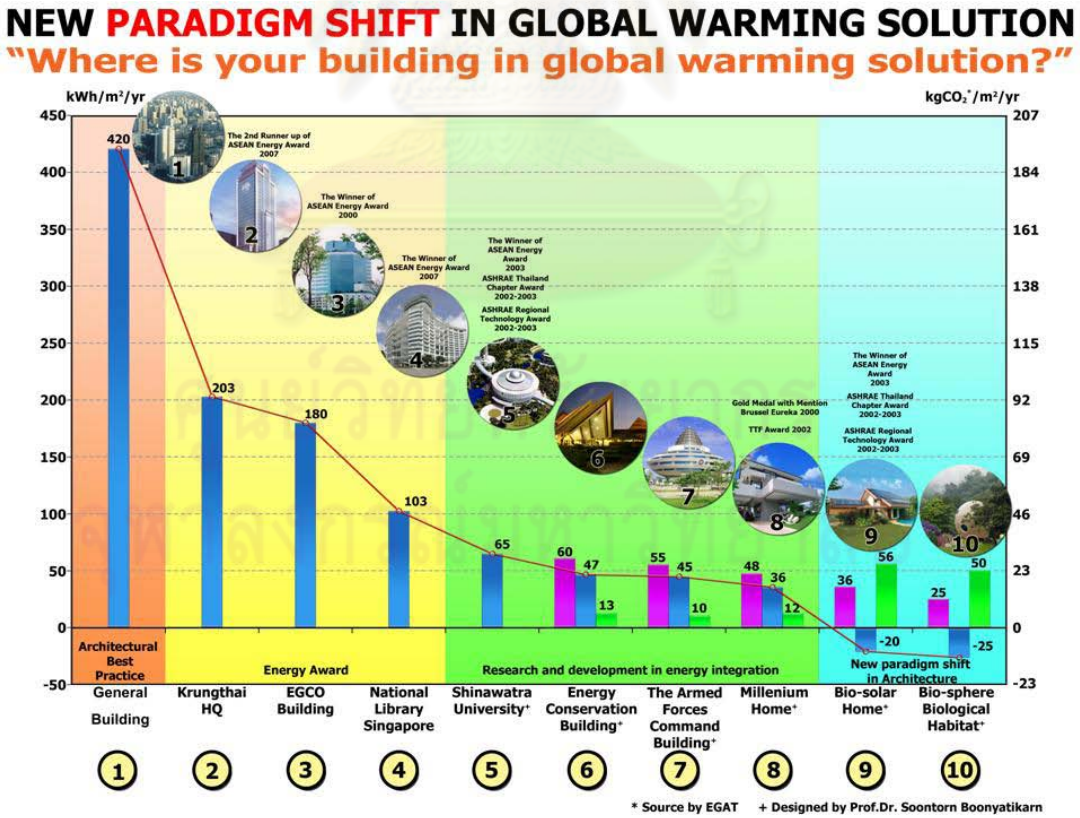
2.2.2 ขอบเขตการบังคับใช้กฎกระทรวงพลังงาน

กฎกระทรวงพลังงาน 2552 ได้กำหนดประเภทและขนาดของอาคารในลักษณะของการใช้พื้นที่ภายในอาคาร หลังเดียวกัน มีขนาดพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป และมาตรฐานพร้อมหลักเกณฑ์ในการออกแบบอาคาร และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร โดยแบ่งเป็นประเภทอาคาร เช่น สถานศึกษา สำนักงาน 50 วัตต์ต่อตารางเมตร โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานที่บริการห้างสรรพสินค้า กำหนดพลังงานที่ 40 วัตต์ต่อตารางเมตร โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด กำหนดพลังงานที่ 30 วัตต์ต่อตารางเมตร และกฎกระทรวงยังได้กำหนดค่าการถ่ายเทความร้อน รอบหลังคาอาคารโดยแยกเป็นประเภท อาคารสถานศึ กษา สำนักงาน 15 วัตต์ต่อตารางเมตร โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานที่บริการห้างสรรพสินค้า 12 วัตต์ต่อตารางเมตร โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด 10 วัตต์ต่อตารางเมตร รวมถึงการกำหนดระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดแยกเป็น สถานศึกษา สำนักงาน 14 วัตต์ต่อ

ตารางเมตร ของพื้นที่ใช้งาน โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานที่บริการห้างสรรพสินค้า 18 วัตต์ต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด 12วัตต์ต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน ทั้งหมดนี้เป็นการกำหนดโดยกฎกระทรวงพลังงาน 2552 ที่เป็นตัวแปรในเรื่องของการถ่าย เทความร้อนของผนังด้านนอก การถ่ายเทความร้อนรอบหลังคาอาคาร และค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดโดยมีองค์ประกอบขนาดพื้นที่ 2,000 ตารางเมตร ขึ้นไปที่อยู่ภายในอาคารเดียวกัน และเข้าหลักเกณฑ์จัดเป็นอาคารควบคุม

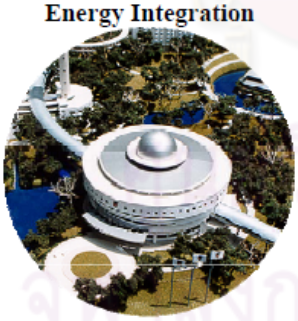
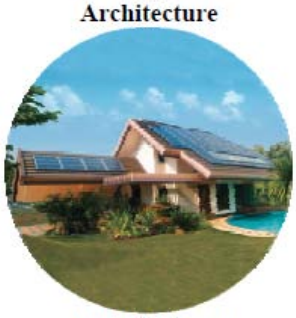
2.3 งานวิจัยด้านการอนุรักษ์พลังงาน

เป็นงานวิจัยจากศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในเรื่องของการใช้พลังงานของอาคารตั้งแต่ก่อนพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535 ออกใช้บังคับ และอาคารที่สร้างขึ้นภายใต้บังคับ พระราชบัญญัติ 2535 โดยมีลักษณะประเภทของอาคาร การใช้พลังงานของอาคารแต่ละยุคซึ่งแสดงเป็นสถิติไว้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การปฏิวัติแกนความคิดทางสถาปัตยกรรม New Paradigm shift (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบรูปแบบอาคารแต่ละยุคที่ใช้พลังงาน (Design efficiency and energy profile between each period and the Paradigm shift.)

Architectural Design Stage	**OTTV** (W/m2)	**RTTV** (W/m2)	**Energy** (kWh/m2/yr)	**CO2 Emission*** (kgCO2/m2/yr)
Architectural Best Practice *General building*	> 50	> 30	420	193.2
Buildings Codes & Energy Awards *EGCO Headquarter*	37.6	17.2	106-180	55-82.8
Research and Development in Energy Integration  *Shinawatra university*	10.16	5.91	65	29.9
The Paradigm Shift in Architecture  *Bio-solar home*	6.15	2.5	-20	-9.2

The Paradigm Shift in Architecture

2.3.1 ยุคการออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีคุณภาพสูงโดยสถาปนิกชั้นนำ (Architectural Best Practice)

แนวความคิดหลักที่ในการออกแบบอาคารในยุคนี้ คือ

- คำนึงถึงทิศทางการวางอาคาร (Orientation)
- ใช้แผงและอุปกรณ์บังแดด (Shading Device)
- ใช้กระจกที่มีค่า SC ต่ำ (Reducing Shading Coefficient)

มีปัจจัยหลายประการที่สถาปนิกและผู้ออกแบบในยุคนี้ยังไม่ได้นำมาใช้ในการออกแบบซึ่งอาคารในยุคนี้ก็จะมีความสวยงามภายนอกควบคู่ไปกับความพยายามในการประหยัดพลังงานผลที่ได้รับก็คือ อัตราการใช้พลังงานลดลงแต่ก็ยังคงสูงอยู่มาก รวมทั้งยังไม่คำนึงถึงสภาวะน่าสบายของผู้ใช้อาคารจึงทำให้อาคารในยุคนี้ยังไม่สามารถเป็นต้นแบบของอาคารประหยัดพลังงานได้ การใช้พลังงาน 420 kwh/m2/yr และตามกฎหมายคือว่าเป็นอาคารควบคุมแต่การออกแบบไม่ได้กำหนดคุณสมบัติไว้ให้เป็นอาคารต้องควบคุมและข้อสำคัญกฎหมายไม่มีการย้อนหลังในการบังคับใช้ในลักษณะเป็นโทษแต่จะย้อนหลังในลักษณะเป็นคุณเท่านั้นดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 อาคารชั้นดีทั่วไป (ภาพจากริมแม่น้ำเจ้าพระยาย่านสาทร)

2.3.2 ยุคการสนับสนุนและให้รางวัลโดยภาครัฐและนานาชาติ (Energy Awards)

เมื่อกลุ่มสถาปนิกให้ความสำคัญกับการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน ภาครัฐจึงเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน การรณรงค์เป็นทางหนึ่งของภาครัฐ คือ การมอบรางวัลให้กับอาคารที่มีการอนุรักษ์พลังงานดีเด่นทั้งในระดับประเทศและระดับ นานาชาติ โดยเริ่มมีบทบาทด้วยปัจจัยหลายด้านที่เกิดขึ้น อาคารขนาดใหญ่มีการก่อสร้างเพิ่ มขึ้นมาก ในช่วงก่อนปี พ.ศ.2535 การใช้พลังงานของประเทศเพิ่มสูงอย่างต่อเนื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว การกำหนดกฎหมายควบคุมต่างๆ การใช้พลังงานในอาคาร ทำให้การใช้พลังงานในอาคารลดลงกว่าอาคารในยุคก่อน คือ พระราช-บัญญัติการส่งเสริมกา รอนุรักษ์พลังงานพ.ศ.2535 มีข้อกำหนดการใช้พลังงานที่เป็นอาคารต้องควบคุมตาม พรบ.

- OTTV 45 วัตต์ต่อตารางเมตร
- RTTV 25 วัตต์ต่อตารางเมตร
- Lighting 16 วัตต์ต่อตารางเมตร
- Equipment 1/COP = 10.6 เครื่องปรับอากาศเบอร์ 5

กลุ่มอาคารที่ได้รับรางวัล ได้แก่ อาคารสำนักงาน ECCO Building บ้านประหยัดพลังงาน มหาวิทยาลัยชินวัตร อาคารคิวเฮาส์สาธร อาคารคิวเฮาส์ เพลินจิต อาคารเซ็นเตอร์พอยท์ 2 อาคารเซ็นเตอร์พอยท์หลังสวนโรงแรมแพนนินซูล่า โรงแรมปาร์คนายเลิศ บิ๊กซีซุปเปอร์ เพชรบุรี ธนาคารทหารไทย สำนักงานใหญ่ ศูนย์ฝึกอบรมธนาคารกรุงไทย เขาใหญ่ เป็นต้น ดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 อาคารสำนักงาน EGCO Building

กำหนดลักษณะของการใช้พลังงานเป็นเพียงตัวกฎหมาย การจัดเป็นประเภทที่ต้องเป็นอาคารควบคุม แต่ในการปฏิบัติอาคารที่ได้รับรางวัล ตามสถิติของการใช้พลังงาน

1. Krung Thai HO ใช้พลังงาน 203 kwh/m^2/yr
2. EGCO Building ใช้พลังงาน 180 kwh/m^2/yr
3. National Library Singapore ใช้พลังงาน 103 kwh/m^2/yr

2.3.3. ยุคการวิจัยและพัฒนาเชิงบูรณาการด้านการประหยัดพลังงาน (Research and Development in Energy Integration)

เมื่อภาครัฐและภาคเอกชนสนใจประเด็นการอนุรักษ์พลัง งานกันมากขึ้น ในยุคต่อมาจึงจัดได้ว่าเป็นยุคของการวิจัยและพัฒนางานด้านการออกแบบเพื่ออนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มตัว ซึ่งเป็นการนำงานวิจัยมาผสมผสานกับการออกแบบอาคารเพื่อประหยัดพลังงาน มีตัวแปรต่างดังนี้

- การพัฒนาศักยภาพของผู้ออกแบบ
- เข้าใจตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ใช้ศักยภาพจากสภาพแวดล้อม
- พัฒนาวัสดุก่อสร้างคุณภาพสูง
- รวมทั้งการคำนึงถึงคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคาร

แนวคิดในการออกแบบอาคาร ยุคนี้ประกอบด้วย การคำนึงถึงพฤติกรรมการใช้งานในอาคาร การแบ่งพื้นที่ใช้สอยในอาคารออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ Passive zone, Semipassive zone และ Control zoneโดยการออกแบบใช้ผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของการใช้ตัวแปรทางด้านสภาวะน่าสบาย ทั้ง 6 ตัวแปรมาใช้ในการออกแบบอาคารได้แก่

1. อุณหภูมิอากาศ (Air Temperature)
2. ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)
3. อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ(Mean 4. Radiant Temperature, MRT)
4. ความเร็วลม (Air Velocity)
5. เสื้อผ้าที่สวมใส่ (Clo-Value)
6. อัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย(Metabolism Rate)

นอกจากนี้ผู้ออกแบบยังใช้ระบบและอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงต่างๆ ตามความเหมาะสมกับประเภทอาคาร ได้แก่

- ระบบเครื่องทำความเย็นประสิทธิภาพสูงCOP > 5.0
- ระบบคลังน้ำแข็ง (Ice storage) เพื่อลดขนาดเครื่องทำน้ำเย็นและความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดได้ ประมาณ 40%

- ระบบส่งจ่ายลมเย็นอุณหภูมิต่ำ (7°C)เพื่อปริมาณจากหัวจ่าย ทำให้ขนาดของลมขนาดท่อและอุปกรณ์มีขนาดลดลง 50%

ตัวอย่างของอาค ารในยุคนี้ ได้แก่ อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รังสิต คลอง5 อาคารหน่วยบัญชาการทหารพัฒนา บ้านประหยัดพลังงาน อาคารศูนย์ราชการ แจ้งวัฒนะเป็นต้น ดังภาพที่ 5

ภาพที่ 5 กรณีศึกษาอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

2.3.4. ยุคการปฏิวัติแกนความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรม (Paradigm Shift in Architectural Designfor Sustainable Solution)

ยุคนี้ถือว่าเป็นยุคสำคัญที่แกนความคิด (Paradigm) ของการออกแบบที่อยู่อาศัยได้เปลี่ยนแปลงแนวทางไปในทางที่พัฒนาขึ้นจากเดิมอย่างมาก ซึ่งเป็นจุดเปลี่ยนที่สำ คัญของมนุษยชาติ ยุคที่1ถึงยุคที่ 3 ผู้ออกแบบอาคาร คำนึงการสร้างความสบายและตอบสนองความต้องการใช้งานของอาคารเป็นหลัก ประกอบกับการลดต้นทุนด้านการก่อสร้างพลังงานและค่าใช้จ่ายต่างๆ จึงเป็นกระบวนการของ “แกนความคิด (Paradigm)”ที่ “ต้องการใช้ให้น้อยลง” ในระบบรวมอา คารที่สร้างขึ้นยังต้องใช้พลังงานและอยู่นั่นเองแต่ยุคที่ 4 ผู้ออกแบบเปลี่ยนแกนความคิดจากการใช้พลังงานและให้น้อยลงเป็น “การผลิตพลังงานและทรัพยากร” ดังนั้นอาคารในยุคที่ 4นี้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องปรับวิธีการออกแบบโดยนำแหล่งพลังงานและแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีอัตรา ผลผลิตที่สั้นกว่าอัตราการบริโภคของอาคารตัวอย่างวิธีการออกแบบ

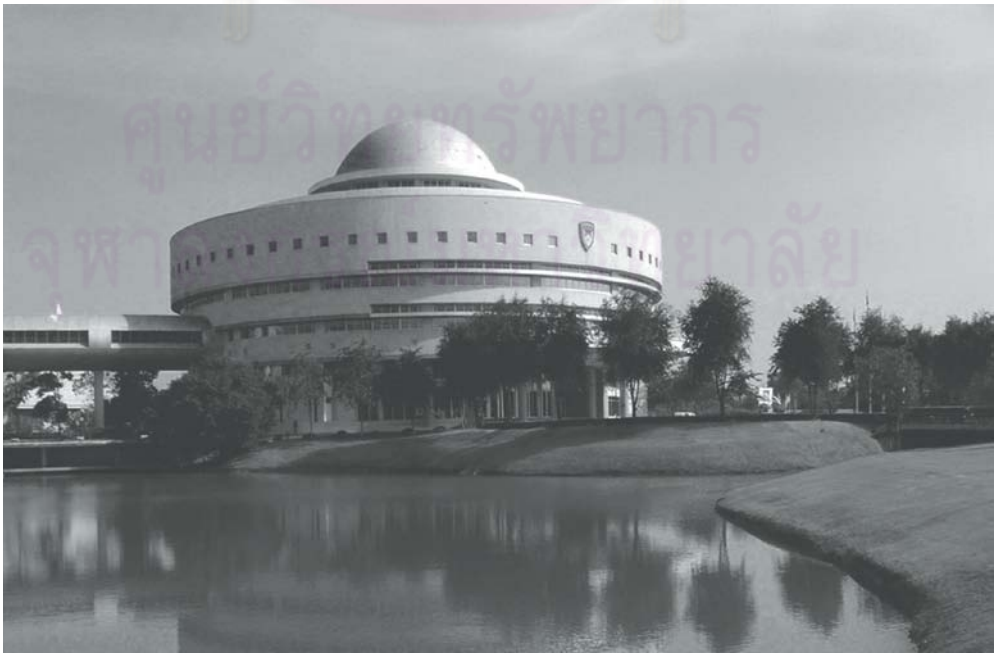
ได้แก่ การผลิตไฟฟ้าจากแผงพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาหรือผนังอาคารต้องมากกว่าอัตตาการใช้ของกิจกรรมและระบบเครื่องจักรของอาคารทั้งหมดจึงมีพลังงานเหลือให้อาคารหรือชุม -ชนอื่นๆ ได้ใช้พลังงานเหล่านี้ทุกวัน การใช้กังหันลมช่วยหมุนเครื่องจักรหรือผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้ในระบบอาคารในช่องที่ไม่มีแสงอาทิตย์ ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 ภาพที่บ้านชีวาทิตย์

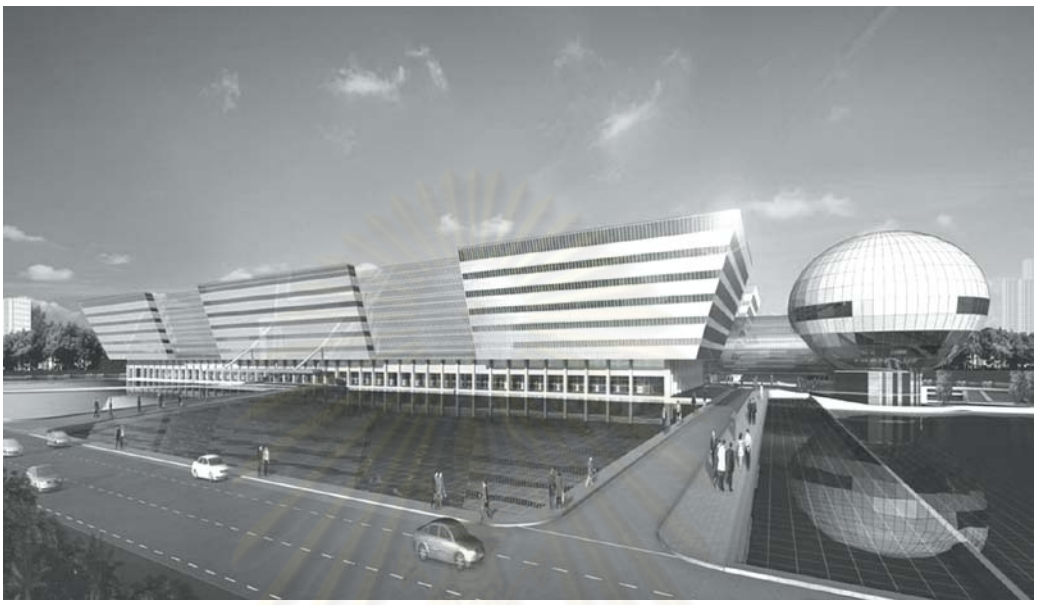
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 7 ตัวอย่างผลงานอาคารของยุคที่ 2 อาคารสำนักงานเอ็กโก้ (ECCO Headquarter) รางวัลรองอันดับหนึ่งระดับอาเซียน ปี 2543

ภาพที่ 8 ตัวอย่างผลงานอาคารของยุคที่ 3 อาคารมหาวิทยาลัยชินวัตร (Shinawatra University) รางวัลอันดับหนึ่งอาเซียน ปี พ.ศ.2546



ภาพที่ 9 ตัวอย่างผลงานอาคารยุคที่ 3 อาคารศูนย์ราชการ แจ้งวัฒนะ ปี พ.ศ.2551



ภาพที่ 10 ตัวอย่างผลงานอาคารของยุคที่ 4 บ้านชีวาทิตย์ รางวัลอันดับหนึ่งอาเซียน ปี พ.ศ.2547

ตารางที่ 5 สรุปการเปรียบเทียบเทคโนโลยีและการปรับเปลี่ยนแนวความคิดทางสถาปัตยกรรม

	ยุค1 ลดการใช้พลังงาน	**ยุค2 ลดความต้องการพลังงาน**	**ยุค3 ใช้พลังงานและใช้พลังงานทดแทน**	**ยุค4 เปลี่ยนแกนความคิดจากการใช้มาเป็นการผลิต**
แนวคิด	ลดการใช้พลังงาน	ผสมผสาน	และวัสดุ	พัฒนาเทคโนโลยี
อาคารและวัสดุ	ลอกระบบ	ลดพลังงาน	**เทคโนโลยี**	การออกแบบพัฒนา
เพิ่มประสิทธิภาพ	และอุปกรณ์	ผสมผสาน	พลังงานทดแทน	ลดมากที่สุดถึงbase
ของเทคโนโลยี	สร้างพลังงานให้	มากกว่าการใช้	**ผลที่ได้รับ**	ประหยัด

2.4 งานวิจัยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช)

เป็นการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติในเรื่องของการใช้พลังงานในอาคาร “บ้านพอเพียง” นวัตกรรมยุคประหยัดพลังงาน ที่มหาวิท ยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่กำหนดราคาของอาคาร ลักษณะอาคาร ระยะเวลาการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ และการใช้พลังงานภายในอาคาร และองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมรอบอาคารซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของบ้านพอเพียงที่มีผลพิสูจน์แล้วโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ดังภาพที่ 11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 11 "บ้านพอเพียง" นวัตกรรมยุคประหยัดพลังงาน

บ้านพอเพียงเป็นผลการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ที่ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ ผลการวิจัยได้รับการพิสูจน์ทั้งทางวิชาการและการก่อสร้างจริงเหมาะ ที่มีคุณสมบัติตามวัตถุประสงค์ของการอ อกแบบ รวมถึงการประหยัดพลังงาน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดเศษวัสดุก่อสร้าง ได้รับความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ วิทยาเขตบางคล้า อนุญาตให้ก่อสร้างบ้านต้นแบบโดยการออกแบบสร้างบ้านหลังนี้ เพื่อเป็นการช่วยเหลือประชาชน ให้มีบ้านยุคใหม่ ราคาประหยัด และได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อมในภูมิภาคของพื้นที่ จ .ฉะเชิงเทรา เหมาะสำหรับผู้อยู่อาศัยที่มีรายได้ปานกลาง ที่มีต้นทุนต่ำ สามารถเข้าอยู่อาศัยได้จริง ประหยัดทั้งระยะเวลาในการก่อสร้าง และประหยัดพลังงาน ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม และลดภา วะโลกร้อน จึงเหมาะสมที่จะนำมาถ่ายทอดองค์ความรู้จากการวิจัยสู่สาธารณชน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง ซึ่งประชาชนผู้ที่ต้องการจะปลูกสร้างบ้านอยู่อาศัยหลังใหม่

บ้านพอเพียงต้นแบบหลังนี้ ได้รับการออกแบบให้ก่อสร้างได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว หากจัดเตรียมพื้นที่และวัสดุไว้พร้อมแล้ว สามารถสร้างให้แล้วเสร็จได้ด้วยระยะเวลาเพียง 60 วัน หากรวมฐานรากด้วยแล้ว จะใช้ระยะเวลาประมาณ 90 วัน โดยการออกแบบได้เน้นในด้านการประหยัดพลังงาน หรือใช้พลังงานความสิ้นเปลืองน้อยที่สุด เหมาะสำหรับผู้อยู่อาศัยจำนวน 5 คน

ซึ่งเป็นบ้านที่มีน้ำหนักเบา เพียง 200 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยที่การออกแบบโครงหลังคาเป็นแบบผสมผสาน ไม่ขื่อ ไม่มีเสา ไม่มีแปร จึงก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว และประหยัดค่าก่อสร้าง แต่มีความแข็งแรงสูง ต้านทานแรงลมพายุได้อย่างน้อย 160 กม./ชม. รวมถึงทนทานต่อการถูกงัดแงะ และไม่ติดไฟง่าย เนื่องจากวัสดุที่ใช้เป็นเม็ดโฟมที่หากถูกไฟลุกไหม้แล้วจะหดตัวไปโดยไม่มีควัน พอคลายความร้อนออกไฟก็จะดับไปเอง

ส่วนในด้านการประหยัดพลังงานนั้น การออกแบบตัวบ้าน ได้คำนึงถึงแสง และทิศทางลมให้ตัวบ้านมีหน้าต่างซึ่งเป็นกระจกนิรภัยป้องกันรังสี ยูวี ในทิศทางที่เหมาะสม เพื่อรับการแสงส่องสว่างได้ทั้งหลัง นอกจากนี้การใช้เครื่องปรับอากาศภายในบ้านหลังนี้ทั้งหลัง จะใช้เพียงเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน (18,000 Btu) เพียงตัวเดียวเท่านั้น และไม่มีฝุ่นละอองในตัวบ้าน ทำให้ทำความสะอาดง่าย ไม่สิ้นเปลืองค่าบำรุงรักษา

โดยนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ผสมผสานกับการออกแบบ วัสดุ ระบบอาคาร และการแปลงทรัพยากรธรรมชาติให้สมดุลกับสภาพแวดล้อม เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน เป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อม และทำให้ผู้อยู่อาศัยต้องมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย

ภูมิอากาศของประเทศไทยในปัจจุบันร้อนขึ้นเฉลี่ย 2-3 องศาเซลเซียส ทุกฤดูกาลเมื่อเทียบกับในสมัยรัชกาลที่ 5 และเดือนที่ร้อนที่สุดเปลี่ยนจากเดือน พ.ค. มาเป็นเดือน เม .ย. ส่วนพื้นที่ที่จัดอยู่ในเขตเย็นสบาย (อุณหภูมิประมาณ 21.1-27.8 องศาเซลเซียส) ดังนั้นเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป เราจึงต้องเปลี่ยนแปลงการออกแบบที่อยู่อาศัยให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบบ้านพอเพียงคือ การปรับสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร โดยการปลูกต้นไม้ทรงสูงเพื่อให้ร่มเงาและป้องกันแสงแดดจากดวงอาทิตย์ ปลูกไม้พุ่มเตี้ยและพืชคลุมดินเพื่อลดการสะสมความร้อนและลดอุณหภูมิพื้นผิวจากการระเหย ของน้ำ เพิ่มบ่อน้ำทางด้านทิศใต้เพื่อช่วยลดอุณหภูมิอากาศจากกระแสลม รวมถึงการปรับกระแสและทิศทางลม

ส่วนตัวบ้านนั้นออกแบบให้ลดพื้นที่ผิวอาคาร เพื่อลดพื้นที่การถ่ายเทความร้อน และออกแบบระบบผนังให้เป็นโครงสร้างของบ้านด้วยเพื่อให้รองรับน้ำหนักบ้านได้โดยไม่จำเป็นต้ องมีเสาและคานรองรับ ทำให้พื้นที่ใช้สอยในบ้านโล่งกว้าง สามารถใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ ใช้วัสดุผสมผสานกันชื้น กันร้อน กันยูวี

ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณสมบัติป้องกันความร้อนและความชื้นเข้าสู่ตัวอาคารจึงเป็นหัวใจสำคัญอีกอย่างหนึ่งของบ้านพอเพียง ผนังบ้านทั้งหมดจึงใช้วัสดุเม็ดโฟมคอนกรีตที่ทำจากโฟมรีไซเคิล มีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรง ต้านทานแรงลมได้ 160 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นฉนวนกันความร้อนและความชื้นได้ดีกว่าผนังอิฐมวลเบาหรือก่ออิฐฉาบปูน 10-12 เท่า

ประตูและหน้าต่างทุกบานเป็นกระจกให้แสงธรรมชาติส่องผ่านเข้าสู่ตัวบ้านและลดการใช้ไฟฟ้าในเวลากลางวัน โดยใช้กระจกลามิเนตติดฟิล์มป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ต (ยูวี) และมีคุณสมบัติเดียวกับกระจกรถยนต์ คือ ไม่แตกง่าย เมื่อแตกแล้วเศษกระจกจะไม่กระจายออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย กรอบประตูและหน้าต่างทำจากพลาสติกยูพีวีซีที่แข็งแรง ทนทานต่อรังสียูวีมากกว่าพีวีซีธรรมดา และมีระบบล็อคหลายจุดที่มีความปลอดภัยต่อการงัดแงะสูงกว่า

หลังคาเป็นระบบผสมผสานโครงสร้างฝ้าเพดาน และคุณสมบัติฉนวนกันความร้อนที่กันความร้อนได้ดีกว่าหลังคากระเบื้องคอนกรีตถึง 24 เท่า โดยไม่ต้องมีโครงสร้างขื่อและแป จึงสร้างได้รวดเร็ว น้ำหนักเบากว่า 10 เท่า ไม่มีปัญหาน้ำรั่วซึม และสามารถใช้พื้นที่ภายในใต้หลังคาได้ทั้งหมด โดยใช้เวลาเพียง 90 วัน ก็สามารถสร้างบ้านพอเพียงได้ 1 หลังที่มีขนาด 3 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ 1 ห้องพระ 1 ห้องรับแขก และ 1 ห้องรับประทานอาหาร บนพื้นที่ใช้สอยราว 140 ตารางเมตร และมีน้ำหนักอาคารลดลงถึง 50% เมื่อเทียบกับบ้านทั่วไปขนาดเดียวกัน ที่ต้องใช้เวลาก่อสร้างนาน 240-360 วัน

"แม้ว่าค่าวัสดุก่อสร้างบ้านพอเพียงจะสูงกว่าวัสดุก่อสร้างทั่วไป แต่ข้อดีของการออกแบบและเลือกใช้วัสดุที่ทำให้ก่อสร้างได้รวด เร็วกว่าบ้านทั่วไปมาก จึงช่วยประหยัดค่าแรงได้ ทำให้ต้นทุนต่างกันไม่มากเท่าไร " และจุดเด่นอีกประการของบ้านพอเพียงคือใช้วัสดุที่ผลิตได้ภายในประเทศทั้งหมด

ลดใช้พลังงาน

บ้านพอเพียงติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 บีทียู แค่เครื่องเดียวก็เพียงพอที่จะทำให้บ้านทั้งหลังเย็นสบาย เพราะใช้ระบบท่อกระจายความเย็นถึงทุกห้องภายในบ้าน สามารถเปิดได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่เปลืองไฟ และทำให้ในบ้านมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียสตลอดปี เพราะผนังและหลังคาบ้านที่มีคุณสมบัติกันความร้อนได้ดี และการปรับสภาพแวดล้อมภายนอกบ้านให้มีอุณหภูมิต่ำลงกว่าปกติ ทำให้เครื่องปรับอากาศไม่ต้องทำงานหนัก สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้มากกว่า 60%

นอกจากช่วยประหยัดพลังงานแล้ว อุณหภูมิภายในบ้านพอเพียงยังค่อนข้างคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย มีอากาศบริสุทธิ์ไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา และไม่มีรังสียูวีเล็ดลอดเข้าสู่ในบ้าน สุขภาพร่างกายแข็งแรงขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย

2.4.1 โครงสร้างและปัจจัยที่สามารถประหยัดพลังงานในอาคาร

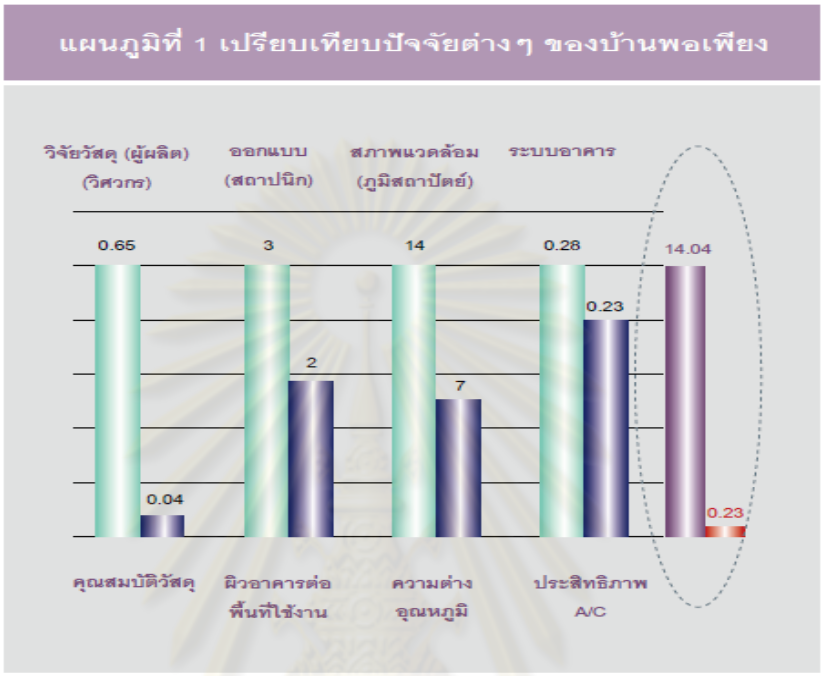
โครงสร้างของอาคารควบคุมและอาคารที่อยู่อาศัยที่ประหยัดพลังงานมีองค์ประกอบด้านตัวแปรทางสถาปัตยกรรมประกอบไปด้วย

ทิศทางการจัดวางอาคาร การออกแบบและรูปแ บบ วัสดุ อุณหภูมิ ความเร็วของลม แสง ความชื้น รวมทั้งปัจจัยในการประกอบเป็นลักษณะของอาคาร การใช้อาคาร เปลือกอาคาร และองค์ประกอบการใช้พลังงานภายในอาคาร ซึ่งทั้งหมดต้องผสมผสานกับองค์ประกอบภายนอกด้านการจัดภูมิทัศน์โดยใช้ต้นไม้ ในการปรับปรุงทิศทางปัจจัยของบรรยาก าศและหลักของธรรมชาติและวิทยาศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้และกำหนดตามหลักเกณฑ์ของการเข้าเป็นอาคารควบคุมที่ปฏิบัติได้จริงและอยู่แล้วหรือใช้งานแล้วก่อเกิดคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

เมื่อทุกอย่างผสมผสานกันอย่างลงตัวก็สามารถคำนวณการใช้พลังงานได้ออกมาเป็นจำนวนตัวเลขการใช้ ที่กำหนดใช้ได้จริง ซึ่งรายละเอียดทั้งหมดนี้ จึงเป็นตัวแปรของความเป็นกฎหมายที่ออกมาใช้บังคับได้เพราะหลักของกฎหมายที่ใช้บังคับได้ต้องมีขอบเขตชัดเจนในการตีความเป็นไปในทางเดียวเพื่อให้เกิ ดความถูกต้องของการบังคับใช้ที่ต้องให้ความยุติธรรมทุกคนโดยไม่มีข้อยกเว้น เพราะกฎหมายการอนุรักษ์พลังงานมีจุดมุ่งหมายที่ต้องการเข้าไปมีส่วนร่วมของภาครัฐและประชาชน ในการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นรูปแบบ ซึ่งเป็นเรื่องค่อนข้างจะต้องติดตามความผันแปรทางเทคโนโลยีและธรรมชาติอย่างใกล้ชิด ที่จะทำอย่างไรในวิธีการหรือหาหนทางให้ได้มาซึ่งพลังงานและการใช้พลังงานเพื่อให้มีใช้ได้ตลอดไปไม่มีวันหมดหรือสูญสิ้นไปโดยมองถึงที่มาของพลังงาน การใช้พลังงานลักษณะพลังงานที่ควรจะนำมาใช้และต้นทุน ระยะเวลาของการใช้พลังงาน

การใช้ตัวแปรที่มีผลต่อการประหยัดพลังงานที่ใช้ได้จริง

2.4.2 ปัจจัยตัวแปรของการใช้พลังงานบ้านพอเพียงทางสถิติดังกราฟที่ 1



กราฟที่ 1 แนวความคิดบ้านพอเพียง งานวิจัยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช)

ภาพที่ 12 บ้านพอเพียง มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา งานวิจัยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช)

จากแผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบปัจจัยต่ างๆ ของบ้านทั่วไปและบ้านพอเพียง สรุปได้ดังนี้

1. คุณสมบัติวัสดุ จะพบว่าบ้านทั่วๆ ไปมีค่าความหนาแน่นมากกว่าบ้านพอเพียงซึ่งมีผลต่อการป้องกันความร้อน เพราะวัสดุหนักจะมีค่าการป้องกันความร้อนน้อยกว่าวัสดุเบา ทำให้วัสดุของบ้านพอเพียงสามารถป้องกันความร้อนได้มากกว่าบ้านทั่วไป

2. ผิวอาคารต่อการใช้งานพื้นที่ผิวมากแสดงถึงโอกาสที่ปริมาณความร้อนถ่ายเข้าสู่อาคารมากกว่าพื้นที่ผิวน้อย ดังนั้นการถ่ายเทความร้อนเข้าบ้านพอเพียงจึงน้อยกว่าบ้านทั่วไป

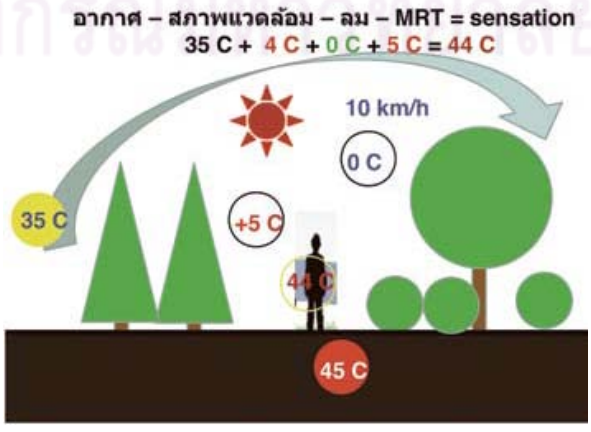
3. ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างบ้านที่ปรุงแต่งและไม่ปรุงแต่งสภาพแวดล้อมจะพบว่ าบ้านพอเพียงที่ออกแบบสภาพแวดล้อมโดยจัดวางตำแหน่งต้นไม้อย่างเหมาะสม และคำนึงถึงทิศทางลมและแดดซึ่งส่งผลกระทบนั้นอุณหภูมิในบ้านแตกต่างจากบ้านทั่วไปถึง 4 องศาเซลเซียส

4. ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ บ้านที่ใช้เครื่องปรับอากาศคุณภาพดีจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้โดย

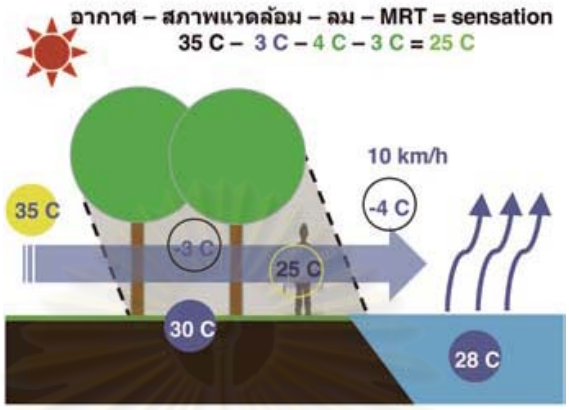
สรุป จากการเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ จะพบว่าบ้านพอเพียงสามารถลดภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศได้ถึง 60 เท่าเมื่อเทียบกับบ้านทั่วไป

2.4.3 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อความรู้สึกมนุษย์

ปัจจัยของอิทธิพลสภาพแวดล้อมต่อความรู้สึกมนุษย์ นอกจากปัจจัยที่วัดได้ คือ อุณหภูมิอากาศแล้ว ความเร็วลม และอิทธิพลของการแผ่รังสีจากสภาพแวดล้อมยังมีส่วนสำคัญต่อความรู้สึกสบายของมนุษย์ เห็นได้จากรูป เมื่อการจัดวางต้นไม้ไม่เหมาะสมทำให้ไม่มีลมพัดผ่านและอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูง ความรู้สึกมนุษย์อยู่ประมาณ 44 องศาเซลเซียส แต่ถ้าปลูกต้ นไม้อย่างถูกต้องและอยู่ใกล้แหล่งน้ำ บริเวณนั้นจะมีลมเย็นพัดผ่านโดยนำความเย็นจากแหล่งน้ำเข้ามาความรู้สึกมนุษย์จะลดลงเหลือ 25 องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 การจัดวางต้นไม้



2.4.4 เอกลักษณ์ของบ้านพอเพียง งานวิจัยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช)

1. ราคาไม่แพง อยู่ในช่วงที่ประชาชนในกลุ่มเป้าหมายสามารถจ่ายได้ระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 ล้านบาท

2. ประหยัดพลังงาน สามารถใช้แอร์เพียง 18,000 บีทียู เครื่องเดียวทำให้บ้านทั้งหลังมีความเย็นเพียงพอ จึงสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้อย่างมาก

3. ก่อสร้างเสร็จเร็วภายในระยะเวลา 3 เดือน (ไม่รวมระบบฐานรากเนื่องจากมีความแตกต่างกันในพื้นที่ต่างๆ)

4. ใช้วัสดุที่มีคุณภาพสูง ได้แก่ ประตูหน้าต่างภายนอกใช้บานกรอบยูพีวีซี กระจกลามิเนตกันรังสีอัลตราไวโอเลต ผนังกันความร้อนและความชื้นหลังคาฉนวนกันความร้อน

5. อายุการใช้งานของวัสดุยาวนาน มีการบำรุงรักษาน้อย

6. การใช้งานบ้านสามารถใช้ความเย็นจากระบบแอร์และความเย็นของโครงสร้างบ้านได้ 24ชั่วโมง โดยไม่ต้องเปิดประตูหน้าต่าง ทำให้ไม่มีฝุ่นภายในบ้านลดการทำความสะอาด

7. เมื่อปิดประตูหน้าต่างสามารถป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกบ้านภายในบ้านไม่มีเสียงรบกวนจากเครื่องแอร์

8. ใช้แสงสว่างจากประตูหน้าต่าง ช่วยลดค่าไฟฟ้าจากหลอดไฟช่วงกลางวัน

สรุป ตัวแปรของกฎหมายปัจจุบันและตัวแปรด้านการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารปัจจุบันมีลักษณะที่เห็นได้ชัด ระหว่างเทคโนโลยี และกฎหมายยังปรับไม่ทันกับสภาวะของโลกยุคปัจจุบัน จากกฎหมายที่ออกมาบังคับใช้กับงานวิจัยที่มีการพิสูจน์แล้วว่าสามารถลดการใช้พลังงานภายในอาคารได้จริง เป็นความเหลื่อมล้ำที่ยากแก่การนำมาบังคับใช้ ให้ปฏิบัติได้จริง ถ้าไม่แก้ไขและปรับปรุงเพิ่มเติมช่องว่างของกฎหมายจากกฎหมายทั้ง 3 ฉบับ เช่นการกำหนดพื้นที่การกำ หนดค่าของการใช้พลังงาน และค่าการถ่ายเทความร้อนของผนังและหลังคา และการกำหนดการใช้พลังงานจากมิเตอร์จากผู้ผลิตและอำนาจหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ ที่ทับซ้อน การบังคับใช้และผู้ปฏิบัติจึงควรกำหนดตัวแปรทั้ง 2 ภาคส่วนให้เท่าเทียมกัน เพื่อการปฏิบัติตามกฎหมาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง

การอนุรักษ์พลังงานในอาคารโดยใช้กฎหมายควบคุมที่ประกอบด้วยกฎหมาย พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ซึ่งเป็นแม่บท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการใช้พลังงาน เพราะความต้องการใช้พลังงาน เพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อันเป็นภาระแก่ประเทศ ในการลงทุนเพื่อจัดหาพลังงานทั้งในและนอกประเทศ ได้ใช้ตามความต้องการของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้มีการผลิต และการใช้พลังงานอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพตลอดจนก่อให้เกิดการผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่มีประสิทธิภาพ และวัสดุที่ใช้ในการอนุรักษ์พลังงานขึ้นภายในประเทศนั้น ยังไม่สามารถดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายได้ จึงสมควรกำหนดมาตรการในการกำกับดูแลส่งเสริมและช่วยเห ลือเกี่ยวกับการใช้พลังงาน โดยมีการกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงานเพื่อพัฒนาและอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้การสนับสนุนช่วยเหลือในการอนุรักษ์พลังงาน การป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงานตลอดจนการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับพลังงานและการกำหนดมาตรการ เพื่อส่งเสริม ให้มีการอนุรักษ์พลังงาน หรือผลิตเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง หรือวัสดุเพื่อใช้ในการอนุรักษ์พลังงาน และกฎหมายพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2538 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เรื่องการกำหนดอาคารที่ได้รับอนุมัติ จากผู้จำหน่ายให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้า หรือติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียวกันหรือหลายชุดรวมกันขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลโวลต์ หรือ 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ขึ้นไป หรืออาคารที่มีการใช้ไฟฟ้าของผู้จำหน่ายความร้อนจากไอน้ำจากผู้จำหน่าย หรือพลังงานสิ้นเปลืองอื่นจากผู้จำหน่ายหรือของตนเองอย่างใดอย่างหนึ่ง รวมกันในรอบปีปฏิทินที่ผ่านมา มีปริมาณพลังงานตั้งแต่ 20 ล้านเมกะจูลขึ้นไป ให้เป็นอาคารควบคุม และกฎกระทรวงพลังงาน 2552 อีกฉบับที่บัญญัติออกมาเฉพาะอาคารควบคุม โดยกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคารที่จะทำการก่อสร้าง หรือดัดแปลงที่ต้องมีการออกแบบ เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและกำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารตามประเภท หรือขนาดของอาคารดังกล่าวเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายทั้ง 3 มีเป้าหมายเดียวกันที่ต้องการที่จะอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารแต่กำหนดบทบาทและหน้าที่ตามที่มีอำนาจของแต่ละฉบับ กฎหมายทั้ง 3 ฉบับเป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การบังคับใช้และการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารที่มีความสัมพันธ์กัน และมีกรอบในการปฏิบัติการบังคับใช้ต่างกัน แต่มีบางฉบับกำหนดการบังคับใช้ลักษณะอุดช่องว่าง เมื่อองค์ประกอบทางกฎหมายตามพระราชกฤษฎีกา 2538

ตามตัวอย่าง กรณีอาคารชุดที่กฎหมายบัญญัติไว้ อาคารหลังเดียวห รือหลายหลังภายใต้บ้านเลขที่เดียวกันติดตั้งหม้อแปลงชุดเดียวกัน หรือหลายชุดรวมกันมีขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลโวลต์ หรือ 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ ซึ่งตามกฎหมายต้องครบองค์ประกอบตามที่กฎหมายกำหนดทั้ง 2 ประการถึงจะเข้าเป็นอาคารควบคุม จะขาดองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งมิ ได้ฉะนั้นองค์ประกอยภายนอกของกฎหมายตาม พระราชกฤษฎีกา 2538 มาตรา 3 อนุ1 ประกอบด้วย

1. อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังอยู่ภายใต้บ้านเลขที่เดียวกัน

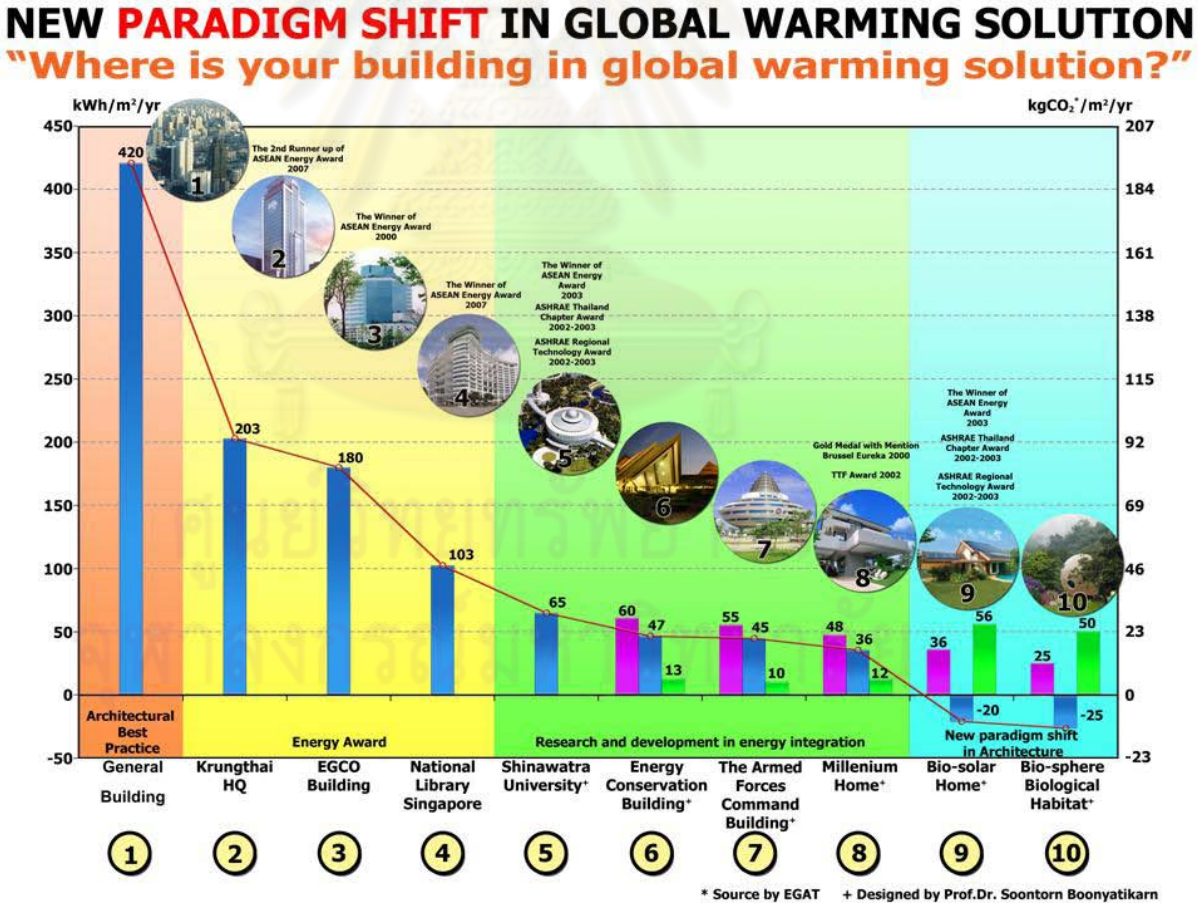
2. การใช้กระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงชุดเดียวหรือรวมกันตั้งแต่ 1,000 กิโลโวลต์ หรือ 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ ขึ้นไปจะเข้ าเป็นอาคารควบคุมต้องครบองค์ประกอบที่เป็นสาระทางกฎหมายของข้อเท็จจริง

ช่องว่างของกฎหมายที่เจ้าของอาคารใช้กฎหมายตีความ คือ อาคารคอนโด อาคารชุดที่อยู่ภายใต้เลขที่เดียวกันแต่มีทับ 1 ทับ 2 ความหมายจึงเปลี่ยน เพราะบ้านเลขที่เดียวกันหมายถึงบ้านหลังเดียวกันแต่เมื่อเลขที่บ้านเดียวกันแต่เมื่อมีทับ 1 ทับ 2 ทำให้ความหมายเป็นบ้านคนละหลัง ซึ่ง กฤษฎีกา ตีความหมายเป็น 2 ประเด็นให้เข้าเป็นอาคารควบคุม และไม่เข้าเป็นอาคารควบคุม ในที่สุดกฤษฎีกามีการประชุมร่วมกันโดย นำ พรบ. ทะเบียนราษฎร พ.ศ. 2534 มาตีความและเป็นทางออกที่ ไม่จัดเป็นอาคารควบคุม เมื่อองค์ประกอบแรกไม่เข้าข้อบัญญัติของกฎหมายองค์ประกอบสองก็ไม่จำเป็นต้องพิจารณาเมื่อพ้นจากการเป็นอาคารควบคุมตามกฤษฎีกา พ.ศ. 2538 แต่เป็น อาคารควบคุมตามกฎกระทรวงพลังงาน 2552 ที่บัญญัติออกมาปิดช่องว่างกฎหมาย ข้อ 2 บัญญัติขนาดจำนวนพื้นที่ ของอาคารรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป โดยไม่กำหนด เลขที่บ้านให้เป็นอาคารควบคุม สังเกตได้กฎกระทรวงออกมาจากหลังปัญหาได้เกิดแล้ว จึงถือได้ว่ากฎหมายบัญญัติตามปัญหาที่เกิดและวางกรอบที่ขาดการพิสูจน์และทดลอง การบังคับใช้กฎหมายจึงล่าช้าแล ะไม่มีประสิทธิภาพ กับปัญหาที่จะเกิดในปัจจุบัน แต่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว

จากการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานในอาคารพบว่ากฎหมายเพียงกำหนดกรอบการปฏิบัติให้ ใช้ปฏิบัติแต่ไม่รับรอง ผลการอนุรักษ์พลังงาน เพราะไม่มีผลของการทดลองและวิจัยว่าใช้ได้ จริง และกฎหมายออกมาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว จึงไม่ครอบคลุมและทันต่อเหตุการณ์ในปัจจุบันของการใช้กฎหมายได้ทันที เพื่อการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคาร เช่นกรณีตัวอย่างอาคารชุดหรืออาคารคอนโด

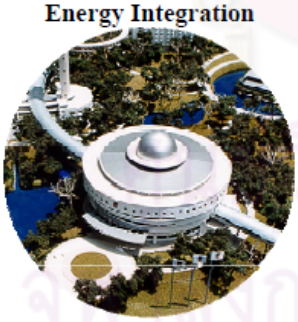
3.2 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายและตัวแปรที่มีผลใช้ได้จริง

โครงสร้างกฎหมาย การอนุรักษ์พลังงานในปัจจุบัน บัญญัติออกใช้โดยมีกรอบวัตถุประสงค์ที่ต้องการออกมาบังคับใช้ของกฎหมายแต่ละฉบับซึ่งไม่มีการทดลองหรือวิจัย และมีผลออกมาอ้างอิงเพราะ การอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานเป็นตัวแปรของอาคารควบคุม จึงต้องนำผลจากการวิจัย ของตัวแปรเป็นตัวกำหนด เช่นค่าของพลังงาน และอุณหภูมิ ภายในอาคาร เพื่อหาความเป็นไปได้ทางปฏิบัติ และออกเป็นกฎหมายที่สามารถปฏิบัติได้จริง และสามารถกำหนดกรอบควบคู่กันไป เพื่อบัญญัติกฎหมาย เพื่อนำไปใช้เกิดประสิทธิภาพ เช่นการกำหนดค่าตัวแปรจากงานวิจัยด้านพลังงาน และการใช้พลังงานจากศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้จัดประเภทของอาคาร และระดับการใช้พลังงานตั้งแต่ ก่อน มี พรบ . การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานควบคุมอาคารจนถึง พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานบังคับใช้ของแต่ละยุคดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การปฏิวัติแกนความคิดทางสถาปัตยกรรม New Paradigm shift (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบรูปแบบอาคารแต่ละยุคที่ใช้พลังงานก่อนการใช้พรบ . การส่งเสริม การอนุรัษ์พลังงาน 2535 จนถึงปัจจุบัน (Design efficiency and energy profile between each period and the Paradigm shift.)

Architectural Design Stage	**OTTV** (W/m2)	**RTTV** (W/m2)	**Energy** (kWh/m2/yr)	**CO2 Emission*** (kgCO2/m2/yr)
Architectural Best Practice *General building*	> 50	> 30	420	193.2
Buildings Codes & Energy Awards *EGCO Headquarter*	37.6	17.2	106-180	55-82.8
Research and Development in Energy Integration  *Shinawatra university*	10.16	5.91	65	29.9
The Paradigm Shift in Architecture *Bio-solar home*	6.15	2.5	-20	-9.2

ภาพแสดงการใช้พลังงานของแต่ละประเภทของอาคารตาม The Paradigm Shift in Architecture จากศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดย (รศ.ดร.วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์,2551) ที่แสดงการใช้พลังงานเปรียบเทียบของแต่ละอาคารโดยแสดงค่าการใช้

OTTV (W/m2)	**RTTV** (W/m2)	**Energy** (kWh/m2/yr)	**CO2 Emission*** (kgCO2/m2/yr)

จะเห็นได้ว่าใช้กฎหมายช่อง General building มีการใช้พลังงานมากดังภาพที่แสดง

OTTV (W/m2)	**RTTV** (W/m2)	**Energy** (kWh/m2/yr)	**CO2 Emission*** (kgCO2/m2/yr)
> 50	> 30	420	193.2

ซึ่งต่อมาได้มีการปรับปรุงแก้ไขเมื่อกฎหมายการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ. 2535 ออกมาบังคับ จากลักษณะอาคาร “ Energy Award” ที่ได้รับรางวัล เช่น อาคาร Krungthai HQ ใช้พลังงาน 203 kWh/m2/yr อาคาร EGCO Building ใช้พลังงาน 108 kWh/m2/yr และอาคาร Nation Library Singapore ใช้พลังงาน 103 kWh/m2/yr ซึ่งต่อมาเป็นงานวิจัย RESEARCH AND DEVELOPMENT IN ENERGY INTEGRATION ออกแบบโดย (ศ.ดร.สุนทร บุญญาธิการ) ได้แก่อาคาร SHINAWATA UNIVERCITY ใช้พลังงาน 65 kWh/m2/yr อาคาร ENERGY CONSERVATION Building ใช้พลังงาน 60 – 47 และ 13 kWh/m2/yr และ MILLENIUM HOME ใช้พลังงาน 48 – 36 และ 12 kWh/m2/yr ซึ่งจะลดการใช้พลังงานทั้งหมดเป็นงานด้านการวิจัยที่รับรางวัลว่าสามารถอนุรักษ์พลังงานใช้ได้จริงซึ่ง ตัวแปรด้าน พลังงานของกฎหมายเดิม พ .ศ. 2535 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535 มีข้อกำหนดดังนี้

OTTV/Wm2	RTTV/Wm2	Lighting	Equipment
45	25	16	1/cop =10.6

จากการเปรียบเทียบจะพบว่าการกำหนดค่าพลังงานของกฎหมาย เดิมกับงานวิจัยมีความแตกต่างกันในการใช้พลังงานที่เห็นได้ชัด

3.2.1 ตัวแปรด้านพลังงานบัญญัติโดยกฎกระทรวงพลังงาน 2552 บังคับใช้ปัจจุบัน

ตารางที่ 7 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์ต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน)

ประเภทอาคาร	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด(วัตต์ต่อตารางเมตรของพื้นที่ใช้งาน)
(ก) สถานศึกษา สำนักงาน	14
(ข) โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน	18
(ค) โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด	12

ตารางที่ 8 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)

ประเภทอาคาร	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)
(ก) สถานศึกษา สำนักงาน	15
(ข) โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน	12
(ค) โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด	10

ตารางที่ 9 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร(วัตต์ต่อตารางเมตร)

ประเภทอาคาร	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)
(ก) สถานศึกษา สำนักงาน	50
(ข) โรงมหรสพ ศูนย์การค้า สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน	40
(ค) โรงแรม สถานพยาบาล อาคารชุด	30

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซึ่งความเป็นจริงส ามารถอนุรักษ์พลังงานและลดการใช้พลังงานได้มากกว่ากฎหมายกำหนดบังคับใช้ และในปัจจุบันจากงานวิจัยของ วช. ได้มีการกำหนดคุณลักษณะของตัวแปร และค่าของพลังงานไว้ดังนี้

$$E = U * \frac{S}{A} * \Delta T * \frac{1}{COP}$$

เมื่อ

E คือ ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการทำความเย็นต่อพื้นที่ใช้สอยของอาคาร (energy/area) หน่วยเป็น วัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2)

U คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของเปลือกอาคาร หน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตรต่อความแตกต่างอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ($W/m^2\,^oC$)

S/ A คือ อัตราส่วน (ratio) ระหว่างพื้นที่ผิวเปลือกอาคาร (surface) ต่อพื้นที่ใช้สอย (usable area)

ΔT คือ ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างอุณหภูมิ ภายนอกกับภายในอาคาร หน่วยเป็นองศา (^oC) เซลเซียส

COP คือ ตัวเลขประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ มาจากคำว่า Coefficient of performance หมายถึง อัตราส่วนระหว่างพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศ (energy output) ต่อพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (energy output)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์พระราชบัญญัติ

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ. 2535 เป็นกฎหมายแม่บทของเรื่องการอนุรักษ์พลังงานที่ได้กำหนดนโยบายและกฎเกณฑ์ เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน และลดการใช้พลังงานภายในอาคารตั้งแต่ มาตรา 17 ถึงมาตรา 22 ซึ่งประเด็นของกฎหมายที่กำหนด 7 ประการนั้นไม่สามารถทำให้การอนุรักษ์พลังงาน และลดการใช้พลังงานครอบคลุม และไม่ได้ผลทั้งหมด เพราะในตัวแปรที่กฎหมายการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535 ให้ปฏิบัตินั้นเป็นเพียงการส่งเสริมและแนะนำให้ทำในรูปของกฎหมายที่บัญญัติไ ว้ในลักษณะของการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร โดยไม่มีผลของการวิจัยเข้ามาสนับสนุนในความเป็นไปได้ ซึ่งต้องมีการแก้ไขและเพิ่มเติม และให้สอดคล้องในยุคปัจจุบันของการพัฒนาเทคโนโลยี โดยต้องเพิ่มตัวแปรและควรที่จะแนะนำที่มีผลการวิจัยมาประกอบว่าสามารถอนุรักษ์และลดการใช้ พลังงานได้จริง โดยจะหยิบยกตัวอย่างของงานวิจัยที่มีตัวแปร และองค์ประกอบที่ได้มีการพิสูจน์ใช้ได้จริงดังต่อไปนี้ จากงานวิจัยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ “บ้านพอเพียง ” ประหยัดพลังงาน วิทยาเขตบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา ดังภาพที่ 15

ภาพที่ 15 บ้านพอเพียง นวัตกรรมยุคประหยัดพลังงาน สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช 2543)

บ้านพอเพียงเป็นต้นแบบ จากงานวิจัยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในด้านสถาปัตยกรรมยุคใหม่ เพื่อความยั่งยืนในการสร้างบ้านเพื่อวิถีชีวิตที่พอเพียง โดยคำนึงถึงต้นทุน การใช้พลังงาน และการพักอาศัยที่มีสุขภาพดี ต้นทุนคือเริ่มต้นตั้งแต่การคิดรูปแบบโครงสร้างของบ้าน เริ่มตั้งแต่แนวคิดการใช้วัสดุในการก่อสร้าง โดยเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณสมบัติป้องกันความร้อนและความชื้นที่เข้าสู่ตัวอาคาร จึงเป็นหัวใจสำคัญของบ้านพอเพียง ในเรื่องอุณหภูมิ ภายในบ้าน ผนังบ้านพอเพียงเลือกใช้วัสดุเม็ดโฟมคอนกรีตที่ทำจากโฟมรีไซเคิล มีน้ำหนักเบาแต่แข็งแรงต้านทานแรงลมได้ 160 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นฉนวนกันความร้อนและความชื้นได้ดีกว่าผนังอิฐมวลเบาหรือก่ออิฐฉาบปูน 10 -20 เท่า

ประตูและหน้าต่างทุกบานเป็นกระจกให้แ สงธรรมชาติส่องผ่านเข้าสู่ตัวบ้าน และลดการใช้ไฟฟ้าในเวลากลางวัน โดยใช้กระจกลามิเนตติดฟิล์มป้องกันรังสีอัตราไวโอเล็ต (ยูวี) และมีคุณสมบัติเดียวกับกระจกรถยนต์ คือ ไม่แตกง่าย เมื่อแตกแล้วเศษกระจกจะไม่กระจายออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย กรอบประตูและหน้าต่างทำจากพ ลาสติกยูพีวีซีที่แข็งแรง ทนทานต่อรังสียูวีมากกว่าพีวีซีธรรมดา และมีระบบล็อคหลายจุดที่มีความปลอดภัยต่อการงัดแงะสูงกว่า

หลังคาเป็นระบบผสมผสานโครงสร้าง ฝ้าเพดาน และคุณสมบัติฉนวนกันความร้อนที่กันความร้อนได้ดีกว่าหลังคาหลังคากระเบื้องคอนกรีตถึง 24 เท่า โดยไม่ต้องมีโครงสร้างขื่อและแปจึงสร้างได้รวดเร็ว น้ำหนักเบากว่า 10 เท่า ไม่มีปัญหาน้ำรั่วซึม และสามารถใช้พื้นที่ภายในใต้หลังคาได้หมด โดยใช้เวลาเพียง 90 วัน ก็สามารถสร้างบ้านพอเพียงได้ 1 หลังที่มีขนาด 3 ห้องนอน 4 ห้องน้ำ 1 ห้องพระ 1 ห้องรับแขก และ 1 ห้องรับประทานอาหาร บนพื้นที่ใช้สอยราว 140 ตารางเมตร และมีน้ำหนักอาคารลดลงถึง 50 % เมื่อเทียบกับบ้านทั่วไปขนาดเดียวกันที่ต้องใช้เวลาก่อสร้างนาน 240 – 360 วัน

ลดใช้พลังงานภายในอาคาร บ้านพอเพียงติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาด 18,000 บีทียู แค่เครื่องเดียวก็เพียงพอที่จ ะทำบ้านทั้งหลังเย็นสบาย เพราะใช้ระบบท่อกระจายความเย็นถึงทุกห้องภายในบ้าน สามารถเปิดตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่เปลืองไฟ และทำให้ในบ้านมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส ตลอดเพราะผนังและหลังคาบ้านที่มีคุณสมบัติกันความร้อนได้ดี และการปรับสภาพแวดล้อมภายนอกบ้านให้มี อุณหภูมิต่ำลงกว่าปกติ ทำให้เครื่องปรับอากาศไม่ต้องทำงานหนัก สามารถช่วยประหยัดพลังงานได้มากกว่า 60% นอกจากช่วยประหยัดพลังงานแล้ว อุณหภูมิภายในบ้านพอเพียงยังค่อนข้างคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย มีอากาศบริสุทธิ์ไหลเวียนอยู่ตลอดเวลาและไม่มีรังสียูวีเล็ดลอดเข้าสู่ในบ้าน ทำให้ผู้อยู่อาศัยมีโอกาสเจ็บไข้ได้ป่วยน้อยลง สุขภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย

4.1.1 การปรับภูมิทัศน์เพื่อประหยัดพลังงาน

การออกแบบบ้านพอเพียงคือ การปรับสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร โดยการปลูกต้นไม้ทรงสูงเพื่อให้ร่มเงาและป้องกันแสงแดดจากดวงอาทิตย์ ปลูกไม้พุ่ มเตี้ยและพืชคลุมดินเพื่อลดการสะสมความร้อน และลดอุณหภูมิพื้นผิวจากการระเหยของน้ำ เพิ่มบ่อน้ำทางด้านทิศใต้เพื่อช่วยลดอุณหภูมิอากาศจากกระแสลม รวมถึงการปรับกระแสและทิศทางลม

สรุป นวัตกรรมบ้านพอเพียงจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ พิสูจน์ให้เห็นการประหยัด พลังงานของบ้านพอเพียง โดยเริ่มต้นตั้งแต่ตัวแปรการออกแบบการปรับสภาพภูมิทัศน์ การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้าง ทิศทางการวางอาคาร ความชื้นภายในอาคาร ความร้อนนอกอาคาร และความร้อนภายในอาคาร รวมทั้งแสงผ่านเข้าภายในอาคาร ด้วยปัจจัยตัวแปรเหล่านี้ ซึ่งสามารถพิสู จน์ได้ว่าประหยัดพลังงานได้จริง จากการวิจัยจะเห็นได้ว่าความเป็นไปได้ ในการประหยัดพลังงานภายในอาคารของ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พศ. 2535 ตามมาตรา 17 ที่บัญญัติไว้ การอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้แก่ การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง

(1) การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร

(2) การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

(3) การใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงคุณภาพของวัสดุก่อสร้างนั้นๆ

(4) การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ

(5) การใช้และการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุที่ก่อให้เกิด การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

(6) การใช้ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์

(7) การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

โดยกำหนดให้ดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ในกรณีที่ดำเนินการทั้ งหมดตามกฎหมายบัญญัติไว้ก็ไม่สามารถปฏิบัติได้จริง เพราะองค์ประกอบของตัวแปรยังไม่ครอบคลุม ซึ่งลักษณะตัวแปรที่ต้องแก้ไข และเพิ่มเติมในกฎหมาย

องค์ประกอบตัวแปรทางสถาปัตยกรรมในเขตร้อนชื้น ประกอบไปด้วย

(1) ทิศทางการจัดวางอาคาร

(2) การออกแบบและรูปทรง

(3) วัสดุ

(4) อุณหภูมิของแต่ละพื้นที่

(5) ความเร็วลม

(6) แสง

(7) ความชื้น

1. ทิศทางการจัดวางอาคารตัวแปรที่มีผลต่อการใช้พลังงานในอาคารคือ ทิศทางการวางตัวอาคาร เพราะความร้อนจากรังสีอาทิตย์ซึ่งเป็นที่มาของภาระการทำความเย็นจะแปรผันไปตามทิศทางของดวงอาทิตย์โดยทิศทางการวางตัวอาคารที่เหมาะสมควรหันด้า นแคบของอาคารไปทางทิศตะวันออก- ทิศตะวันตกเพื่อลดผลกระทบจากรังสีแสงอาทิตย์ตอนบ่ายที่มีความร้อนสูงให้มากที่สุด

2. การออกแบบและรูปทรงอาคารที่อยู่อาศัยรูปแบบต้องคำนึงถึงรูปทรงของอาคารโดยพึ่งพาระบบธรรมชาติ (Poessive Design) ให้มากที่สุดให้เกิดการลื่นไหลภายในอาคาร ของสภาวะของอุณหภูมิ แสงและการหลบแสงการบังแสงการป้องกันความชื้น ความร้อน เพื่อการใช้ระบบอุปกรณ์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อการปรับสภาวะภายในอาคารให้มีความรู้สึกสบายเป็นความจำเป็นที่ต้องใช้การพิจารณาของรูปแบบและรูปทรงทั้งภายในและภายนอกที่ส่งผลตรงต่อการใช้พลังงานน้อย ในด้านระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศและการกันความชื้นภายในอาคาร

3. วัสดุที่ใช้ในการปลูกสร้างอาคารการใช้วัสดุป้องกันความร้อน -ความชื้น ควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถป้องกันความร้อนและความชื้นจากภายนอกได้ดีเพื่อให้ อาคารนั้นอยู่ในสภาวะที่สบาย การออกแบบด้ว ยวัสดุที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อให้การใช้พลังงานน้อย

4. อุณหภูมิจากการสัมผัสผิวกายภายนอกของผู้ที่อยู่อาศัย ภายในอาคารสามารถบอกได้ในความรู้สึกของความเป็นจริงที่ว่า รู้สึกอย่างไร เมื่อเข้ามาภายในอาคาร อุณหภูมิภายในจึงเป็นตัวบ่งบอกถึง ความร้อน ความเย็น ความชื้น ความพอดีที่รู้สึกสบาย เมื่อเข้ามาภายในอาคารจึงเป็นส่วนสำคัญว่าจะทำอย่างไรที่ทำให้เกิดอุณหภูมิในอาคารของแต่ละช่วงเวลาให้เกิดความสบายถึงแม้จะมีผลข้างเคียงจากอากาศภายนอกหรือผลกระทบจากสภาวะความแปรผันจากภายนอก ต้องมีความสัมพันธ์ในความสอดคล้องตั้งแต่ทิศทาง การออกแบบและการใช้วัสดุ

5. ความเร็วของลมคือ การไหลเวียนของอากาศหนักกับอากาศเบาที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว โดยมีแรงผลักดันจากความร้อนความเย็น เป็นตัวขับเคลื่อนเป็นเส้นทางการเดินของกระแสลม ทั้งภายนอกและภายในอาคารความเร็วของลมมีส่ว นในความรู้สึกของการสัมผัสจากผิวกายภายนอกให้เกิดการรับรู้ ในการตอบสนองที่บอกได้ว่า สบายหรือไม่สบาย เช่น ความเร็ว ลมที่

หอบมาด้วยไอร้อนเมื่อมาสัมผัสกับผิวของร่างกายที่จะบอกได้ว่าจะรู้สึกไม่สบาย แต่กระแสลมพัดความเย็นเข้ามาสัมผัสร่างกายจะรู้สึกสบาย ความเร็วของลม จึงมีความสำคัญในด้านตัวแปรทางสถาปัตยกรรมเป็นอย่างมาก

6. แสงเป็นพลังงานสำคัญที่เป็นส่วนของตัวแปรเพราะมีทั้งแสงประดิษฐ์และแสงธรรมชาติ รวมทั้งเป็นพลังงานแสงที่ให้ความร้อน ความอบอุ่นภายในอาคารได้เป็นอย่างดี การใช้พลังงานแสงจึงต้องมีความสัมพันธ์ในลักษณะการเปิดรับแสงเพื่อให้แสงธรรมชาติผ่านหรือสะท้อนเข้ามาภายในอาคาร โดยต้องมีภูมิทัศน์ภายนอกเป็นองค์ประกอบและแสงจากธรรมชาติยังสามารถช่วยขจัดความชื้นภายในอาคารและภายนอกอาคารได้ แสงจึงเป็นตัวแปรสำคัญ อีกตัวหนึ่งในด้านสถาปัตยกรรมของการใช้พลังงานน้อย

7. ความชื้นประเทศไทยเป็นประเทศที่จัดอยู่ในสภาวะอากาศเขตร้อนชื้น ฉะนั้นตั้งแต่ทิศทาง รูปแบบอาคาร วัสดุการใช้ต้องคำนึงถึงสภาพของภูมิอากาศที่เหมาะสม ของเขตร้อนชื้น เพราะจะเป็นปัจจัยตัวแปรที่มีพลังสามารถทำให้เกิดการผันแปรไม่คงที่ทางด้านสภาวะแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นได้ลักษณะยากกับ การคาดการณ์ที่อาจเป็นไปได้และเป็นไปไม่ได้ เช่น วันเสาร์ ที่ 19 มีนาคม 2554 ได้เกิดเหตุการณ์ที่พระจันทร์ได้โคจรใกล้โลกมากที่สุดในรอบ 18 ปี อยู่ห่างจากโลกเพียง 356,577 แสนล้านกิโลเมตร จึงเรียกว่า Super moon หลังจากนั้นประมาณ 3 วัน ที่มีอากาศผันผวน อากาศ +ความเย็น อากาศครึ้ม ฟ้าครึ้มฝนไม่มีแดด จะเห็นได้ว่าธรรมชาติเป็นผู้ให้ตามลักษณะของกาลเวลา ที่รู้จักนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ที่จะมีคุณอนันต์

จากปัจจัยและตัวแปรของ พรบ . การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535 ที่ควรเปลี่ยนแปลงแก้ไขและเพิ่มเติมโดยมีลักษณะตารางการวิเคราะห์โครงสร้างกฎหมาย พรบ . การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ดังต่อไปนี้ ดังตารางที่ 10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมาย พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ. 2535 แก้ไข/เพิ่มเติม พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 17

ข้อ	กฎหมายเดิม	กฎหมายใหม่	หมายเหตุ
1	**มาตรา 17** การอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้แก่การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ (1) การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร (2) การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม (3) การใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงคุณภาพของวัสดุก่อสร้างนั้นๆ (4) การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ (5) การใช้และการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร (6) การใช้ระ บบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ (7) การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง	มาตรา 17 การอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้แก่การดำเนินการดังต่อไปนี้ (แก้ไข)	ควรจะดำเนินการทุกข้อที่กฎหมายบัญญัติเพราะอย่างใดอย่างหนึ่งไม่สามารถอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้จริง
2	-	(8)ปรับสภาพภูมิทัศน์ภายนอกอาคารของสิ่งแวดล้อมที่มีผลช่วยการลดใช้พลังงานภายในอาคาร	(8) ภูมิทัศน์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มีส่วนทำให้อาคารเย็นลงโดยการปลูกต้นไม้ที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อ	กฎหมายเดิม	กฎหมายใหม่	หมายเหตุ
2	-	(9) การจัดวางทิศทางของอาคารให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ (10) การออกแบบและรูปทรงอาคารการเปิดช่องลมและการรับแสงให้เหมาะสม(เพิ่มเติม)	(9) การจัดวางของตัวอาคารได้ตามทิศทางลมและแสงมีส่วนช่วยในการลดการใช้พลังงานภายในอาคาร ร่มเงาของต้นไม้กันความร้อนให้กับเปลือกอาคาร (10) การออกแบบและรูปทรงอาคารมีส่วนช่วยลดความร้อนเข้าสู่อาคาร พื้นผิวเปลือกอาคารภายนอกน้อยทำให้การรับความร้อนสู่อาคารได้น้อย

4.2 ผลวิเคราะห์พระราชกฤษฎีกา 2538

พระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2538 สืบเนื่องมาจากมาตรา 18 วรรค 1 แห่งพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ. 2535 ให้ตราไว้ไว้ในเรื่องการกำหนดอาคารควบคุม และอาคารที่ยกเว้นการควบคุม คือ อาคารที่มิใช่อาคารที่เป็นพระที่นั่งหรือพระราชวัง อาคารที่ทำกา ร สถานทูตหรือสถานกงสุลต่างประเทศ อาคารที่ทำการขององค์การระหว่างปร ะเทศหรือที่ทำการหน่วยงานที่ตั้งขึ้นตามความตกลงระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลต่างประเทศ โบราณสถาน วัดวาอารามหรืออาคารต่างๆ ที่ใช้เพื่อการศาสนา ซึ่งกฎหมายควบคุมการก่อสร้างไว้แล้วโดยเฉพาะ ที่มีการใช้พลังงานดังต่อไปนี้เป็นอาคารควบคุม

ส่วนอาคารที่ควบคุมตามพระราชกฤษ ฎีกามีลักษณะดังนี้ คืออาคารหลังเดียวหลายหลายหลังที่อยู่ภายใต้เลขที่บ้านเดียวกัน และดูจากเครื่องมิเตอร์ไฟฟ้าจากผู้ผลิตหรือติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียวหรือหลายชุดรวมกันมีขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ หรือ 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ขึ้นไป ในกรณีนี้ใช้สังเกตจากอา คารที่ใช้เลขที่บ้านเพียงเลขเดียวเท่านั้นประการที่หนึ่ง ส่วนอีกประเด็นดูจากเครื่องมิเตอร์ไฟฟ้าจากผู้ผลิตหรือติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียวหรือหลายชุดรวมกันมีขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ หรือ 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ขึ้นไป ในทางกฎหมายนั้นต้องเข้าองค์ประกอบทั้ง 2 ประการ จะขาดองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้เพราะถือว่าไม่

สมบูรณ์ตามองค์ประกอบภายนอกของกฎหมาย เมื่อ ไม่ครบองค์ประกอบของกฎหมายก็ไม่สามารถจัดเป็นอาคารควบคุมได้ดังกรณีตัวอย่างอาคารชุดคอนโดมิเนียมดังภาพที่ 16

ภาพที่ 16 อาคารชุดคอนโดมิเนียม

ตั้งอยู่บริ เวณถนนสามเสน แขวงวัดสามพระยา เขตพระนคร กรุงเทพฯ อาคารดังกล่าวเป็นอาคารลักษณะหลังเดียว มีเลขที่บ้านเดียว ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดรวม 2,000 กิโลโวลต์แอมแปร์ อาคารชุดมีห้อง 200 ห้องชุด แต่ละห้องชุดมีเลขที่บ้านแยกโดยใช้หมายเลขเดียวแต่มีทับ 1 ทับ 2 จนถึง ทับ200 โดยแต่ละห้องชุดติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าขนาดไม่ถึง 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ โดยมีความเห็นจากคณะกรรมการกฤษฎีกาแบ่งออกเป็น 2 ฝ่าย

ฝ่ายแรกเห็นว่าเข้าองค์ประกอบครบตามกฎหมายควบคุมเพราะองค์ประกอบที่ 1 การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าจากผู้จำหน่าย 2,000 กิโลโวลต์แอมแปร์และภ ายใต้บ้านเลขที่เดียวกันคือเลขที่เป็นอาคารชุด เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด 2 ประเด็น

ฝ่ายหลังเห็นว่าไม่เข้าองค์ประกอบตามกฎหมายควบคุมเพราะขาดองค์ประกอบภายใต้บ้านเลขที่เดียวกันเพราะห้องชุดแต่ละห้องใช้ทับ 1 ทับ 2 และแสดงกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของเฉพาะห้อง และหม้อแ ปลงไฟฟ้าในความครอบครองนั้นไม่ถึง 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ตามที่กฎหมายกำหนด จึงเห็นว่าไม่เข้าองค์ประกอบการเข้าเป็นอาคารควบคุม เมื่อทั้ง 2 ฝ่ายมีความเห็นขัดแย้งกันจึงมีคณะกรรมการกฤษฎีกากลางที่ต้องเข้ามาร่วมเป็นองค์ประชุมร่วมพิจารณาโดยนำพระราชบัญญัติการทะเบีย นราษฎร พ.ศ. 2534 มาตรา 35วรรคสอง ซึ่งบัญญัติ ว่าบ้านที่ปลูกเป็นอาคารชุดให้กำหนดเลขประจำบ้านทุกห้องชุดและให้ถือว่าห้องชุดหนึ่ง ๆ เป็นบ้านหลังหนึ่ง แล้วคณะกรรมการกฤษฎีกาจึงเห็นว่าอาคารชุดไม่ใช่อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังภายใต้

บ้านเลขที่บ้านเดียวกันตามองค์ประกอบส่วนที่หนึ่งของการเป็นอาคารควบคุมการใช้พลังงานตามมาตรา 3 แห่งพระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ .ศ. 2538 ดังนั้นอาคารชุดจึงไม่ใช่อาคารควบคุมการใช้พลังงานตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน จะพบว่ากฎหมายมีช่องว่างให้เจ้าของอาคารสามารถใช้ช่องว่างข องกฎหมายที่จะหลีกเลี่ยงการเข้าเป็นอาคารควบคุมตามกฎหมาย พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม 2538 และ พรบ. เพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535 และความไม่ชัดเจนของกฎหมายจึงไม่สามารถนำกฎหมายที่บังคับใช้มาตีความได้ ซึ่งต้องนำ พรบ . อื่นมาพิจารณาประกอบเพื่อเป็น ทางออกตาม พรบ .อื่น เมื่อกฎหมายมีช่องว่างในการบังคับใช้ เพื่อให้กฎหมายมีประสิทธิภาพในการบังคับใช้และการตีความจึงควรปรับปรุงและแก้ไขให้เกิดความเสมอภาคยุติธรรมในความมีสิทธิและเสรีภาพของบุคคลเท่าเทียมกัน จากประเด็นช่องว่างทางกฎหมายและความไม่ชัดเจนของกฎหมายที่ จะนำไปตีความเพื่อการบังคับใช้ควรปรับปรุงแก้ไขตามตารางการวิเคราะห์ของพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2538 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2538 แก้ไขและเพิ่มเติมกฤษฎีกา พ.ศ. 2538 (มาตรา3 อนุ 1 อนุ 2)

ข้อ	กฎหมายเดิม	กฎหมายใหม่	หมายเหตุ
1	มาตรา 3 อนุ 1 อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังที่อยู่ภายใต้เลขที่บ้านเดียวกันที่ได้รับอนุมัติจากผู้ จำหน่ายให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้าหรือติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียวหรือหลายชุดรวมกันมีขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ หรือ 1,175 กิโลโวลต์แอมแปร์ขึ้นไป	มาตรา 3 อนุ 1 อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังที่อยู่โครงสร้างเดียวกันติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าตั้งแต่ 5 แอมแปร์ขึ้นไปที่ได้รับอนุมัติจากผู้จำหน่ายให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้าอย่างใดอย่างหนึ่ง(แก้ไข)	สามารถนำไปใช้กับบ้านพักอาศัยได้เพราะไม่มีกฎหมายบัญญัติไว้และเพื่อครอบคลุมและอุดช่องว่างของกฎหมายเดิมและไม่ทับซ้อนและขัดแย้งกับกฎกระทรวง 2552
2	มาตรา 3 อนุ 2 อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังภายใต้เลขที่บ้านเดียวกันที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบของผู้จำหน่ายความร้อนจากไอน้ำหรือพลังงานสิ้นเปลืองจากผู้จำหน่ายหรือของตนเองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกั นตั้งแต่ 1มกราคมถึงวันที่ 31 ธันวาคม ของปีที่ผ่านมามีปริมาณพลังงานทั้งหมดเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 20 ล้านเมกกะจูลขึ้นไป	มาตรา 3 อนุ 2 อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังภายใต้โครงสร้างเดียวกันที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบของผู้จำหน่ายความร้อนจากไอน้ำ หรือพลังงานสิ้นเปลืองจากผู้จำหน่ายหรือของตนเองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันตั้งแต่วันเริ่มใช้นับไปครบ 360 วัน มีปริมาณพลังงานทั้งหมดเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 10 ล้านเมกกะจูลขึ้นไป(แก้ไข)	การเริ่มต้นตั้งแต่ 1 มกราคมนั้นถ้าในกรณีต้องการหลีกเลี่ยงอาจใช้ก่อน 1 มกราคม หรือหลังมกราคมก็ไม่เข้ากำหนดของกฎหมายและการใช้เกณฑ์ปริมาณพลังงาน20 ล้านเมกกะจูล 365 วันสามารถทำให้ไม่เกิน 20 ล้านเมกกะจูลได้จึงควรกำหนด 10 ล้านเมกกะจูล

4.3 ผลวิเคราะห์กฎกระทรวงพลังงาน 2552

กฎกระทรวงพลังงาน 2552 ได้บัญญัติการกำหนดประเภทของอาคารหรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน มีรายละเอียด หมวด 1 ข้อ 2 ดังนี้ การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารดังต่อไปนี้ หากมีขนาดพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน การกำหนดพื้นที่รวมกันทุกชั้นของอาคารหลังเดียว 2,000 ตารางเมตร เป็นตัวแปรของอาคารควบคุมเป็นองค์ประกอบของกฎหมายเพียงอย่างเดียว ก็สามารถจัดเป็นอาคารควบคุมตามกฎหมายของกฎกระทรวงนี้ได้ แต่จะไปขัดแย้งและทับซ้อนกับพระราชกฤษฎีกา 2538 ที่ไม่ได้กำหนด ขนาดของพื้นที่ และกำหนดภายใต้เลขที่บ้านเดียวกัน และในกรณีตีความตามพระราชกฤษฎีกา 2538 ไม่จัดเป็นอาคารควบคุมแต่ถ้าใช้การตีความตามกฎกระทรวงพลังงาน 2552 อาคารหลังเดียวพื้นที่ทุกชั้นรวมกัน 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป และกฎหมายได้กำหนดชัดเจนใน (4) ว่าอาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด จึงจัดเป็นอาคารควบคุม จะพบว่าการบังคับใช้จะไปทับซ้อนและขัดแย้งกับพระราชกฤษฎีกา 2538 และจะไปซ้ำซ้อนของตัวกฎหมาย ซึ่งควรจะปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมหรือยกเลิก เพื่อไม่ให้เกิดความผันผวนของตัวแปรของกฎหมายที่บังคับใช้ในปัจจุบัน ทั้ง 2 ฉบับ และประเด็นปัญหานี้วิเคราะห์ตามตารางการแก้ไขเพิ่มเติมและยกเลิกดังนี้ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายกฎกระทรวงพลังงาน 2552 แก้ไขเพิ่มเติมยกเลิก กฎกระทรวง 2552 (ข้อ2)

ข้อ	กฎหมายเดิม	กฎหมายใหม่	หมายเหตุ
1	ข้อ 2 การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารดังต่อไปนี้ หากมีขนาดพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ข้อ 2 ให้ยกเลิกไปใช้พระราชกฤษฎีกา 2538 มาตรา 3 **(อนุ 1 อนุ 2)** กฎหมายใหม่	เพราะทับซ้อนและขัดแย้งในการบังคับใช้กับ พระราชกฤษฎีกา 2538

4.4 ผลวิเคราะห์ตัวแปรด้านการอนุรักษ์พลังงาน

จากการวิเคราะห์นำมาซึ่งงานวิจัยในเรื่องของอาคารอนุรักษ์พลังงานและการลดใช้พลังงานในอาคาร ซึ่งมีปัจจัยและตัวแปรอ้างอิงได้และสามารถนำไปปฏิบัติได้เพราะได้มีการทดลองและผลการทดลองที่ใช้ได้จริง เช่นอาคารประหยัดพลังงานโดยคณะกรรมการกองทุนเพื่อ

ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน อาคารประหยัดพลังงานโดยคณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

กรมพัฒนาพลังงานเผยต้นแบบการอนุรักษ์พลังงาน เปิดบ้านพลังงานทั้ง 2 แบบ เหมาะกับสภาพทั้งในเมืองและชนบท ประหยัดกว่าบ้านทั่วไป 7 เท่า เผยจุดเด่นนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ โชว์บ้านตัวอย่างที่อาคารอนุรักษ์พลังงานฯ คลอง 5 ชี้บ้านพลังงานใช้เวลาสร้าง 4 เดือนพร้อมแนะหลักในการประหยัดพลังงานโดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อเผยแพร่ความรู้ในการประหยัดพลังงานในบ้านพักอาศัยอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ได้มี การก่อสร้างบ้านพักอาศัยประหยัดพลังงานตัวอย่างขึ้น ภายในบริเวณของอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติเทคโนธานี เพื่อใช้เป็นสถานที่สาธิตแนวทางในการออกแบบและมาตรการต่าง ๆ ที่สามารถจับต้องได้จริง โดยมีการจัดแสดงบ้านสาธิต ร่วมกับพื้นที่จัดแสดงภายในอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ บริเวณตำบลคลอง 5 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี เพื่อส่งเสริมให้ผู้สนใจสามารถทำความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างถ่องแท้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ด้วยตัวเองอย่างเต็มที่ทั้งนี้การออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตร้อนชื้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง เข้าใจถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลเกี่ยวกับการใช้พลังงานในอาคาร เพื่อนำตัวแปรเหล่านั้น มาวิเคราะห์หาแนวทาง ในการ สร้างอาคารที่ดีและเหมาะสม นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับระบบต่าง ๆ ที่นำมาใช้ภายในอาคาร เพื่อให้ได้มา ซึ่งประสิทธิภาพสูงสุดของการทำงานทั้งระบบที่สนองความต้องการของผู้ใช้ การสร้างอาคารที่ประหยัดพลังงานอย่างแท้จริงนั้น มีความจำเป็นต้องมองบูรณการรวมของการใช้พลังงานในอาคารทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มต้นการออกแบบ ให้รูปแบบสถาปัตยกรรม เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นซึ่งจะมีบทบาทมากกว่าครึ่งหนึ่งของพลังงานที่ใช้ภายในอาคาร ด้านกระบวนการวิจัยเริ่มจากการศึกษาแนวทางในการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน 2 หลัง ซึ่งประกอบด้วยบ้าน ที่มี แนวความคิดในการออกแบบก่อสร้างที่แตกต่างกัน คือ

บ้านแบบ Passive หรือแบบบ้านที่เน้นการพึ่งพาระบบธรรมชาติ เป็นการออกแบบที่มีแนวความคิดในการประยุกต์ใช้ ระบบธรรมชาติอย่างเต็มที่ โดยมีสภาพอากาศ และบรรยากาศภายใน บ้านอยู่ในเขตสบายเกือบตลอดเวลา โดยไม่ต้อง พึ่งพาระบบปรับอากาศ โดยคาดว่าอาคารรูปแบบนี้ จะเป็นบ้านพักอาศัย ที่มีอาคารค่าก่อสร้างต่ำ และมีการใช้พลังงาน น้อยมาก อีกทั้งยังเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับ การอยู่อาศัยในชนบท ที่ยังมี สภาพแวดล้อมที่ดี

4.4.1 การเลือกใช้ผนังแบบ Passive และ Active

การเลือกใช้ผนังในบ้านสาธิตประหยัดพลังงาน ได้มีการเลือกใช้ผนัง EIFS ซึ่งมีคุณสมบัติยอมให้ความร้อนผ่านได้น้อยมาก จากกราฟซึ่งแสดงการเปรียบเทียบอัตราความร้อนที่ผ่านผนังทึบเข้ามาภายในอาคารพบว่า ผนังก่ออิฐฉาบปูนชั้นเดียว (4 นิ้ว) จะมีอัตราความร้อนผ่านเข้ามาภายในอาคารในขณะที่ผนังก่ออิฐฉาบปูน 2ชั้น (8 นิ้ว)

อาจได้เปรียบกว่าผนังก่ออิฐฉาบปูนชั้นเดียว (4 นิ้ว) แต่ในช่วงเวลากลางวันตั้งแต่ช่วง 04.00-10.00 น. จะร้อนมากกว่า ผนัง ก่ออิฐฉาบปูนชั้นเดียว (4 นิ้ว) ส่วนผนังก่ออิฐมวลเบา (4 นิ้ว) จะคล้ายกับผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก (EIFS 6 นิ้ว) หากแต่ว่าผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก (EIFS 6 นิ้ว) จะร้อนน้อยกว่าถึง 7 เท่า

ส่วนแบบที่ 2 คือ บ้านแบบ Active มุ่งเน้นการออกแบบที่มีทั้งการประยุกต์ใช้ประโยชน์ จากปัจจัยธรรมชาติ ผสมผสานกับ การใช้ระบบเครื่องกล โดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงานสูงสุดเป็นหลัก แนวคิดนี้จะทำให้ได้อาคาร ที่สามารถควบคุมสภาวะ ภายในบ้านให้อยู่ในเขตสบายอยู่ตลอดเวลา และอุณหภูมิภายในบ้านคงที่ตลอดเวลาด้วยเครื่องปรับอากาศ แต่บ้านหลังนี้จะแตกต่างจากบ้านทั่วไปที่ใช้ระบบปรับอากาศทั่วไป

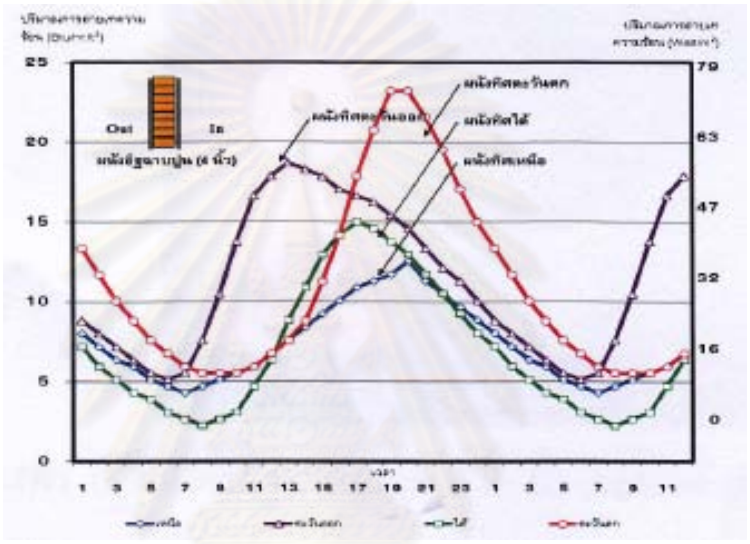
เนื่องจากการออกแบบที่เน้นการป้องกันความร้อนจากภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายในบ้าน ดังนั้นสภาวะการทำความเย็น ของ เครื่องปรับอากาศจึงมีค่าต่ำมาก โดยประหยัดกว่าบ้านทั่วไป 6-7 เท่า ทำให้ผู้อยู่อาศัยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งจะเป็นรูปแบบ ของบ้านพักอาศัยที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยในเขตเมืองที่มีสภาพแวดล้อมภายนอกไม่เอื้ออำนวยต่อการอยู่อาศัย

จุดเด่นของบ้านทั้งสองแบบที่มีความพิเศษไม่เหมือนกับบ้านทั่วไปก็ คือ การออกแบบและก่อสร้าง เพื่อเป็นต้นแบบ สำหรับ บ้านยุคใหม่ที่ใส่ใจเรื่องการประหยัดพลังงานอย่างแท้จริง โดยบ้านทั้งสองหลังนี้ นอกจากจะมีการควบคุมสภาวะต่าง ๆ ภายใน บ้าน โดยใช้พลังงานน้อยกว่าบ้านที่ใช้ระบบก่อสร้างแบบทั่วไปประมาณ 5-7 เท่าแล้ว ยังนำเอาพลังงาน จากแสงอาทิตย์ มาใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเองภายในบ้าน มีระบบตรวจวัดและเก็บข้อมูล ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในบ้านอย่างสมบูรณ์

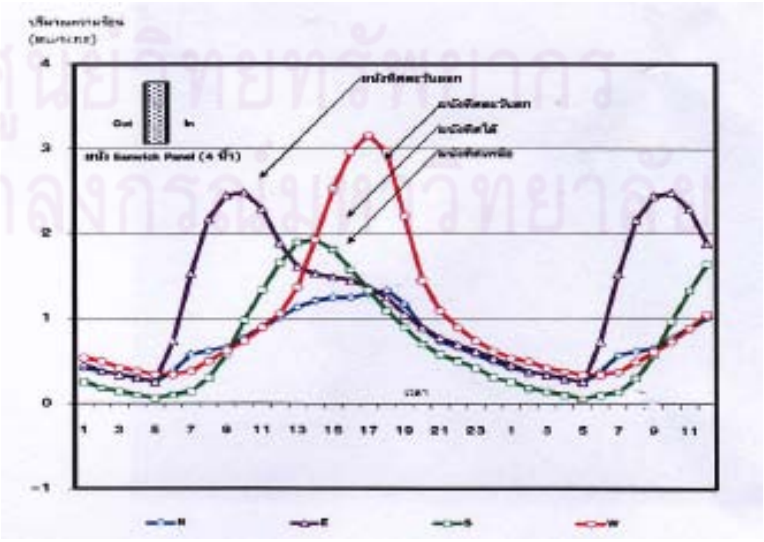
4.4.2 การแสดงค่าความร้อนผ่านผนังอาคาร

การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน ดังกราฟที่ 2,3 และ 4

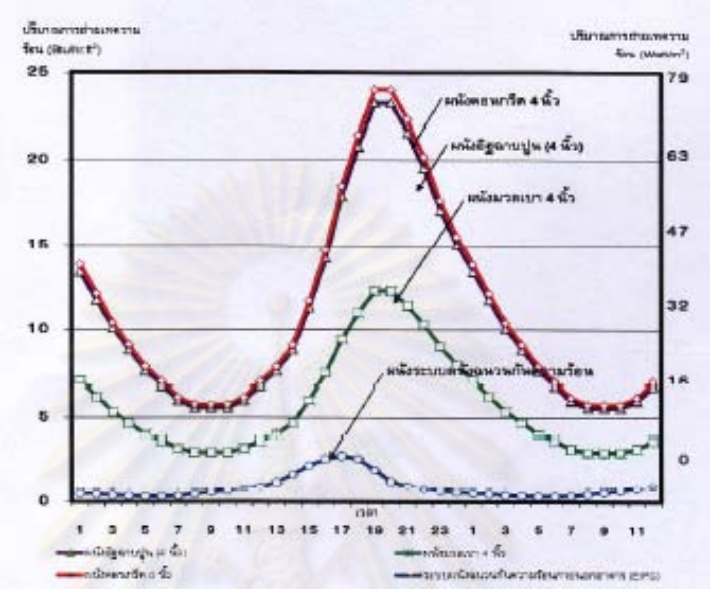
กราฟที่ 2 คุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนของผนังก่ออิฐฉาบปูน (หนา 4 นิ้ว) ในทิศทางต่าง ๆ (เดือนเมษายน) (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)



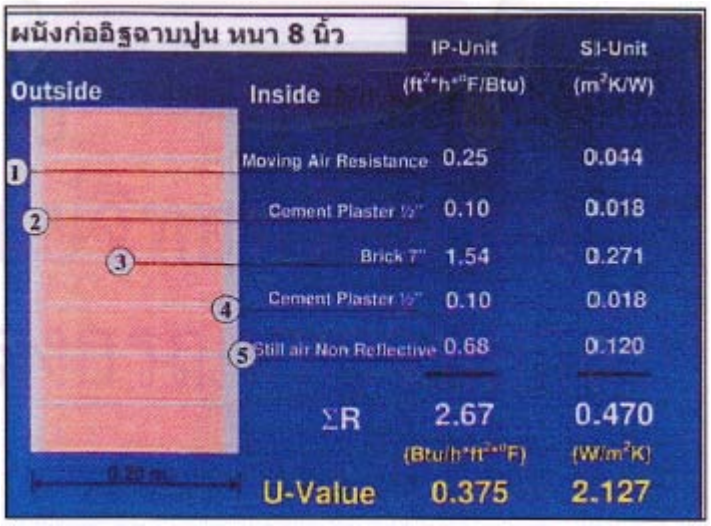
กราฟที่ 3 คุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนของผนัง Sanwich Panel หนา 4 นิ้ว ในทิศทางต่างๆ (เดือนเมษายน) (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)



กราฟที่ 4 คุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนของผนังของชนิดต่าง ๆ ความหนา 8 นิ้ว ทิศตะวันตก (เดือนเมษายน) (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)

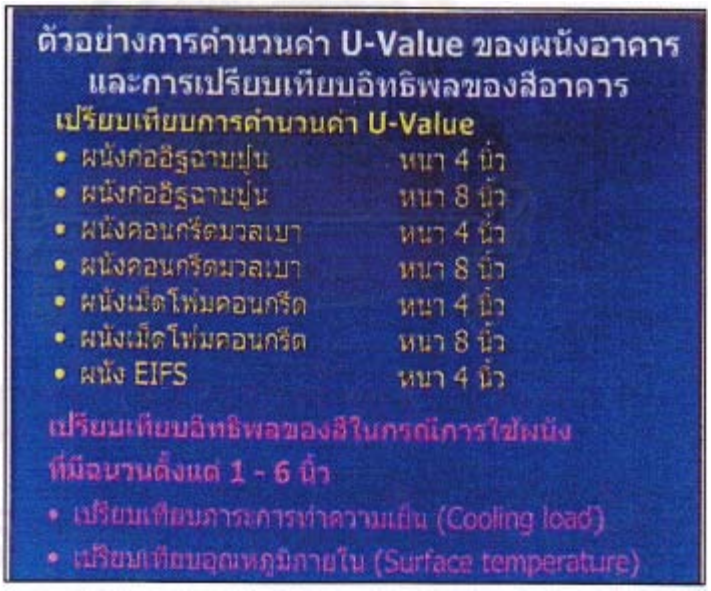


ภาพที่ 17 แสดงค่า U ผนังก่ออิฐฉาบปูน หนา 8 นิ้ว (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)

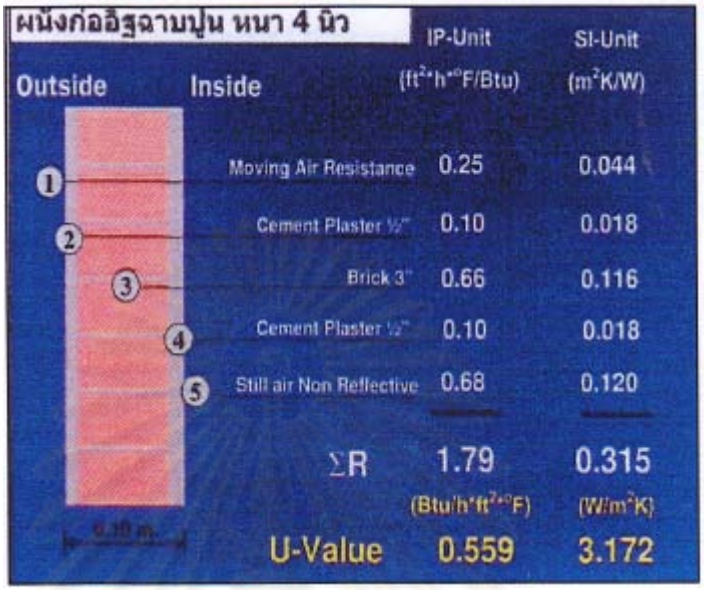


ภาพที่ 18 แสดงค่าU ผนังคอนกรีตมวลเบาหนา หน4 นิ้ว (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์2551)

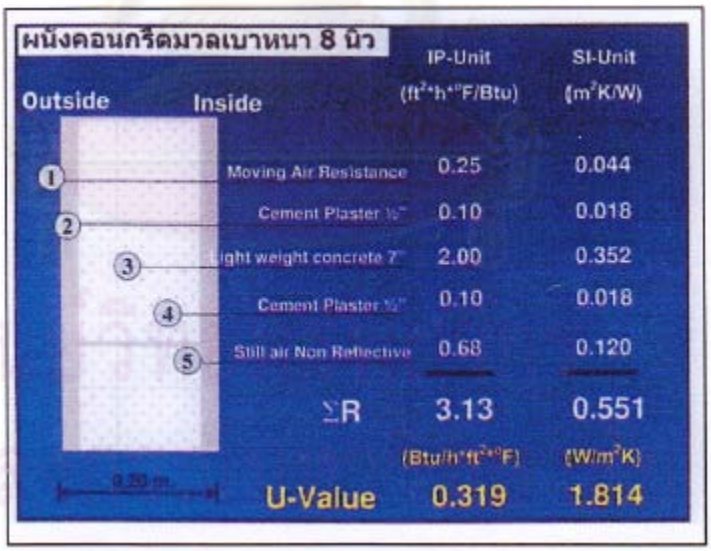
ภาพที่ 19 เปรียบเทียบการคำนวณค่า U-Value (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)



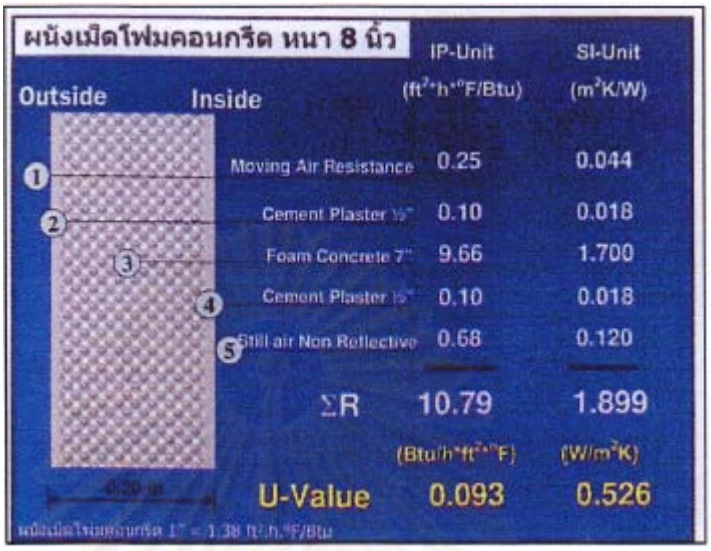
ภาพที่ 20 แสดงค่า U ผนังก่ออิฐฉาบปูน หนา 4 นิ้ว(วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)



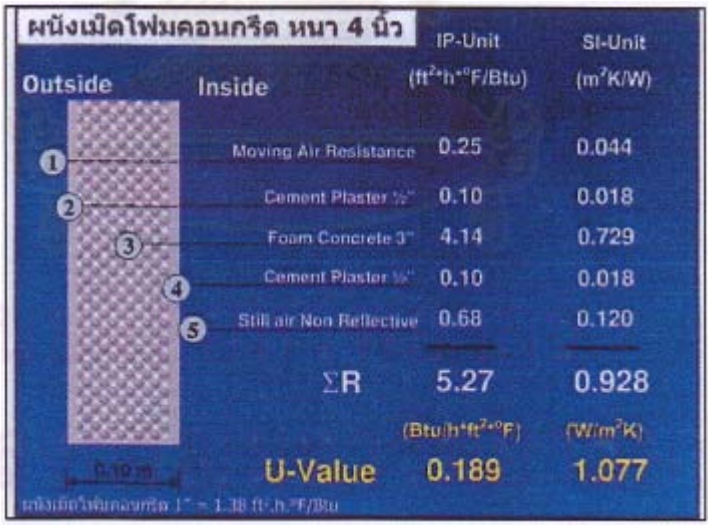
ภาพที่ 21 แสดงค่า U ผนังคอนกรีตมวลเบา หนา 8 นิ้ว(วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)



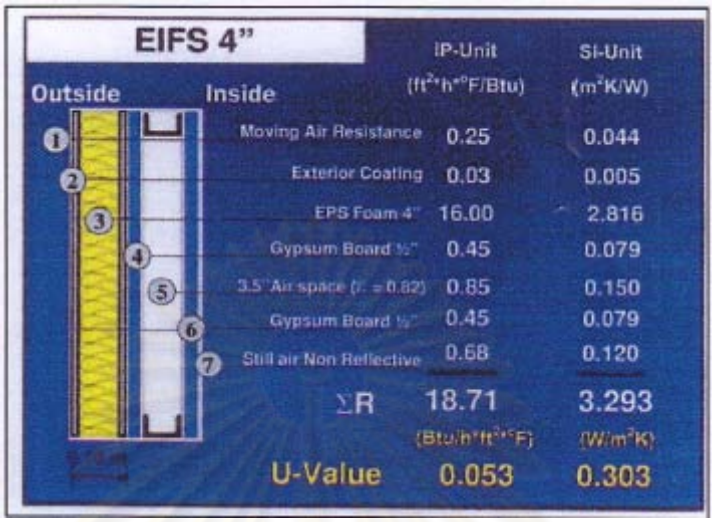
ภาพที่ 22 แสดงค่า U ผนังเม็ดโฟมคอนกรีต หนา 8 นิ้ว(วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)



ภาพที่ 23 แสดงค่า U ผนังเม็ดโฟมคอนกรีต หนา 4 นิ้ว(วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)



ภาพที่ 24 แสดงค่า U EIFS หนา 4 นิ้ว (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)



ตารางที่ 13 แสดงค่า $\sum$R และ ค่า U-Value (วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์, 2551)

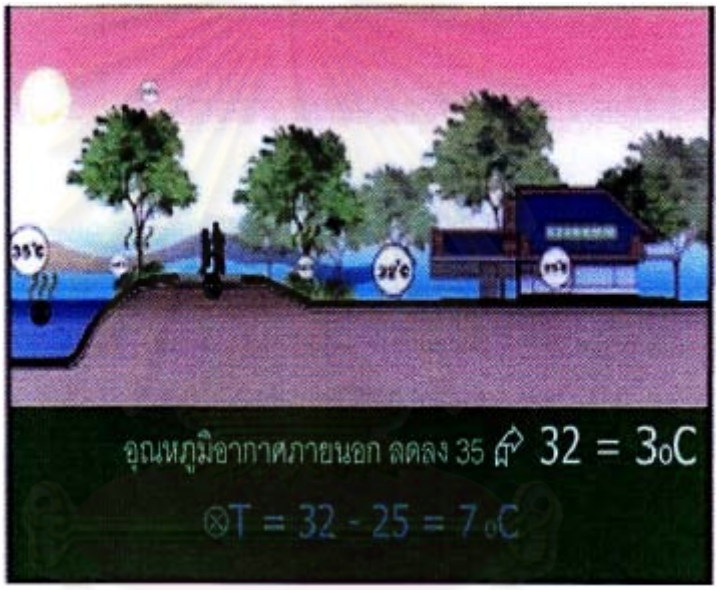
และอีกปัญหาหนึ่งที่สำคัญสำหรับประเทศไทย คือ ความชื้น พบว่าในผนังประเภทต่าง ๆ อาจเกิดการควบแน่นภายในผนังได้ ซึ่งเป็นต้นเหตุของเชื้อราในผนัง และก่อให้เกิดปัญหากับระบบทางเดินหายใจของผู้ใช้อาคาร จากภาพแสดงการเกิด การควบแน่นในผนังประเภทต่าง ๆ ซึ่งภาพบนแสดงให้เห็นว่าจุดที่อาจเกิดการควบแน่นของหยดน้ำในผนังทั่วไป จะเกิดขึ้น ในฉนวนด้านในอาคารซึ่งยากต่อการควบคุม ส่วนในภาพล่างแสดงให้เห็นว่า จุดที่อาจเกิดการควบแน่น ของหยดน้ำในผนัง ระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก จะเกิดขึ้นในโฟมซึ่งห่อหุ้มผนังอยู่ภายนอก

แต่เนื่องจากระบบฉนวนกันความร้อน ภายนอกสามารถป้องกันความชื้นจากภายนอกได้ดี การควบแน่นของหยดน้ำในผนังจึงไม่เป็นปัญหา

4.4.3 การปรับสภาพแวดล้อมโดยใช้พืช

1. การเลือกใช้และตำแหน่งของพืชพันธุ์ธรรมชาติ คือ การใช้ประโยชน์จากต้นไม้ใหญ่และพืชคลุมดิน ดังภาพที่ 25

ภาพที่ 25 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (สุนทร บุญญาธิการ, 2551)

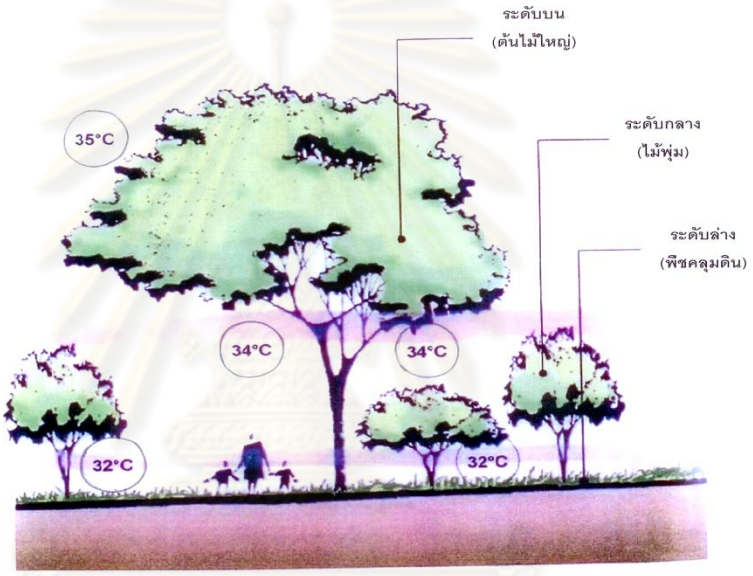


1. การใช้ประโยชน์จากต้นไม้ใหญ่

ต้นไม้ขนาดใหญ่เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยลดความรุนแรงของอุณหภูมิของอากาศในช่วงเวลากลางวัน เพราะต้นไม้จะใช้พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์และสภาพแวดล้อมในการดำรงชีวิต โดยการดูดน้ำจา กใต้ดินขึ้นมาแปลงสภาพให้เป็นไอน้ำผ่านออกมาทางปากใบ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้จะต้องใช้พลังงานความร้อนประมาณ 2.3 เมกะจูล หรือประมาณ 2,200 บีทียู เพื่อที่จะทำให้น้ำ 1 ลิตร เปลี่ยนเป็นไอน้ำ ดังนั้นอาจจะประมาณการได้ว่า ในช่วงเวลากลางวัน (12 ชั่วโมง) ถ้าหากต้นไม้ขนาดใหญ่ต้นหนึ่งสามารถดูดน้ำจากดินขึ้นมาแล้ว แปลงสภาพน้ำให้เป็นไอในอัตราประมาณ 5.5 ลิตรต่อชั่วโมง หรือประมาณ 65 ลิตรต่อวัน ต้นไม้ต้นนั้นจะมีความสามารถในการลดความร้อนให้กับสภาพแวดล้อมเทียบเท่ากับเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน หรือประมาณ 12.66 เมกะจูลต่อชั่วโมง (12,000 บีทียูต่อชั่วโมง)

การลดความร้อนจากแสงแดดในระดับสูงนั้น สามารถทำได้โดยการปลูกต้นไม้ใหญ่รอบอาคาร ทำให้ช่วยลดอุณหภูมิบริเวณใต้ต้นไม้ให้เย็นลงกว่าอากาศทั่วไป นอกจากนี้ยังช่วยบังแสงแดดด้วยการสร้างร่มเงาให้แก่อาคาร และยังช่วยป้องกันไม่ให้แสงแดดส่องกระท บผิวดินด้านล่างโดยตรงอีกด้วย ดังภาพที่ 26

ภาพที่ 26 การปรับสภาพแวดล้อมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน(สุนทร บุญญาธิการ, 2545)



ผลที่ได้รับจากการปลูกต้นไม้รอบอาคารนั้นมีหลายประการ สรุปได้ดังนี้ คือ

1) การสกัดกั้นพลังงานความร้อนจากดวงอาทิ ตย์โดยแปลงพลังงานความร้อนเหล่านั้นด้วยกระบวนการดูดน้ำจากดินแล้วถ่ายเทออกจากใบในรูปของไอน้ำ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำให้เป็นไอต้องใช้ความร้อน ดังนั้นหากต้นไม้ขนาดใหญ่พอก็จะสามารถปรับสภาพแวดล้อมให้เย็นลงได้มาก

2) การมีอุปกรณ์บังแดด (Shading Device) เปรียบเสมือนมีร่มบังแดดให้กับอาคาร ซึ่งก็ช่วยลดอิทธิพลจากรังสีดวงอาทิตย์โดยตรงได้ โดยการสร้างร่มเงาทำให้ผิวดินและพื้นดินเย็นลง ลมที่พัดผ่านโคนต้นหรือใต้ร่มใบก็จะเป็นลมเย็น ทั้งนี้เนื่องจากใบไม้ที่หนาทึบสามารถสกัดกั้นแสงแดดโดยตรงจากดวงอาทิตย์ได้เกือบทั้งหม ด พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรงจึงเล็ดลอดผ่านลงมาได้น้อย

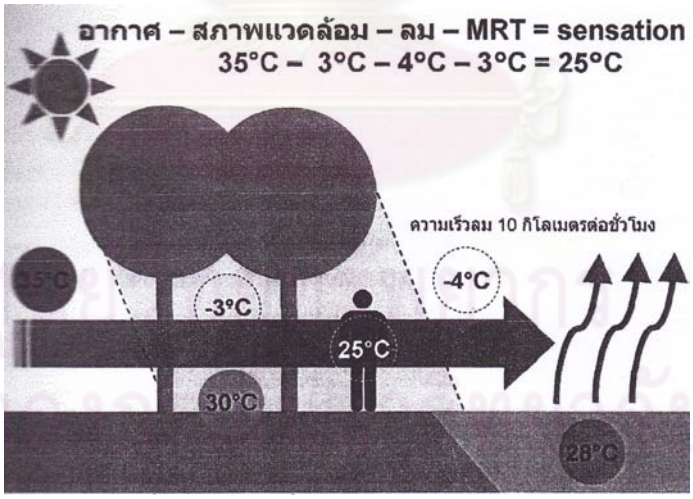
3) การปรับแต่งทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสลมให้พัดไปในทิศทางที่ต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อออกแบบจัดวางองค์ประกอบทางภูมิสถาปัตย์อย่างเหมาะสม

4) การช่วยรักษา (Maintain) อุณหภูมิของพื้นดินภายใต้ ร่มเงาให้ค่อนข้างคงที่และไม่เปลี่ยนแปลงมากในช่วงบ่ายจะเห็นได้ชัดเจนจากการเปรียบเทียบอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งจะพบว่าอุณหภูมิใต้ต้นไม้เย็นกว่าอุณหภูมิเหนือลานคอนกรีตมากกว่า 10 องศาเซลเซียสในช่วงแดดจัด

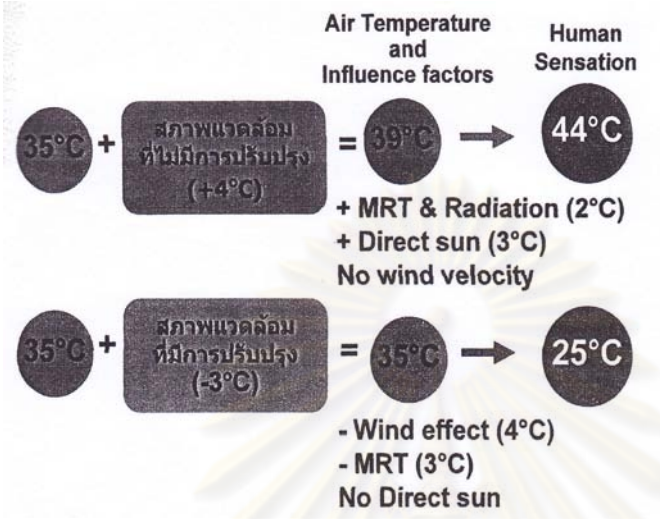
5) การปรับสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารให้มีความ มร่มรื่นและเย็นสบาย นอกเหนือจากการประหยัดพลังงานโดยตรง เพราะดินภายใต้ต้นไม้ไม่ถูกแดดจะทำให้อุณหภูมิของผิวดินต่ำกว่าอุณหภูมิผิวกายของมนุษย์ ซึ่งปกติมีค่าประมาณ 32 – 35 องศาเซลเซียส ผู้ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมรอบอาคารที่มีลักษณะดังกล่าวจึงรู้สึกเย็นลงเนื่องจากร่ างกายสูญเสียความร้อนให้กับดินด้วยการแผ่รังสีจากผิวกายสู่พื้นดินทำให้รู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศ

การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่สัมผัสได้ดังต่อไปนี้

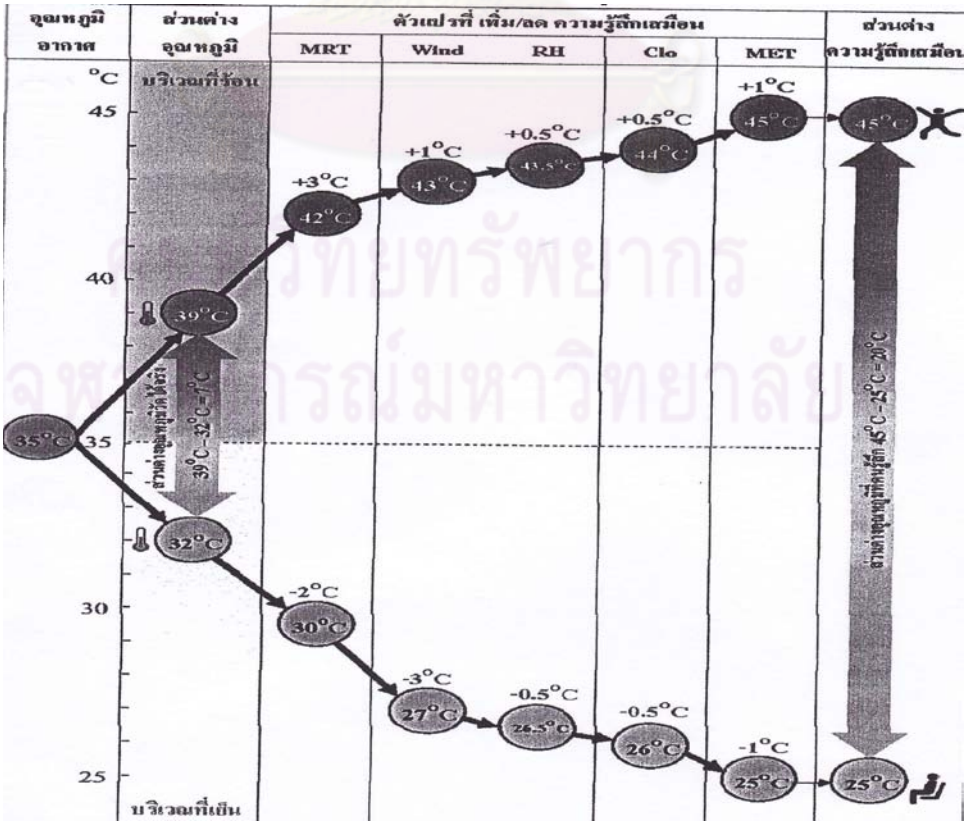
ภาพที่ 27 อุณหภูมิเสมือนที่มนุษย์รู้สึกเย็นลงกว่าอุณหภูมิอากาศจริง



ภาพที่ 28 เปรียบเทียบอุณห ภูมิเสมือนที่เกิดจากความรู้สึกของมนุษย์ (Human sensation) ในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีการปรับปรุงและที่มีการปรับปรุงอย่างถูกต้อง



ภาพที่ 29 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศและการเพิ่ม /ลดความรู้สึกเสมือนระบบนิเวศยุคใหม่เพื่อความยั่งยืน



การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับดัชนีระบบนิเวศยุคใหม่เพื่อความยั่งยืน เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างดัชนีระบบนิเวศในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น เพื่อเป็นเครื่องมือประเมินสำหรับการออกแบบ(Design GuideTools Index) อย่างง่ายสำหรับสถาปนิกและบุคคลทั่วไป ให้เข้าใจถึงแนวทางการประหยัดพลังงานและสามารถออกแบบปรับปรุงตัวแปรที่มีอิทธิพลได้ตรงประเด็น โดยผู้วิจัยมุ่งเน้นการลดภาระการทำความเย็น จากดัชนีของตัวแปรของ พื้น ผนัง หลังคา และรูปทรงอาคาร เพราะการใช้พลังงานส่วนใหญ่ในอาคารนั้นสูญเสียไปกับการทำงานของเครื่องปรับอากาศมากที่สุด บทสรุปดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานในอาคารสามารถสรุปปัจจัยที่มีอิทธิพลในการประหยัดพลังงาน ดังสมการต่อไปนี้

$$E = U * \frac{S}{A} * \Delta T * \frac{1}{COP}$$

เมื่อ

E คือ ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการทำความเย็นต่อพื้นที่ใช้สอยของอาคาร (energy/area) หน่วยเป็น วัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2)

U คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของเปลือกอาคาร หน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตรต่อความแตกต่างอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ($W/m^2\,^oC$)

S/ A คือ อัตราส่วน (ratio) ระหว่างพื้นที่ผิวเปลือกอาคาร (surface) ต่อพื้นที่ใช้สอย (usable area)

ΔT คือ ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างอุณหภูมิภายนอกกับภายในอาคาร หน่วยเป็นองศา (^oC) เซลเซียส

COP คือ ตัวเลขประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ มาจากคำว่า Coefficient of performance หมายถึง อัตราส่วนระหว่างพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศ (energy output) ต่อพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (energy output)

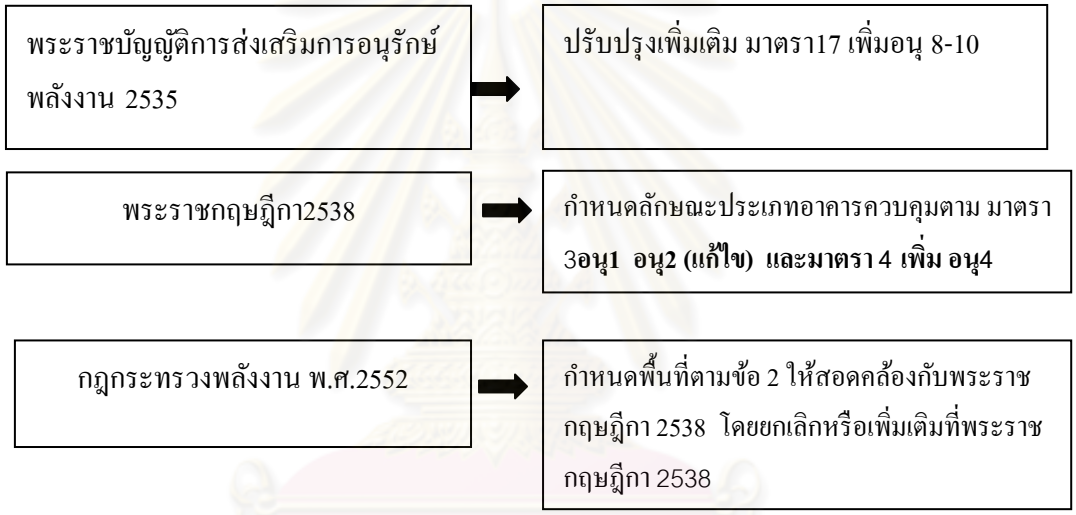
4.4.4 ตัวเลขประสิทธิภาพของเครื่องมือปรับอากาศ หรือค่าซีโอพี (COP)

การวัดประสิทธิภาพของเครื่องกลสำหรับเครื่องปรับอากาศนั้น สามารถวิเคราะห์จากอัตราส่วนของพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศต่อพลังไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ โดยมีหลักการคิดที่เหมือนกันแต่ต่างกันในเรื่องหน่วยของพลังงาน ได้แก่ ซีโอพี (Coefficient of Performance; COP) และอีอีอาร์ (Energy Efficiency Ration; EER) (สุนทร บุญญาธิการ และคนอื่น ๆ , 2545; Hill et al., 1995) ซีโอพีหมายถึงอัตราส่วนระหว่างส่งของพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศ(วัตต์) ต่อพลังไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ (วัตต์) และอีอีอาร์ หมายถึงอัตราส่วนระหว่างอัตราส่วนของพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศ (บีทียูต่อชั่วโมง) ต่อพลังไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ(วัตต์)

$$COP = 3.412 * EER$$

$$\frac{1}{COP} = \frac{3.412}{EER}$$

ตัวแปรทางกฎหมายที่ควรปรับปรุงทางกฎหมาย และตัวแปรของการใช้บังคับใช้พลังงานซึ่งเป็นโครงร่างที่ควรจะนำไปพิจารณาต่อไป ดังภาพที่ 30



ภาพที่ 30 ตัวแปรทางกฎหมายที่ควรปรับปรุงทางกฎหมาย และตัวแปรของกา รใช้บังคับใช้พลังงาน

ทั้งหมดเป็นหลักและสาระสำคัญในการปรับปรุงแก้ไข เพิ่มเติมในโครงร่างกฎหมายใหม่ที่เกี่ยวกับทางด้านสถาปัตยกรรมเรื่องของพลังงานที่นำเสนอปรับปรุงเพิ่มเติมและการคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนในพระราชกฤษฎีกา2538 เพิ่มมาตรา 4 อนุ 4 ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 วิเคราะห์โครงสร้างกฎหมายด้านตัวแปรของการใช้พลังงาน ตามพระราชกฤษฎีกา 2538 เพิ่มเติมพระราชกฤษฎีกา 2538 (มาตรา 4 อนุ 4)

ข้อ	กฎหมายเดิม	กฎหมายใหม่	หมายเหตุ
1	มาตรา 4 การคำนวณปริมาณการใช้พลังงาน ให้คำนวณเป็นหน่วยเมกะจูลตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้ (1) กรณีไฟฟ้า ให้คำนวณปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นหน่วยกิโลวัตต์ชั่วโมง แล้วคูณด้วย 3.60 (2) กรณีความร้อนจากไอน้ำ ให้คำนวณปริมาณความร้อนจากไอน้ำเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ Es = (hs - hw) x S x eff. โดย Es หมายถึง ปริมาณความร้อนจากไอน้ำเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า หน่วยเป็นเมกะจูล/ปี hs หมายถึง ค่า Enthalpy ของไอน้ำที่ใช้ หน่วยเป็น เมกะจูล/ตัน จากตารางไอน้ำ (steam table) ทั่วไป hw หมายถึง ค่า Enthalpy ของน้ำที่อุณหภูมิ ๒๗ องศาเซลเซียส และความดันหนึ่งบรรยากาศ ในที่นี้ให้ใช้ค่าเท่ากับ ๑๑๓ เมกะจูล/ตัน	มาตรา 4 อนุ 4 $$E = U * \frac{S}{A} * \Delta T * \frac{1}{COP}$$ เมื่อ E คือ ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการทำความเย็นต่อพื้นที่ใช้สอยของอาคาร (energy/area) หน่วยเป็น วัตต์ต่อตารางเมตร U คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของเปลือกอาคาร หน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตรต่อความแตกต่างอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส S/ A คือ อัตราส่วน (ratio) ระหว่างพื้นที่ผิวเปลือกอาคาร (surface) ต่อพื้นที่ใช้สอย (usable area) T คือ ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างอุณหภูมิภายนอกกับภายในอาคาร หน่วยเป็นองศาเซลเซียส COP คือ ตัวเลขประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ มาจากคำว่า Coefficient of performance หมายถึง	เพื่อความคลอบคลุมในการหาค่าของการใช้พลังงานซึ่งมาจากการวิเคราะห์และวิจัยของ วช. และศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อมที่มีการทดลองแล้วเพื่อการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารให้ปฏิบัติได้ผลจริงของกฎหมายปัจจุบันและอนาคต

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อ	กฎหมายเดิม	กฎหมายใหม่	หมายเหตุ
	S หมายถึง ปริมาณไอน้ำที่ใช้ หน่วยเป็น ตัน/ปี ดูจากเครื่องวัดปริมาณไอน้ำของอาคาร eff. หมายถึง ประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า ในที่นี้ให้ใช้ค่า๐.๔๕ (3) กรณีพลังงานสิ้นเปลืองอื่น ให้คำนวณปริมาณความร้อนจากพลังงานสิ้นเปลืองอื่น เป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ Ef = F x HHV x eff. โดย Ef หมายถึง ปริมาณความร้อนจากพลังงานสิ้นเปลืองอื่นเป็นปริมาณพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า หน่วยเป็น เมกะจูล/ปี F หมายถึง ปริมาณการใช้พลังงานสิ้นเปลือง หน่วยเป็น หน่วยน้ำหนักหรือปริมาตรต่อปี HHV หมายถึง ค่าความร้อนสูง (higher heating value) ของพลังงานสิ้นเปลืองที่ใช้ หน่วยเป็น เมกะจูล/หน่วยน้ำหนักหรือปริมาตร eff. หมายถึง ประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า ในที่นี้ให้ ใช้ค่า ๐.๔๕	อัตราส่วนระหว่างพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศ (energy output) ต่อพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (energy output) **ตัวเลขประสิทธิภาพของเครื่องมือปรับอากาศ หรือค่าซีโอพี (COP)** การวัดประสิทธิภาพของเครื่องกลสำหรับเครื่องปรับอากาศนั้นสามารถวิเคราะห์จากอัตราส่วนของพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศต่อพลังไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ โดยมีหลักการคิดที่เหมือนกันแต่ต่างกันในเรื่องหน่วยของพลังงาน ได้แก่ ซีโ อพี (Coefficient of Performance; COP) และ อีอีอาร์ (Energy Efficiency Ration; EER) ซีโอพีหมายถึงอัตราส่วนระหว่างส่งของพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศ (วัตต์) ต่อพลังไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ (วัตต์) และ อีอีอาร์ หมายถึงอัตราส่วนระหว่างอัตราส่วนของพลังงานความเย็นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศ (บีทียูต่อชั่วโมง) ต่อพลังไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ (วัตต์) $COP = 3.412 * EER$ $\frac{1}{COP} = \frac{3.412}{EER}$ **(เพิ่มเติม)**	

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

กฎหมาย พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 2535 พระราชกฤษฎีกา 2538 และกฎกระทรวงพลังงาน 2552 เป็น กฎหมายที่ใช้บังคับอาคารควบคุม เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและลดการใช้พลังงาน ซึ่งแต่ละฉบับ มีบทบาท อำนาจหน้าที่การใช้และกฎเกณฑ์ข้อกำหนด ที่มีความสอดคล้องกันแล ะขัดแย้งกัน ในการบังคับใช้และซ้ำ ซ้อนในกฎหมายและไม่ครอบคลุมทับซ้อนเพื่อการอนุรักษ์และลดการใช้พลังงานที่ได้จริงเพราะกฎหมาย ไม่มีบทพิสูจน์ และทดลองในทางปฏิบัติกฎหมายเพียงกำหนดกรอบเท่านั้น กฎห มายจึง ควรอ้างอิงผลการวิจัยที่มีผลการทดลอง ที่สามารถใช้ได้จริง แล้วจึงนำมากำหนดกรอบการใช้พลังงาน ด้านการอนุรักษ์และลดการใช้พลังงานซึ่งกฎหมายควรมีลักษณะ การบังคับมาใช้ตามเจตนารมณ์ของกฎหมายเพื่อการควบคุมอาคารให้ได้ทุกประเภทในลักษณะสมัครใจที่จะร่วมกันอนุรักษ์ พลังงานและลดการใช้พลังงาน ปัจจุบันพบว่ากฎหมายที่บังคับใช้ขาดประสิทธิภาพ จึง ทำให้การอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ของกฎหมายทั้ง 3 ฉบับ

5.2 อภิปรายผล

1. โครงสร้างของกฎหมาย พรบ . การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ .ศ.2535 ควรมีการแก้ไขให้ครอบคลุมในการใช้ เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและเพิ่มเติมในมาตรา 17 **ซึ่งบัญญัติว่า การอนุรักษ์พลังงานในอาคารได้แก่ การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง** ดังต่อไปนี้ ให้แก้ไข การ **อนุรักษ์พลังงานในอาคารได้แก่ การดำเนินการดังต่อไปนี้** ให้ยกเลิกอย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะกฎหมายจะเจาะจงโดยเฉพาะไม่ได้

(1) การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร

(2) การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

(3) การใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงคุณภาพของวัสดุก่อสร้างนั้น ๆ

(4) การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ

(5) การใช้และการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

(6) การใช้ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์

(7) การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

และให้เพิ่มเติม **อนุ 8** ปรับสภาพภูมิทัศน์ภายนอกอาคาร ของสิ่งแวดล้อมที่มีผลช่วยการลดใช้พลังงานภายในอาคาร **อนุ 9** การจัดวางทิศทางของอาคารให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ **อนุ 10** การออกแบบและรูปทรงอาคารการเปิดช่องและการรับแสงให้เหมาะสม ทั้งหมดนี้เพื่อการดำเนินการใน มาตรา 17 ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคาร

2. โครงสร้างของพระราชกฤษฎีกา 2538 ควรมีการแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมให้ครอบคลุม และสามารถใช้กับอาคารที่พักอาศัยได้ใน มาตรา 3 วรรคท้าย การใช้พลังงานดังต่อไปนี้เป็นอาคารควบคุม

(1) อาคารหลัง เดียวหรือหลายหลังภายใต้เลขที่บ้านเดียวกันที่ได้อนุมัติจากผู้จำหน่ายให้ใช้เครื่องวัด ไฟฟ้า หรือให้ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียวหรือหลายชุดรวมกันมีขนาดตั้งแต่หนึ่งพันกิโลวัตต์ หรือหนึ่งพันหนึ่งร้อยเจ็ดสิบห้ากิโลโวลต์แอมแปร์ขึ้นไป

(2) อาคารหลังเดียวหรือหลายหลั งภายใต้เลขที่บ้านเดียวกันที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบของผู้จำหน่าย ความร้อนจากไอน้ำจากผู้จำหน่ายหรือพลังงานสิ้นเปลืองอื่นจากผู้จำหน่ายหรือของตนเองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 31ธันวาคมของปีที่ผ่านมา มีปริมาณพลังงานทั้งหมดเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 20ล้านเมกะจูลขึ้นไป

ให้แก้ไข **อนุ 1** เป็นอาคารหลังเดียวหรือหลายหลังอยู่ในโครงสร้างเดียวหรือแยกโครงสร้างติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าตั้งแต่ 5 แอมแปร์ขึ้นไปที่ได้รับอนุมัติจากผู้จำหน่ายให้ใช้เครื่องวัดไฟฟ้าอย่างใดอย่างหนึ่ง เหตุผล สามารถนำที่แก้ไขไปใ ช้กับบ้านพักอาศัยได้เพราะไม่มีกฎหมายบัญญัติไว้และเพื่อครอบคลุมและอุดช่องว่างของกฎหมายเดิมและไม่ทับซ้อนและขัดแย้งกับกฎกระทรวง 2552. ในเรื่องพื้นที่ 2,000 ตารางเมตร

ให้แก้ไข **อนุ 2** เป็นอาคารหลังเดียวหรือหลายหลังอยู่ในโครงสร้างเดียวกันหรือแยกโครงสร้างที่ใช้ไฟฟ้ าจากระบบของผู้จำหน่าย ความร้อนจากไอน้ำผู้จำหน่ายหรือพลังงานสิ้นเปลืองจากผู้จำหน่ายหรือของตนเองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันตั้งแต่ วันเริ่มใช้นับไป ครบ 360 วัน ที่ปริมาณพลังงานทั้งหมดเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 10 ล้านเมกะจูลขึ้นไป ทำให้ขาดองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งได้ก็ไม่จัดเป็นอาคารควบคุม การกำหนดเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดควรจะเป็นข้อเท็จจริงทางกฎหมายที่บังคั บใช้เพราะการนำข้อกฎหมายมาใช้ตี ความในเรื่องของเจตนาที่จะกระทำต้องการหลีกเลี่ยงและความจงใจหรือไม่จึงควรแก้ไข เพื่อการบังคับใช้กฎหมาย อย่างมีประสิทธิภาพ

3. โครงสร้างของกฎหมายกระทรวงพลังงาน 2552 กำหนดประเภทหรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักการ และวิธีการในการออกแบบอาคาร เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน มีลักษณะดังนี้

ข้อ 2 การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารดังต่อไปนี้ อาคารมีขนาดพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานตามกฎกระทรวงนี้

(1)สถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล

(2)สถานศึกษา

(3)สำนักงาน

(4)อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด

(5)อาคารชุมนุมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(6)อาคารโรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(7)อาคารโรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม

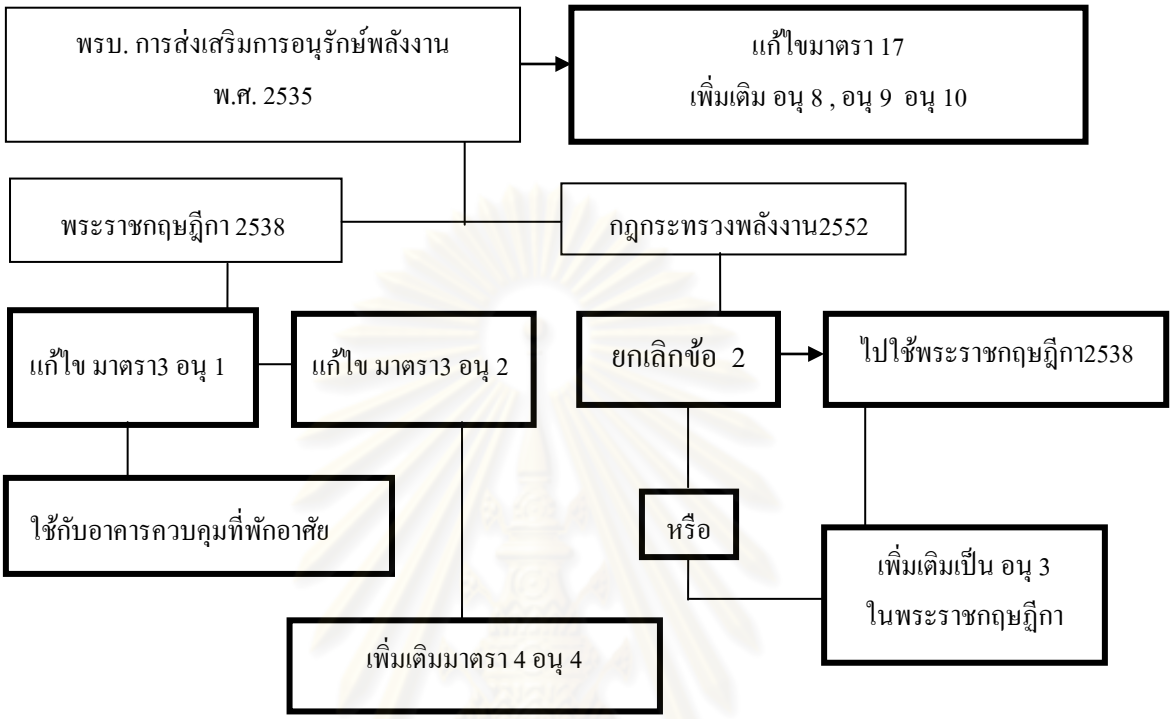
(8)อาคารสถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ

(9)อาคารห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า

ให้ยกเลิกไปใช้พระราชกฤษฎีกา 2538 มาตรา 3 **(อนุ 1) (อนุ 2)** กฎหมายใหม่หรือให้ทำไปเพิ่มเป็นอนุ 3 ในพระราชกฤษฎีกา 2538 เพราะกฎหมายกระทรวง 2552 มีความทับซ้อนและขัดแย้งการบังคับใช้กับพระราชกฤษฎีกา 2538 และมีความซ้ำซ้อนจึงควรจะยกเลิกหรือนำไปอยู่ในกฎหมายฉบับเดียวกันกับพระราชกฤษฎีกา 2538

สรุป จะพบว่ากฎหมายทั้ง 3 ฉบับ ควรที่จะปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมและยกเลิก เพื่อให้กฎหมายไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ โดยเสนอเป็นโครงร่างกฎหมาย พรบ. ควบคุมอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับอาคารในประเทศไทย ดังภาพที่ 31

ภาพที่ 31 โครงงสร้างกฎหมายและ พรบ. ควบคุมอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงาน



5.3 สรุปจากปัจจัยตัวแปรทางกฎหมายและปัจจัยตัวแปรของการใช้พลังงาน

ควรแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาด้านเทคโนโลยีให้ทันต่อสภาพปัจจุบัน ในการใช้กฎหมายและการลดใช้พลังงาน ภายในอาคาร ให้ เกิดประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงานและใช้ตัวแปรจากธรรมชาติมาสร้างพลังงานทดแทนที่สูญเสี ย และเสื่อมสลายจากการใช้พลังงานโดยมิได้ช่วยกันอนุรักษ์พลังงานให้คงอยู่เพื่อการใช้ต่อไปในอนาคต จะใช้กฎหมายบังคับอย่างเดียว หาได้ไม่ผู้ปฏิบัติควรมีความสมัครใจ และเมื่อปฏิบัติแล้วควรมี ผลตอบแทน โดยรัฐมีส่วนรับภาระจากการใช้พลังงานตามที่รัฐกำหนดและไม่ควรมีบทลง โทษ ปรับหรือจำคุก เพราะบทลงโทษทางกฎหมายนั้นมีกฎหมายแพ่งและกฎหม ายอาญา บังคับใช้ในการกระทำละเมิ ดและไม่ควรกระทำการใดที่จะเป็นการกระทบ กระเทือนถึงสิทธิและเสรีภาพของผู้ไม่ปฏิบัติ รัฐควรปฏิบัติใน ลักษณะที่จะรับภาระในเรื่อง สาธารณูปโภค เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ 50% และลดภาษีโรงเรือน 50% ของจำนวนค่าใช้จ่ายจริง ต่อเดือนโดยไม่เกินจำนวนที่รัฐกำหนดไว้ โดยให้รัฐประกาศใช้เป็นช่วงระยะเวลา 3 เดือน 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ภาคเอกชนมีความสนใจที่จะกระทำร่วมกับภาครัฐและรัฐ ควรสำรวจประเมินหาค่าเฉลี่ย ความร่วม มือและการลดการใช้พลังงานเป็นไปตามขั้นตอนโดยใช้ระบบแทรกซึมให้มีคุณค่าและประโยชน์ของการอนุรักษ์

พลังงานที่มีต่อผู้ปฏิบัติและประเทศชาติ เพราะถ้ารัฐประกาศใช้บังคับเลย ความศรัทธาและความเชื่อมั่น ย่อมไม่เกิดและรัฐไม่มีบุคลากรที่จะไปดูแลได้ทั่วถึง รัฐ จะทำงานในลักษณะไฟไหม้ฟาง ซึ่งต่อไปการดำเนินการเป็นขั้นตอนของรัฐอาจประกาศใช้เป็นข้อบังคับให้ปฏิบัติได้ทั้งหมดในอนาคตข้างหน้า

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. รัฐควรให้ความสำคัญอาคารที่พักอาศัยโดยจัดให้เป็นอาคารควบคุมเพื่อรัฐจะได้มีส่วนดูแล

2. อาคารที่เข้า มาตรา 3 ตามกฎหม ายใหม่ของการแก้ไขเพิ่มเติมพระราชกฤษฎีกา 2538 ข้อใดข้อหนึ่งหรืออนุใดอนุหนึ่งให้จัดเป็นอาคารควบคุม

3. การออกกฎหมายต้องเอาตัวแปรทั้งทางกฎหมาย และตัวแปรของการใช้พลังงานเป็นตัวกำหนด และวางกรอบร่วมกันเพื่อการบังคับใช้จะสามารถปฏิบัติได้จริง

4. การทับซ้อนและการขัดแย้งการบังคับใช้ควรอยู่ในกฎหมายฉบับเดียวกัน

5. การซ้ำซ้อนของตัวกฎหมายควรหลีกเลี่ยงในการบัญญัติไว้กฎหมายคนละฉบับ ควรที่จะอยู่ฉบับเดียวกัน และให้สอดคล้องรับต่อกัน เช่น ในลักษณะอาคารชุดไม่เข้ากับกฎหมายตามพระราช กฤษฎีกา 2538 แต่ออกกฎหมาย โดยกฎกระทรวง (พลังงาน) 2552 มารองรับเพื่อให้เข้าเป็นอาคารควบคุมตามข้อ 2 ซึ่งรัฐไม่ควรบัญญัติกฎหมายลักษณะเป็นบังคับให้กระทำตาม

6. คณะกรรมการในการออกกฎระเบียบมีแต่ภาครัฐขาดผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางซึ่งควรแก้ไขโดยไม่ยึดให้เป็นกรรมการโดยตำแหน่งของแต่ละกระทรวง

7. ให้ภาครัฐแสดงออกถึงค วามจริงใจให้ผู้ปฏิบัติพร้อมใจที่จะ พัฒนาร่วมกันอนุรักษ์พลังงาน ในลักษณะมีการจูงใจอย่าใช้เฉพาะภาคบังคับและการลงโทษ

8. ให้ผู้เกี่ยวข้องศึกษาค้นคว้าและวิจัยนำไปต่อยอดของการอนุรักษ์พลังงานกับโรงงานควบคุมที่ต้องมีทั้งเครื่องจักรการผลิต เครื่องจักรการบำบัดและระบ บระบายอากาศภายในโรงงาน ซึ่งควรกำหนดความเข้มข้นในการอนุรักษ์พลังงาน

9. ให้ผู้สนใจค้นคว้าและวิจัยเฉพาะอาคารขนาดใหญ่หรือพิเศษที่นอกเหนือของการเป็นอาคารควบคุมพระราชกฤษฎีกา 2538 และกฎกระทรวง 2552 โดยกำหนดมาตรการอื่นๆ เช่น พื้นที่ตั้งอาคาร ความสูงของอาคาร หรือ ลักษณะการใช้อาคารเพื่อการพาณิชย์และธุรกิจ หรือสาธารณประโยชน์ต่อส่วนรวม เป็นต้น

รายการอ้างอิง

กฎกระทรวง. **การออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงพลังงาน, 2552.

คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, สำนักงาน. **ร่างรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ การออกแบบเพื่อกายภาพบำบัดและสร้างดัชนีระบบนิเวศ โครงการวิจัยย่อย 3 การวิจัยและการอบรมเพื่อการออกแบบที่ยั่งยืนระยะที่ 2.** กรุงเทพมหานคร : ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ชาลินี มณีโชติ. **บทความวิชาการ Techigue Article คณะวิศวกรรมศาสตร์**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, (ม.ป.ป.).

ชูพงษ์ ทองคำสมุทร. **แนวทางการออกแบบเชิงวิทยาศาสตร์ของฮวงจุ้ยสำหรับประเทศไทย** ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552

บันทึกคณะกรรมการกฤษฎีกา, สำนักงาน. **เรื่องการขอออกจากการเป็นอาคารควบคุมการใช้พลังงานของนิติบุคคลอาคารชุด**. สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2546.

พระราชกฤษฎีกา. **กำหนดอาคารควบคุม พ.ศ.2538.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงพลังงาน, 2538.

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. **การอนุรักษ์พลังงานในที่อยู่อาศัย.** กรุงเทพมหานคร: กระทรวงพลังงาน, 2535.

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. **กำหนดอาคารควบคุม พ.ศ.2538.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงพลังงาน, 2554.

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. **คู่มือคำอธิบาย พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงพลังงาน, 2552.

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. **โครงการบ้านฉลากและอาคารประหยัดพลังงาน**. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงพลังงาน, (ม.ป.ป.).

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. **บ้านประหยัดพลังงาน.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงพลังงาน, 2554.

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. **บ้านอยู่สบายประหยัดพลังงาน.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงพลังงาน, 2552.

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. **วารสารโลกพลังงาน.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงพลังงาน, (ม.ป.ป.).

ราชบัณฑิตยสถาน. **พจนานุกรม ศัพท์เธอร์โมไดนามิกส์ อังกฤษ-ไทย.** กรุงเทพมหานคร : ราชบัณฑิตยสถาน, 2548.

วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์. **บ้านพอเพียงนวัตกรรมยุคประหยัดพลังงาน.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ วิทยาเขตบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา, 2543.

วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์. **วารสารอาษา.** Paradign Shift in Architecture, 2553.

วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์. **เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องการออกแบบเพื่อกายภาพบำบัดและสร้างดัชนีระบบนิเวศโดยศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางเทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การวิจัยจากสำนักงานกรรมคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ(วช.) :** ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางเทคโนโลยีอาคารสิ่งแวดล้อม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

วรสัณฑ์ บูรณากาญจน์. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ **ดัชนีวัดเทคนิคการออกแบบเพื่อลดโลกร้อนอย่างยั่งยืน.** กรุงเทพมหานคร, (ม.ป.ป.).

ศุภโชค สรรพศรี. **พลังงานและประสิทธิภาพของระบบแสงสว่าง โลกพลังงาน 13 ต.ค.-ธ.ค. 2544**. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, (ม.ป.ป.).

ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีอาคารและสิ่งแวดล้อม. **เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เทคนิคการออกแบบเพื่อลดโลกร้อนอย่างยั่งยืน.** 25-26 กรกฎาคม 2551. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

ส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น, กรม. **ความจำเป็นและความเหมาะสมในการเน้นการควบคุมอาคาร.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงมหาดไทย, 2554.

สำนักแวดล้อมกรุงเทพมหานคร. **แผนปฏิบัติการว่าด้วยการลดปัญหาภาวะโลกร้อน.** กรุงเทพมหานคร : สำนักแวดล้อม, 2550.

สุธีวัน โล่สุวรรณ. **การพัฒนาดัชนีสำหรับการประเมินประสิทธิภาพด้านพลังงานของกรอบอาคาร.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

สุนทร บุญญาธิการ และคนอื่น. **พลังงานใกล้ตัว.** กรุงเทพมหานคร : เฟิสท์ ออฟเซท (1993), 2545.

สุนทร บุญญาธิการ. **เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542

สุนทร บุญญาธิการ. **เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สุนทร บุญญาธิการ. **เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สุนทร บุญญาธิการ. **อนุรักษ์พลังงานใกล้ตัว.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สุนทร บุญญาธิการ. **บ้านชีวาทิตย์ บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อคุณภาพชีวิตพลังงาน**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ภาษาอังกฤษ

Litchfield Whiting Bowne And Associates. 1964. Greater Bangkok Plan 2533. Bangkok : DTCP.

MIT Consultant Team. 2001. A Vision for Bangkok : The Bangkok Plan. Bangkok : BMA.

Stein, Benjamin and Reynolds, John S. Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. 7th ed. NewYork : John Wiley & Sons, 1992.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยามคำศัพท์

คำศัพท์	ความหมาย
1.กฎหมาย	กฎหมายเป็นเสมือนมาตรฐาน หรือบรรทัดฐานที่ต้องยอมรับ และปฏิบัติอย่างเสมอภาคกัน ทั้งในแง่ของผู้อยู่ใต้กฎหมายที่บังคับใช้ ได้แก่ บุคคล นิติบุคคล ผู้รักษา หรือปฏิบัติตามกฎหมายใน ฐานะเจ้าพนักงาน สถานที่ที่กฎหมายบังคับใช้ เว้นแต่จะเป็นกฎหมายท้องถิ่น ซึ่งกำหนดพื้นที่บังคับใช้ หรือสถานที่อันจำเพาะเจาะจง และเวลาที่กฎหมายบังคับใช้ในบางกรณี กฎหมายที่มีผลบังคับใช้อาจมีบทเฉพาะกาลเพื่อความเหมาะสมเป็นธรรมในเชิงปฏิบัติ เช่นยืดหยุ่นให้ผู้เกี่ยวข้องได้มีเวลาเตรียมพร้อม อนุโลมให้โอกาสผู้ที่ปฏิบัติตามกฎหมายเดิมได้ มีเวลาปรับเปลี่ยน เป็นต้น
2. กฎหมายควบคุมอาคาร	เป็นกฎหมายมหาชน ที่มุ่งรักษาประโยชน์ ความสงบสุข และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของคนส่วนใหญ่ และสังคม โดยเน้นเรื่องที่เกี่ยวแก่การปลูกสร้างอาคาร ข้อปฏิบัติของเจ้าของอาคาร การขออนุญาต การใช้งานอาคาร เจ้าพนักงาน อำนาจหน้าที่ คำสั่ง โทษ บทลงโทษ ตลอดจนรายละเอียดอื่น ๆ กฎหมายอาคารปัจจุบัน ได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และฉบับอื่น ๆ ที่ออกภายหลัง เพื่อเพิ่มเติม แก้ไข) แล้ว ยังมีกฎหมายอื่น ๆ ซึ่งออกโดยเจ้าพนักงานหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ กำกับดูแล เรื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวแก่การก่อสร้าง หรือออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร

นิยามคำศัพท์ (ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
3.เจ้าของ สถาปนิก วิศวกร ผู้ก่อสร้าง และบุคคลอื่น	กฎหมายทำให้เกิดนิติสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหลายฝ่าย ดังนี้ 3.3.1 นิติสัมพันธ์ระหว่างเจ้าของอาคารกับรัฐหรือเจ้าพนักงาน เช่นการใช้ประโยชน์ที่ดิน การเวนคืน การขออนุญาตปลูกสร้างอาคาร การขออนุญาตต่อเติม หรือดัดแปลงอาคาร คำสั่งของเจ้าพนักงาน เป็นต้น 3.3.2 นิติสัมพันธ์ระหว่างเจ้าของอาคารกับสถาปนิก หรือวิศวกร เช่นสัญญาจ้างคำนวณออกแบบ สัญญาจ้างควบคุมงาน โดยทั้งนี้สัญญาดังกล่าวจะเป็นสัญญาจ้างทำของตามนัยแห่งประมวลกฎหมายแพ่งและ พาณิชย์ 3.3.3 นิติสัมพันธ์ระหว่างสถาปนิก หรือวิศวกรกับเจ้าพนักงาน เช่น การปฏิบัติ หรือประกอบวิชาชีพ ความสามารถในการประกอบวิชาชีพ มรรยาทในการประกอบวิชาชีพ ความผิดตามกฎหมายวิชาชีพ เป็นต้น 3.3.4 นิติสัมพันธ์ระหว่างเจ้าของอาคารกับบุคคลอื่น อาทิเช่น การก่อสร้าง หรือการทำงานซึ่งกระทบสิทธิของบุคคลอื่น ในที่ดิน หรืออาคารข้างเคียง การละเมิด หรือความเสียหายเนื่องจากการก่อสร้างต่อบุคคลที่สัญจรผ่านไปมา เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยามคำศัพท์(ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
4.อำนาจหน้าที่ ความผิด และโทษ	กฎหมายจะกำหนดอำนาจ หรือหน้าที่ของทุกฝ่าย ทั้งอำนาจ หน้าที่ของเจ้าพนักงาน หน้าที่ของเจ้าของอาคาร หน้าที่ของสถาปนิก หรือวิศวกร ในทำนองเดียวกัน กฎหมายจะกำหนดฐานความผิดอันได้แก่ การละเว้นไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย การปฏิบัติที่ขัดต่อกฎหมาย เป็นต้น พร้อม ๆ กับความผิด กฎหมายจะระบุโทษตามแต่กรณี ตัวอย่างโทษตามฐานความผิดต่าง ๆ ได้แก่ โทษปรับ โทษถอน หรือพักใบอนุญาต ตลอดจนกระทั่งโทษทางอาญา เป็นต้น3.5 ระเบียบ ขั้นตอนปฏิบัติ และค่าธรรมเนียม โดยเหตุที่กฎหมายอาคารเป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้แก่วิชาชีพ สถาปัตยกรรม และวิศวกรรม มีระเบียบ หรือขั้นตอนปฏิบัติ เช่น การยื่นขออนุญาต เอกสาร หรือหลักฐาน ที่จะต้องยื่นขออนุญาต กำหนดเวลาในการยื่นขออนุญาต หรือเจ้าพนักงานจะมีคำส่ง รวมทั้งอาจต้องชำระค่าธรรมเนียม ดังนั้น กฎหมายอาคารจึงมักมีรายละเอียดดังกล่าว เช่น แสดงในส่วนท้ายของกฎหมาย หรือให้อำนาจเจ้าพนังงานกำหนด หรือออกกฎระเบียบ ตลอดจนกำหนดอัตราค่าธรรมเนียม ตามแต่กรณี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยามคำศัพท์ (ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
5.ความหมายของอาคาร	โดยทั่วไปความหมายของคำว่าอาคาร (Building) ซึ่งเป็นคำนาม ในเชิงแคบ อาจหมายถึงสิ่งปลูกสร้างที่มี เสา ผนัง รับหลังคา คลุม ทำให้เกิดพื้นที่ใช้สอยอย่างถาวร (A usually roofed and walled structure built for permanent use) ในขณะที่คำกริยาว่า การปลูกสร้าง (Build) หมายถึงกระบวนกิจกรรมที่ทำให้เกิดเป็นโครงสร้าง (To form a fashion of structure) คำกริยาที่มีความหมายพ้องกันในภาษาอังกฤษ ได้แก่ คำว่า Construct, Erect, Put up, Raise, Rear, Up-rear ในจำนวนนี้ บางคำ เช่นคำว่า Erect อาจมีความหมายในภาษาไทยในเชิงก่อตั้ง หรือยกขึ้นติดตั้ง เช่นยกเสาเหล็กเป็นท่อน ๆ ขึ้นตั้ง และเชื่อมยึดกับฐานราก ยกคานเหล็กขึ้นไปประกอบ หรือเชื่อมยึดกับเสา เป็นต้น คำอื่น ๆ ที่มีความหมายคล้ายคลึงกับการก่อสร้าง การติดตั้ง หรือประกอบได้แก่ คำว่า Fabricate หรือ Prefabricate มีความหมายในทำนองตระเตรียม หรือประกอบสำเร็จแล้วยกไปติดตั้ง เช่นแผ่นพื้นสำเร็จรูปที่หล่อ หรือผลิตจากโรงงาน แล้วขนย้าย ยกติดตั้ง บนโครงสร้าง ซึ่งได้แก่เสาคาน ยกโครงถักหลังคาเหล็กซึ่งประกอบข้างล่าง หรือขนย้ายมาจากโรงงาน ขึ้นไปวางบนเสา คำว่า Fashion หรือ Frame มีความหมายในเชิงสรรสร้าง ประกอบกันเข้าเป็นรูปร่าง โดยนัยหมายถึงการนำองค์อาคารต่าง ๆ มาประกอบขึ้นเป็นโครงสร้าง หรืออาคารนั่นเอง คำว่า Manufacture หรือ Run up หรือ Throw up มีความหมายในทำนองการผลิต คล้ายอุตสาหกรรม หรือตระเตรียมอย่างเป็น กระบวน มีขั้นตอน หรือรูปแบบที่แน่นอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยามคำศัพท์ (ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
6.ความหมายของอาคารตามกฎหมายอาคาร	แม้นิยามศัพท์จะพอเข้าใจได้ว่า อาคารหมายถึงสิ่งปลูกสร้างอย่างถาวร มีลักษณะเป็นเสา หรือกำแพงรองรับสิ่งปกคลุม หรือหลังคา ทำให้เกิดพื้นที่ใช้สอยภายใต้ หลังคาคลุม หรือบริเวณโดยรอบ ก็ตาม กฎหมายอาคาร อาจมีนิยามศัพท์คำว่าอาคาร แตกต่างออกไป หรือครอบคลุมสิ่งปลูกสร้างในลักษณะอื่น ๆ ที่กว้างขวางกว่า สำหรับประเทศไทย วิเคราะห์ศัพท์ที่เกี่ยวแก่อาคาร ปรากฏในกฎหมายต่อไปนี้
7.พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (พ.ศ. 2522) ซึ่งถือเป็นกฎหมายแม่บทเกี่ยวแก่งานอาคาร ทั้งการจัดสัดส่วนอาคาร คำนวณออกแบบ ก่อสร้าง (หรือปลูกสร้าง) และใช้งานอาคาร พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 วิเคราะห์ศัพท์คำว่า “อาคาร” ไว้ในมาตรา 4 ดังนี้
8. อาคาร	หมายความว่า ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้ และหมายความรวมถึงสิ่งต่อไปนี้ (1) อัฒจันทร์ หรือสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นเพื่อใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน (2) เขื่อน สะพาน อุโมงค์ ทาง หรือท่อระบายน้ำ อู่เรือ คานเรือ ท่าน้ำ รั้ว ท่าจอดเรือ กำแพง หรือประตู ที่สร้างขึ้นติดต่อ หรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะ หรือสิ่งที่สร้างขึ้นให้บุคคลทั่วไปใช้สอย

นิยามคำศัพท์ (ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
	(3) ป้าย หรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติด หรือตั้งป้าย ก. ที่ติด และตั้งไว้เหนือที่สาธารณะ และมีขนาดเกินหนึ่งตารางเมตร หรือมีน้ำหนักรวมทั้งโครงสร้างเกินสิบกิโลกรัม ข. ที่ติดตั้งไว้ในระยะห่างจากที่สาธารณะ ซึ่งเมื่อวัดในทางราบแล้ว ระยะห่างจากที่สาธารณะมีน้อยกว่าความสูงของป้ายนั้น เมื่อวัดจากพื้นดิน และมีขนาด หรือ น้ำหนักเกินกว่าที่กำหนดในกฎกระทรวง (4) พื้นที่ หรือสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออก ของรถ สำหรับอาคารที่กำหนดตามมาตรา 8 (9) (5) สิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึงส่วนต่าง ๆ ของอาคารด้วย พึงสังเกตว่า ข้อความในมาตรา 4 (ง) ระบุว่า อาคาร หมายความครอบคลุมถึงสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ในที่นี้หมายถึงกฎกระทรวงมหาดไทย ซึ่งโดยปกติมีแก้ไขปรับปรุงอยู่เสมอ จึงสมควรต้องติดตามเพื่อทราบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยามคำศัพท์ (ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
9. ความหมายของอาคาร	โดยทั่วไปความหมายของคำว่าอาคาร (Building) ซึ่งเป็นคำนาม ในเชิงแคบ อาจหมายถึงสิ่งปลูกสร้างที่มี เสา ผนัง รับหลังคา คลุม ทำให้เกิดพื้นที่ใช้สอยอย่างถาวร (A usually roofed and walled structure built for permanent use) ในขณะที่คำกริยาว่า การปลูกสร้าง (Build) หมายถึงกระบวนกิจกรรมที่ทำให้เกิดเป็น โครงสร้าง (To form a fashion of structure) คำกริยาที่มีความหมายพ้องกันในภาษาอังกฤษ ได้แก่ คำว่า Construct, Erect, Put up, Raise, Rear, Up-rear ในจำนวนนี้ บางคำ เช่นคำว่า Erect อาจมีความหมายในภาษาไทยในเชิงก่อตั้ง หรือยกขึ้นติดตั้ง เช่นยกเสาเหล็กเป็นท่อน ๆ ขึ้นตั้ง และเชื่อมยึดกับฐานราก ยกคานเหล็กขึ้นไปประกอบ หรือเชื่อมยึดกับเสา เป็นต้น
10.ความหมายของอาคารตามกฎหมายอาคาร	แม้นิยามศัพท์จะพอเข้าใจได้ว่า อาคารหมายถึงสิ่งปลูกสร้างอย่างถาวร มีลักษณะเป็นเสา หรือกำแพงรองรับสิ่งปกคลุม หรือหลังคา ทำให้เกิดพื้นที่ใช้สอยภายใต้ หลังคาคลุม หรือบริเวณโดยรอบ ก็ตาม กฎหมายอาคาร อาจมีนิยามศัพท์คำว่าอาคาร แตกต่างออกไป หรือครอบคลุมสิ่งปลูกสร้างในลักษณะอื่น ๆ ที่กว้างขวางกว่า สำหรับประเทศไทย วิเคราะห์ศัพท์ที่เกี่ยวแก่อาคาร ปรากฏในกฎหมายต่อไปนี้

นิยามคำศัพท์ (ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
11. พลังงาน	ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่อาจให้งานได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน และพลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึงสิ่งที่อาจให้งานได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อนและไฟฟ้าเป็นต้น
12. พลังงานหมุนเวียน	พลังงานที่ได้จากไม้ ฟืน แกลบ กากอ้อย ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ลม และคลื่น เป็นต้น
13. พลังงานสิ้นเปลือง	พลังงานที่ได้จากถ่านหิน หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน น้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ และนิวเคลียร์ เป็นต้น
14. คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ	คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติตามกฎหมายว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ
15. อนุรักษ์พลังงาน	ผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด
16. อาคาร	อาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร
17. กองทุน	กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
18. คณะกรรมการกองทุน	คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยามคำศัพท์ (ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
19. การอนุรักษ์พลังงาน	การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ หรือพูดให้เข้าใจง่ายๆว่าเป็นการใช้พลังงานในพฤติกรรมที่ท่านผู้อ่านเคยปฏิบัติอยู่ทุกเมื่อ เชื่อวัน ต่างกันตรงที่อาจจะมีการใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในระยะเวลาการใช้เท่าเดิมอุปกรณ์ที่ใช้นั้นจะใช้พลังงานน้อยกว่าเดิม หรือการรู้จักใช้หรือทำความเข้าใจกับอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานว่าใช้อย่างไรจึงจะอนุรักษ์พลังงาน เช่นการปรับอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศให้สูงขึ้น ซึ่งเครื่องปรับอากาศจะใช้พลังงานน้อยลงประมาน 10% (เป็นค่าเฉลี่ยที่เผยแพร่และรณรงค์ในปัจจุบัน) โดยที่ระยะเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศยังคงเดิม
20.ประหยัดพลังงาน	คือการไม่ใช้พลังงานเมื่อไม่จำเป็นต้องใช้ หรือการใช้พลังงานเท่าที่จำเป็นจะต้องใช้เท่านั้น เช่น การปิดหลอดไฟฟ้าฟ้าทางเดินในจุดที่ไม่ได้ใช้งานหรือยังไม่ถึงเวลาต้องใช้ การดึงปลั๊กไฟโทรทัศน์ออกเมื่อไม่ใช้งาน เมื่อไม่จำเป็นเราก็ทำการปิด ซึ่งจะทำให้ประหยัดพลังงานได้ในเรื่องของพลังงานมักจะพบกับ 2 คำนี้ใช้คู่กันเสมอ หากเข้าใจความหมายทัง 2 คำก็จะสามารถทราบถึงวิธีการอนุรักษ์และประหยัดพลังงานได้อย่างไม่ต้องมานั่งจำ ช่างจะได้กล่าวถึงหัวข้อรายละเอียดถัดไป
21. Es	ปริมาณความร้อนจากไอน้ำเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่าหน่วยเป็นเมกะจูล/ปี
22. hs	ค่า Enthalpy ของไอน้ำที่ใช้หน่วยเป็น เมกะจูล/ตัน จากตารางไอน้ำ(steam table) ทั่วไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยามคำศัพท์ (ต่อ)

คำศัพท์	ความหมาย
23. hw	ค่า Enthalpy ของน้ำที่อุณหภูมิ ๒๗ องศาเซลเซียส และความดันหนึ่งบรรยากาศ ในที่นี้ให้ใช้ค่าเท่ากับ ๑๑๓ เมกะจูล/ตัน
24. s	ปริมาณไอน้ำที่ใช้หน่วยเป็น ตัน/ปีดูจากเครื่องวัดปริมาณไอน้ำของอาคาร
25. eff	ประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า ในที่นี้ให้ใช้ค่า 0.45
26. Ef	ปริมาณความร้อนจากพลังงานสิ้นเปลืองอื่นเป็นปริมาณพลังงานไฟฟ้าเทียบเท่า หน่วยเป็นเมกะจูล/ปี
27. F	ปริมาณการใช้พลังงานสิ้นเปลืองหน่วยเป็น หน่วยน้ำหนักหรือปริมาตรต่อปี
28. HHV	ค่าความร้อนสูง (higher heating value) ของพลังงานสิ้นเปลืองที่ใช้หน่วยเป็นเมกะจูล/ หน่วยน้ำหนักหรือปริมาตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นายภูริวัจน์ ปุณยวุฒิปรีดา
วัน เดือน ปีเกิด 19 มีนาคม 2500
ที่อยู่ 44/92 หมู่ที่ 8 ตำบลบางกระทึก อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนวัดตลิ่งชัน
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนวัดราชบพิธ
ระดับปริญญาตรี	สาขานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ระดับปริญญาโท	สาขารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
	สาขานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สถาบันพระปกเกล้า	การบริหารงานภาครัฐและกฎหมายมหาชนชั้นสูง
	การบริหารงานเศรษฐกิจสาธารณะนักบริหารชั้นสูง

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

บริษัท SPV ปิโตรเลียม จำกัด ตำแหน่ง ประธานกรรมการ
ที่อยู่ 18/7 หมู่ 6 ตำบลนาโคก อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

ผลงานทางวิชาการ ประชุมสารศาสตร์ ครั้งที่ 16/2554 วันที่ 29 เมษายน 2554

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย