บทที่ 6
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ได้แยกการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนแรกสำรวจประเมินและวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารกรณีศึกษา ส่วนหลังศึกษาแนวทางที่เหมาะสมในเชิงเทคนิคและในเชิงเศรษฐศาสตร์ ในการปรับปรุงอาคารกรณีศึกษาเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาสามารถสรุปผลได้ดังนี้

6.1. การประเมินและวิเคราะห์อาคารกรณีศึกษา

6.1.1 ปัญหาของอาคารกรณีศึกษา

อาคารกรณีศึกษามีปัญหาที่ต้องแก้ไขเพื่อให้ผ่านมาตรฐานด้านการอนุรักษ์พลังงาน ดังนี้

1. ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนังอาคาร มีค่า 67.66 วัตต์/ตร.ม. ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานควบคุมอาคารที่กำหนดให้อาคารเก่าต้องมีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนังอาคารไม่เกิน 55 วัตต์/ตร.เมตร
2. ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคาอาคาร มีค่า 43.56 วัตต์/ตร.ม. ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานควบคุมอาคารที่กำหนดให้อาคารเก่าต้องมีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคาอาคารไม่เกิน 25 วัตต์/ตร.เมตร

6.1.2 องค์ประกอบของอาคารที่ต้องปรับปรุง

จากการประเมินและวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียที่รวบรวมได้ทั้งหมดพบว่า การใช้พลังงานในอาคารกรณีศึกษานี้ มีปัญหาการใช้พลังงานที่ไม่เหมาะสมมาจากระบบปรับอากาศในอาคาร โดยการที่จะปรับปรุงการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศให้มีความเหมาะสมนั้นต้องพิจารณาไปที่การปรับลดภาระปรับเย็นในอาคาร (cooling load) มีองค์ประกอบของอาคารที่ต้องนำมาปรับปรุงดังนี้

1. ลดภาระปรับเย็นจากการถ่ายเทความร้อน ผ่านผนังทึบของอาคาร
2. ลดภาระปรับเย็นจากการถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคาคอนกรีตของอาคาร
3. ลดภาระปรับเย็นจากการนำความร้อนและการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ผ่านกระจกของอาคาร
4. ลดภาระปรับเย็นจากการพาความร้อนเข้าสู่อาคารเนื่องจากการรั่วไหลของอากาศ

6.2 แนวทางการปรับปรุงอาคารกรณีศึกษา

6.2.1 วิธีการปรับปรุงอาคารกรณีศึกษา

นำองค์ประกอบของอาคารที่ต้องปรับปรุงในแต่ละส่วนมาพิจารณาหาวิธีการปรับปรุงอาคารกรณีศึกษาที่เหมาะสมได้ 6 วิธี ดังนี้

1. วิธีติดตั้งฉนวนกันความร้อนที่ผนังทึบของอาคาร
2. วิธีติดตั้งฉนวนกันความร้อนในส่วนหลังคาคอนกรีต
3. วิธีการเปลี่ยนกระจกหน้าต่างของอาคาร
4. วิธีการเปลี่ยนกระจกในส่วนผนังโปร่งแสงของอาคาร
5. วิธีการติดตั้งแผงกันแดดภายนอกอาคาร
6. วิธีปรับลดการรั่วไหลของอากาศ

6.2.2 **แผนการปรับปรุงอาคารกรณีศึกษา**

นำวิธีการปรับปรุงอาคารที่เหมาะสมในแต่ละวิธีที่พิจารณาเลือกไว้ มาพิจารณาร่วมกันตามแนวทางปรับปรุงอาคารที่กำหนดไว้และสรุปเป็นแผนการปรับปรุงได้ 3 แผนที่เหมาะสมตามแนวทางต่าง ๆ ดังนี้

แผนการปรับปรุงอาคารแผนที่ 1 : งบประมาณที่ลงทุนประมาณ 448,660 บาท

แนวทางการปรับปรุง : ปรับปรุงอาคารให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมอาคารด้านการอนุรักษ์พลังงานโดยมีงบประมาณในการลงทุนน้อยที่สุด

วิธีการปรับปรุง :

1. ติดตั้งฉนวนกันความร้อนในส่วนผนังทึบ โดยใช้ฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. หนา 1 นิ้ว
2. ติดตั้งฉนวนกันความร้อนในส่วนหลังคาคอนกรีต โดยใช้ฉนวนใยแก้วความหนาแน่น16 กก./ลบ.ม หนา 1 นิ้ว
3. เปลี่ยนกระจกหน้าต่างของอาคารโดยใช้กระจกสีชาดำ หนา 6 มม.

ผลการปรับปรุง :

1. ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนังอาคารอยู่ที่ 52.34วัตต์/ตร.ม
2. ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคาอาคารอยู่ที่ 9.97วัตต์/ตร.ม
3. ลดพลังงานไฟฟ้ารวมรายปีได้ 9.54% คิดเป็นค่าไฟฟ้ารายปีที่ลดลงไป 126,768 บาท
4. ระยะเวลาคืนทุนภายใน 4.1 ปี
5. มูลค่าสะสมอาคารใน 20 ปี อยู่ที่ 15,610,057 บาท ประหยัดค่าใช้จ่าย ไป 6.86 % หรือคิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 1,149,881 บาท เมื่อเทียบกับอาคารกรณีศึกษา

แผนการปรับปรุงอาคาร แผนที่ 2 : งบประมาณที่ลงทุนประมาณ 728,733 บาท

แนวทางการปรับปรุง : ปรับปรุงอาคารให้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

วิธีการปรับปรุง :

1. ติดตั้งฉนวนกันความร้อนในส่วนผนังทึบ โดยใช้ฉนวนใยแก้วความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม หนา 2 นิ้ว
2. ติดตั้งฉนวนกันความร้อนในส่วนหลังคาคอนกรีต โดยใช้ฉนวนใยแก้วความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม หนา 2 นิ้ว
3. เปลี่ยนกระจกหน้าต่างของอาคารโดยใช้กระจกสะท้อนแสงสีเหลือง

ผลการปรับปรุง:

1.ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนังอาคารที่ 39.75 วัตต์/ตร.ม.

2.ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคาอาคารที่ 7.94 วัตต์/ตร.ม.

3.ลดพลังงานไฟฟ้ารวมรายปีได้ 12.91 % หรือคิดเป็นค่าไฟฟ้ารายปีที่ลดลงไป 171,530 บาท

4.ระยะเวลาคืนทุนภายใน 5.03 ปี

5.มูลค่าสะสมอาคารใน 20 ปีอยู่ที่ 15,325,688 บาท ประหยัดค่าใช้จ่ายไป 8.56% หรือคิดเป็นเงินที่ประหยัดไปได้ 1,434,250 บาท เมื่อเทียบกับอาคารกรณีศึกษา

แผนการปรับปรุงอาคาร แผนที่ 3: งบประมาณการลงทุน 887,769 บาท

แนวทางการปรับปรุง : ปรับปรุงอาคารเพื่อลดการใช้พลังงานในอาคารลงมากที่สุด

วิธีการปรับปรุง :

1.ติดตั้งฉนวนกันความร้อนในส่วนผนังทึบอาคาร โดยใช้ฉนวนใยแก้วความหนาแน่น 24 กก./ลบ.ม. หนา 2 นิ้ว

2.ติดตั้งฉนวนกันความร้อนในส่วนหลังคาคอนกรีตโดยใช้ฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 24 กก./ลบ.ม หนา 2 นิ้ว

3.การเปลี่ยนกระจกหน้าต่างของอาคาร โดยใช้กระจกสะท้อนแสงสีเงิน

ผลการปรับปรุง :

1.ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนังอาคารที่ 38.61 วัตต์/ตร.ม.

2.ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคาที่ 7.72 วัตต์/ตร.ม.

3.ลดพลังงานไฟฟ้ารวมรายปีได้ 13.18 % หรือคิดเป็นค่าไฟฟ้ารายปีที่ลดลง 175,136 บาท

4.ระยะเวลาคืนทุนภายใน 6.16 ปี

5.มูลค่าสะสมอาคารใน 20 ปี อยู่ที่ 15,439,232 บาท ประหยัดค่าใช้จ่ายไป 7.88 % หรือ คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 1,320,706 บาท เมื่อเทียบกับอาคารกรณีศึกษา

6.3 สรุปประเด็นและปัญหาที่สำคัญจากการวิจัย

จากการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปประเด็นและปัญหาทางด้านการใช้พลังงานในอาคารออกมาได้ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. การถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร จากการศึกษาพบว่าอาคารกรณีศึกษามีแหล่งที่มาความร้อนหลักๆมาจากการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร ทั้งจากทางผนังก่ออิฐฉาบปูน หลังคาคอนกรีต และผนังกระจก ความร้อนที่เข้ามาในอาคารเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศไปอย่างสิ้นเปลือง ซึ่งอาคารส่วนใหญ่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอาคารกรณีศึกษาและตั้งอยู่ในพื้นที่เขตร้อนอย่างประเทศไทยโดยเฉพาะบริเวณที่มีแสงแดดจัดอย่าง จ.พิษณุโลก นั้น โดยมากมักจะมีแหล่งที่มาความร้อนจากทางเปลือกอาคารเป็นหลักเช่นกัน ดังนั้นการออกแบบอาคารในอนาคตจึงควรให้ความสำคัญกับการเลือกใช้วัสดุที่จะนำมาใช้เป็นเปลือกอาคารด้วย สำหรับเปลือกอาคารส่วนที่เป็นผนังหรือหลังคาทึบควรจะเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติในความเป็นฉนวนหรือต้องเพิ่มชั้นวัสดุที่เป็นฉนวนเข้าไปเสริมในส่วนเปลือกอาคารนั้นๆ ส่วนเปลือกอาคารที่เป็นกระจกควรระวังไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรงหรือควรเลือกใช้กระจกที่มีคุณสมบัติพิเศษในการต้านทานความร้อน

2. ระดับสภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิในอาคาร จากการศึกษาพบว่าอาคารกรณีศึกษามีสภาพอากาศภายในอาคารที่ไม่อยู่ในระดับสภาวะน่าสบาย โดยมีสาเหตุหลักมาจากค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยที่สูงมาก จากการสำรวจพบว่าอุณหภูมิของผิวผนังด้านนอกที่ถูกแสงแดดเต็มที่ มีอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะผนังกระจกจะมีอุณหภูมิที่สูงมาก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยสูงตามไปด้วย ดังนั้นการออกแบบอาคารในอนาคตจึงควรคำนึงถึงการป้องกันไม่ให้แสงแดดมาถูกผนังอาคารได้โดยตรง โดยเฉพาะผนังกระจกควรจะออกแบบให้มีอุปกรณ์กันแดดภายนอกหรือปลูกต้นไม้ขนาดใหญ่เพื่อเป็นร่มเงาให้กับผนังอาคาร จะช่วยลดค่าอุณหภูมิการแผ่รังสีเฉลี่ยลงและเป็นวิธีที่จะช่วยให้สภาพอากาศในอาคารอยู่ในระดับสภาวะน่าสบายได้

3. อุปกรณ์ป้องกันแสงแดดนอกอาคาร อาคารกรณีศึกษามีอุปกรณ์กันแดดเป็นลักษณะแผงกันแดด วางแนวนอนยื่นออกไป 1.50 ม. จากการสำรวจพบว่าแผงกันแดดนี้ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะป้องกันแสงแดดได้ แสงแดดสามารถส่องผ่านหน้าต่างเข้าไปในอาคารได้ลึกมาก ดังนั้นการออกแบบในอนาคตจึงควรให้ความสำคัญกับการออกแบบแผงกันแดดภายนอกอาคารด้วย โดยศึกษา ทิศทาง ตำแหน่งและแนวการโคจรของดวงอาทิตย์ ในช่วงเวลาต่างๆในรอบปี จากแผนภูมิดวงอาทิตย์(sun chart) ซึ่งจะสามารถบอกทิศทางและมุมของแดดที่มากระทำกับอาคารได้ ทำให้เราออกแบบแผงกันแดดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

4. ตำแหน่งและทิศทางการจัดวางแนวอาคาร อาคารกรณีศึกษามีตำแหน่งและทิศทางการจัดวางแนวอาคารที่ไม่สอดคล้องกับแนวทางโคจรของดวงอาทิตย์ ตัวอาคารเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางแนวตามยาวในลักษณะที่ขวางกับตะวัน โดยหันด้านหน้าและด้านหลัง(ซึ่งเป็นด้านยาวของอาคาร)ไปทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือและทิศตะวันออกเฉียงใต้ จึงทำให้พื้นที่ผนังส่วนใหญ่ของอาคารถูกแสงแดดในช่วงเช้าและบ่ายอย่างเต็มที่ สาเหตุที่มีการจัดวางตำแหน่งอาคารในลักษณะนี้น่าจะมาจากผู้ออกแบบให้ความสำคัญกับการจัดวางอาคารให้มีความสัมพันธ์กับแนวแกนและกลุ่มอาคารใกล้เคียงมากกว่าที่จะคำนึงถึงความสัมพันธ์กับตำแหน่งและทิศทางของดวงอาทิตย์ ผู้วิจัยได้ทดลองศึกษาเพิ่มเติมโดยการจำลองสภาพอาคารในโปรแกรม DOE 2.1D ปรับตำแหน่งและทิศทางการจัดวางอาคารจากเดิม ให้หันด้านยาวของอาคารเข้าหาแนวทิศเหนือใต้ วางอาคารตามแนวยาวในลักษณะตามตะวัน(อาคารจะมีพื้นที่รับแสงแดดน้อยลง) โดยหมุนอาคารจากเดิมไปเพียง 30 องศา พบว่า ภาระการปรับเย็นในอาคารลดลงไปจากเดิมประมาณ 5% หรือคิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศที่ลดลงไปประมาณปีละ 20,000 บาท ดังนั้นการออกแบบจัดวางตำแหน่งอาคารในอนาคตนอกจากจะคำนึงถึงความสวยงาม ความสัมพันธ์กับแนวแกนและอาคารใกล้เคียงแล้ว ควรจะต้องพิจารณาถึงความสัมพันธ์และสอดคล้องกับทิศทางของธรรมชาติด้วย

5. การออกแบบขนาดของเครื่องปรับอากาศ อาคารกรณีศึกษามีระบบปรับอากาศในอาคารระบบหลักเป็น ระบบ Central System ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ มีขนาดการใช้งานเต็มประสิทธิภาพที่ 280 ตัน จากการศึกษาและประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่า เครื่องปรับอากาศในอาคารนี้ มีขนาดเครื่องใหญ่มากเกินความจำเป็นไปถึง 20 % จึงสามารถใช้เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดเล็กลงอยู่ที่ประมาณ 220 ตันก็เพียงพอที่จะรองรับภาระการปรับเย็นในอาคารนี้ได้ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในระบบปรับอากาศลงได้อีกมาก ดังนั้นการออกแบบอาคารในอนาคตผู้ออกแบบจึงควรคำนวณและประเมินภาระการปรับเย็นในอาคารให้ละเอียดและเลือกใช้เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดเหมาะสมกับภาระปรับเย็นที่เกิดขึ้นจริง ไม่ควรออกแบบโดยเผื่อขนาดของเครื่องให้ใหญ่มากเกินไป เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากขึ้นโดยไม่จำเป็น

6. แนวทางการปรับปรุงอาคารเพื่อลดการใช้พลังงานลงมากที่สุดอาจจะไม่ใช่แนวทางปรับปรุงอาคารที่เหมาะสมและดีที่สุดเสมอไป จากการศึกษาแนวทางการปรับปรุงอาคารกรณีศึกษานี้พบว่าแนวทางที่ลดการใช้พลังงานลงมากที่สุดนั้นต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมากด้วย เมื่อพิจารณาจากระยะเวลาคืนทุน และมูลค่าสะสมอาคาร พบว่าไม่มีความเหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ อีกทั้งเมื่อพิจารณาคุณสมบัติของวัสดุบางชนิดที่มีความสามารถในการต้านทานความร้อนที่ดี ก็อาจจะมีข้อบกพร่องทางด้านอื่นได้ เช่น จากการวิจัยพบว่ากระจกที่นำมาใช้เปลี่ยนกับกระจกหน้าต่างเดิม ที่สามารถลดการใช้พลังงานในอาคารลงมากที่สุดคือกระจกสะท้อนแสงสีเงิน มีค่า SC ที่ดีมากคือ 0.21 แต่มีค่าการส่องผ่านแสงที่ต่ำมากคือ 8% จึงทำให้แสงธรรมชาติเข้ามาในอาคารได้น้อยมาก ถ้าพิจารณาเรื่องการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ร่วมด้วย ก็จะพบว่าวิธีนี้ไม่ใช่วิธีที่เหมาะสมที่สุดในการปรับปรุงอาคาร

6.4. ข้อเสนอแนะ

6.4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไป

1. โปรแกรม DOE 2.1 D ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ อาศัยข้อมูลสภาพอากาศของกรุงเทพในปี 1985 มาเป็นฐานข้อมูลในการทำงานของโปรแกรม จึงทำให้มีความคลาดเคลื่อนในการคำนวณและประมวลผล เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถหาข้อมูล TRY (test reference year) และ TMY (typical

meteorological year) ที่เป็นของ จ. พิษณุโลก มาใช้งานได้และจากการศึกษายังไม่สามารถเข้าไปทำการเขียนข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานในโปรแกรมตรงส่วนนี้ได้ จึงควรมีการศึกษาวิจัยและรวบรวมข้อมูลสำหรับทำข้อมูลสภาพอากาศในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

2. การปรับปรุงอาคารเพื่อลดการใช้พลังงาน ด้วยวิธีการปรับพื้นที่ทางเดินภายในอาคารให้มีอุณหภูมิลดต่ำลงจนใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศนั้น แม้ว่าในงานวิจัยครั้งนี้จะไม่ได้นำมาร่วมพิจารณาเป็นแนวทางในการปรับปรุงอาคารเพราะข้อจำกัดในเรื่องความไม่แน่นอนของพฤติกรรมผู้ใช้งานอาคารจนไม่สามารถคาดการได้ถูกต้อง แต่จากการทดลองนำมาจำลองสภาพนั้น พบว่า สามารถลดการใช้พลังงานลงไปได้พอสมควรเมื่อเทียบกับงบประมาณลงทุนที่ไม่มากนัก จึงนับว่าเป็นวิธีที่น่าสนใจนำไป ศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อพิจารณาหาวิธีคาดการพฤติกรรมการใช้งานของบุคลากรในอาคารที่แน่นอนและเที่ยงตรงมากกว่านี้ หรือศึกษาวิจัยเพื่อพิจารณาตัวแปรอื่น ๆ ที่น่าจะมีผลต่อการปรับลดพลังงานในส่วนนี้ต่อไป

3. การปรับปรุงอาคารด้วยวิธีติดตั้งแผงกันแดดภายนอกอาคารนั้น จากการวิจัยในครั้งนี้แม้จะพบว่าลดค่าพลังงานในระบบปรับอากาศลงไปได้ไม่มากนัก เมื่อเทียบกับงบประมาณที่ต้องลงทุนค่อนข้างมาก แต่ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพิจารณาในด้านนำแผงกันแดดมาป้องกันแสงแดดแต่เพียงอย่างเดียว ถ้ามีการพิจารณาอีกด้านโดยศึกษาเรื่องการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ร่วมด้วย ด้วยวิธีการใช้หิ้งนำแสง (light shelf) ที่สามารถเป็นทั้งแผงกันแสงแดดโดยตรงและเป็นแผงที่สะท้อนแสงกระจาย (diffuse light) เข้ามาใช้งานร่วมกับแสงประดิษฐ์ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างลงได้ ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่นับว่าน่าสนใจในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมต่อไป

6.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานเจ้าของอาคารกรณีศึกษา

1. พื้นที่ใช้งานของอาคารกรณีศึกษาที่ชั้น 6 และชั้น 7 ซึ่งเป็นห้องเขียนแบบและห้องปฏิบัติการสำหรับนิสิตนั้น เป็นห้องที่ไม่มีการปรับอากาศด้วยเครื่องปรับอากาศ จากการสำรวจพบว่าภายในห้องช่วงเลาทำงานตอนกลางวัน มีอุณหภูมิที่สูงมาก อยู่นอกเขตสภาวะน่าสบายออกไปมากจนกระทั่งการจะปรับลดอุณหภูมิลงด้วยวิธีการทาง Passive System ทำได้ยากมาก การแก้ไขที่ได้ผลที่สุดจึงจำเป็นต้องใช้วิธีการทาง Active System คือ การใช้เครื่องปรับอากาศ ในอนาคตทางอาคารควรพิจารณาติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก พร้อมทั้งติดตั้งฉนวนกันความร้อนที่ผนัง เปลี่ยนชนิดกระจกหน้าต่างให้กันความร้อนได้ดีขึ้น หรือ การติดตั้งแผงกันแดดภายนอกเพิ่มเติมก็จะช่วยให้นิสิตหรืออาจารย์ที่ต้องใช้งานในห้องนั้น ๆ มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีมากขึ้นต่อไป

2.เนื่องจากอาคารกรณีศึกษานี้ มีมิเตอร์วัดค่าพลังงานไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแสงสว่างเพียงมิเตอร์เดียวเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบค่าปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมที่แท้จริงได้ การตรวจสอบพฤติกรรมการใช้พลังงานในอาคารจึงทำได้ลำบาก ดังนั้นก่อนที่ทางอาคารจะได้ทำการพิจารณาปรับปรุงอาคารด้วยวิธีการใด ๆ ก็ตาม ควรจะได้มีการติดตั้งมิเตอร์วัดค่าพลังงานไฟฟ้ารวม หรือมิเตอร์วัดค่าพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศเพิ่มเติมเสียก่อน เพื่อที่จะได้สามารถตรวจสอบ การใช้พลังงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำและสามารถติดตามผลหลังจากการปรับปรุงอาคารแล้วได้อย่างสม่ำเสมอต่อไป