

โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรม และอาคารต่างๆ [SEC] [อาคารประเภทโรงพยาบาล]





คำนำ

จากแนวโน้มของราคาเชื้อเพลิงที่ยังคงอยู่ในอัตราสูง ส่งผลกระทบต่อทุกภาคส่วนของประเทศต้องหันมาให้ความสำคัญในเรื่องการอนุรักษ์และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ภาคอาคารธุรกิจและการค้า-การบริการถือเป็นภาคเศรษฐกิจหลักที่มีความสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ อีกทั้งยังมีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “อาคารประเภทโรงพยาบาล” ซึ่งถือได้ว่าเป็นอาคารที่ใช้พลังงานค่อนข้างสูงเป็นลำดับต้นของกลุ่มอาคารธุรกิจ เนื่องจากมีการให้บริการตลอด 24 ชั่วโมงเป็นส่วนใหญ่ และมีการใช้พลังงานเพื่อตอบสนองต่อกิจกรรมการให้บริการทางการแพทย์ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกด้านต่างๆ แก่ผู้เข้ามาใช้บริการ อีกทั้งยังมีแนวโน้มการเพิ่มของอัตราความต้องการใช้พลังงานตามการเติบโตทางเศรษฐกิจและความต้องการบริการด้านสาธารณสุขของประเทศ โดยจากการประเมินเบื้องต้น พบว่าอาคารประเภทโรงพยาบาล ยังมีศักยภาพที่จะดำเนินการเรื่องการอนุรักษ์พลังงานได้อีกมาก นอกจากนี้ทางอาคารเองก็ให้ความสำคัญและมีความพร้อมในการผลักดันให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างจริงจัง เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลทั้งในด้านการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายทางพลังงานและเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ผู้ใช้บริการอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จึงได้ริเริ่มโครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล (SEC: Specific Energy Consumption) โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อทำการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานที่เหมาะสม เพื่อให้มีค่าดัชนีการใช้พลังงานที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ โดยจัดทำมาตรฐานกำหนดในรูปแบบของ Energy Benchmarking เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานด้านอนุรักษ์พลังงานที่มีประสิทธิภาพและมีความเป็นไปได้ นอกจากนี้ ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสม และสอดคล้องกับสภาพการใช้พลังงานในอาคารโรงพยาบาล ตลอดจนมีการศึกษาถึงมาตรการและเทคโนโลยีด้านการอนุรักษ์พลังงานที่มีศักยภาพ สำหรับนำมาส่งเสริมให้อาคารประเภทโรงพยาบาลนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดผลการประหยัดพลังงานที่เป็นรูปธรรมต่อไป

ทั้งนี้ ข้อเสนอที่ได้จากการศึกษาวิจัยของโครงการฯ ได้ถูกนำมาจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ฉบับนี้ด้วยวัตถุประสงค์เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูล อันเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจในการดำเนินการในแนวทางที่มีการใช้เกณฑ์ดัชนีชี้วัด สำหรับการส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล ซึ่งทางคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้สามารถเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในอาคารสถานพยาบาล ตลอดจนผู้สนใจทั่วไปต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในกิจการ เพื่อให้บังเกิดผลดีต่อการอนุรักษ์พลังงานได้ต่อไปในอนาคต





	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 นಿಯามของโรงพยาบาล	1-1
1.2 การจำแนกประเภทและลักษณะของโรงพยาบาล	1-1
1.3 การใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล	1-4
บทที่ 2 การจัดกลุ่มอาคารประเภทโรงพยาบาล	2-1
2.1 หลักการและแนวความคิดในการการจัดกลุ่มอาคารประเภทโรงพยาบาล	2-1
2.2 วิธีการพิจารณาตามปัจจัยที่เกิดจากลักษณะทางด้านต่างๆ	2-1
2.3 สรุปการจัดกลุ่มโรงพยาบาลตามลักษณะที่ได้	2-1
บทที่ 3 การวิเคราะห์ดัชนีการใช้พลังงาน	3-1
3.1 หลักการและแนวความคิดในการศึกษาการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาล	3-1
3.2 พิจารณาข้อมูลและวิเคราะห์ค่าเกณฑ์มาตรฐานจากการศึกษา	3-6
3.3 การปรับแก้ค่าเกณฑ์มาตรฐาน	3-7
3.4 สรุปค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลและขอบเขตในการใช้งาน (SEC)	3-10
3.5 การประเมินสถานภาพการใช้พลังงาน : EI และ EE	3-14
บทที่ 4 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงพยาบาล	4-1
4.1 หลักเกณฑ์ในการได้มาซึ่งมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในโรงพยาบาล	4-1
4.2 ระบบการจัดการพลังงานอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน	4-10
4.3 ตัวอย่างการประเมินศักยภาพโรงพยาบาลเอกชน	4-19
4.4 ตัวอย่างการประเมินศักยภาพโรงพยาบาลรัฐ	4-27
บทที่ 5 แนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล	5-1
5.1 ที่มาของแนวคิดในการจัดทำแผนกลยุทธ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	5-1
5.2 กลยุทธ์การพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน	5-1
5.3 สรุปมาตรการ / โครงการตามระยะเวลาของแผนงาน	5-8
5.4 ศักยภาพการลดการบริโภคพลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล เมื่อดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน	5-12
สรุปผลการวิจัยโครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่างๆ (SEC) อาคารประเภทโรงพยาบาล	5-12



บทที่ 1 บทนำ

1.1 นิยามของโรงพยาบาล

ความหมายของคำว่า “**โรงพยาบาล**” ตามกฎกระทรวงว่าด้วยลักษณะของสถานพยาบาลและลักษณะการให้บริการของสถานพยาบาล พ.ศ.2545 ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ.2541 หมวด 2 ลักษณะของสถานพยาบาลและลักษณะการให้บริการของสถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ข้อ 4 (1) “**โรงพยาบาล**” เป็นสถานพยาบาลที่จัดให้บริการผู้ป่วยโดยสามารถรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนเกินสามสิบเตียงขึ้นไป ซึ่งมีบริการด้านเวชกรรม ด้านการพยาบาล ด้านเภสัชกรรม และด้านเทคนิคการแพทย์เป็นอย่างน้อย และอาจจะมีบริการด้านทันตกรรมหรือด้านการประกอบโรคศิลปะอื่นา

คำที่เราเรียกกันว่า “**โรงพยาบาล**” นั้น ขึ้นอยู่กับการจัดตั้งชื่อของการดำเนินการของผู้ขอตั้งสถานพยาบาลนั้น **การที่จะเรียกว่า “โรงพยาบาล” ได้ “สมาคมโรงพยาบาลเอกชน”¹ จะยอมรับให้เป็นโรงพยาบาลและให้เข้าร่วมเป็นสมาชิกได้ก็ต่อเมื่อสถานพยาบาลนั้นมีเตียงที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืนมากกว่า 25 เตียงขึ้นไป จำนวนสมาชิกของสมาคมในปัจจุบันทั่วประเทศมี 213 แห่ง² อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล 92 แห่ง ส่วนที่เหลืออีก 85 แห่งยังมีได้เป็นสมาชิกของสมาคมฯ**

1.2 การจำแนกประเภทและลักษณะของโรงพยาบาล

ประเภทของโรงพยาบาล มีการจำแนกได้อยู่หลายวิธี โดยมีการจำแนกด้วยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง จำแนกด้วยจำนวนเตียง จำแนกด้วยลักษณะกิจการสถานพยาบาลตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งมีรายละเอียดที่น่าสนใจดังนี้

กระทรวงสาธารณสุข ได้แบ่งประเภทของโรงพยาบาลตามจำนวนของเตียงที่มีอยู่ในโรงพยาบาลดังนี้

- 1) โรงพยาบาลมหาราช หรือโรงพยาบาลศูนย์ประจำจังหวัด มีจำนวนเตียงระหว่าง 600 - 1,000 เตียง
- 2) โรงพยาบาลศูนย์ มีจำนวนเตียงระหว่าง 500 - 600 เตียง
- 3) โรงพยาบาลทั่วไป แบ่งเป็น 2 ขนาด คือขนาด 150- 250 เตียง และขนาด 250 - 500 เตียง
- 4) โรงพยาบาลชุมชน แบ่งเป็น 5 ขนาด คือ 10 - 30 เตียง 30 - 60 เตียง 60 - 90 เตียง 90 - 120 เตียง และ 120 - 150 เตียง

การจำแนกตามองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโดยทั่วไปการประกอบธุรกิจสถานพยาบาลมีทั้งโรงพยาบาลที่เป็นของหน่วยงานรัฐและเอกชน ซึ่งแบ่งโรงพยาบาลทั่วไปตามลักษณะกิจการ เช่น

- 1) **โรงพยาบาลทั่วไป (General Hospital)** โรงพยาบาลประเภทนี้มีทั้งโรงพยาบาลของรัฐและของเอกชน โดยเฉพาะโรงพยาบาลเอกชน (Private Hospital) จะรับรักษาโรคทั่วไป และมักจะลงทุนให้มีจำนวนเตียงอยู่ที่ประมาณ 100-400 เตียงเนื่องจากเหตุผลในด้านการลงทุน
- 2) **โรงพยาบาลรักษาโรคเฉพาะทาง (Specialized Hospital)** เป็นโรงพยาบาลเน้นการรักษาเฉพาะทางสาขาใดสาขาหนึ่ง เช่น โรงพยาบาลโรคตา หู คอ จมูก โรงพยาบาลโรคผิวหนัง โรงพยาบาลจิตเวช โรงพยาบาลแม่และเด็ก โรงพยาบาลโรคทรวงอก สถาบัน

¹ <http://www.thaiph.org/> ตุลาคม 2549

² <http://www.thaiph.org/body/members.html> ตุลาคม 2549





มะเร็งแห่งชาติ ส่วนมากจะเป็นโรงพยาบาลของรัฐ ซึ่งต้องลงทุนกับเครื่องมือแพทย์เฉพาะทางสูงมาก แต่ก็มีส่วนที่เป็นของโรงพยาบาลเอกชน

- 3) **โรงพยาบาลแยกประเภทผู้ป่วย (Special Patient Hospital)** เป็นโรงพยาบาลที่แยกประเภทผู้ป่วยพิเศษออกต่างหากเนื่องจากข้อจำกัดบางประการเช่น โรงพยาบาลสงฆ์ มีข้อจำกัดเรื่องผู้ป่วยเป็นสมณะเพศ โรงพยาบาลเด็ก สำหรับเด็กที่มีโอกาสติดเชื้อง่ายกว่าบุคคลทั่วไป เป็นต้น
- 4) **โรงพยาบาลที่ก่อตั้งขึ้นจากมูลนิธิการกุศล (Non-profit Hospital)** ส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลของมูลนิธิทางศาสนา เช่น ศาสนาคริสต์ หรือมูลนิธิ สมาคมชนเชื้อชาติจีน จะมีเตียงสำหรับผู้ป่วยอนาถาเป็นส่วนใหญ่ และมีเตียงพิเศษสำหรับผู้ป่วยที่มีความสามารถในการบริจาคเงินเพื่อเป็นทุนให้มูลนิธิในการดำเนินการกิจการโรงพยาบาล

การจำแนกลักษณะสถานพยาบาลและลักษณะการให้บริการของสถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน เกินสามสิบเตียงขึ้นไป ซึ่งมีบริการด้านเวชกรรม ด้านการพยาบาล ด้านเภสัชกรรม และด้านเทคนิคการแพทย์เป็นอย่างน้อย และอาจจะมีบริการด้านทันตกรรมหรือด้านการประกอบโรคศิลปะอื่น แบ่งเป็น

- 1) **โรงพยาบาลทั่วไป** เป็นสถานพยาบาลที่ให้บริการผู้ป่วยด้านเวชกรรมอย่างน้อยสี่สาขาหลัก คือ อายุรกรรม ศัลยกรรม กุมารเวช และสูติรีเวช ฯลฯ
- 2) **โรงพยาบาลเฉพาะทาง** เป็นสถานพยาบาลที่ให้บริการผู้ป่วยด้านเวชกรรมเฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่ง ฯลฯ

การจำแนกประเภทโรงพยาบาลตามรูปแบบการบริหาร แบ่งโรงพยาบาลออกเป็นประเภทใหญ่ๆ คือ สังกัดของรัฐและเอกชน ซึ่งโรงพยาบาลของรัฐยังแบ่งเป็นโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งแยกประเภทด้วยขนาดของโรงพยาบาล ตั้งแต่โรงพยาบาลศูนย์ (500-600 เตียง) โรงพยาบาลทั่วไป (150 - 500 เตียง) โรงพยาบาลชุมชน (10 - 150 เตียง) นอกจากนี้ยังมีโรงพยาบาลของรัฐในสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ และกระทรวงอื่นๆ โดยจำนวนโรงพยาบาลในประเทศไทยตามรูปแบบการบริหารงานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากสถิติจำนวนสถานพยาบาลที่มีเตียงผู้ป่วยไว้ค้างคืนปีพ.ศ.2547 โดยสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข (ตารางที่ 1.1) พบว่าประเทศไทยมีโรงพยาบาลจำนวนทั้งสิ้น 1,278 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลของรัฐสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีจำนวน 875 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 68.47 รองลงมาเป็นโรงพยาบาลเอกชนจำนวน 298 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 23.31 ที่เหลืออีก 105 แห่ง (ร้อยละ 8.22) แบ่งเป็นโรงพยาบาลรัฐในสังกัดกระทรวงอื่น องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และรัฐวิสาหกิจ โดยในจำนวนโรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลระดับชุมชน จำนวน 723 แห่ง (ร้อยละ 82.63) รองลงมาเป็นโรงพยาบาลทั่วไป จำนวน 70 แห่ง (ร้อยละ 8) และโรงพยาบาลศูนย์ขนาดใหญ่จำนวน 25 แห่ง (ร้อยละ 2.8)

ในด้านการกระจายตัวของโรงพยาบาลตามภูมิภาคต่างๆ พบว่ามีจำนวนใกล้เคียงกันในแต่ละภาคของประเทศไทย โดยในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ มีสัดส่วนจำนวนโรงพยาบาลเมื่อเทียบกับทั่วประเทศเท่ากับร้อยละ 28.17 (360 แห่ง), 27.00 (354 แห่ง) และร้อยละ 20.27 (259 แห่ง) ตามลำดับ โดยในภาคใต้มีสัดส่วนจำนวนโรงพยาบาลน้อยที่สุด ร้อยละ 15.88 (203 แห่ง) ทั้งนี้ในกรุงเทพมหานครมีโรงพยาบาลทั้งสิ้น 111 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 8.69 ของจำนวนโรงพยาบาลทั่วประเทศ

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในด้านจำนวนเตียงคนไข้ (ตารางที่ 1.2) พบว่า มีจำนวนเตียงคนไข้ทั่วประเทศเท่ากับ 133,245 เตียง โดยสัดส่วนจำนวนเตียงในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 65.00 (8,667 เตียง) ส่วนจำนวนเตียงคนไข้ในโรงพยาบาลเอกชนคิดเป็นร้อยละ 19.77 (26,343 เตียง) ในจำนวนเตียงคนไข้โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขพบว่าส่วนใหญ่เป็นเตียงในโรงพยาบาลชุมชนมีสัดส่วนจำนวนเตียงร้อยละ 36.3 (31,462 เตียง) รองลงมาเป็นโรงพยาบาลทั่วไปร้อยละ 27.40 (23,747 เตียง) และโรงพยาบาลศูนย์ ร้อยละ 20.11 (17,432 เตียง) ในด้านการกระจายตัวของจำนวนเตียงตามภูมิภาคต่างๆ พบว่าในภาคกลางมีสัดส่วนจำนวนเตียงมากที่สุดคือร้อยละ 28.68 (38,211 เตียง) เมื่อเทียบกับทั่วประเทศ รองลงมาเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 21.57 (28,736 เตียง) และภาคเหนือร้อยละ 17.87 (23,807 เตียง) โดยในภาคใต้มีสัดส่วนจำนวนเตียงน้อยที่สุด ร้อยละ 12.68 (16,895 เตียง) ทั้งนี้ในกรุงเทพมหานครมีเตียงคนไข้ในโรงพยาบาลทั้งสิ้น 25,596 เตียง คิดเป็นร้อยละ 19.21 ของจำนวนเตียงคนไข้ในโรงพยาบาลทั่วประเทศ





ตารางที่ 1.1 แสดงจำนวนสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน จำนวนตามแบบการบริการ กาด และจังหวัด พ.ศ. 2547

ภาค และจังหวัด	กระทรวงสาธารณสุข																	
	จำนวน		โรงพยาบาลศูนย์				โรงพยาบาลทั่วไป				อื่น ๆ							
	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน						
กรุงเทพมหานคร	111	8,69	12	1,37	-	-	12	21,05	17	20,00	1	14,29	12	92,31	66	23,15		
ภาคกลาง	390	28,17	224	25,60	6	36,00	21	38,57	172	23,79	16	28,07	23	27,06	5	71,43		
ภาคเหนือ	256	20,27	161	21,83	5	20,00	15	21,43	182	22,41	6	15,79	17	20,00	-	0,00		
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	345	27,00	260	33,14	6	24,00	14	20,00	259	35,82	11	19,30	15	17,65	-	0,00		
ภาคใต้	203	15,88	158	18,06	5	20,00	14	20,00	130	17,98	6	15,79	13	15,29	1	14,29		
ทั่วประเทศ	1,278	100,00	875	100,00	25	100,00	70	100,00	723	100,00	57	100,00	85	100,00	7	100,00	13	100,00

ปี: จำนวนเตียงกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

ตารางที่ 1.2 จำนวนเตียงในสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน จำนวนตามแบบการบริการ กาด และจังหวัด พ.ศ. 2547

ภาค และจังหวัด	กระทรวงสาธารณสุข																	
	จำนวน		โรงพยาบาลศูนย์				โรงพยาบาลทั่วไป				อื่น ๆ							
	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน	เตียง	จำนวน						
กรุงเทพมหานคร	25,596	19,21	4,838	5,58	-	-	-	-	-	-	4,838	34,49	9,298	54,13	55	11,94	2,345	98,74
ภาคกลาง	38,211	28,68	26,517	30,60	5,723	32,83	8,782	36,98	7,890	25,11	4,113	29,32	2,758	16,11	639	86,70	-	-
ภาคเหนือ	23,807	17,87	17,622	20,33	3,876	21,09	5,383	22,67	7,075	22,49	1,488	10,61	2,000	11,68	-	-	30	1,26
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	28,736	21,57	24,119	27,83	4,924	28,30	22,87	11,728	37,28	37,28	2,027	14,45	1,661	10,87	-	-	-	-
ภาคใต้	16,995	12,68	13,571	15,66	3,066	17,78	4,152	17,48	4,780	15,13	1,960	11,12	1,236	7,22	10	1,36	-	-
ทั่วประเทศ	133,245	100,00	86,667	100,00	17,432	100,00	23,747	100,00	31,462	100,00	14,026	100,00	17,123	100,00	737	100,00	2,375	100,00

ปี: จำนวนเตียงกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข





1.3 การใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล

การดำเนินกิจการโรงพยาบาลทั้งของรัฐและเอกชน ต่างมีการแข่งขันกันในด้านบริการในธุรกิจการพยาบาลและสุขภาพ โดยให้ความสำคัญกับสิทธิของผู้ป่วยเป็นหลัก จากคำประกาศสิทธิผู้ป่วยโดย 4 สาขาวิชาชีพและกระทรวงสาธารณสุข ได้เน้นความเข้าใจและไว้วางใจระหว่างผู้ประกอบการวิชาชีพกับผู้ป่วย จึงได้เริ่มมีการรับรองมาตรฐานคุณภาพโรงพยาบาล โดยมีโครงการรับรองคุณภาพโรงพยาบาล ที่รู้จักกันในนาม **HA (Hospital Accreditation)** มีหน่วยงานสำหรับรับรองคุณภาพโรงพยาบาล ในระยะแรกเรียกว่า **“ภาติพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล”** แต่ ณ ปัจจุบันเรียกว่า **“สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (พรพ.)”** ซึ่งประกอบด้วยบุคคลจากหลายอาชีพ

แนวความคิดของ HA ภาพรวมของการพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาลนั้น การรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (Hospital Accreditation) คือกลไกกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของโรงพยาบาล ควบคู่ไปกับการเรียนรู้แลกเปลี่ยน และการรับรองจากองค์กรภายนอก การรับรองเป็นเพียงส่วนเดียวและส่วนสุดท้ายของกระบวนการ แต่จุดสำคัญคือการกำหนดมาตรฐาน ตรวจสอบ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องของโรงพยาบาล โดยมีประเด็นขอการรับรองดังนี้

- 1) รับรองว่าโรงพยาบาลมีความมุ่งมั่นต่อการพัฒนาคุณภาพ
- 2) รับรองว่าโรงพยาบาลมีกระบวนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน
- 3) รับรองว่าโรงพยาบาลมีระบบตรวจสอบตนเองที่น่าเชื่อถือ
- 4) รับรองว่าโรงพยาบาลมีการบริหารงานที่เป็นระบบ มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 5) รับรองว่าโรงพยาบาลมีกำลังคน สถานที่ และเครื่องมือ เหมาะสม

การดำเนินการรับรองคุณภาพเป็นไปตามกรอบข้อกำหนด หรือมาตรฐาน เชิงระบบ กรอบนี้อยู่บนพื้นฐานปรัชญา TQM/ CGI ได้แก่ การเน้นผู้ป่วยและลูกค้าเป็นศูนย์กลาง เน้นการปรับปรุงกระบวนการโดยการทำงานเป็นทีม

นอกจากนี้ยังมีการสร้างมาตรฐานโรงพยาบาล (Hospital Standards) เป็นกรอบที่จะใช้ในการประเมินโรงพยาบาลว่าสมควรให้การรับรองหรือไม่ มาตรฐานนี้จะมีลักษณะคล้ายกับสิ่งที่ ISO 9000 เรียกว่าข้อกำหนด โดยทั่วไปอาจจัดแบ่งมาตรฐานเป็น 3 ประเภท คือ

1. มาตรฐานเชิงโครงสร้าง ซึ่งรวมทั้งโครงสร้างทางกายภาพ กำลังคน และระบบคุณภาพ
2. มาตรฐานเชิงกระบวนการ เป็นการกำหนดรายละเอียดวิธีปฏิบัติในแต่ละเรื่อง ซึ่งแต่ละโรงพยาบาลจะเป็นผู้กำหนดเองให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของแต่ละโรงพยาบาล
3. มาตรฐานเชิงผลลัพธ์ เป็นการกำหนดเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ

มาตรฐานโรงพยาบาลนี้ครอบคลุม องค์ประกอบของคุณภาพในระดับองค์กร องค์ประกอบของคุณภาพในแต่ละหน่วยย่อย/กลุ่มผู้ป่วย ที่สำคัญในการพิจารณาครั้งนี้ ได้แก่ การจัดทำแนวทางปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน อาคารสถานที่ เครื่องมือ

Hospital Accreditation กับ ISO 9000 เป็นเรื่องของกรรับรองระบบคุณภาพโดยองค์กรที่ 3 เป็นเครื่องมือสำหรับการวางระบบคุณภาพที่ดี ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาคุณภาพขององค์กรการรับรองตามมาตรฐาน HA เป็นกระแสหลักของการพัฒนาคุณภาพสำหรับบริการสุขภาพ ส่วนการนำแนวคิด ISO 9000 มาใช้ จะช่วยให้วางระบบคุณภาพได้สมบูรณ์ขึ้น จะเห็นว่ากรการรับรองนั้น มีกรอบครอบคลุมไปถึง อาคารสถานที่และเครื่องมือ รวมไปถึงนโยบายการบริหารองค์กร ซึ่งครอบคลุมไปถึงเรื่องการใช้พลังงาน ดังนั้น โรงพยาบาลที่น่าจะนำมาใช้เป็นตัวอย่างควรมีระบบรับรองคุณภาพที่ดีและผ่านกระบวนการรับรองมาตรฐานคุณภาพทั้ง Hospital Accreditation (HA) และ ISO 9000

เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดการใช้พลังงานในอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล ซึ่งประกอบไปด้วยพื้นที่ซึ่งมีลักษณะใช้งานที่แตกต่างกัน สามารถจำแนกการใช้พลังงานเป็นระบบได้ดังนี้

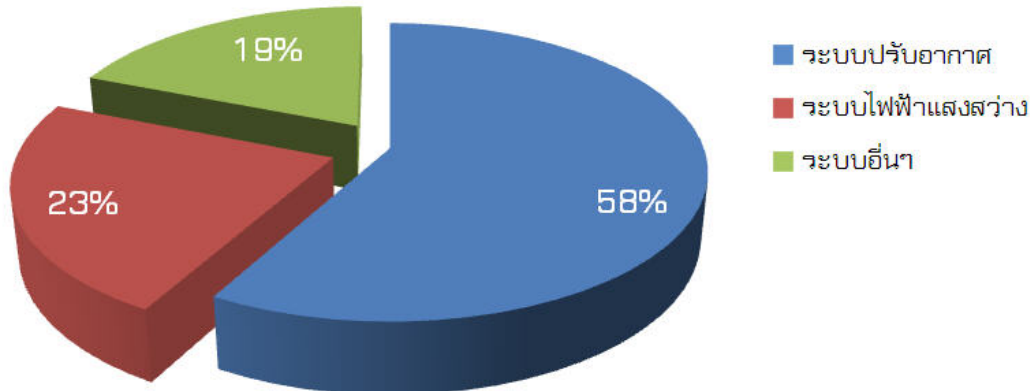
- ระบบปรับอากาศ
- ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ระบบที่ใช้มอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อน
- ระบบทำความร้อน





ระบบดังกล่าวใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนเป็นหลัก พบว่า การใช้พลังงานในระบบปรับอากาศมีมากถึงร้อยละ 58.3 การใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างร้อยละ 22.5 และการใช้พลังงานในระบบส่วนอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 19.2 ตามอันดับ

แสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบต่างๆของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล



รูปที่ 1.1 แผนภาพแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบต่างๆของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล

ที่มา : รายงานประจำปีสถานภาพการใช้และอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานควบคุมปี 2546 ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

เมื่อพิจารณาสัดส่วนพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศจากข้อมูลของโรงพยาบาล จำนวน 198 แห่งได้ ค่าเฉลี่ยพื้นที่ปรับอากาศเป็น 1.99 เท่าของพื้นที่ไม่ปรับอากาศ และสามารถคำนวณพลังงานในพื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ไม่ปรับอากาศได้ ดังนี้

MEAN

	Air conditioning system	Etc. (medical equipment, office equipment, lighting)	
A/C Area	60	2/3 of 40	← 40
Non A/C Area		1/3 of 40	
at	A/C Area	Equal 1.99	
	Non A/C Area		

	Air conditioning system	Etc. (medical equipment, office equipment, lighting)	Total
A/C Area	60	27	87
Non A/C Area		13	13
at	A/C Area	Equal 1.99	
	Non A/C Area		

รูปที่ 1.2 แสดงการคำนวณค่าพลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ไม่ปรับอากาศ จากค่าเฉลี่ยของข้อมูลโรงพยาบาล 198 แห่ง

จากการพิจารณาจะพบว่าพลังงานเกือบทั้งหมดตกอยู่กับพื้นที่ปรับอากาศ 87% ของพลังงานทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ไม่ปรับอากาศมีการใช้พลังงานประมาณ 13% ของพลังงานทั้งอาคาร และเมื่อทำการแยกพิจารณาข้อมูลของโรงพยาบาลรัฐฯ และเอกชนพบว่าการใช้พลังงานในพื้นที่ปรับอากาศ และพื้นที่ไม่ปรับอากาศเป็นดังต่อไปนี้





1) การใช้พลังงานในพื้นที่ปรับอากาศ และพื้นที่ไม่ปรับอากาศ ของโรงพยาบาลรัฐ

จากการศึกษาข้อมูลจะพบว่าการใช้พลังงานในระบบต่างๆของอาคารโรงพยาบาลรัฐมีค่าเฉลี่ย ดังนี้

- พลังงานในระบบปรับอากาศ 55 %
- พลังงานในระบบอื่น ๆ (ไฟฟ้าแสงสว่าง, อุปกรณ์, อุปกรณ์การแพทย์) 45%

เมื่อพิจารณาจะพบว่าพลังงานเกือบทั้งหมดตกอยู่กับพื้นที่ปรับอากาศ 70% ของพลังงานทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ไม่ปรับอากาศมีการใช้พลังงานประมาณ 30% ของพลังงานทั้งอาคาร

GOVERNMENT

	Air conditioning system	Etc. (medical equipment, office equipment, lighting)	
A/C Area	55	1/3 of 40	←
Non A/C Area		2/3 of 40	←
at	A/C Area	Equal 1.99	
	Non A/C Area		

	Air conditioning system	Etc. (medical equipment, office equipment, lighting)	Total
A/C Area	55	15	70
Non A/C Area		30	30
at	A/C Area	Equal 0.5	
	Non A/C Area		

รูปที่ 1.3 แสดงการคำนวณค่าพลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ไม่ปรับอากาศ จากค่าเฉลี่ยของข้อมูลโรงพยาบาลรัฐฯ

2) การใช้พลังงานในพื้นที่ปรับอากาศ และพื้นที่ไม่ปรับอากาศ ของโรงพยาบาลเอกชน

เอกชน

จากการศึกษาข้อมูลจะพบว่าการใช้พลังงานในระบบต่างๆของอาคารโรงพยาบาลเอกชนมีค่าเฉลี่ย ดังนี้

- พลังงานในระบบปรับอากาศ 60 %
- พลังงานในระบบอื่น ๆ (ไฟฟ้าแสงสว่าง, อุปกรณ์, อุปกรณ์การแพทย์) 40%

เมื่อพิจารณาจะพบว่าพลังงานเกือบทั้งหมดตกอยู่กับพื้นที่ปรับอากาศ 92% ของพลังงานทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ไม่ปรับอากาศมีการใช้พลังงานประมาณ 8% ของพลังงานทั้งอาคาร

PUBLIC

	Air conditioning system	Etc. (medical equipment, office equipment, lighting)	
A/C Area	60	4/5 of 40	←
Non A/C Area		1/5 of 40	←
at	A/C Area	Equal 1.99	
	Non A/C Area		

	Air conditioning system	Etc. (medical equipment, office equipment, lighting)	Total
A/C Area	60	32	92
Non A/C Area		8	8
at	A/C Area	Equal 3.7	
	Non A/C Area		

รูปที่ 1.4 แสดงการคำนวณค่าพลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ไม่ปรับอากาศ จากค่าเฉลี่ยของข้อมูลโรงพยาบาลเอกชน

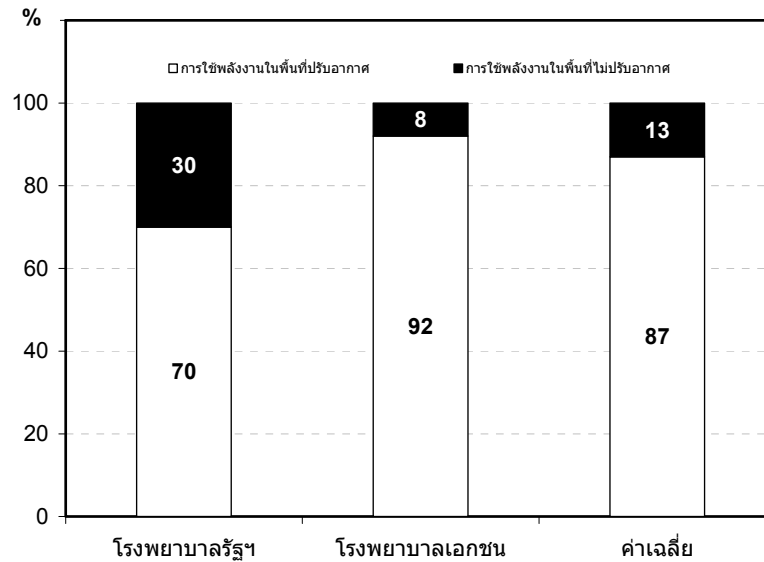




จากการพิจารณาค่าพลังงานในพื้นที่ปรับอากาศ และพื้นที่ไม่ปรับอากาศ

ตารางที่ 1.3 ค่าการใช้พลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ไม่ปรับอากาศของโรงพยาบาล

ที่มาของข้อมูล	การใช้พลังงานในพื้นที่ปรับอากาศ	การใช้พลังงานในพื้นที่ไม่ปรับอากาศ
โรงพยาบาลรัฐฯ	70	30
โรงพยาบาลเอกชน	92	8
ค่าเฉลี่ย	87	13



รูปที่ 1.5 ค่าการใช้พลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ไม่ปรับอากาศของโรงพยาบาล

จากการพิจารณาข้อมูลทุติยภูมิทั้งหมดที่ได้จากแบบ บพอ.1 พบว่าการใช้พลังงานของโรงพยาบาลขึ้นอยู่กับการใช้พลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศเป็นหลัก การปรับปรุงการใช้พลังงานภายในอาคารโรงพยาบาลจึงจำเป็นต้องมุ่งเน้นประเด็นไปที่การจัดการพื้นที่ปรับอากาศ ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมการใช้งานที่เกิดขึ้นจากผู้ภายใน และประสิทธิภาพของการจัดการกับภาวะการทำความเย็นที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ปรับอากาศ ซึ่งทางกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ทำหลักสูตรฝึกอบรมให้เข้ากับประเด็นดังกล่าวต่อไป

ในปัจจุบันการประมาณค่าพลังงานของอาคารโรงพยาบาลได้ใช้ค่ามาตรฐานที่เรียกว่า **“SEC”** ซึ่งเป็นคำย่อของ **Specific Energy Consumption** ซึ่งเป็นการหาค่าพลังงานที่ใช้ไปต่อหน่วยชีวิตของอาคารประเภทนั้นๆ สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาลหน่วยชีวิตดังกล่าว คือ ปริมาณคนไข้ในต่อปี ซึ่งอาจเปรียบเทียบได้กับผลผลิตจากการบริการที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรม การที่ใช้ปริมาณคนไข้จึงสามารถบ่งชี้ถึงศักยภาพในการใช้พลังงานเพื่อให้บริการได้อย่างชัดเจน แต่จากการพิจารณาการใช้พลังงานของโรงพยาบาลทั้งหมดกลับพบว่า ปริมาณการใช้พลังงานโดยรวมขึ้นอยู่กับปริมาณพื้นที่ปรับอากาศเป็นหลัก การสร้างเกณฑ์มาตรฐานค่า SEC ที่ควรเป็นของอาคารโรงพยาบาล จึงมีความเกี่ยวข้องกับตัวแปร 3 ตัว ได้แก่

1. ปริมาณการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาล
2. ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศ
3. ปริมาณคนไข้ในที่เกิดขึ้น





บทที่ 2 การจัดกลุ่มอาคารประเภทโรงพยาบาล

2.1 หลักการและแนวความคิดในการการจัดกลุ่มอาคารประเภทโรงพยาบาล

ในการพิจารณาการจัดกลุ่มอาคารประเภทโรงพยาบาลนั้นต้องอาศัยปัจจัยหลายด้านประกอบกัน ซึ่งปัจจัยในแต่ละด้านก็จะมีลักษณะการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน และผลของการใช้พลังงานที่แตกต่างกันนั้น จะสะท้อนออกมาตามประเภทของโรงพยาบาลนั้น ฉะนั้นปัจจัยในการพิจารณาการจัดกลุ่มอาคารประเภทโรงพยาบาล ประกอบไปด้วยดังนี้

ปัจจัยในการพิจารณาข้อมูลโรงพยาบาลเพื่อการจัดกลุ่ม

- ปัจจัยที่เกิดจากลักษณะสถาปัตยกรรม
- ปัจจัยที่เกิดจากการดำเนินการ
- ปัจจัยที่เกิดจากระบบวิศวกรรม

2.2 วิธีการพิจารณาตามปัจจัยที่เกิดจากลักษณะทางด้านต่างๆ

จะพบว่าปัจจัยต่างๆยังคงมีการซ้ำกันอยู่ในแต่ละหมวดหมู่จึงได้ทำการสรุปในขั้นตอนสุดท้ายได้ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงปัจจัยในหมวดหมู่ต่างๆ

ปัจจัยที่เกิดจากลักษณะทางสถาปัตยกรรม	ปัจจัยที่เกิดจากระบบวิศวกรรม	ปัจจัยที่เกิดจากการดำเนินการ
1. ขนาดของโครงการ - จำนวนเตียงสูงสุด - พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด - พื้นที่จอดรถ - พื้นที่ปรับอากาศ - พื้นที่ไม่ปรับอากาศ 2. อายุการใช้งานของโครงการ 3. พลังงานในระบบปรับอากาศ – ภาระการทำ ความเย็นจากเปลือกอาคาร, ช่องเปิด 4. สภาพภูมิอากาศ 5. องค์ประกอบทางพื้นที่ของโรงพยาบาล	1. ชนิดของพลังงานที่ใช้ a. น้ำมัน b. ไฟฟ้า 2. HVAC Systems 3. อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่าง 4. อุปกรณ์ไฟฟ้าสำนักงาน 5. อุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์	1. จำนวนชั่วโมงในการทำงาน 2. ปริมาณการใช้บริการ a. จำนวนคนไข้ใน b. จำนวนคนไข้นอก 3. งบประมาณในการจัดการ 4. รูปแบบการให้บริการ 5. รูปแบบการดำเนินการ

2.3 สรุปการจัดกลุ่มโรงพยาบาลตามลักษณะที่ได้

จากการสำรวจการใช้พลังงานของอาคารกรณีศึกษาทั้ง 12 แห่ง พบว่าอาคารมีการแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน คือ

- 1) **กลุ่มอาคารโรงพยาบาลของรัฐ** – อาคารโรงพยาบาลของรัฐมีลักษณะสำคัญ ดังต่อไปนี้
 - มีลักษณะเป็นกลุ่มอาคารที่มีการก่อสร้างซ้ำซ้อนกัน ซึ่งเกิดจากการได้รับงบประมาณเป็นส่วนในแต่ละปี อาคารจึงมีพื้นที่เปลือกอาคารสูงเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลเอกชนที่มีพื้นที่ใช้สอยเท่ากัน
 - มีระบบการให้บริการที่ครบวงจรในตนเองเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การจัดเตรียมอาหาร การซักريد และงานระบบผลิตยา และสารเหลวที่จำเป็นต่อการรักษา





- การให้บริการห้องพักแคนไข้มากกว่า 2 ใน 3 เป็นการให้บริการด้วยห้องรวม และไม่มีการปรับอากาศ ยกเว้นในส่วนของพยาบาลประจำพื้นที่
- ระบบปรับอากาศมักหลีกเลี่ยงการใช้งานระบบ Chiller แต่จะใช้ระบบ Split Type ปรับอากาศเป็นจุดๆไป
- การปรับอากาศมีลักษณะการกระจายเป็นจุดไม่มีโซนพื้นที่ที่แน่นอน

2) กลุ่มอาคารโรงพยาบาลของเอกชน – อาคารโรงพยาบาลของเอกชนมีลักษณะที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- มีลักษณะเป็นอาคารเดี่ยวขนาดใหญ่ประกอบด้วยส่วนพื้นที่ใช้งานหลักในส่วนฐานอาคาร (Podium) และส่วนหอผู้ป่วย (Tower)
- ระบบการให้บริการเน้นหนักในระบบการแพทย์เป็นหลัก ส่วนการจัดเตรียมอาหาร และการซักรีดมักส่งออกนอกโรงพยาบาลเพื่อลดภาระการบำรุงรักษา
- การให้บริการแก่ผู้ป่วยในได้ถูกปรับเปลี่ยนจากห้องปรับอากาศรวมมาสู่ห้องปรับอากาศเดี่ยว และผู้ป่วยในจะถูกรับไว้ในห้องพักแบบปรับอากาศเท่านั้น
- ระบบปรับอากาศเป็นแบบ Chiller เป็นหลัก ระบบ Split Type จะถูกใช้เป็นส่วนน้อยเฉพาะส่วนที่ต้องการการปรับอากาศในช่วงเวลาที่นอกเหนือจากการทำงานตามปกติเท่านั้น





บทที่ 3 การวิเคราะห์ดัชนีการใช้พลังงาน

3.1 หลักการและแนวความคิดในการศึกษาการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาล

พื้นที่ภายในอาคารกว่า 80 % มักเป็นส่วนปรับอากาศ โดยเฉพาะพื้นที่ในส่วนการแพทย์ต่างา ส่วนที่เหลือที่ไม่ได้รับการปรับอากาศมักเป็นส่วนบริการต่างา ของอาคารเกณฑ์การใช้พลังงานของโรงพยาบาลในปัจจุบันเป็นการหาปริมาณค่าพลังงานเฉลี่ยตลอดปีที่จำนวนคนไข้ใน 1 คน /วัน (เตียง-วัน) ใช้ เกณฑ์การใช้พลังงานดังกล่าวสามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบของสมการ ดังนี้

$$\text{SEC of Hospital X} = \frac{\text{Total Energy Consumption in Year}}{\text{Amount of IPD in Year}} = \text{MJ/Bed-Day (in Year)}$$

รูปแบบสมการดังกล่าวเป็นการสร้าง ค่าพลังงานต่อหน่วย เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างโรงพยาบาลต่างาที่มีความแตกต่างกันทั้งทางด้านขนาด และการบริการ ค่าพลังงานต่อหน่วยนี้ใช้ดัชนีชี้วัดโดยการหารด้วยจำนวนคนไข้ในตลอดปีที่ทำการคำนวณ จึงได้เป็นค่าพลังงานต่อหน่วยคนไข้ในเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบระหว่างการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาลต่างา

ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในหน่วย MJ/Bed-Day นี้ ขึ้นอยู่กับส่วนของจำนวนคนไข้ในเป็นหลัก อาคารโรงพยาบาลที่มีความคล้ายคลึงกันทั้งขนาด และการบริการอาจมีค่าเกณฑ์การใช้พลังงานที่แตกต่างกันได้ อาคารโรงพยาบาลที่มีจำนวนคนไข้ในมากกว่าจะยังมีค่าเกณฑ์การใช้พลังงานที่ต่ำกว่า

จากการพิจารณาข้อมูลของโรงพยาบาลรวม 198 แห่งจาก แบบสรุปข้อมูล บพอ. 1 พบว่าค่า SEC ในปัจจุบันสามารถทำการเฉลี่ยจากข้อมูลในช่วงปี 2546 -2548 มีรูปแบบ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย	เท่ากับ	441	MJ/Bed-Day
2. ค่าสูงสุด	เท่ากับ	4064	MJ/Bed-Day
3. ค่าต่ำสุด	เท่ากับ	17	MJ/Bed-Day
4. ค่า Standard Deviation	เท่ากับ	482	

และเมื่อทำการแยกพิจารณาในส่วนของโรงพยาบาลรัฐ และโรงพยาบาลเอกชน พบว่ามีรูปแบบ ดังนี้

โรงพยาบาลรัฐ

1. ค่าเฉลี่ย	เท่ากับ	262	MJ/Bed-Day
2. ค่าสูงสุด	เท่ากับ	2481	MJ/Bed-Day
3. ค่าต่ำสุด	เท่ากับ	17	MJ/Bed-Day
4. ค่า Standard Deviation	เท่ากับ	340	

โรงพยาบาลเอกชน

1. ค่าเฉลี่ย	เท่ากับ	625	MJ/Bed-Day
2. ค่าสูงสุด	เท่ากับ	4064	MJ/Bed-Day
3. ค่าต่ำสุด	เท่ากับ	138	MJ/Bed-Day
4. ค่า Standard Deviation	เท่ากับ	557	

จากการพิจารณาเบื้องต้นพบว่าค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของรัฐโดยเฉลี่ยจะต่ำกว่าค่าการใช้พลังงานของเอกชนประมาณ 2 เท่า และมีค่าเกณฑ์การใช้พลังงานที่เป็นค่าต่ำสุด ที่ 17 MJ/Bed-Day ซึ่งเป็นค่าการใช้พลังงานที่ต่ำมาก ถ้าตีความจากสมการของค่า SEC จะพบว่าโรงพยาบาลดังกล่าวจะต้องมีจำนวนผู้ป่วยในมาก หรือ มีการใช้พลังงานที่ต่ำ แต่จากการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นพบว่า **โรงพยาบาลรัฐมีจำนวนคนไข้ในที่อยู่นอกพื้นที่ปรับอากาศด้วย และในบางครั้งอาจมากกว่าจำนวนคนไข้ในที่พักอยู่ในห้องปรับอากาศ** เมื่อเทียบกับการใช้พลังงานของเอกชนซึ่งส่วนใหญ่คนไข้ทั้งหมดมักจะพักอยู่ในห้องปรับอากาศ จึงเป็นไปได้ว่าการที่ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของโรงพยาบาลรัฐมีค่าต่ำกว่าโรงพยาบาลเอกชนมาก เกิดขึ้นจากค่าตัวหาร (จำนวนคนไข้ใน) ที่อยู่





ในพื้นที่ไม่ปรับอากาศซึ่งมีการใช้พลังงานเพียงแค่ 10-30% ของพลังงานทั้งหมด แต่กลับเป็นค่าตัวหารที่มาก ทำให้ค่าเกณฑ์มีค่าต่ำลงมากกว่าโรงพยาบาลเอกชน

เมื่อทางผู้ศึกษาได้ทำการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเกณฑ์พลังงาน และตัวแปรอื่นๆ ดังนี้

- MJ/Bed-Day และ พื้นที่จอดรถ
- MJ/ Bed-Day และ จำนวนเตียงจดทะเบียน
- MJ/ Bed-Day และ พื้นที่ใช้สอย
- MJ/ Bed-Day และ พื้นที่รวม
- MJ/ Bed-Day และ พื้นที่ปรับอากาศ
- MJ/ Bed-Day และ พื้นที่ไม่ปรับอากาศ
- MJ/ Bed-Day และ ปริมาณคนไข้ใน
- MJ/ Bed-Day และ ปริมาณคนไข้นอก

พบว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์ ดังตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าเกณฑ์การใช้พลังงานต่อปีและตัวแปรทั้ง 8 ตัว

ตัวแปร	ความสัมพันธ์แยกแสดง รัฐO เอกชน ■	ความสัมพันธ์รวม
MJ/Bed-Day และ พื้นที่ จอดรถ		
MJ/ Bed-Day และ จำนวนเตียง จดทะเบียน		
MJ/ Bed-Day และ พื้นที่ ใช้สอย		





ตัวแปร	ความสัมพันธ์แยกแสดง รัฐ 0 เอกชน ■	ความสัมพันธ์รวม
MJ/ Bed-Day และพื้นที่รวม	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 พ.จวมลย(ร.ม.)</p>	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 พ.จวมลย(ร.ม.)</p>
MJ/ Bed-Day และพื้นที่ปรับอากาศ	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 พ.ปรับอากาศ(ร.ม.)</p>	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 พ.ปรับอากาศ(ร.ม.)</p>
MJ/ Bed-Day และพื้นที่ไม่ปรับอากาศ	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 พ.ไม่ปรับอากาศ(ร.ม.)</p>	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 พ.ไม่ปรับอากาศ(ร.ม.)</p>
MJ/ Bed-Day และปริมาณคนไข้ใน	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 ปริมาณคนไข้ใน IPD(เตียง-วัน)</p>	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 ปริมาณคนไข้ใน IPD(เตียง-วัน)</p>
MJ/ Bed-Day และปริมาณคนไข้นอก	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 ปริมาณคนไข้นอก OPD(คน)</p>	<p>MJ/bed-day averageYear 46-48 ปริมาณคนไข้นอก OPD(คน)</p>





ตารางที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเกณฑ์การใช้พลังงานต่อปีและตัวแปรทั้ง 8 ตัว

ความสัมพันธ์	สมการ	ค่า R ²
MJ/Bed-Day และ พื้นที่จอดรถ	$Y=0.0135x + 381.52$	0.0523
MJ/Bed-Day และ จำนวนเตียงจดทะเบียน	$Y=0.1227x + 486.64$	0.005
MJ/Bed-Day และ พื้นที่ใช้สอย	$Y=0.0017x + 367.67$	0.0382
MJ/Bed-Day และ พื้นที่รวม	$Y=0.0019x + 350.15$	0.0507
MJ/Bed-Day และ พื้นที่ปรับอากาศ	$Y=0.0099x + 284.81$	0.1757
MJ/Bed-Day และ พื้นที่ไม่ปรับอากาศ	$Y=0.0002x + 436.44$	0.0001
MJ/Bed-Day และ ปริมาณคนไข้ใน	$Y=185582x^{-0.6107}$	0.5143
MJ/Bed-Day และ ปริมาณคนไข้นอก	$Y=0.0001x + 404.17$	0.00314

จากการพิจารณาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดพบว่าตัวแปรทางกายภาพเชิงเดี่ยวไม่มีความสัมพันธ์ใดเลยกับค่าเกณฑ์การใช้พลังงาน ยกเว้นจำนวนคนไข้ในที่มีการแปรผกผันกับค่าเกณฑ์พลังงานของโรงพยาบาลในรูปแบบยกกำลัง (Power) ที่มีค่าความสัมพันธ์สูงสุด ซึ่งสามารถแสดงการแปรผันได้ดังนี้

$$\frac{\text{MJ}}{\text{IPD(Bed-Day)}} \propto \frac{1}{\text{IPD}}$$

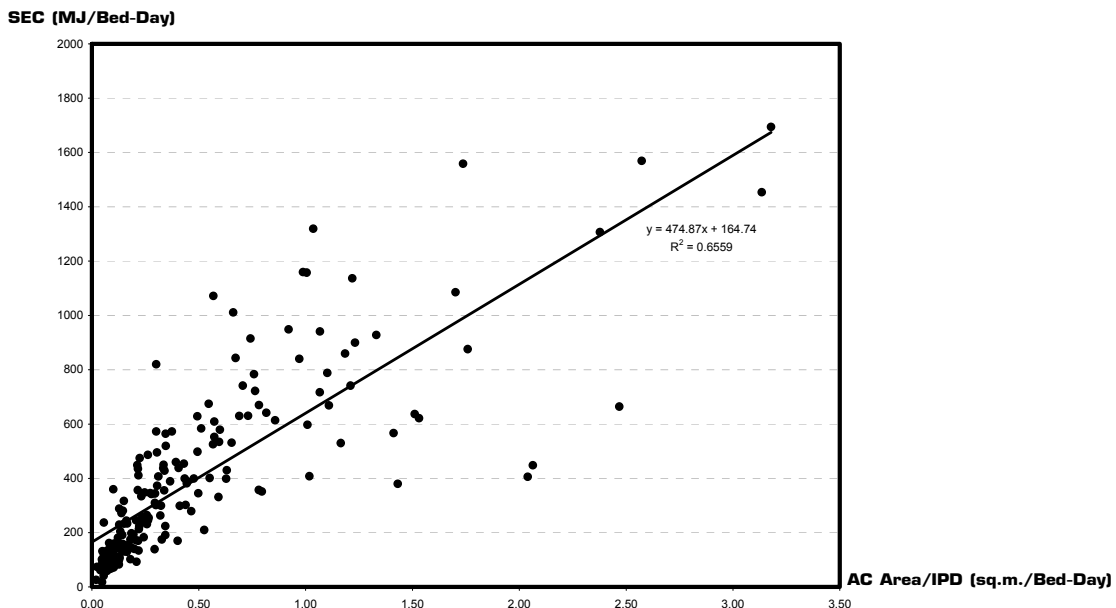
แต่จากการศึกษาค่าการใช้พลังงาน (MJ/Year) พบว่า ค่าการใช้พลังงานมีความสัมพันธ์กับพื้นที่รับอากาศสูงมาก

$$\text{MJ} \propto \text{A/C Area (Per Year)}$$

ดังนั้นจึงได้ทดลองสร้างตัวแปรเชิงประกอบขึ้นจากตัวแปรจำนวนคนไข้ใน และพื้นที่ปรับอากาศโดยรักษาทิศทางการแปรผันไว้เช่นเดิมและตั้งสมมุติฐานว่า

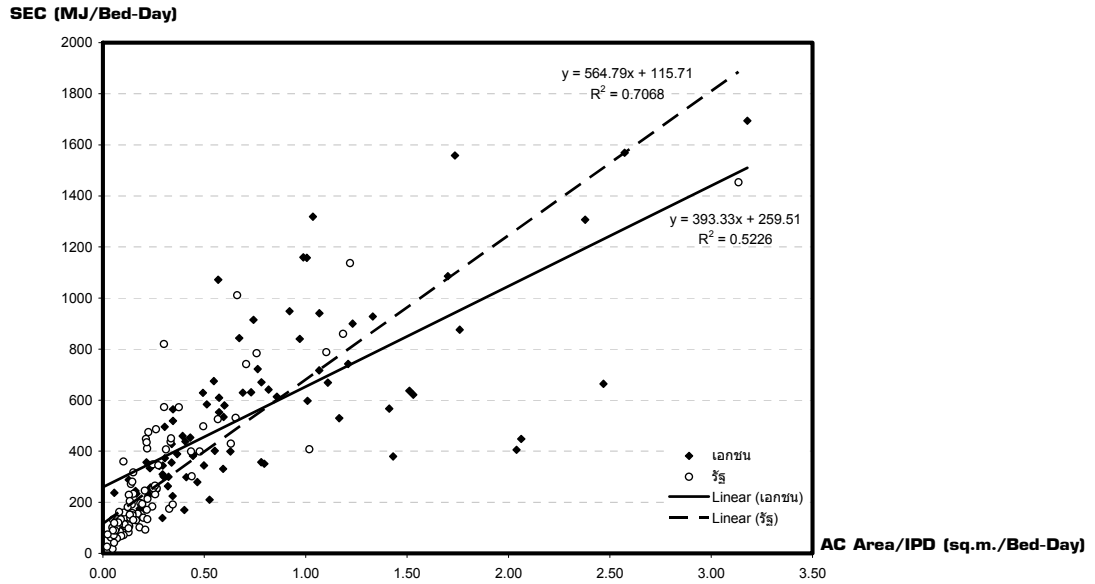
$$\frac{\text{MJ}}{\text{Bed-Day}} \propto \frac{\text{A/C Area (m}^2\text{)}}{\text{IPD (Bed-Day)}}$$

จากนั้นจึงได้ทำการสร้างแผนภูมิการกระจายขึ้นเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ ดังรูปที่ 3.1 และรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.1 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าเกณฑ์การใช้พลังงาน และค่าอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ปรับอากาศ/จำนวนคนไข้ใน

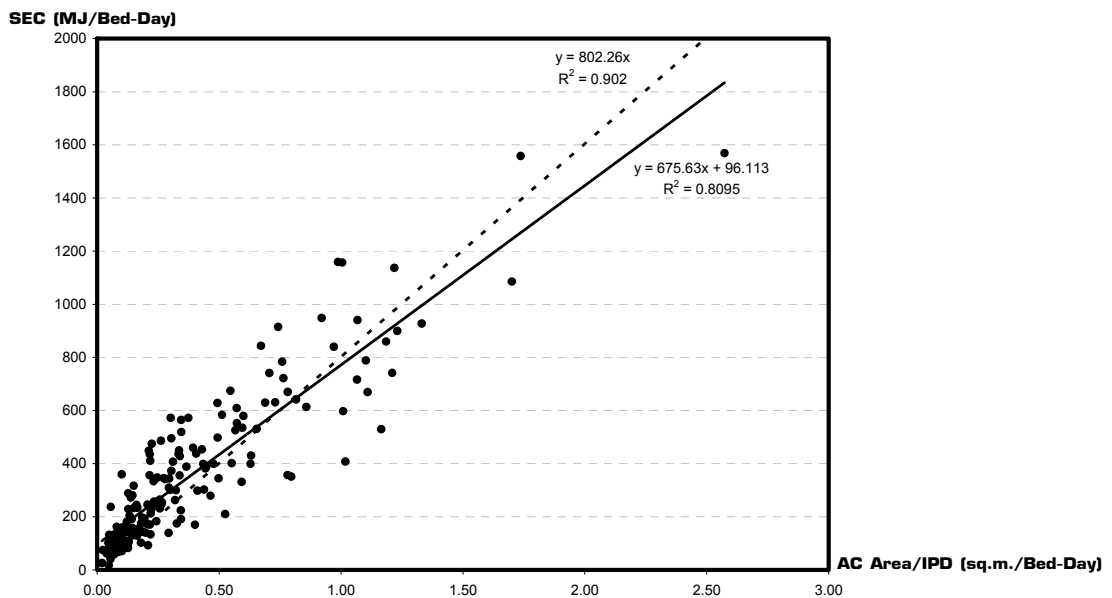




รูปที่ 3.2 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าเกณฑ์การใช้พลังงาน และค่าอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ปรับอากาศ/จำนวนคนไข้ใน เมื่อแยกตามโรงพยาบาลรัฐ และโรงพยาบาลเอกชน

จากแผนภูมิพบว่าตัวแปรที่สร้างขึ้นใหม่มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และนำไปเป็นค่าในการแบ่งกลุ่มเพื่อกำหนดค่าเกณฑ์มาตรฐานของโรงพยาบาลต่อไป

เมื่อพิจารณาการกระจายของกลุ่มข้อมูลพบว่าตัวแปรที่สร้างขึ้นใหม่มีความสัมพันธ์กับค่าเกณฑ์การใช้พลังงานมากถึง 65% และยังสามารถเพิ่มขึ้นได้อีก เนื่องจากยังมีค่า outlier อยู่ในชวงบนมาก จึงได้ทำการปรับโดยตั้งค่าตัดแกน Y ไว้ที่ 0 และปรับแก้ค่าตัวแปรที่มี outlier ออก และปรับให้แกนของสมการความสัมพันธ์เข้าสู่ส่วนกลางของกลุ่ม



รูปที่ 3.3 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างค่าเกณฑ์การใช้พลังงาน และค่าอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ปรับอากาศ/จำนวนคนไข้ใน ภายหลังจากการตัดค่าข้อมูลที่อยู่เกิน 3 Standard Residuals ออกแล้ว

จากการปรับโดยตัดข้อมูลที่มีค่า Residual จากแกนของสมการเกิน 3 Standard Residuals และสร้างเส้นแนวโน้มใหม่จำนวน 7 ครั้ง จนเหลือข้อมูลที่อยู่ใกล้เคียงแกนเส้นแนวโน้มพบว่า มี 2 สมการที่น่าสนใจคือ





ตารางที่ 3.3 แสดงค่าสมการการตั้งสองภายหลังจากการตัดค่าข้อมูลที่อยู่เกิน 3 Standard Residuals ออกแล้ว

Equation	R ²	Standard Error	หมายเหตุ
SEC = 802.26x	0.902	142.215	ตัวแปรอิสระทุกตัวผ่านการทดสอบ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
SEC = 675.63x+96.113	0.8095	125.112	ตัวแปรอิสระทุกตัวผ่านการทดสอบ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สมการทั้ง 2 ตัวแตกต่างกันที่ค่า Intercept แกน Y โดยมีค่า R² ต่างกันประมาณ 10% แต่เนื่องจากค่าสมการตัวบนมีค่า Error ที่สูงกว่าจึงควรใช้สมการตัวล่างและเพิ่มขอบเขตการ Error ให้กับค่า SEC ที่ได้จากสมการแทน

ดังนั้นจึงเห็นควรให้ใช้สมการ SEC = 675.63x+96.113 ในการประเมินค่า SEC ของโรงพยาบาลต่อไป และทำการขยายขอบเขตของค่า SEC ขึ้นจากเส้นแกนสมการออกไปฝั่งละ 10% ของค่าที่คิดได้ เนื่องจากค่า R² ที่มีค่า 0.80 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรอิสระมีผลต่อค่า SEC ราว 80% ที่เหลือเป็นค่าที่เกิดเนื่องจากพลังงานในส่วนอื่น ๆ จึงคิดเป็นค่า Error ของ SEC ที่ 20% จากเส้นแกนสมการ

3.2 พิจารณาข้อมูลและวิเคราะห์ค่าเกณฑ์มาตรฐานจากการศึกษา

3.2.1 ค่า SEC มีความคลาดเคลื่อนในการใช้งาน

จากการเข้าตรวจสอบสถานที่จริงพบว่า ค่า SEC มีความคลาดเคลื่อนระหว่าง กลุ่มอาคารโรงพยาบาลของรัฐ และเอกชน เนื่องจากอาคารโรงพยาบาลเอกชนจะรับผู้ป่วยในไว้ภายในห้องปรับอากาศซึ่งเป็นการใช้พลังงานในพื้นที่ปรับอากาศของโรงพยาบาลซึ่งมีปริมาณพื้นที่ประมาณ 40 - 50 % ของพื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด (ข้อมูลเฉลี่ยจากการสำรวจพื้นที่ใช้งานของโรงพยาบาลกรณีศึกษา 12 แห่ง) ของพื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด และในส่วนนี้มีการใช้พลังงานตลอด 24 ชม. ในขณะที่อาคารโรงพยาบาลของรัฐ จะรับผู้ป่วยในไว้ในห้องไม่ปรับอากาศเป็นหลัก ส่วนผู้ป่วยที่ต้องการห้องปรับอากาศจะได้รับการจัดให้อยู่ในห้องพิเศษซึ่งมีจำนวนประมาณ 30 % ของจำนวนเตียงในพื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด (จากข้อมูลการสำรวจของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า และโรงพยาบาลลำปาง)

เมื่อทำการหาค่า SEC ของโรงพยาบาลรัฐและเอกชนที่มีการใช้พลังงานใกล้เคียงกัน และมีพื้นที่ปรับอากาศ รวมถึงลักษณะอาคารคล้ายกันจะพบว่าค่า SEC ของโรงพยาบาลรัฐจะมีค่าที่ต่ำกว่าโรงพยาบาลเอกชนอยู่เสมอ เนื่องจากปริมาณพลังงานที่โดนหารด้วยค่าปริมาณผู้ป่วยในที่อยู่ในพื้นที่ไม่ปรับอากาศซึ่งมีมากกว่าผู้ป่วยในที่อยู่ในพื้นที่ปรับอากาศประมาณ 2 เท่า และในพื้นที่ส่วนนี้มีการใช้พลังงานที่ต่ำมาก เป็นผลให้ค่าพลังงานโดนหารด้วยจำนวนที่มากกว่า และไม่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานอย่างมีนัยสำคัญทำให้ค่า SEC ที่ได้มักจะมีค่าที่ต่ำกว่าโรงพยาบาลเอกชนอยู่เสมอ ดังสมการต่อไปนี้

เอกชน	รัฐ
ตั้งสมมุติฐานถึงโรงพยาบาล 2 แห่งที่มีการใช้พลังงานพื้นที่ปรับอากาศและลักษณะอาคารใกล้เคียงกัน	
$SEC = \frac{M_j}{IPD_{All}}$	
$SEC_p = \frac{M_j}{IPD_{AC}}$	$SEC_g = \frac{M_j}{IPD_{AC} + IPD_{NON-AC}}$ <p>(IPD_{NON-AC} มีการใช้พลังงานต่ำมาก M_j จะขึ้นอยู่กั IPD_{AC})</p>
จากการสำรวจพบว่า IPD _{AC} ของโรงพยาบาลรัฐคิดเป็น 30% ของ IPD ทั้งหมด หรือ IPD _{NON-AC} = 2.3 เท่าของ IPD _{AC}	
$SEC_p = \frac{M_j}{IPD_{AC}}$	$SEC_g = \frac{M_j}{IPD_{AC} + 2.3IPD_{AC}}$
$SEC_p = \frac{M_j}{IPD_{AC}}$	$SEC_g = \frac{M_j}{3.3IPD_{AC}}$
ถ้าตั้งสมมุติฐานว่าโรงพยาบาลทั้ง 2 แห่งมีจำนวนคนไข้ในที่พักอยู่ในพื้นที่ปรับอากาศใกล้เคียงกัน	
$SEC_g = SEC_p / 4.3$	





จากการพิจารณาตามสมมติฐานขั้นต้นจะพบว่าถ้าปริมาณพลังงาน (M_j) ที่เท่ากันของโรงพยาบาลรัฐและเอกชน เมื่อทำการหาค่า SEC โรงพยาบาลรัฐจะถูกหารด้วยจำนวน IPD_{NON-AC} ที่ใช้พลังงานต่ำกว่าแต่มีจำนวนมากกว่าประมาณ 2.3 เท่า จึงเป็นผลให้ค่า SEC ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น 3.3 เท่าเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลเอกชนในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน **อย่างไรก็ตามการประมาณการดังกล่าวเป็นการประมาณโดยคร่าวๆ** ซึ่งต้องทำการศึกษารายละเอียดจากที่ได้ข้อมูลจากการสำรวจอาคารกรณีศึกษาต่อไป และจะทำการเปรียบเทียบสมการเกณฑ์มาตรฐานที่ได้เพื่อให้ค่ามาตรฐานมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

3.2.2 สัดส่วนการใช้พลังงานระหว่างพื้นที่ปรับอากาศ และไม่ปรับอากาศ

จากการศึกษาสัดส่วนการใช้พลังงานในพื้นที่ปรับอากาศ และไม่ปรับอากาศ เมื่อทำการประมาณค่า จะพบว่าสัดส่วนการใช้พลังงานดังกล่าวมีความแตกต่างกันบ้างระหว่างโรงพยาบาลรัฐ และโรงพยาบาลเอกชน โดยโรงพยาบาลเอกชนจะมีสัดส่วนการใช้พลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศมากกว่า 90 % ในขณะที่โรงพยาบาลรัฐมีสัดส่วนการใช้พลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศประมาณ 70 % ทำให้การประมาณค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานมีความคาดเคลื่อนเล็กน้อยในจุดดังกล่าว โรงพยาบาลเอกชนสามารถทำการประมาณค่าจากจำนวนผู้ป่วยในทั้งหมดได้ในครั้งเดียวซึ่งจะได้ค่าดัชนีชี้วัดการใช้พลังงานต่อหน่วยการให้บริการที่ชัดเจนและถูกต้อง ในขณะที่โรงพยาบาลรัฐต้องทำการเปรียบเทียบค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานจากผู้ป่วยในทีนอนในพื้นที่ปรับอากาศ และไม่ปรับอากาศ เนื่องจากผู้ป่วยในทีนอนในพื้นที่ไม่ปรับอากาศมีการใช้พลังงานที่แตกต่างจากผู้ป่วยในทีนอนในห้องปรับอากาศมาก

3.3 การปรับแก้ค่าเกณฑ์มาตรฐาน

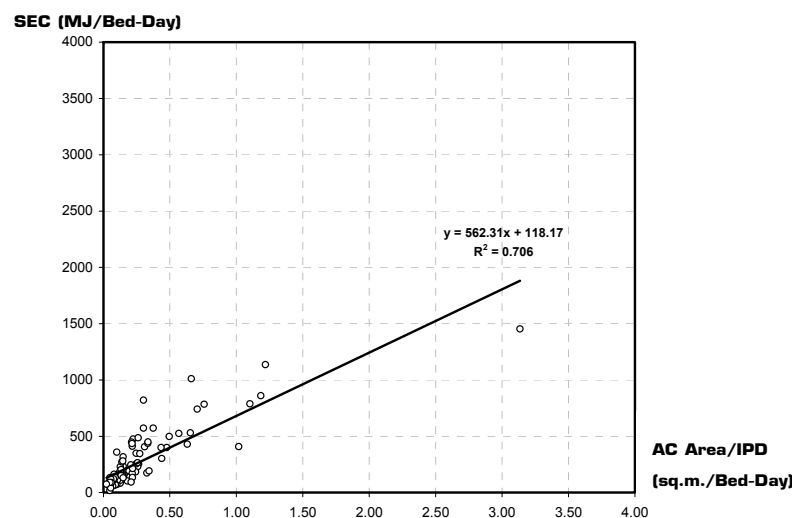
เมื่อได้ทำการพิจารณาสภาพแวดล้อมในการใช้งานเกณฑ์มาตรฐานที่สร้างขึ้นพบว่ายังมีประเด็นปัญหาที่จำเป็นต้องปรับแก้เกณฑ์มาตรฐานด้วยเหตุผลต่างาดังต่อไปนี้

1. ลักษณะการให้บริการที่แตกต่างกันระหว่างโรงพยาบาลรัฐ และเอกชน
2. ความแตกต่างระหว่างค่ามาตรฐานเกณฑ์การใช้พลังงานของรัฐและเอกชน

เพื่อแก้ไขให้เกณฑ์การใช้ค่าพลังงานมีความเป็นมาตรฐาน และยุติธรรม จึงได้ปรับแก้เกณฑ์มาตรฐานระหว่างโรงพยาบาลรัฐ และเอกชนโดยการแยกเกณฑ์ทั้งสองออกจากกันเป็น 2 กลุ่มเป้าหมายเพื่อใช้ในการประเมินค่าพลังงานมาตรฐานของอาคารโรงพยาบาลทั้งสองกลุ่ม

3.3.1 เกณฑ์การใช้พลังงานของกลุ่มรัฐบาล

ในการศึกษาได้นำเอาข้อมูลของโรงพยาบาลรัฐที่ได้รับจากแบบ บพอ.1 จำนวน 104 โรงพยาบาลมาทำการสร้างสมการที่เหมาะสมใหม่ จากการสร้างแผนภาพการกระจายจากข้อมูลทั้ง 104 แห่งพบว่าพบว่ามีลักษณะการกระจายมีช่วงที่ค่อนข้างแคบแต่ค่าเกณฑ์การใช้พลังงาน ($MJ/Bed-Day$) ยังขึ้นอยู่กับอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อจำนวนคนไข้ใน ($A/C Area/IPD$) อยู่เช่นเดิม ดังรูปที่ 3.4

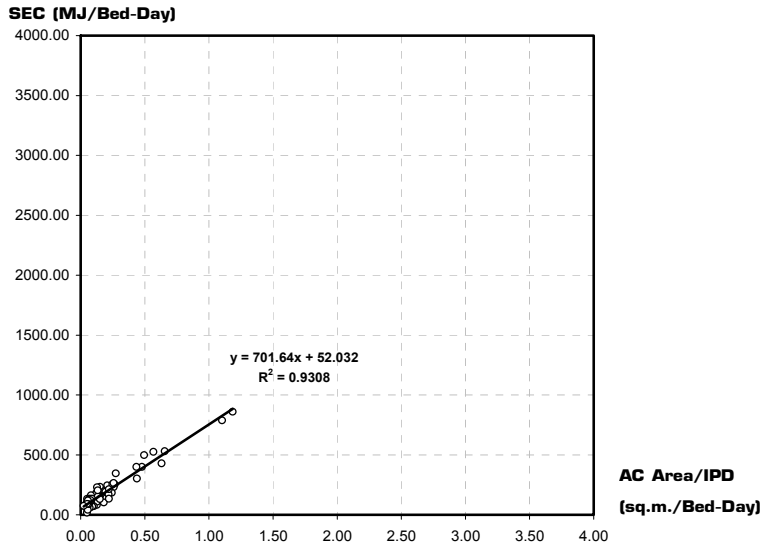


รูปที่ 3.4 แผนภูมิแสดงการกระจายตัวของข้อมูลค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของโรงพยาบาล และค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อจำนวนคนไข้ใน ของข้อมูลโรงพยาบาลรัฐ จำนวน 104 แห่ง จากข้อมูลเฉลี่ยปี 2546-2548 ในแบบ บพอ.1



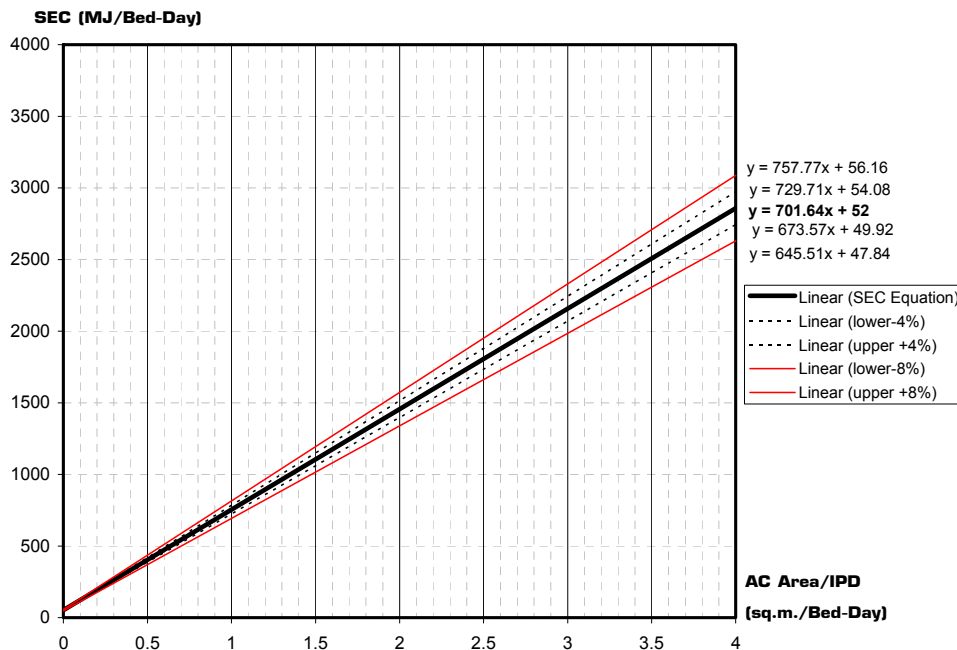


เมื่อพิจารณาข้อมูลดังกล่าวทางผู้ศึกษาจึงได้ทำการวิเคราะห์ค่า Residuals ของข้อมูลและทำการตัดค่าข้อมูลที่มีค่า Standard Residuals เกิน 2 ออกจากกลุ่มจนกระทั่งค่า R² มากกว่า 0.9 เป็นจำนวน 28 ข้อมูล จากการพิจารณาค่าสมการใหม่ 5 ครั้ง ข้อมูลที่เหลือจึงเป็นข้อมูลที่เป็นค่ากลางของกลุ่มข้อมูลที่มีค่า R² เท่ากับ 0.93 มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นค่าเกณฑ์มาตรฐานในการพิจารณาต่อไป ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แผนภูมิแสดงการกระจายตัวของข้อมูลค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของโรงพยาบาล และค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อจำนวนคนไข้ใน ของข้อมูลโรงพยาบาลเอกชน จำนวน 71 แห่ง จากข้อมูลเฉลี่ยปี 2546-2548 ในแบบ บพอ.1 ภายหลังจากการตัดข้อมูลที่มีการกระจายสูงเกิน 2 Standard Residuals ออกและค่า R² เกิน 0.9 แล้ว

เมื่อตัดค่าข้อมูลที่มีการกระจายตัวสูงออกแล้วจึงได้ค่าข้อมูลที่เหลือทั้งสิ้น 71 ข้อมูลคิดเป็นจำนวนข้อมูล 75% ของข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดซึ่งเป็นค่าที่สูงพอยอมรับได้ จากนั้นได้กำหนดขอบเขตของสมการขึ้นใหม่โดยใช้ค่าความผิดพลาดที่ 8% แทนเนื่องจากในครั้งนีตัวแปรต้นที่ใช้มีผลต่อตัวแปรตามประมาณ 93% (R² เท่ากับ 0.9308) ที่เหลือเกิดจากปัจจัยอื่นา ที่ไม่ทราบจึงได้เผื่อค่าความผิดพลาดไว้ที่ 8% เพื่อให้ลงตัว และได้แผนภูมิเกณฑ์การใช้พลังงานมาตรฐาน ดังนี้



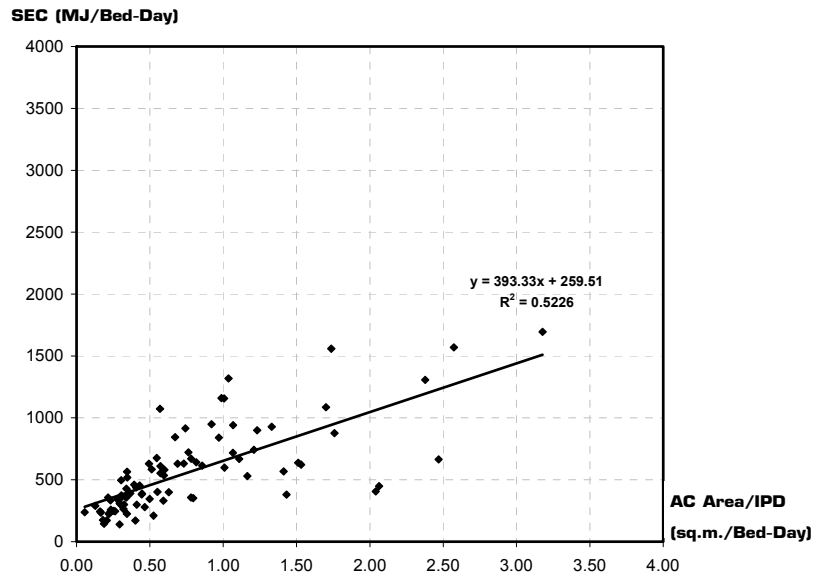
รูปที่ 3.6 แสดงแผนภูมิต่างเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาล ที่สร้างขึ้นจากสมการและค่า ERROR สำหรับโรงพยาบาลรัฐ





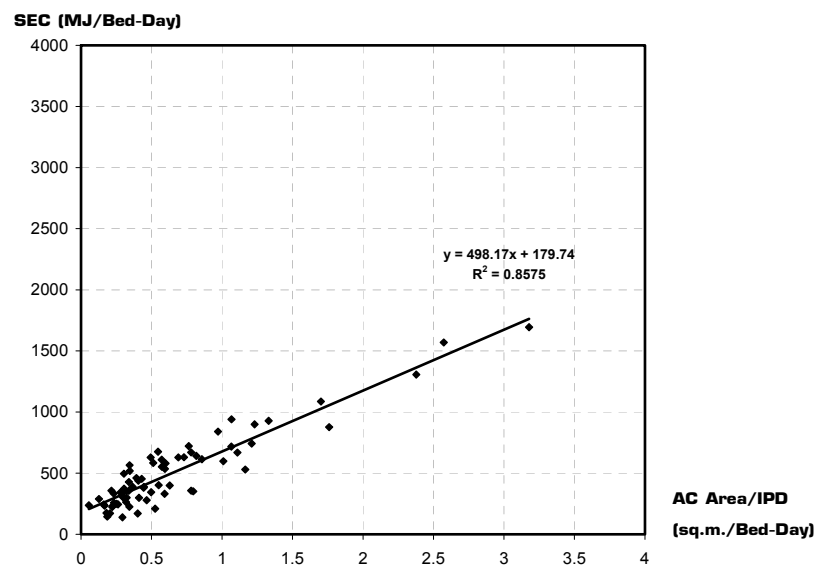
3.3.2 เกณฑ์การใช้พลังงานของกลุ่มเอกชน

จากการศึกษาได้นำเอาข้อมูลของโรงพยาบาลเอกชนทั้งสิ้น ที่ได้รับจากแบบ บพอ.1 จำนวน 88 แห่งมาทำการสร้างสมการใหม่ เพื่อกำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาลเอกชน จากการสร้างแผนภาพการกระจายจากข้อมูลทั้ง 88 แห่ง พบว่าลักษณะการกระจายมีช่วงที่ค่อนข้างกว้างแต่ค่าเกณฑ์การใช้พลังงาน (MJ/Bed-Day) ยังขึ้นอยู่กับอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อจำนวนคนไข้ใน (A/C Area/IPD) อยู่ เช่นเดิม และปริมาณข้อมูลที่น้อยทำให้การกระจายตัวของข้อมูลค่อนข้างมาก ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แผนภูมิแสดงการกระจายตัวของข้อมูลค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของโรงพยาบาล และค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อจำนวนคนไข้ใน ของข้อมูลโรงพยาบาลเอกชน จำนวน 86 แห่ง จากข้อมูลเฉลี่ยปี 2546-2548 ในแบบ บพอ.1

เมื่อพิจารณาข้อมูลดังกล่าวจึงได้ทำการวิเคราะห์ค่า Residuals ของข้อมูลและทำการตัดค่าข้อมูลที่มีค่า Standard Residuals เกิน 2 ออกจากกลุ่มเป็นจำนวน 15 ข้อมูล จากการพิจารณาค่าสมการใหม่ 5 ครั้ง ข้อมูลที่เหลือจึงเป็นข้อมูลที่เป็นค่ากลางของกลุ่มข้อมูลที่มีค่า R^2 เท่ากับ 0.857 และมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นค่าเกณฑ์มาตรฐานในการพิจารณาต่อไป ดังรูปที่ 3.8

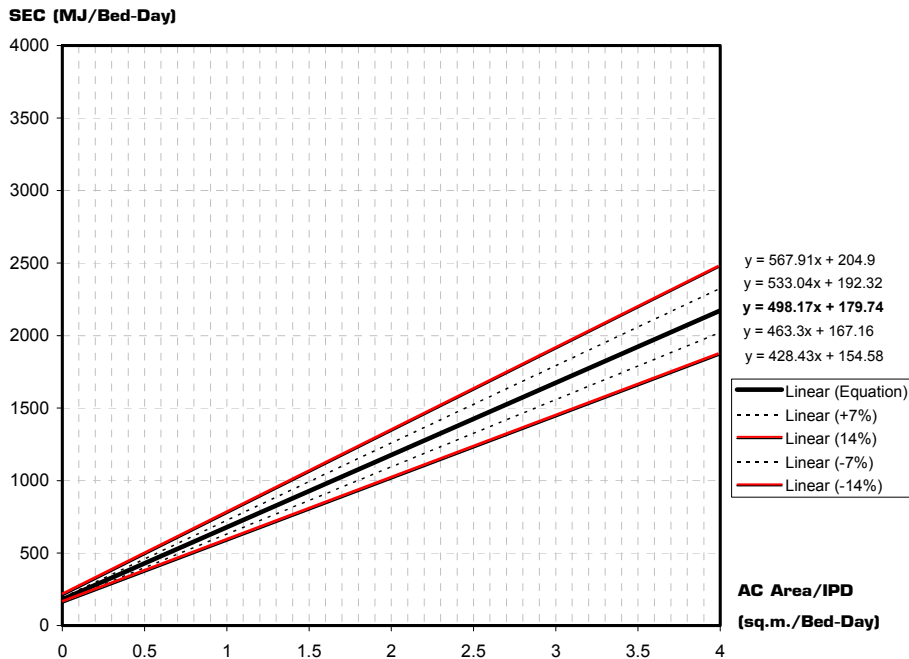


รูปที่ 3.8 แผนภูมิแสดงการกระจายตัวของข้อมูลค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของโรงพยาบาล และค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อจำนวนคนไข้ใน ของข้อมูลโรงพยาบาลเอกชน จำนวน 71 แห่ง จากข้อมูลเฉลี่ยปี 2546-2548 ในแบบ บพอ.1 ภายหลังจากการตัดข้อมูลที่มีการกระจายสูงเกิน 2 Standard Residuals ออกแล้ว





เมื่อตัดค่าข้อมูลที่มีการกระจายตัวสูงออกแล้วจึงได้ค่าข้อมูลที่เหลือทั้งสิ้น 71 ข้อมูลคิดเป็นจำนวนข้อมูล 82.55% ของข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดซึ่งเป็นค่าที่สูงพอยอมรับได้ จากนั้นจึงได้กำหนดขอบเขตของสมการขึ้นใหม่โดยใช้ค่าความผิดพลาดที่ 14% แทนเนื่องจากในครั้งนี้นำตัวแปรต้นที่ใช้มีผลต่อตัวแปรตามประมาณ 86% (R^2 เท่ากับ 0.8575) ที่เหลือเกิดจากปัจจัยอื่นที่ไม่ทราบจึงได้เผื่อค่าความผิดพลาดไว้ที่ 14% และได้แผนภูมิเกณฑ์การใช้พลังงานมาตรฐาน ดังนี้



รูปที่ 3.9 แสดงแผนภูมิค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาล ที่สร้างขึ้นจากสมการและค่า ERROR สำหรับโรงพยาบาลเอกชน

ในการประเมินสถานภาพปริมาณการใช้พลังงาน (Energy Intensity: EI, Energy Elasticity: EE) และศักยภาพ (Specific Energy Consumption : SEC) จะทำตามแนวทางจากบนลงล่าง (Top-Down Approach) ตั้งแต่ระดับประเทศ ระดับโรงงานและอาคารควบคุม และระดับโรงพยาบาล โดยบูรณาการแผนพลังงานเพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ปฏิบัติในระดับโรงพยาบาลจะสามารถนำไปวางแผนและกำหนดยุทธศาสตร์ต่าง ๆ โดยเฉพาะการนำข้อเสนอแนะทั้งในด้านสถาปัตยกรรมและงานระบบต่างๆ (งานศึกษานี้แตกต่างจากงานศึกษาอื่นที่มุ่งบริหารจัดการพลังงานเฉพาะในส่วนของส่วนกรอบอาคาร หรือ Building-Envelope Management) เพื่อปรับการใช้พลังงานได้อย่างเหมาะสมและมีความเป็นจริง รวมถึงจะสามารถบ่งบอกได้ว่ามีค่าความเบี่ยงเบน (Standard Deviation) ไปจากเป้าหมายที่พิจารณาในภาพรวมไว้มากน้อยเพียงใด จากนั้นจึงใช้วิธีการหา Correlation ของจำนวนเตียง-วัน เพื่อหาความสัมพันธ์ที่เหมาะสมนำมาใช้เป็นแบบจำลองพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้พลังงานของโรงพยาบาล และ SEC by Equation ตามกรณีปกติ (Business as usual) ตามหลักการ Simple Correlation

3.4 สรุปค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลและขอบเขตในการใช้งาน (SEC)

ค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาล

ค่าเกณฑ์ที่สร้างขึ้นสามารถแบ่งกลุ่มการใช้พลังงานออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ เนื่องจากความแตกต่างของรูปแบบการใช้งานพื้นที่ปรับอากาศ ได้แก่

- ค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลรัฐฯ
- ค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชน





ค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลรัฐ - มีรายละเอียดในการใช้งานดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การหาค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาลรัฐ - การใช้งานเกณฑ์ฯ จำเป็นต้องทราบค่าดัชนีทางกายภาพที่จะเป็นตัวบ่งชี้ ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานที่เหมาะสมของโรงพยาบาลนั้นๆ ค่าดัชนีดังกล่าวสามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาลรัฐ (Physical index of Government Hospital)} = \frac{\text{ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศของโรงพยาบาล (A/C Area)}}{\text{ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วย เตียง-วัน/ปี (IPD)}}$$

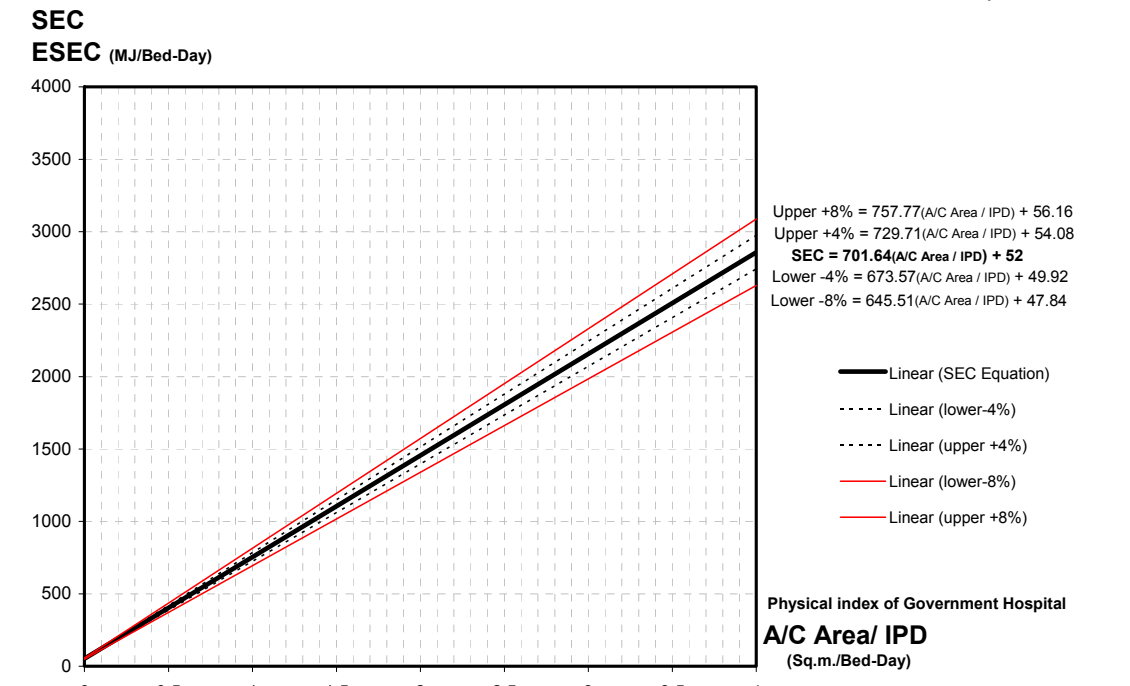
เมื่อ A/C Area = ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศของโรงพยาบาล ในบริเวณพื้นที่ทางการแพทย์ และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ทั้งหมด ทั้งหมด โดยไม่รวมถึงหอพักแพทย์ หอพักพยาบาล ห้องเรียนนักศึกษาแพทย์ต่างๆ
IPD = ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วยเตียง-วัน/ปี

ขั้นตอนที่ 2 : ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน - การใช้งานเกณฑ์ต้องทราบค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบันเพิ่มเติม โดยสามารถหาได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน (Existing SEC,-ESEC)} = \frac{\text{ปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปี (MJ)}}{\text{ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วย เตียง-วัน/ปี (IPD)}}$$

เมื่อ MJ = ปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปีนั้นๆ ในบริเวณพื้นที่ทางการแพทย์ และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ทั้งหมด โดยไม่รวมถึงหอพักแพทย์ หอพักพยาบาล ห้องเรียนนักศึกษาแพทย์ต่างๆ
IPD = ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วยเตียง-วัน/ปี

ขั้นตอนที่ 3 : การหาค่าเกณฑ์การใช้พลังงานที่เหมาะสม - ให้นำเอาค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาล ที่หาได้มาทำการกำหนดลงบนแผนภูมิด้านล่างพร้อมกับ ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน



รูปที่ 3.10 แสดงแผนภูมิเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงาน ของโรงพยาบาลรัฐ





แผนภูมิที่ได้จะแสดงแนวเส้นขอบเขต ณ ค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อคนไข้ในใดา ที่จะใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการกำหนดค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของโรงพยาบาลในกลุ่มโรงพยาบาลที่มีระดับการใช้พลังงานแตกต่างกัน การตีความหมายของแผนภูมิดังกล่าวสามารถทำได้โดยการ Plot ข้อมูลของโรงพยาบาลที่ต้องการใช้ลงไป ซึ่งจะเกิดการตีความได้ 3 กรณี กล่าวคือ

- *** **กรณีที่ 1 : จุดข้อมูลอยู่สูงกว่าแนวเส้น Upper +8%** หมายความว่า โรงพยาบาลดังกล่าวมีการใช้พลังงานที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลในกลุ่มเดียวกันที่มีค่าค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อคนไข้ในเท่ากัน และควรทำการจัดการการใช้พลังงานในโรงพยาบาลเพื่อลดพลังงานลง
- *** **กรณีที่ 2 : จุดข้อมูลอยู่ระหว่างแนวเส้น Upper +4% และ Lower -4%** หมายความว่า โรงพยาบาลดังกล่าวมีการใช้พลังงานที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลในกลุ่มเดียวกันที่มีค่าค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อคนไข้ในเท่ากัน ถือว่าใช้ได้แล้ว
- *** **กรณีที่ 3 : จุดข้อมูลอยู่ต่ำกว่าแนวเส้น Lower -8%** หมายความว่า โรงพยาบาลดังกล่าวมีการใช้พลังงานที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลในกลุ่มเดียวกันที่มีค่าค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อคนไข้ในเท่ากัน และควรทำการตรวจสอบประสิทธิภาพในการให้บริการว่าต่ำกว่ามาตรฐานหรือไม่ หรือ อาจเป็นโรงพยาบาลที่มีระบบการประหยัดพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงผิดไปจากกลุ่ม

ค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชน – มีรายละเอียดในการใช้งานดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การหาค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาลเอกชน - การใช้งานเกณฑ์ฯ จำเป็นต้องทราบค่าดัชนีทางกายภาพที่จะเป็นตัวบ่งชี้ ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานที่เหมาะสมของโรงพยาบาลนั้นๆ ค่าดัชนีดังกล่าวสามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาลเอกชน (Physical index of Private Hospital)} = \frac{\text{ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศของโรงพยาบาล (A/C Area)}}{\text{ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วย เตียง-วัน/ปี (IPD)}}$$

เมื่อ A/C Area = ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศของโรงพยาบาล ในบริเวณพื้นที่ทางการแพทย์ และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ทั้งหมด ทั้งหมด โดยไม่รวมถึงหอพักแพทย์ หอพักพยาบาล ห้องเรียนนักศึกษาแพทย์ต่างๆ

IPD = ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วยเตียง-วัน/ปี

ขั้นตอนที่ 2 : ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน - การใช้งานเกณฑ์ต้องทราบค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบันเพิ่มเติม โดยสามารถหาได้จากสมการ ดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน (Existing SEC,-ESEC)} = \frac{\text{ปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปี (MJ)}}{\text{ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วย เตียง-วัน/ปี (IPD)}}$$

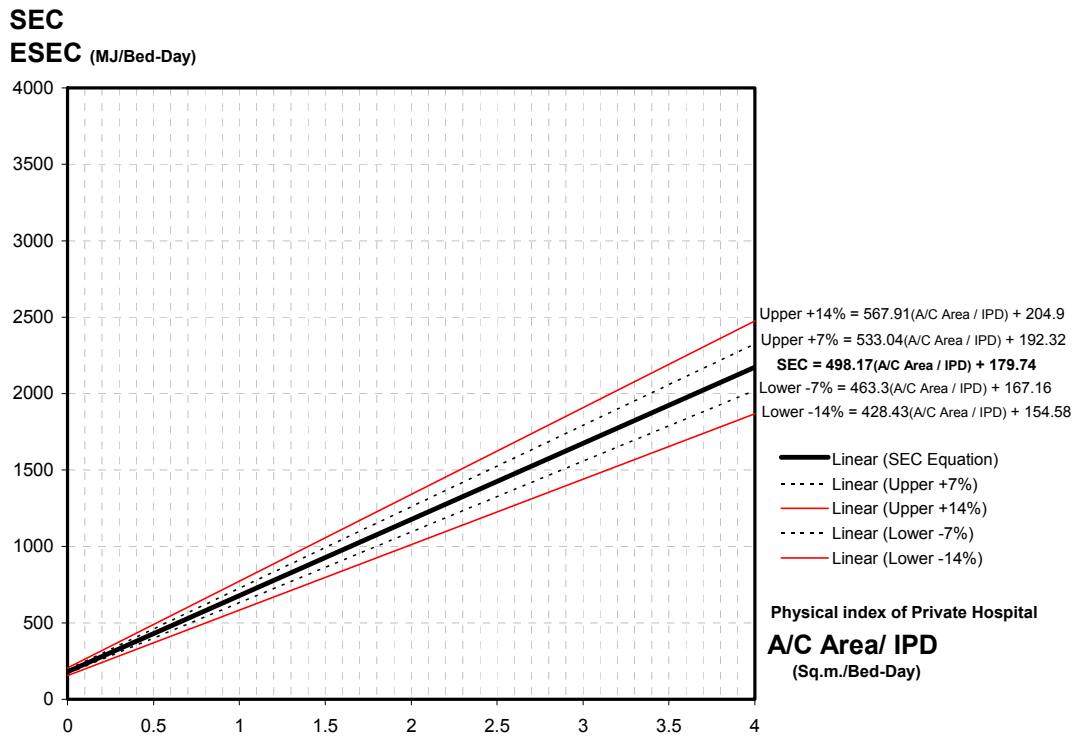
เมื่อ MJ = ปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปีนั้นๆ ในบริเวณพื้นที่ทางการแพทย์ และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ทั้งหมด ทั้งหมด โดยไม่รวมถึงหอพักแพทย์ หอพักพยาบาล ห้องเรียนนักศึกษาแพทย์ต่างๆ

IPD = ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วยเตียง-วัน/ปี





ขั้นตอนที่ 3 : การหาค่าเกณฑ์การใช้พลังงานที่เหมาะสม - ให้นำเอาค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาล ที่หาได้มาทำการกำหนดลงบนแผนภูมิด้านล่างพร้อมกับ ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน



รูปที่ 3.11 แสดงแผนภูมิเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชน

แผนภูมิที่ได้จะแสดงแนวเส้นขอบเขต ณ ค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อคนไข้ในไต่อ ที่จะใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการกำหนดค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของโรงพยาบาลในกลุ่มโรงพยาบาลที่มีระดับการใช้พลังงานแตกต่างกัน การตีความหมายของแผนภูมิดังกล่าวสามารถทำได้โดยการ Plot ข้อมูลของโรงพยาบาลที่ต้องการใช้ลงไป ซึ่งจะเกิดการตีความได้ 3 กรณี กล่าวคือ

- *** **กรณีที่ 1 : จุดข้อมูลอยู่สูงกว่าแนวเส้น Upper +14%** หมายความว่า โรงพยาบาลดังกล่าวมีการใช้พลังงานที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลในกลุ่มเดียวกันที่มีค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อคนไข้ในเท่ากัน และควรทำการจัดการการใช้พลังงานในโรงพยาบาลเพื่อลดพลังงานลง
- *** **กรณีที่ 2 : จุดข้อมูลอยู่ระหว่างแนวเส้น Upper +7% และ Lower -7%** หมายความว่า โรงพยาบาลดังกล่าวมีการใช้พลังงานที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลในกลุ่มเดียวกันที่มีค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อคนไข้ในเท่ากัน ถือว่าใช้ได้แล้ว
- *** **กรณีที่ 3 : จุดข้อมูลอยู่ต่ำกว่าแนวเส้น Lower -14%** หมายความว่า โรงพยาบาลดังกล่าวมีการใช้พลังงานที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลในกลุ่มเดียวกันที่มีค่าอัตราส่วนพื้นที่ปรับอากาศต่อคนไข้ในเท่ากัน และควรทำการตรวจสอบประสิทธิภาพในการให้บริการว่าต่ำกว่ามาตรฐานหรือไม่ หรือ อาจเป็นโรงพยาบาลที่มีระบบการประหยัดพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูงผิดไปจากกลุ่ม





3.5 การประเมินสถานภาพการใช้พลังงาน : EI และ EE

$$\text{Energy Intensity (EI)} = \frac{\text{การใช้พลังงาน}}{\text{ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ}}$$

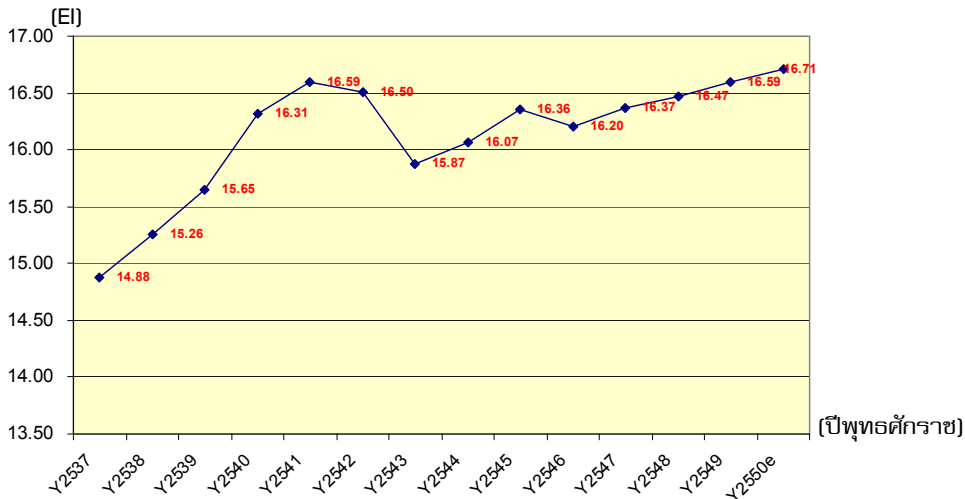
โดยเป็นการพิจารณาความเข้มข้นของการใช้พลังงาน หรือ EI เป็นดัชนีวัดสถานภาพการใช้พลังงานต่อการผลิตสินค้า หรือบริการต่อหนึ่งหน่วย (ตามสกุลเงิน) ถ้าค่าความเข้มข้น (EI) ลดลงแสดงว่ามีการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น (สมมติว่าโครงสร้างการผลิตไม่เปลี่ยนแปลง)

$$\text{Energy Elasticity (EE)} = \frac{\text{การเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงาน}}{\text{การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ}}$$

โดยความยืดหยุ่นของการใช้พลังงาน หรือ EE แสดงถึงสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่ราคาคงที่ (ราคาปี ค.ศ.1988 constant price) ทั้งนี้เพื่อดูสถานภาพการใช้พลังงานที่แท้จริง โดยตัดผลกระทบการเปลี่ยนแปลงจากราคา (จึงกำหนดใช้มูลค่า ณ ราคาคงที่ปี ค.ศ.1988) ตามหลักการพิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์ โดยถ้าค่าความยืดหยุ่น (EE) ใกล้เคียงหรือต่ำกว่าหนึ่งถือว่าการใช้พลังงานมีประสิทธิภาพ

จากการประเมินและวิเคราะห์สถานภาพการใช้พลังงานของเศรษฐกิจไทยพบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจาก 14.88 ในปี พ.ศ. 2537 เป็น 16.71 ในปี พ.ศ.2550 ดังรูปที่ 3.12

Thailand Energy Intensity, BE.2537-2550



รูปที่ 3.12 แสดงสถานภาพการใช้พลังงานของเศรษฐกิจประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2550

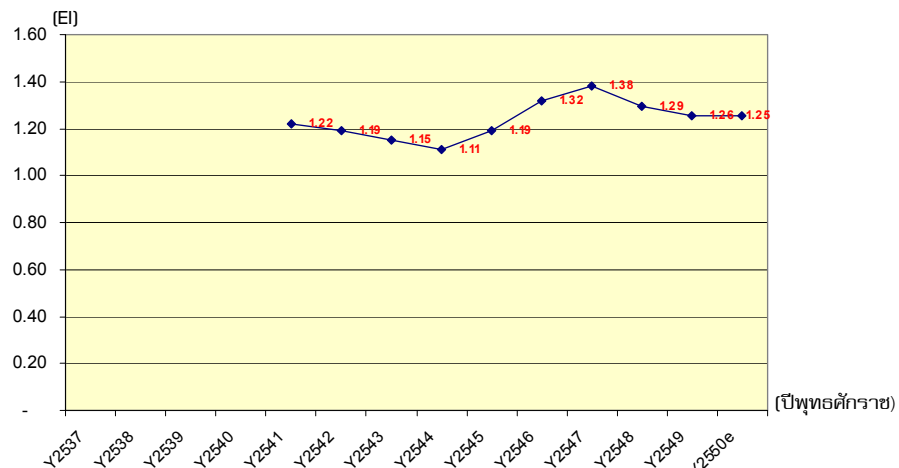
แต่ถึงแม้จะเห็นได้ว่าเส้นแนวโน้ม EI เมื่อพิจารณาจากค่า GDP รวมทั้งประเทศมีค่าเพิ่มสูงขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 จะไม่ได้แสดงถึงสถานภาพการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้น อาจทำให้มีการตีความหมายคาดเคลื่อนไปได้โดยความหมายต้องการสื่อให้เห็นถึงภาพรวมต่อการรักษา/อนุรักษ์ หรือการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมโรงพยาบาลที่สะท้อนต่อมูลค่าผลิตหรือบริการสินค้าของประเทศหนึ่งหน่วย ซึ่งเป็นการวัด/พิจารณาโดยทางอ้อมมิได้เป็นการวัดประสิทธิภาพของสถานภาพการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมโรงพยาบาลโดยตรง

อย่างไรก็ตามเพื่อให้สามารถเข้าใจ และรับทราบถึงศักยภาพที่แท้จริงของภาคโรงพยาบาล เนื่องจากโรงพยาบาลเป็นภาคของการให้บริการด้านสุขภาพ จึงไม่ควรพิจารณาเฉพาะค่า EI จาก GDP รวมทั้งประเทศมาตอบใจหทัยและนำไปกำหนดนโยบายหรือการกำกับด้านพลังงานโดยตรง แต่สามารถที่จะนำมูลค่าการผลิตของภาคบริการสุขภาพและสังคมสงเคราะห์ (GDP_{HS}) มาใช้พิจารณาสถานภาพการใช้พลังงานในสมการความเข้มข้น/เน้นการใช้พลังงาน (EI) อันเป็นการสะท้อนสถานภาพแท้จริงของอุตสาหกรรมโรงพยาบาล พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 (จากค่า 1.29 ลดลงมาที่ 1.25 ในปี 2550) มีค่า EI ลดลงอย่างต่อเนื่องซึ่งให้ผลตรงกันข้ามกับภาพของ EI จาก GDP รวมทั้งประเทศ ดังรูปที่ 2.13





Health & Social Work Energy Intensity, BE.2537-2550



รูปที่ 3.13 แสดงสถานภาพการใช้พลังงานของเศรษฐกิจประเทศไทยในภาคบริการสุขภาพและสังคมสงเคราะห์ ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2550

การประเมินค่าความยืดหยุ่นจากการคำนวณบนสัดส่วนการใช้พลังงานส่วนเพิ่มต่อ GDP (1988, Constant Price) ส่วนเพิ่ม ตามความหมายของความยืดหยุ่นของพลังงาน (EE) พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.15 ในปี พ.ศ. 2548 และคาดว่าในปี พ.ศ. 2550 จะยังคงมีค่าเท่ากับ 1.15 เทียบกับเป้าหมายของกระทรวงพลังงานมีค่าเท่ากับ 1.00 ในขณะที่ค่า EE ต่อ GDP_{HS} (1988, Constant Price) ในปี 2548 มีค่าเท่ากับ 0.40, 0.66 และ 0.92 ในปี 2550 ตามลำดับ ให้ค่าน้อยกว่า 1.00 แสดงถึงความมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในภาคของบริการสุขภาพและสังคมสงเคราะห์ที่สอดคล้องกับค่าของ EI ต่อ GDP_{HS} ที่ได้กล่าวมาแล้วเช่นกัน แต่เป็นที่สังเกตว่าค่า EE ต่อ GDP_{HS} มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ตารางที่ 3.4 ประมาณการ Energy Elasticity ของประเทศไทย และโรงพยาบาล ช่วงปี พ.ศ. 2537-2550

ปี พ.ศ.	สัดส่วนการเปลี่ยนแปลง การบริโภคพลังงาน (%change of Energy Consumption) (Ktoe)		สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงของ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของ ประเทศ (%change of GDP) (M.Baht)	Energy Elasticity (EE)	
	ประเทศ	โรงพยาบาล		ประเทศ	โรงพยาบาล
2537	9.19	Na.	8.99	1.02	Na.
2538	12.05	Na.	9.24	1.30	Na.
2539	8.60	Na.	5.90	1.46	Na.
2540	2.80	Na.	- 1.37	-2.05	Na.
2541	-8.99	Na.	- 10.51	0.86	Na.
2542	3.90	Na.	4.45	0.88	Na.
2543	0.76	Na.	4.75	0.16	Na.
2544	3.40	0.02	2.17	1.57	0.01
2545	7.25	0.05	5.32	1.36	0.01
2546	6.11	0.03	7.14	0.85	0.00
2547	7.39	0.11	6.28	1.18	0.02
2548	4.96	0.02	4.31	1.15	0.01
2549	5.78	0.01	5.00	1.16	0.00
2550	5.73	0.03	5.00	1.15	0.01

หมายเหตุ : คำนวณจากปริมาณการบริโภคพลังงานขั้นสุดท้ายแปลงหน่วยพันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (KTOE) ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาปีฐาน ค.ศ. 1988 (พ.ศ. 2531)





ตารางที่ 3.5 ตารางประมาณการ EE ตามอัตราการขยายตัว GDP ภาคบริการสุขภาพและสังคมสงเคราะห์ของประเทศไทย และโรงพยาบาล

ปี พ.ศ.	สัดส่วนการเปลี่ยนแปลง การบริโภคพลังงาน (%change of Energy Consumption) (Ktoe)		สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงของ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ ภาคบริการสุขภาพและสังคม สงเคราะห์ (%change of GDP _{HS}) (M.Baht)	Energy Elasticity (EE)	
	ประเทศ	โรงพยาบาล		ประเทศ	โรงพยาบาล
2537	9.19	Na.	-	Na.	Na.
2538	12.05	Na.	-	Na.	Na.
2539	8.60	Na.	-	Na.	Na.
2540	2.80	Na.	-	Na.	Na.
2541	- 8.99	Na.	-	Na.	Na.
2542	3.90	Na.	6.45	0.60	Na.
2543	0.76	Na.	4.18	0.18	Na.
2544	3.40	0.02	7.32	0.46	0.00
2545	7.25	0.05	- 0.26	- 28.03	- 0.18
2546	6.11	0.03	- 3.76	- 1.62	- 0.01
2547	7.39	0.11	2.13	3.47	0.05
2548	4.96	0.02	12.32	0.40	0.00
2549	5.78	0.01	8.80	0.66	0.00
2550	5.73	0.03	6.20	0.92	0.01

หมายเหตุ : ค่ามาจากปริมาณการบริโภคพลังงานขั้นสุดท้ายแปลงหน่วยเป็นตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (KTOE) ต่อผลิตภัณฑ์ภาคบริการสุขภาพและสังคมสงเคราะห์ภายในประเทศ ณ ราคาปีฐาน ค.ศ. 1988 (พ.ศ. 2531)

เมื่อพิจารณาการใช้พลังงานของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาลจากค่าความยืดหยุ่น (EE) พบว่ามีค่าค่อนข้างคงที่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 – พ.ศ. 2550 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้พลังงานของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาลไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ และผลิตภัณฑ์ภาคบริการสุขภาพและสังคมสงเคราะห์ โดยจากการศึกษาวิจัยพบว่าค่าความยืดหยุ่น (EE) จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณคนไข้หรือจำนวนผู้เจ็บป่วยของประเทศ และจำนวนผู้เข้ามาใช้บริการผู้ป่วยในของโรงพยาบาลนั้นๆ (คิดจากค่าเตียง-วัน)

ในทางปฏิบัติการใช้ค่า EI ต่อ GDP (ทั้งในภาพมวลรวมทั้งประเทศ,ภาคบริการสุขภาพ และสังคมสงเคราะห์) จึงเป็นวิธีที่เหมาะสม เนื่องจากเหตุผลที่การศึกษาวิเคราะห์มุ่งเน้นการใช้เป้าหมายถึงแนวโน้มการใช้ / การบริโภคพลังงานว่าแปรตาม GDP อยู่ในเกณฑ์มากหรือน้อย การวางแผนสรรพกำลังและทรัพยากรไปยังเป้าหมายนั้นๆ ก็จะเชื่อได้ว่าจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน (Pareto Theory : 80/20) ด้วยการใช้ค่า EI ของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาลเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.37 ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อพันล้านบาท และมีสัดส่วนความสัมพันธ์ลักษณะแปรผันเท่ากับเส้นแนวโน้มของ EI ระดับประเทศคิดเป็น 2.24% เท่ากัน พิจารณาจากค่า Final Energy Consumption : FEC ต่อ ค่า EI ดังสมการด้านล่างนี้

$$\frac{\text{FEC ของอาคารควบคุมประเภท รพ.}}{\text{FEC ของประเทศ}} = \frac{\text{EI ของอาคารควบคุมประเภท รพ.}}{\text{EI ของประเทศ}} = 2.4\%$$

จากสมการดังกล่าว หมายความว่า หาก EI ระดับประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ค่าของ EI เฉลี่ยของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาลก็จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีเช่นกัน ดังนั้นในการเตรียมการเพื่อป้องกันปัญหาจากปริมาณการใช้พลังงานในอนาคต กระทรวงพลังงาน โดยกรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จึงได้มีแนวทางและนโยบายที่จะพยายามเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานให้สูงขึ้นในอาคารควบคุม และในการนี้ อาคารประเภทอาคารโรงพยาบาลก็เป็นโครงการหนึ่งที่ได้ตั้งเป้าหมายในการลดค่า EI ในอนาคตเพื่อให้บรรลุเป้าหมายระดับประเทศในท้ายที่สุด





หากพิจารณาเชิงลึกลงไปถึงในระดับโรงพยาบาลตามการจัดเก็บจากฐานข้อมูลการวิจัย พบว่าโรงพยาบาลแต่ละแห่งมีค่า EI ที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาลที่มีค่า EI สูงกว่าค่า 0.37 ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบต่อพันล้านบาท เป็นจำนวนถึง 65 แห่ง (22 แห่งเป็นโรงพยาบาลของภาคเอกชน และ 43 แห่งเป็นโรงพยาบาลของภาครัฐบาล) นั้นหมายถึงปริมาณการใช้พลังงานหรือต้นทุนของโรงพยาบาลแห่งนี้ สูงกว่าโรงพยาบาลอื่น ๆ โดยรวม (ถือได้ว่าเป็นค่ามาตรฐานเฉลี่ยของอุตสาหกรรมหรืออาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล) จึงเห็นได้ว่าโรงพยาบาลทั้ง 65 แห่งเป็นโรงพยาบาลที่ควรให้ความสำคัญในการดำเนินการเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานให้ถูกทาง ซึ่งอาจต้องได้รับการเผยแพร่การบริหารจัดการการใช้พลังงานในด้านต่างๆ ตามความเหมาะสม ซึ่งควรมีการศึกษาในรายละเอียดเป็นกรณีไป ไม่ว่าจะเป็นด้านสถาปัตยกรรม ด้านวิศวกรรมระบบต่างๆ หรือด้านการบริหารจัดการเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้มีประสิทธิภาพในด้านพลังงานให้สูงขึ้น



บทที่ 4 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงพยาบาล และกรณีศึกษา

4.1 หลักเกณฑ์ในการได้มาซึ่งมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในโรงพยาบาล

จากข้อมูลที่ศึกษาของทุกอาคารโรงพยาบาลกรณีศึกษาจะแบ่งออกเป็นการรายงานและวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบการประเมินศักยภาพใน 2 ประเด็น ซึ่งแทรกแนวคิดนโยบายการบริหารจัดการลงไปด้วย คือ

- (1) การประเมินศักยภาพทางด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
- (2) การประเมินศักยภาพทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีงานระบบต่างๆ

จากหลักเกณฑ์การจัดกลุ่มการใช้พลังงานของอาคารประเภทโรงพยาบาลมีตัวแทนโรงพยาบาลที่เหมาะสมถูกนำมาใช้เป็นอาคารกรณีศึกษาในการวิจัยครั้งนี้รวมทั้งสิ้น 12 โรงพยาบาล ตามตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลรายชื่อโรงพยาบาล 12 แห่งที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมเป็นอาคารกรณีศึกษา

ลำดับ	รายชื่อโรงพยาบาล	สถานที่ตั้ง	ขนาดจำนวนเตียง (ตามการจดทะเบียน)	สังกัดโรงพยาบาล
1	โรงพยาบาลวิภาวดี	กรุงเทพมหานคร	350	เอกชน
2	โรงพยาบาลเจ้าพระยา	กรุงเทพมหานคร	400	เอกชน
3	โรงพยาบาลพญาไทศรีราชา	ชลบุรี	150	เอกชน
4	โรงพยาบาลราชบุรีอินติ	สงขลา	196	เอกชน
5	โรงพยาบาลหาดใหญ่	สงขลา	640	สาธารณสุข (รพ.ศูนย์)
6	โรงพยาบาลสินแพทย์	กรุงเทพมหานคร	200	เอกชน
7	โรงพยาบาลรามคำแหง	กรุงเทพมหานคร	315	เอกชน
8	โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี	กรุงเทพมหานคร	520	สาธารณสุข (รพ.ศูนย์)
9	โรงพยาบาลบางปะกอก	กรุงเทพมหานคร	250	เอกชน
10	โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า	นนทบุรี	458	สาธารณสุข (รพ.ศูนย์)
11	โรงพยาบาลนครธน	กรุงเทพมหานคร	500	เอกชน
12	โรงพยาบาลลำปาง	ลำปาง	852	สาธารณสุข (รพ.ศูนย์)

หมายเหตุ : การเรียงลำดับของโรงพยาบาลเป็นไปตามระยะเวลาที่ได้รับการอนุมัติให้เข้าดำเนินการ

4.1.1 การประเมินศักยภาพทางด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบ

สำหรับแนวทางในการประเมินศักยภาพด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบโรงพยาบาลที่เป็นกรณีศึกษาทั้ง 12 แห่งนั้น จะศึกษาโดยแบ่งกลุ่มโรงพยาบาลออกเป็น 2 กลุ่มหลักคือ กลุ่มโรงพยาบาลเอกชนและกลุ่มโรงพยาบาลรัฐบาล โดยมีแนวทางในการพิจารณาที่นำมาใช้เป็นประโยชน์ต่อการคาดการณ์ศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานซึ่งเป็นกรอบของการศึกษารวม 4 ด้าน ได้แก่

1) การพิจารณาด้านวัสดุกรอบอาคารและค่าการถ่ายเทความร้อน (Building Envelope and Overall Thermal Transfer Values)

การออกแบบและเลือกใช้ชนิดของวัสดุเปลือกอาคาร (Building Envelope) อันได้แก่ วัสดุผนังหลังคา วัสดุผนัง กระจก ช่องเปิดชนิดต่างๆ ของอาคารในแต่ละด้าน เนื่องด้วยการเลือกใช้วัสดุเปลือกอาคารมาห่อหุ้มพื้นที่อาคารที่มีการปรับอากาศภายในมีผลต่อการบริโภคพลังงาน ซึ่งตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานฯ มีการพิจารณาที่ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารเป็นสำคัญ โดยมีการกำหนดในรูปของสมการค่า OTTV (ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนัง) ซึ่งค่า OTTV สำหรับอาคารควบคุมตาม พ.ร.บ.ฯ ที่เป็นอาคารเก่า คืออาคารที่ได้ทำการขออนุญาตก่อสร้างก่อน พ.ร.บ.ฯ ฉบับนี้ ถูกประกาศใช้ในราชกิจจานุเบกษา กำหนดไว้ว่า ค่า





OTTV ของอาคารเก่าจะต้องมีค่าไม่เกิน 55 วัตต์ต่อตารางเมตร และสำหรับอาคารใหม่ที่เข้าข่ายอาคารควบคุม ตาม พ.ร.บ. ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานจะต้องมีค่า OTTV ไม่เกิน 45 วัตต์ต่อตารางเมตร ส่วนค่า RTTV (ค่าการ ถ่ายทอดความร้อนรวมผ่านทางหลังคา) ทั้งอาคารเก่าและอาคารใหม่ใช้ค่าเดียวกัน คือจะต้องมีค่าไม่เกิน 25 วัตต์ต่อ ตารางเมตร

ทั้งนี้วิธีการคำนวณค่า OTTV และ RTTV มีขั้นตอนการคำนวณที่ละเอียดตามระนาบผนังหรือเปลือก อาคารในทิศทางต่างๆ โดยทั่วไปวิศวกรจะเป็นผู้คำนวณค่าดังกล่าวตามแบบรูปด้าน-สัดส่วน-ปริมาณการใช้งาน วัสดุกรอบอาคารทั้งในระนาบผนังและหลังคาที่ปรากฏในแบบทางสถาปัตยกรรมที่จะใช้ในการขออนุญาตปลูก สร้าง

2) การจัดทำผังบริเวณและกำหนดตำแหน่งการวางอาคารให้สัมพันธ์กับทิศทางและสภาพแวดล้อม (Site Planning and Building Orientation)

เป็นการพิจารณาการวางผังและรูปแบบอาคารที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานและ การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการบริโภคพลังงาน ทั้งนี้ ได้มีการพิจารณาถึงการจัดกลุ่มอาคารและ บริบทต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้ ซึ่งประเด็นของ การศึกษาเชิงสำรวจด้านนี้ ได้แก่

- รูปร่าง ขนาดที่ดิน
- ทิศทางการวางตำแหน่งอาคารบนที่ดิน
- การออกแบบวางผังอาคาร อาทิ อาคารแบบเดี่ยว หรืออาคารแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นผังประกอบกัน ภายหลัง
- รูปทรงของอาคาร
- การใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมโดยรอบ อาทิ ลัดสวนที่ว่าง/พื้นที่สีเขียว การออกแบบโดยใช้ การพึ่งพาธรรมชาติเป็นหลัก (Passive Design) การออกแบบโดยจำเป็นต้องพึ่งพา ระบบ เครื่องกล (Active Design)

3) การออกแบบขนาดและประโยชน์ของพื้นที่ใช้สอยตามกิจกรรมและจำนวนผู้ใช้อาคาร (Space Utilization)

เป็นการจัดเก็บและสำรวจข้อมูลจากแบบก่อสร้างและสำรวจสภาพพื้นที่ใช้งานจริง เพื่อศึกษาถึง พฤติกรรมและความรู้สึกของผู้ใช้สอยที่ว่าง (Space) ซึ่งก็คือ การเข้าไปใช้งานในแผนกต่างๆ ของอาคาร โรงพยาบาล ทั้งนี้ แต่ละโรงพยาบาลมีขนาดพื้นที่ใช้สอยที่แตกต่างกัน ยังไม่มีมาตรฐานการออกแบบขนาดพื้นที่ หรือสัดส่วนขนาดพื้นที่ใช้งานแผนกต่างๆ ที่ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ อาทิ

- การออกแบบก่อสร้าง ซึ่งยึดแบบแผนตามงบประมาณหรือข้อกำหนดของทางราชการเป็นสำคัญ
- การออกแบบตามความต้องการของฝ่ายเจ้าของโครงการหรือผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ (สถาปนิก, วิศวกร)
- การเปลี่ยนแปลงการใช้สอยพื้นที่ภายใน เพื่อปรับปรุงรูปลักษณะหรือการให้บริการ
- การขยายหรือต่อเติมเพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้สอยอาคาร
- กิจกรรมการใช้สอยพื้นที่
- จำนวนผู้ใช้
- ระยะเวลาการใช้งาน

4) นโยบายและหลักแนวคิดในการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสถาปัตยกรรมและการ ออกแบบเพื่อสร้างเสริมประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน (Policy and Management for Energy-Efficient Building)

การเก็บข้อมูลเชิงสัมภาษณ์และสอบถามความคิดเห็นบุคลากรที่เกี่ยวข้องของโรงพยาบาล โดยเน้นที่ ระดับบริหารและระดับปฏิบัติการที่ดูแลรับผิดชอบงานอาคารสถานที่และระบบเครื่องกลของโรงพยาบาลเป็นหลัก ซึ่งเป็นการมุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพต่อการดำเนินการบริหารจัดการให้เกิดการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งนี้ การ รับทราบถึงโครงสร้างการบริหารของโรงพยาบาล ซึ่งโดยภาพรวมแล้วแต่ละโรงพยาบาลมีความสามารถในการ ดำเนินการหรือศักยภาพที่จะส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันออกไป การรับทราบปัญหา การรับฟัง ความต้องการและข้อคิดเห็นของทางฝ่ายผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลทำให้เกิดการมีส่วนร่วมและได้รับ





ทราบข้อมูลที่เป็นความต้องการที่แท้จริงก่อนดำเนินการกำหนดเกณฑ์หรือผลักดันมาตรการด้านต่างๆ ออกมาใช้ใน
อนาคต

สรุปมาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านสถาปัตยกรรม-การออกแบบ-นโยบายและการบริหารจัดการสำหรับ โรงพยาบาล

จากหลักเกณฑ์ของการประเมินศักยภาพด้านสถาปัตยกรรมฯ และการบริหารจัดการด้านการใช้พื้นที่
อาคารโรงพยาบาลทั้ง 12 แห่ง ได้สำรวจวิเคราะห์ประเมินศักยภาพถึง 4 ด้าน ตามประเด็นที่กล่าวประกอบด้วย

- 1) การพิจารณาด้านวัสดุกรอบอาคารและค่าการถ่ายเทความร้อนรวม
- 2) การจัดทำผังบริเวณและกำหนดตำแหน่งการวางอาคารให้สัมพันธ์กับทิศทางและสภาพแวดล้อม
- 3) การออกแบบขนาดและประโยชน์ของพื้นที่ใช้สอยตามกิจกรรมและจำนวนผู้ใช้อาคาร
- 4) นโยบายและหลักแนวคิดในการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสถาปัตยกรรมและการ
ออกแบบเพื่อสร้างเสริมประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน

ดังนั้น ข้อเสนอหรือข้อเสนอแนะที่ออกมาเป็นมาตรการสำหรับแต่ละโรงพยาบาลที่ใช้เป็นกรณีศึกษา จึง
เป็นการชี้แนะถึงทางออกที่แต่ละโรงพยาบาลสามารถนำไปพิจารณาดำเนินการหรือบรรจุไว้ในแผนงานหากหวังผล
การปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ทั้งนี้ การดำเนินการด้านสถาปัตยกรรมฯ และการบริหาร
จัดการตามมาตรการที่นำเสนอมานี้ หากต้องการดำเนินการให้เกิดประสิทธิภาพอย่างแท้จริงควรได้ทำการศึกษา
ผู้เชี่ยวชาญก่อน เพื่อให้รับทราบถึงรายละเอียดของการดำเนินการ การคัดสรรวิธีการที่เหมาะสม โอกาสด้านการ
แลกเปลี่ยนเชิงผลดีผลเสีย (Trade-off) เช่น กรณีที่ต้องการปรับปรุงผนังด้านทิศตะวันตกโดยเพิ่มแผงกันแดดแบบ
ภายนอกเข้าไปนั้น จะต้องคำนึงถึงน้ำหนักของอุปกรณ์ วิธีการติดตั้ง และการรบกวนผู้มารับบริการในขณะนั้น
ก่อสร้างปรับปรุง หรือจำเป็นต้องปิดกิจการบางส่วนในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งหากเป็นเช่นนั้นย่อม
หมายถึงการขาดรายได้ไประยะเวลาหนึ่งของโรงพยาบาลเป็นต้น

ในส่วนของโรงพยาบาลเอกชนนั้น จากการศึกษาด้านสถาปัตยกรรมการออกแบบและแนวคิดด้านการ
บริหารจัดการ ยังพบว่า มีมาตรการที่ควรนำไปใช้เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานให้แก่อาคารได้
ดังต่อไปนี้

1. มาตรการด้านกรอบอาคาร
 - 1.1 การติดตั้งฉนวน/เพิ่มคุณสมบัติความเป็นฉนวนให้ผนังส่วนที่บดบัง ด้านที่รับความร้อน
โดยตรง
 - 1.2 การลดการรั่วไหลของอากาศร้อน เย็น ผ่านกรอบอาคาร
 - 1.3 การลดและป้องกันความร้อนผ่านกรอบอาคาร
 - 1.4 การติดตั้งอุปกรณ์บังแดดเพิ่ม
 - 1.5 การปรับปรุงรูปแบบหรือขนาดของอุปกรณ์บังแดด
2. มาตรการด้านการวางแผนและออกแบบพื้นที่ใช้งาน
 - 2.1 การศึกษาและจัดทำมาตรฐานข้อกำหนดของขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อกิจกรรมการใช้งาน
 - 2.2 การออกแบบพื้นที่ที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน
 - 2.3 การศึกษาและจัดทำมาตรฐานการออกแบบด้านการกำหนดขนาดสัดส่วนที่มีประสิทธิภาพ
สูงสุดสำหรับการใช้งานในอาคาร
 - 2.4 การนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.5 การปรับสภาพแวดล้อมให้ร่มรื่น
3. มาตรการด้านการบริหารทรัพยากรทางกายภาพของอาคาร
 - 3.1 การติดตาม ประเมิน ตรวจสอบสภาพอาคารและการใช้งาน
 - 3.2 การดูแลรักษาและการซ่อมบำรุง
 - 3.3 การบริหารจัดการการใช้งานพื้นที่ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ห้องพักด้านที่รับความร้อนสูง และ
จัดแบ่งการใช้กิจกรรมในส่วนพื้นที่กันชน
4. มาตรการทางด้านวิชาการและการถ่ายทอดความรู้

การจัดทำเนื้อหาความรู้และแผนการอนุรักษ์พลังงานให้สอดคล้องหรือใช้แบบบูรณาการร่วมกับ
เกณฑ์มาตรฐานด้านอื่นๆ ที่ทางโรงพยาบาลจำเป็นต้องดำเนินการอยู่แล้ว เพื่อให้เกิดความสะดวก
คล่องตัวในการปฏิบัติ





5. มาตรการทางนโยบายของรัฐในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
การประชาสัมพันธ์และการสร้างความยั่งยืนในระยะยาวสำหรับมาตรการส่งเสริมและสนับสนุน

4.1.2 การประเมินศักยภาพทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีงานระบบต่างๆ

โรงพยาบาลเป็นสถานประกอบการที่ให้บริการทางการแพทย์ ทำการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคแก่ผู้เข้ามาใช้บริการเป็นสถานประกอบการ ที่ต้องเปิดทำการอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง โรงพยาบาลจึงเป็นสถานประกอบการที่ใช้พลังงานสูงมากประเภทหนึ่ง ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลทุกคนจึงควรใส่ใจในการบริหารจัดการพลังงาน เพื่อให้ใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเท่ากับเป็นการลดต้นทุนและเพิ่มผลประหยัดของสถานประกอบการ โดยสามารถจำแนกการใช้พลังงานออกเป็นระบบ ได้ดังนี้

- ระบบปรับอากาศเช่นเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งห้องพักต่าง ๆ เครื่องส่งจ่ายลมเย็น รวมไปถึงจนถึงเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ท่อผิมน้ำ
- ระบบแสงสว่างเช่นแสงสว่างที่ใช้สำหรับการตรวจวิเคราะห์โรค แสงสว่างที่ใช้เพื่อเป็นการบริการด้านต่างๆ
- ระบบอื่น ๆ เช่น ระบบที่ใช้มอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อน และระบบทำน้ำร้อน ระบบที่กล่าวมาเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนเป็นหลัก

จากการสำรวจและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลนั้นถูกใช้ในระบบปรับอากาศมากที่สุดถึงร้อยละ 50.0 – 60.0 ของการใช้พลังงานทั้งหมด รองลงมาคือระบบแสงสว่างร้อยละ 15.0- 25.0 และระบบอื่น ๆ ร้อยละ 5.0 – 15.0 จึงต้องจัดการบริหารพลังงานขึ้นเพื่อหามาตรการต่าง ๆ มาปรับปรุงเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานและไม่เป็นผลกระทบต่อการใช้บริการการรักษา โดยทั้งนี้ต้องได้รับการร่วมมือที่ดีทั้งจากฝ่ายผู้บริหาร พนักงานของโรงพยาบาล รวมไปถึงจนถึงผู้ที่มาติดต่อเพื่อทำการรักษา

1) ศักยภาพการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

อาคารประเภทโรงพยาบาล เป็นสถานประกอบการที่มุ่งเน้นการให้บริการรักษาพยาบาลผู้ป่วยจึงจำเป็นต้องมี การใช้ระบบปรับอากาศภายในอาคารเพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพการทำงานของพนักงานของโรงพยาบาลและเป็นการบริการผู้มาติดต่อรักษา แต่ก็ยังเป็นระบบที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูงถึงร้อยละ 50 – 60 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร ดังนั้นการจัดการพลังงานในระบบปรับอากาศที่ดีจะช่วยลดค่าใช้จ่าย เพิ่มผลประหยัดและไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้บริการรักษาผู้ป่วยของทางโรงพยาบาล อีกทั้งเป็นการบำรุงรักษา ระบบปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยจากการสำรวจและวิเคราะห์ในระบบปรับอากาศ ทำให้เกิดมาตรการที่ช่วยในการลดการใช้พลังงานได้คือ

1.1) มาตรการที่ไม่มีการลงทุน

จากการสำรวจและวิเคราะห์การใช้พลังงาน พบว่าสามารถประหยัดพลังงานโดยที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายสามารถทำได้ทันที และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบปรับอากาศได้

ตารางที่ 4.2 ร้อยละผลประหยัดของมาตรการที่ไม่มีการลงทุนในระบบปรับอากาศ

มาตรการ	ผลประหยัด (%)
การเพิ่มประสิทธิภาพในระบบน้ำหล่อเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น	3.0 – 5.0
การปรับเพิ่มอุณหภูมิน้ำเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น	3.0 – 5.0
กำหนดเวลาเปิด - ปิด เครื่องปรับอากาศแบบเป็นชุด Package Air	3.0 – 5.0
ลดการทำงานของปั้มน้ำหล่อเย็น	2.0 – 5.0
การกำหนดเวลา เปิด-ปิด เครื่องส่งลมเย็น (AHU)	2.0 – 5.0
ลดเวลาการทำงานของหน่วยจ่ายลมเย็น (AHU)	2.0 – 5.0
ลดเวลาการทำงานของปั้มน้ำเย็น	1.0 – 3.0
ลดเวลาการทำงานของท่อผิมน้ำเย็น	1.0 – 3.0
ป้องกันลมเย็นรั่วไหล	1.0 – 3.0
การกำหนดเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	0.5 – 2.0

หมายเหตุ : ร้อยละของผลประหยัด ได้จากการเปรียบเทียบผลประหยัดของมาตรการกับการใช้พลังงานทั้งหมดของระบบปรับอากาศ





โดยมาตรการที่ไม่มีการลงทุนเช่นการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบน้ำหล่อเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น ทำให้ได้ร้อยละของผลประหยัดประมาณ 3.0 – 5.0 การปรับเพิ่มอุณหภูมิน้ำเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 3.0 – 5.0 การกำหนดเวลาเปิด - ปิด เครื่องปรับอากาศแบบเป็นชุด Package Air ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 3.0 – 5.0 การลดการทำงานของปั้มน้ำหล่อเย็น ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 2.0 – 5.0 การกำหนดเวลา เปิด-ปิด เครื่องส่งลมเย็น (AHU) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 2.0 – 5.0 ลดเวลา การทำงานของหน่วยจ่ายลมเย็น (AHU) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 2.0 – 5.0 การลดเวลาการทำงานของปั้มน้ำเย็น ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 1.0 – 3.0 การลดเวลาการทำงานของห้องน้ำเย็น ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 1.0 – 3.0 การป้องกันลมเย็นรั่วไหล ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 1.0 – 3.0 การกำหนดเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 0.5 – 2.0 ซึ่งค่าที่ได้เป็นผลประหยัดที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ

1.2) มาตรการที่มีการลงทุน

นอกจากมาตรการที่ไม่ต้องมีการลงทุนแล้วเรายังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบปรับอากาศโดยการเพิ่มอุปกรณ์ในการควบคุมเครื่องจักรโดยต้องมีการลงทุนแต่จากการศึกษาจะสามารถช่วยให้เกิดผลประหยัดในระบบปรับอากาศได้สูงขึ้นและระบบปรับอากาศมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เช่น มาตรการ การใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ใหม่ประสิทธิภาพสูงทดแทนชุดเดิม ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 10.0 – 30.0 การใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชุดใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง (High EER) ทดแทนชุดเดิม ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 10.0 – 30.0 การติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ (VSD) ที่ชุดจ่ายลมเย็น (AHU) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 10.0 – 20.0 การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนให้เหมาะสม ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 3.0 – 10.0 การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Management) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 2.0 – 5.0 การควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติจากส่วนกลางของระบบปรับอากาศ (Electronic Thermostat) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 3.0 – 5.0 การติดตั้งอุปกรณ์บำรุงรักษาระบบระบายความร้อนของเครื่องทำน้ำเย็น (Ball Cleaning) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 3.0 – 5.0 การจัดไหลลดการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 5.0 – 10.0 การตรวจวัดอุณหภูมิเพื่อควบคุมการปิด - เปิดพัดลมระบายอากาศบริเวณห้อง Chiller ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 0.3 – 0.5 การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 0.5 – 1.0 ซึ่งค่าที่ได้เป็นร้อยละผลประหยัดที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ

ตารางที่ 4.3 ร้อยละของผลประหยัดของมาตรการที่มีการลงทุนในระบบปรับอากาศ

มาตรการ	ผลประหยัด (%)
การใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ใหม่ประสิทธิภาพสูงทดแทนชุดเดิม	10.0 – 30.0
การใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชุดใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง (High EER) ทดแทนชุดเดิม	10.0 – 30.0
การติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ (VSD) ที่ชุดจ่ายลมเย็น (AHU)	10.0 – 20.0
การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนให้เหมาะสม	3.0 – 10.0
การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Management)	2.0 – 5.0
การควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติจากส่วนกลางของระบบปรับอากาศ (Electronic Thermostat)	3.0 – 5.0
ติดตั้งอุปกรณ์บำรุงรักษาระบบระบายความร้อนของเครื่องทำน้ำเย็น (Ball Cleaning)	3.0 – 5.0
การจัดไหลลดการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	5.0 – 10.0
การตรวจวัดอุณหภูมิเพื่อควบคุมการปิด - เปิดพัดลมระบายอากาศบริเวณห้อง Chiller	0.3 – 0.5
การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	0.5 – 1.0

หมายเหตุ : ร้อยละของผลประหยัด ได้จากการเปรียบเทียบผลประหยัดของมาตรการกับการใช้พลังงานทั้งหมดของระบบปรับอากาศ





ข้อเสนอแนะ ในมาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

จากการสำรวจและวิเคราะห์ที่มาตรการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศมีหลายมาตรการที่จะช่วยให้เกิดผลประหยัดได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ใช้พลังงานว่ามีความร่วมมือในการดำเนินมาตรการมากน้อยอย่างไร เช่น การกำหนดเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จะเห็นได้ว่าเป็นมาตรการที่ไม่มีการลงทุนแต่ก็สามารถทำให้เกิดผลประหยัดได้ แต่หากไม่ได้รับความร่วมมือในการดำเนินมาตรการของผู้ใช้งานก็ไม่สามารถทำให้เกิดผลประหยัดได้ รวมไปถึงมาตรการที่ต้องมีการลงทุนยกตัวอย่างเช่น การใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ใหม่ ประสิทธิภาพสูงทดแทนชุดเดิม โดยมาตรการนี้เป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูง แต่เมื่อทำการเปลี่ยนแล้วจะทำให้เกิดผลประหยัดที่สูง คือผลประหยัดที่ได้อยู่ที่ร้อยละ 10.0 – 30.0 เครื่องจักรในระบบปรับอากาศก็มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยมีระยะเวลาในการเดินที่ไม่นาน แต่หากไม่ได้รับการร่วมมือจากฝ่ายบริหารก็ไม่สามารถเกิดมาตรการได้เช่นกัน ยกตัวอย่างโรงพยาบาลที่มีการดูแลและจัดการบริหารพลังงานที่ดี เช่น โรงพยาบาลวิภาวดีได้ทำโครงการติดตั้ง VSD, Demand Control Electronic Thermostat อีกทั้งโรงพยาบาลญาไทศรีราชาได้ทำมาตรการการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ระบายความร้อนด้วยอากาศประสิทธิภาพสูงทดแทนชุดเดิม (2 ชุด) สามารถทำให้เกิดผลประหยัดได้ถึง 597,870.00 kWh/ปี โดยมาตรการเหล่านี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากฝ่ายบริหารไม่เห็นความสำคัญ

2) ศักยภาพการประหยัดพลังงานในส่วนของอาคารถ่ายเทความร้อนเข้าอาคาร

จากการสำรวจและวิเคราะห์อาคารโรงพยาบาลโดยทั่วไปมีการใช้พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน โดยพลังงานไฟฟ้าจะมีสัดส่วนการใช้พลังงานมากที่สุด ดังนั้นถ้าจะทำการประหยัดพลังงานควรที่จะมุ่งเน้นไปในส่วนของการใช้พลังงานไฟฟ้า และที่สำคัญคือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในระบบปรับอากาศ ซึ่งมีสัดส่วนการใช้พลังงานมากกว่า 50 %

กรอบอาคารก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการทำงานของระบบปรับอากาศ ซึ่งดัชนีที่สำคัญที่จะวิเคราะห์ความสามารถที่จะเป็นฉนวนความร้อนได้นั้นในที่นี้กำหนดไว้เป็นค่าปริมาณการถ่ายเทความร้อนต่อตารางเมตร (W/m^2) และถ้าดูในระบบการออกแบบการถ่ายเทความร้อนเข้าอาคารประกอบด้วย ค่า OTTV (OVERALL THERMAL TRANFER VALUE) และค่า RTTV (ROOF THERMAL TRANFER VALUE) ซึ่งการเลือกวัสดุประกอบอาคารที่ดีจะมีส่วนในการลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศลงได้

• มาตรการถ่ายเทความร้อนเข้าอาคาร

จากการสำรวจและวิเคราะห์ 12 โรงพยาบาลตัวอย่างพบว่าศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานจากการปรับปรุงการถ่ายเทความร้อนของโรงพยาบาล มีมาตรการถ่ายเทความร้อนที่ต่างกัน จากการวิเคราะห์จึงได้ ร้อยละของผลประหยัด ดังนี้ การปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนเข้าผนังอาคาร (OTTV) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 2.0 – 5.0 การปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนเข้าหลังคาอาคาร (RTTV) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 2.0 – 5.0 โดยค่าร้อยละผลประหยัดที่ได้จากการวิเคราะห์และคำนวณเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ

ตารางที่ 4.4 ร้อยละผลประหยัดของมาตรการถ่ายเทความร้อนของอาคาร โรงพยาบาล

มาตรการ	ผลประหยัด (%)
ปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนเข้าหลังคาอาคาร (RTTV)	2.0 – 5.0
<i>มาตรการที่เกี่ยวข้องกับหลังคา และช่องเปิดบนหลังคา (หลังคาโปร่งแสง)</i> การพ่นฉนวน (หรือโฟม) กันความร้อนบนหลังคา การติดตั้งฉนวนกันความร้อนใต้หลังคา การติดตั้งฟิล์มกรองแสงที่ช่องโปร่งแสงบนหลังคา การทา (หรือพ่น)สีกันความร้อนบนหลังคา <i>มาตรการที่เกี่ยวข้องกับฝ้าและเพดาน</i> การติดตั้งฝ้าเพดานโดยใช้วัสดุฉนวนความร้อน การใส่ฉนวนความร้อนที่ฝ้า - เพดาน การปูกระเบื้องกันความร้อนที่หลังคา	





มาตรการ	ผลประหยัด (%)
ปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนเข้าผนังอาคาร (OTTV) มาตรการที่เกี่ยวข้องกับผนังทึบ การใส่หรือเสริมฉนวนความร้อนที่ผนังทึบ มาตรการที่เกี่ยวข้องกับผนังโปร่งแสงและหน้าต่าง การใช้กระจกสองชั้น การติดฟิล์มสะท้อนแสงกันรังสีความร้อน เปลี่ยนผนังโปร่งแสงหรือหน้าต่างให้เป็นผนังทึบ การใช้กระจกที่มีค่า SC ต่ำ มาตรการที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์บังแดด การติดตั้งอุปกรณ์บังแดดเพิ่ม การปรับปรุงรูปแบบหรือขนาดของอุปกรณ์บังแดด	2.0 – 5.0

หมายเหตุ : ร้อยละของผลประหยัด ได้จากการเปรียบเทียบผลประหยัดของมาตรการกับการใช้พลังงานทั้งหมดของระบบปรับอากาศ

ข้อเสนอแนะ มาตรการถ่ายเทความร้อนเข้าอาคาร

จากการสำรวจและวิเคราะห์ มาตรการประหยัดพลังงานในระบบการถ่ายเทความร้อนตามอาคารของโรงพยาบาลนั้น มีการปรับปรุงมาตรการถ่ายเทความร้อนเข้าอาคารแตกต่างกันตามแล้วแต่ศักยภาพของอาคารโรงพยาบาลแต่มาตรการถ่ายเทความร้อนนั้นมีความสำคัญประการหนึ่ง ที่จะช่วยให้เกิดการผลประหยัดประการหนึ่ง

เช่นหากการถ่ายเทความร้อนที่ดีก็จะมีส่วนช่วยในการลดภาระโหลดของระบบปรับอากาศซึ่งก็มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ ภายในอาคารโรงพยาบาลเช่นกัน โดยเกณฑ์มาตรฐานตามกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กำหนดให้อาคารเก่า ค่า (OTTV) ไม่เกิน 55 W/m² (RTTV) ไม่เกิน 25 W/m² อาคารใหม่ ค่า (OTTV) ไม่เกิน 45 W/m² (RTTV) ไม่เกิน 25 W/m²

3) ศักยภาพในการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างของโรงพยาบาล

ระบบแสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในอาคารโรงพยาบาล ทั้งในด้านความปลอดภัยในการบริการรักษาผู้ป่วย และในด้านการตกแต่งเพื่อให้สถานที่มีความสวยงาม จากการวิเคราะห์จึงทำให้รู้ว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างของอาคารมีส่วนการใช้พลังงานที่สูงรอง จากการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ คือร้อยละ 15.0 – 25.0 ของการใช้พลังงานทั้งหมด ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในระบบแสงสว่างจึงต้องมีการจัดการบริหารการใช้พลังงานไฟฟ้า เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการประหยัดพลังงานและไม่ส่งผลกระทบต่อให้บริการผู้ป่วย โดยจากการสำรวจและวิเคราะห์ในระบบแสงสว่าง ได้เกิดมาตรการที่ช่วยในการลดการใช้พลังงานได้คือ

3.1) มาตรการที่ไม่มีการลงทุน

จากการสำรวจและวิเคราะห์การใช้พลังงาน พบว่าสามารถประหยัดพลังงานโดยที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายสามารถทำได้ทันที และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบแสงสว่างที่ได้เช่น การควบคุมการปิด - เปิดหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำให้ได้ร้อยละของผลประหยัด ประมาณ 0.20 – 0.05 และมาตรการอื่นอีกยกตัวอย่างการลดจำนวนหลอดไฟฟ้าที่เกินจำเป็น การแยกสวิทช์หลอดไฟฟ้าตามพื้นที่ใช้งานโดยค่าที่ได้ การลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า เป็นร้อยละผลประหยัดที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในระบบแสงสว่าง

ตารางที่ 4.5 ร้อยละผลประหยัดของมาตรการที่ไม่มีการลงทุนในระบบแสงสว่าง

มาตรการ	ผลประหยัด (%)
การควบคุมการใช้แสงสว่างให้มีความเหมาะสม มาตรการลดจำนวนหลอดไฟฟ้าที่เกินจำเป็น มาตรการแยกสวิทช์หลอดไฟฟ้าตามพื้นที่ใช้งาน ลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า	0.20 – 0.50

หมายเหตุ : ร้อยละของผลประหยัด ได้จากการเปรียบเทียบผลประหยัดของมาตรการกับการใช้พลังงานทั้งหมดของระบบแสงสว่าง





3.2) มาตรการที่มีการลงทุน

นอกจากมาตรการที่ไม่ต้องมีการลงทุนแล้วเรายังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบแสงสว่างโดยการเพิ่มอุปกรณ์ในการควบคุมแสงสว่างโดยต้องมีการลงทุนแต่จากการวิเคราะห์จะสามารถช่วยให้เกิดผลประหยัดในระบบแสงสว่างได้สูงขึ้นและระบบมีประสิทธิภาพในการใช้งานเพิ่มขึ้น เช่น มาตรการการใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 10.0 – 15.0 การใช้บัลลาสต์ชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss Ballast) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 5.0 – 10.0 การเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลอดประหยัดไฟ ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 5.0 – 10.0 การใช้หลอดไฟฟ้านิตประหยัดพลังงานทดแทนหลอดไส้ ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 1.0 – 5.0 การใช้ Light save (Voltage Control) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 1.0 – 3.0 การใช้แผ่นสะท้อนแสง (Reflector) ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 5.0 – 30.0 ค่าที่ได้ขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่การใช้งาน โดยทั้งหมดเป็นร้อยละผลประหยัดที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในระบบแสงสว่าง

ตารางที่ 4.6 ร้อยละผลประหยัดของมาตรการที่มีการลงทุนในระบบแสงสว่าง

มาตรการ	ผลประหยัด (%)
การใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์กับหลอดฟลูออเรสเซนต์	10.0 – 15.0
การใช้บัลลาสต์ชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss Ballast)	5.0 – 10.0
การเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลอดประหยัดไฟ	5.0 – 10.0
การใช้หลอดไฟฟ้านิตประหยัดพลังงานทดแทนหลอดไส้	1.0 – 5.0
การใช้ Light save (Voltage Control)	1.0 – 3.0
การใช้แผ่นสะท้อนแสง (Reflector)	5.0 – 30.0

หมายเหตุ : ร้อยละของผลประหยัด ได้จากการเปรียบเทียบผลประหยัดของมาตรการกับการใช้พลังงานทั้งหมดของระบบแสงสว่าง

ข้อเสนอแนะ สำหรับในการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างของโรงพยาบาล

จากการสำรวจและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างมีหลายมาตรการที่จะช่วยให้เกิดผลประหยัดได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ใช้พลังงานว่ามีความร่วมมือในการดำเนินมาตรการมากน้อยอย่างไร เช่น การควบคุมการปิด - เปิดหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งต้องใช้ความร่วมมือจากผู้ใช้พลังงานในระบบแสงสว่าง ก็จะช่วยให้สามารถทำให้เกิด ร้อยละของผลประหยัด 0.2 – 0.5 จะเห็นได้ว่าเป็นมาตรการที่ไม่มีการลงทุนแต่ก็สามารถทำให้เกิดผลประหยัดได้ แต่หากไม่ได้รับความร่วมมือในการดำเนินมาตรการของผู้ใช้งานก็ไม่สามารถทำให้เกิดผลประหยัด รวมไปถึงมาตรการที่ต้องมีการลงทุนยกตัวอย่างเช่น การใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์กับหลอดฟลูออเรสเซนต์โดยเป็นมาตรการที่มีการลงทุนแต่เมื่อทำการเปลี่ยนแล้วจะทำให้เกิดผลประหยัดที่สูง คือผลประหยัดที่ได้อยู่ที่ร้อยละ 10.0 – 15.0 ระบบแสงสว่างก็มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยมีระยะเวลาในการคืนทุนที่ไม่นาน แต่หากไม่ได้รับการร่วมมือจากฝ่ายบริหารก็ไม่สามารถเกิดมาตรการได้เช่นกัน ยกตัวอย่างโรงพยาบาลที่มีการดูแลและจัดการบริหารพลังงานระบบแสงสว่างที่ดีเช่น โรงพยาบาลวิภาวดีได้ดำเนิน การเปลี่ยนรุ่นของหลอดไฟ และใช้บัลลาสต์ชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss Ballast) ร่วมกับติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง (Reflector) สามารถทำให้เกิดผลประหยัดได้ถึง 126,568.13 kWh/ปี โดยมาตรการเหล่านี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่ได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร

4) ศักยภาพในการประหยัดพลังงานในระบบอื่นา ของโรงพยาบาล

นอกจากระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ในอาคารประเภทโรงพยาบาลแล้ว ยังมีการใช้พลังงานในระบบสุขาภิบาล ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบลิฟต์ บันไดเลื่อน และอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยระบบอื่นา นั้นมีการใช้พลังงานถึง ร้อยละ 5.0 – 15.0 ของการใช้พลังงานทั้งหมด ถึงแม้ว่าเครื่องจักรในระบบอื่นา จะใช้พลังงานไม่มาก แต่เมื่อพิจารณาถึงเครื่องจักรในระบบนี้ที่ถูกเปิดทิ้งไว้ในสภาวะรอการทำงานเสียส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นการสูญเสียพลังงานโดยเปล่าประโยชน์ เช่นคอมพิวเตอร์ใช้งานไม่ถึงร้อยละ 50 ของเวลาที่เปิดเครื่อง (ที่มา Report on Energy Efficiency of Office Equipment in Commercial Buildings of Thailand, AIT, Aug. 1996) และการปล่อยให้บิ่มีเต็มอากาศของระบบบำบัดน้ำเสียทำงานโดยไม่มีการควบคุม อีกทั้งพลังงานอื่นา ที่อาจสูญเสียจากการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรกลและการใช้งานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ โดยจากการสำรวจและวิเคราะห์ในระบบอื่นา ของโรงพยาบาล ทำให้เกิดมาตรการที่ช่วยในการลดการใช้พลังงานได้คือ





4.1) มาตรการที่ไม่มีการลงทุน

จากการสำรวจและวิเคราะห์การใช้พลังงาน พบว่าสามารถประหยัดพลังงานโดยที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายสามารถทำได้ทันที และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ ระบบอื่นา ของอาคารโรงพยาบาลที่ได้เช่น การกำหนดเวลา ปิด - เปิด เครื่อง Autoclave ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 0.4 - 1.0 การกำหนดเวลา ปิด - เปิด บั้มเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 0.2 - 0.5 การกำหนดเวลา ปิด - เปิด หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 0.03 - 0.05 โดยค่าที่ได้ เป็นร้อยละผลประหยัดที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในปี 2549

ตารางที่ 4.7 ร้อยละผลประหยัดของมาตรการที่ไม่มีการลงทุนในระบบอื่นา

มาตรการ	ผลประหยัด (%)
การกำหนดเวลา ปิด - เปิด เครื่อง Autoclave	0.4 - 1.0
การกำหนดเวลา ปิด - เปิด บั้มเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย	0.2 - 0.5
การกำหนดเวลา ปิด - เปิด หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์	0.03 - 0.05

หมายเหตุ : เป็นผลประหยัดและค่าร้อยละที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในปี 2549

4.2) มาตรการที่มีการลงทุน

นอกจากมาตรการที่ไม่ต้องมีการลงทุนแล้วเรายังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ ระบบอื่นาของอาคารโรงพยาบาลโดยการเพิ่มอุปกรณ์ในการควบคุมเพิ่ม โดยต้องมีการลงทุน แต่จากการวิเคราะห์จะสามารถช่วยให้เกิดผลประหยัดในระบบอื่นาของอาคารโรงพยาบาล ได้สูงขึ้นและระบบมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นเช่น มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 2.0 - 3.0 การติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 2.0 - 2.5 การใช้ระบบทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 0.3 - 1.0 การลดเวลาการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ แสงอาทิตย์ ทำให้ได้ผลประหยัดร้อยละ 0.1 - 0.5 โดยค่าที่ได้ เป็นร้อยละผล ประหยัดที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในปี 2549

ตารางที่ 4.8 ร้อยละผลประหยัดของมาตรการที่มีการลงทุนในระบบอื่นา

มาตรการ	ผลประหยัด (%)
ติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า	2.0 - 3.0
การติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า	2.0 - 2.5
การใช้ระบบทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์	0.3 - 1.0
ลดเวลาการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ เช่นลดเวลาการทำงานของพัดลมระบายอากาศ	0.1 - 0.5

หมายเหตุ : เป็นผลประหยัดและค่าร้อยละที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานในปี 2549

ข้อเสนอแนะ ในมาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบอื่นา

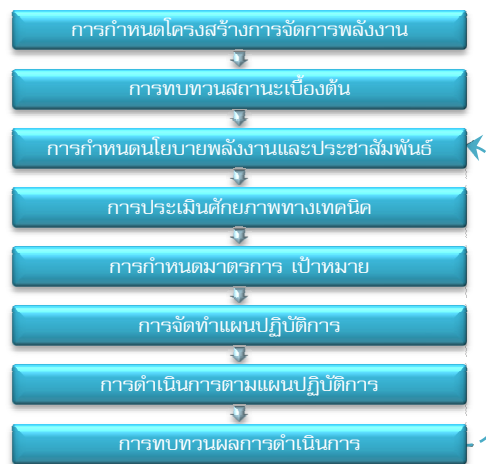
จากการสำรวจและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานในระบบอื่นามีหลายมาตรการ ที่จะช่วยให้เกิดผลประหยัดได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ใช้พลังงานว่ามีความร่วมมือในการดำเนินมาตรการมากน้อยอย่างไรเช่นการกำหนดเวลา ปิด - เปิด เครื่อง Autoclave จะเห็นได้ว่าเป็นมาตรการที่ไม่มีการลงทุนแต่ก็สามารถทำให้เกิดผลประหยัดได้ 0.4 - 1.0 แต่ หากไม่ได้รับความร่วมมือในการดำเนินมาตรการของผู้ใช้งานก็ไม่สามารถทำให้เกิดผลประหยัดได้ รวมไปถึงมาตรการที่ต้องมีการลงทุน ยกตัวอย่างเช่นติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าโดยมาตรการนี้เป็นมาตรการที่มีการลงทุนแต่เมื่อทำการเปลี่ยนแล้วจะทำให้เกิดผลประหยัดที่สูง คือผลประหยัดที่ได้อยู่ที่ร้อยละ 2.0 - 3.0 เครื่องจักรในระบบปรับอากาศก็มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยมีระยะเวลาในการคืนทุนที่ไม่นาน แต่หากไม่ได้รับการร่วมมือจากฝ่ายบริหารก็ไม่สามารถเกิดมาตรการได้เช่นกัน ยกตัวอย่างโรงพยาบาลที่มีการดูแลและจัดการบริหารพลังงานที่ดีเช่น โรงพยาบาลวิภาวดีได้ทำมาตรการการติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าสามารถทำให้เกิดผลประหยัดได้ถึง 128,840.00 kWh/ปี โดยมาตรการเหล่านี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่ได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายบริหารของโรงพยาบาล





4.2 ระบบการจัดการพลังงานอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

การจัดการพลังงานเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการประหยัดพลังงานอย่างสูงสุด ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของบุคลากรในทุกๆ ระดับขององค์กร และต้องได้รับการสนับสนุนและผลักดันจากผู้บริหารระดับสูงอย่างจริงจัง และต่อเนื่อง เนื่องจากการประหยัดพลังงานไม่ใช่เพียงแค่ความพยายามที่จะประหยัดพลังงานด้วยการจัดซื้อหรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ เครื่องมือ/เครื่องจักรชิ้นใหม่มาทดแทนอุปกรณ์ชิ้นเดิมแต่เพียงเท่านั้น แต่พนักงานทุกคนล้วนแล้วแต่เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการประหยัดพลังงานโดยตรงอย่างแท้จริง ดังนั้น การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ และปลูกจิตสำนึกให้บุคลากรภายในองค์กรมีความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการการใช้พลังงานอย่างเป็นระบบ แนะนำวิธีการอนุรักษ์พลังงานทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า ใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานภายในองค์กร ควบคุมการใช้พลังงานในองค์กรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และส่งผลให้เกิดผลประหยัดต่ออย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน โดยแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติของระบบการจัดการพลังงานให้เกิดเป็นรูปธรรมและยั่งยืนมี 8 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 4.1 แนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติของระบบการจัดการพลังงาน

1) การกำหนดโครงสร้างการจัดการพลังงาน

การอนุรักษ์พลังงานจะประสบผลสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการที่มีผลเกี่ยวข้องโดยเฉพาะคนภายในองค์กรที่เป็นส่วนสำคัญที่จะสามารถควบคุมการใช้พลังงานในองค์กรให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ดังนั้นในการกำหนดโครงสร้างการจัดการพลังงานจึงต้องกระทำให้เหมาะสมกับลักษณะขององค์กร โดยองค์กรต้องมีการประชุมเพื่อกำหนดโครงสร้างและจัดตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานประจำอาคารโดยมีตัวแทนจากหลายฝ่ายขององค์กรเช่น ตัวแทนจากฝ่ายบริหาร ผู้จัดการ หัวหน้างานและพนักงาน เข้าร่วมเป็นกรรมการโดยมีประธานเป็นผู้รับอำนาจหน้าที่จากผู้บริหารสูงสุดในการกระทำการในกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กร มีการแบ่งอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงาน ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการในด้านพลังงาน รวมทั้งต้องมีการประกาศรายชื่อคณะกรรมการฯ เป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้บริหาร

2) การทบทวนสถานะเบื้องต้น

หลังจากที่ได้คณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานฯ แล้ว จะเริ่มขั้นตอนของการทบทวนสถานะเบื้องต้นของอาคาร โดยคณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานร่วมกันประเมิน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย ทิศทางการอนุรักษ์พลังงาน และทีมงานอนุรักษ์พลังงานเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานของช่วงเวลาที่ผ่านมา รวมถึงถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้พลังงานทั้งไฟฟ้าและความร้อน การสำรวจอุปกรณ์ การจัดการการใช้พลังงานเพื่อทาดักยภาพการอนุรักษ์พลังงานตลอดจนวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการดำเนินการตามมาตรการทั้งทางด้านเทคนิคและเงินลงทุน

3) การกำหนดนโยบายพลังงานและประชาสัมพันธ์

การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงานมีจุดประสงค์มุ่งเน้นให้การอนุรักษ์พลังงานต้องกระทำเป็นส่วนหนึ่งของธุรกิจ มีลักษณะและปริมาณการใช้พลังงานในอาคารให้เหมาะสม แสดงเจตจำนงในการปฏิบัติตามกฎหมาย และปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง และสามารถที่จะจัดสรรทรัพยากรอย่างเพียงพอเหมาะสม





ในการดำเนินการตามระบบจัดการพลังงาน โดยขอให้บุคลากรหรือพนักงานในองค์กรมีส่วนร่วมในการคิดกำหนดแนวทางรวมทั้งปฏิบัติตามนโยบายอนุรักษ์พลังงานประจำอาคารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ หลังจากที่ได้ นโยบายมาเป็นแนวทางในการกำหนดแนวทางการดำเนินงานแล้ว คณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานควรมีการดำเนินการทำกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน และการประชาสัมพันธ์โครงการให้พนักงานรับทราบทั้ง องค์กร

4) การประเมินศักยภาพทางเทคนิค

สำหรับการประเมินศักยภาพด้านเทคนิค คณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานประจำอาคารต้องสำรวจการใช้พลังงานในอาคาร โดยการตรวจสอบการใช้พลังงานจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วและข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ดังนี้

- ข้อมูลการใช้พลังงานทั้งในอดีตและปัจจุบัน
- รายการอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูง
- ระดับการใช้พลังงานของอาคาร
- แผนงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- ศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงาน

ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลถูกนำมาพิจารณาเพื่อระบุหาแนวทางและมาตรการต่างๆ ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ในระบบต่างๆ โดยนำผลจากการวิเคราะห์มาใช้ การประเมินหาศักยภาพและ มาตรการอาจเป็นการปรับปรุงเพิ่มเติมหรือจัดหาใหม่ ขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งานจริงในอาคารนั้นๆ

5) การกำหนดมาตรการ เป้าหมาย และการคำนวณผลตอบแทนทางการเงิน

คณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานประจำอาคารได้ทำการประเมินศักยภาพด้านเทคนิคแล้ว นำข้อมูลที่ได้มา วิเคราะห์หาสาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้พลังงาน และลักษณะของการใช้พลังงาน และร่วมกันกำหนด มาตรการอนุรักษ์พลังงาน นำไปปฏิบัติให้ได้ตามเป้าหมาย ซึ่งต้องพิจารณาผลตอบแทนทางการเงินควบคู่กัน ไป มาตรการอนุรักษ์พลังงานส่วนใหญ่ ได้มุ่งเน้นไปที่มาตรการด้านการจัดการพลังงาน มาตรการระยะสั้นใช้เงิน ลงทุนน้อย หรือไม่ใช้เงินลงทุนเลย หรือมีระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 1 ปี หรือมาตรการระยะกลางซึ่งเป็นมาตรการที่ ดำเนินการปรับปรุงอุปกรณ์/กระบวนการทำงานของอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยมีระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 2-3 ปี

6) การจัดทำแผนปฏิบัติการ

เมื่อคณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานได้รวบรวมมาตรการที่จะดำเนินการในระดับหนึ่งแล้วทีมงานจึงได้ทำ การจัดลำดับความสำคัญของมาตรการ และได้จัดทำแผนดำเนินการ ประกอบด้วย ชื่อมาตรการกำหนดเวลาที่ จะปฏิบัติ เวลาที่ใช้ปฏิบัติ เงินลงทุนที่จะใช้ ผลตอบแทนการลงทุนที่ได้รับ บุคคลที่รับผิดชอบ และเกณฑ์การ ประเมิน เพื่อให้ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบถึงแผนงานที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้าเพื่อให้สามารถเตรียมตัว และ สร้างความพร้อมในการดำเนินมาตรการ

7) การดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ

หลังจากที่มีการเตรียมแผนการดำเนินการเป็นที่ยอมรับแล้ว และผ่านการอนุมัติจากผู้บริหาร ระดับสูงคณะกรรมการอนุรักษ์พลังงานได้นำไปปฏิบัติให้เกิดผลตามกำหนดเวลาที่ระบุไว้ และเกิดผลอย่างเป็น รูปธรรมโดยในระหว่างการดำเนินงานมีการติดตามผลเป็นระยะๆ และนำไปเปรียบเทียบกับแผนงานที่วางไว้

8) การทบทวนผลการดำเนินการ

หลังจากผู้บริหารรับทราบผลจากการดำเนินงานและผลจากการตรวจประเมินติดตามภายในแล้ว ได้ กำหนดให้มีการทบทวนระบบการจัดการพลังงานที่นำมาใช้กับองค์กรว่ายังมีความเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพ มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะพิจารณาถึง

- ผลจากการดำเนินงานของระบบการจัดการพลังงานทั้งหมด
- ผลการดำเนินงานแต่ละเฉพาะข้อกำหนดของระบบการจัดการพลังงาน
- สิ่งที่ได้จากการตรวจประเมิน
- ปัจจัยภายในและภายนอกต่างๆ

เพื่อตรวจสอบและรับรองผลเพื่อนำไปปฏิบัติและเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจริงกับที่ได้วางแผน รวมถึง ปัญหาและอุปสรรคในขณะดำเนินการ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

จากกระบวนการข้างต้นทุกกิจกรรมแล้วแต่มีความสำคัญที่อาคารควรนำไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เพื่อจะนำไปสู่ความสัมฤทธิ์ผลในการอนุรักษ์พลังงานภายในองค์กรอย่างยั่งยืนต่อไป





ตารางที่ 4.9 มาตรการการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานในโรงพยาบาล

รหัส	มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	รายละเอียดโครงการตามมาตรการ	มาตรการ	มาตรการ	หมายเหตุ
			ไม่มีการลงทุน	มีการลงทุน	
			ผลประหยัด (%)	ผลประหยัด (%)	
A	มาตรการด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบ				
A - 1000	มาตรการด้านกรอบอาคาร				
A - 1001		การติดตั้งฉนวน/การเพิ่มคุณสมบัติความเป็นฉนวนให้ส่วนผนัง - หลังคาที่มีลักษณะทึบแสง			
A - 1002		การลดการรั่วไหลของอากาศร้อน-เย็น ผ่านกรอบอาคาร			
A - 1003		การลดและป้องกันความร้อนผ่านกรอบอาคาร			
A - 1004		การติดตั้งอุปกรณ์บังแดดเพิ่ม			
A - 1005		การปรับปรุงรูปแบบหรือขนาดของอุปกรณ์บังแดด			
A - 2000	มาตรการด้านการวางแผนและออกแบบพื้นที่ใช้งาน				
A - 2001		การศึกษาและจัดทำมาตรฐานข้อกำหนดของขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อกิจกรรมการใช้งานสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาลที่สัมพันธ์กับงานระบบ			
A - 2002		การออกแบบพื้นที่ให้มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน (Flexibility for Multipurpose Utilization)			
A - 2003		การศึกษาและจัดทำมาตรฐานการออกแบบด้านการกำหนดขนาดสัดส่วนที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการใช้งานประเภทโรงพยาบาล (Ergonomics Scale & Design)			
A - 3000	มาตรการด้านการออกแบบโดยใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ				
A - 3001		การปรับปรุงรูปแบบเพื่อให้มีความสามารถในการระบายอากาศ			
A - 3002		การปรับปรุงรูปแบบเพื่อให้มีความสามารถในการนำแสงสว่างธรรมชาติมาใช้			
A - 3003		การปรับปรุงรูปแบบโดยใช้ภูมิทัศน์ในการลดการแผ่รังสีความร้อนเข้าสู่อาคาร			
E	มาตรการด้านวิศวกรรมและงานระบบเทคโนโลยีต่างๆ				
EAC-1000	มาตรการด้านระบบปรับอากาศ				
EAC-1100		มาตรการไม่มีการลงทุน			
EAC- 1101		การเพิ่มประสิทธิภาพในระบบน้ำหล่อเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น	3.0 – 5.0		
EAC- 1102		การปรับปรุงอุณหภูมิน้ำเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น	3.0 – 5.0		
EAC- 1103		กำหนดเวลาเปิด – ปิด เครื่องปรับอากาศแบบเป็นชุด Package Air	3.0 – 5.0		
EAC- 1104		ลดการทำงานของปั้มน้ำหล่อเย็น	2.0 – 5.0		
EAC- 1105		การกำหนดเวลา เปิด-ปิด เครื่องส่งลมเย็น (AHU)	2.0 – 5.0		
EAC- 1106		ลดเวลาการทำงานของหน่วยจ่ายลมเย็น (AHU)	2.0 – 5.0		
EAC- 1107		ลดเวลาการทำงานของปั้มน้ำเย็น	1.0 – 3.0		
EAC- 1108		ลดเวลาการทำงานของหอผึ่งน้ำเย็น	1.0 – 3.0		
EAC- 1109		ป้องกันลมเย็นรั่วไหล	1.0 – 3.0		
EAC- 1110		การกำหนดเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	0.5 – 2.0		
EAC-1200		มาตรการมีการลงทุน			
EAC- 1201		การใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ใหม่ประสิทธิภาพสูงทดแทนชุดเดิม		10.0 – 30.0	
EAC- 1202		การใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชุดใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง (High EER) ทดแทนชุดเดิม		10.0 – 30.0	
EAC- 1203		การติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ (VSD) ที่ชุดจ่ายลมเย็น (AHU)		10.0 – 20.0	
EAC- 1204		การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนให้เหมาะสม		3.0 – 10.0	





รหัส	มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	รายละเอียดโครงการตามมาตรการ	มาตรการ	มาตรการ	หมายเหตุ
			ไม่มีการลงทุน ผลประหยัด (%)	มีการลงทุน ผลประหยัด (%)	
EAC- 1205		การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Management)		2.0 – 5.0	
EAC- 1206		การควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติจากส่วนกลางของระบบปรับอากาศ (Electronic Thermostat)		3.0 – 5.0	
EAC- 1207		ติดตั้งอุปกรณ์บำรุงรักษากระบบระบายความร้อนของเครื่องทำน้ำเย็น (Ball Cleaning)		3.0 – 5.0	
EAC- 1208		การจัดไหลลดการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน		5.0 – 10.0	
EAC- 1209		การตรวจวัดอุณหภูมิเพื่อควบคุมการเปิด – ปิดพัดลมระบายอากาศบริเวณห้อง Chiller		0.3 – 0.5	
EAC- 1210		การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน		0.5 – 1.0	
EH - 2000	มาตรการถ่ายเทความร้อนของอาคาร				
EH - 2100		ปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนเข้าหลังคาอาคาร (RTTV)	2.0 – 5.0		
EH - 2110		มาตรการที่เกี่ยวข้องกับหลังคา และช่องเปิดบนหลังคา (หลังคาโปร่งแสง)			
EH - 2111		การพ่นฉนวน (หรือโฟม) กันความร้อนบนหลังคา			
EH - 2112		การติดฉนวนกันความร้อนใต้หลังคา			
EH - 2113		การติดฟิล์มกรองแสงที่ช่องโปร่งแสงบนหลังคา			
EH - 2114		การทา (หรือพ่น)สีกันความร้อนบนหลังคา			
EH - 2120		มาตรการที่เกี่ยวข้องกับฝ้าและเพดาน			
EH - 2121		การติดตั้งฝ้าเพดานโดยใช้วัสดุฉนวนความร้อน			
EH - 2122		การใส่นวนความร้อนที่ฝ้า - เพดาน			
EH - 2123		การปูกระเบื้องกันความร้อนที่หลังคา			
EH - 2200		ปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนเข้าผนังอาคาร (OTTV)	2.0 – 5.0		
EH - 2210		มาตรการที่เกี่ยวข้องกับผนังทับ			
EH - 2211		การใส่หรือเสริมฉนวนความร้อนที่ผนังทับ			
EH - 2220		มาตรการที่เกี่ยวข้องกับผนังโปร่งแสงและหน้าต่างต่าง			
EH - 2221		การใช้กระจกสองชั้น			
EH - 2222		การติดฟิล์มสะท้อนแสงกันรังสีความร้อน			
EH - 2223		เปลี่ยนผนังโปร่งแสงหรือหน้าต่างให้เป็นผนังทับ			
EH - 2224		การใช้กระจกที่มีค่า SC ต่ำ			
EH - 2230		มาตรการที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์บังแดด			
EH - 2231		การติดตั้งอุปกรณ์บังแดดเพิ่ม			
EH - 2232		การปรับปรุงรูปแบบหรือขนาดของอุปกรณ์บังแดด			
EL - 3000	มาตรการด้านระบบแสงสว่าง				
EL - 3100		มาตรการไม่มีการลงทุน	2.0 – 5.0		
EL - 3100		การควบคุมการใช้แสงสว่างให้มีความเหมาะสม			
EL - 3101		มาตรการลดจำนวนหลอดไฟฟ้าที่เกินจำเป็น			
EL - 3102		มาตรการแยกสวิตช์หลอดไฟฟ้าตามพื้นที่ใช้งาน			
EL - 3103		ลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า			
EL - 3200		มาตรการที่มีการลงทุน			
EL - 3201		การใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์กับหลอดฟลูออเรสเซนต์		10.0 – 15.0	
EL - 3202		การใช้บัลลาสต์ชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss Ballast)		5.0 – 10.0	
EL - 3204		การเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลอดประหยัดไฟ		5.0 – 10.0	
EL - 3205		การใช้หลอดไฟฟ้านิตประหยัดพลังงานทดแทนหลอดไส้		1.0 – 5.0	
EL - 3206		การใช้ Light save (Voltage Control)		1.0 – 3.0	
EL - 3207		การใช้แผ่นสะท้อนแสง (Reflector)		5.0 – 30.0	
EE - 4000	มาตรการด้านระบบไฟฟ้าอื่นๆ				
EE - 4100		มาตรการไม่มีการลงทุน			
EE - 4101		การกำหนดเวลา ปิด – เปิด เครื่อง Autoclave	0.4 – 1.0		
EE - 4102		การกำหนดเวลา ปิด – เปิด ป้อนเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย	0.2 – 0.5		
EE - 4103		การกำหนดเวลา ปิด – เปิด หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์	0.03 – 0.05		





รหัส	มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	รายละเอียดโครงการตามมาตรการ	มาตรการ	มาตรการ	หมายเหตุ
			ไม่มีการลงทุน ผลประโยชน์ (%)	มีการลงทุน ผลประโยชน์ (%)	
EE - 4200		มาตรการมีการลงทุน			
EE - 4201		ติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า		2.0 – 3.0	
EE - 4202		การติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า		2.0 – 2.5	
EE - 4203		การใช้ระบบทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์		0.3 – 1.0	
EE - 4204		ลดเวลาการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ เช่น ลดเวลาการทำงานของพัดลมระบายอากาศ		0.1 – 0.5	
M	มาตรการด้านนโยบายและการบริหารจัดการ				
M - 1000	มาตรการด้านการบริหารจัดการคุณภาพในการให้บริการและสร้างความพึงพอใจ				
M - 1001		การบริหารจัดการด้านเวลาในการกลับบ้าน (Check Out) ของแผนกผู้ป่วยใน (Discharge Planning)			
M - 1002		การบริหารจัดการด้านเวลาในการเตรียมห้องพักเมื่อผู้ป่วยเข้ารับการรักษา (check - in)			
M - 1003		การกำหนดมาตรฐานชนิดและจำนวนอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าวิธีการให้บริการอุปกรณ์เครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในห้องพักผู้ป่วยใน (I.P.D)			
M - 1004		การให้บริการแบบหน่วยเคลื่อนที่นอกสถานที่แก่ชุมชน			
M - 1005		การกำหนดช่วงระยะเวลาการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก (O.P.D)			
M - 1006		การมีบริการนัดหมายโทรจองคิวล่วงหน้า			
M - 1007		การศึกษาความเป็นไปได้และความคุ้มค่าของการบริหารจัดการพื้นที่เชิงพาณิชย์ (ร้านค้ายินมาร์ท ตู้ ATM) ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวก			
M - 1008		การศึกษาความเป็นไปได้และความคุ้มค่าของการเปิดให้บริการในลักษณะคลินิกพิเศษ ศูนย์เชี่ยวชาญโรคเฉพาะทาง เมดิคัลสปา ฯลฯ			
M - 2000	มาตรการการบริหารจัดการและควบคุมการใช้พลังงาน				
M - 2001		การรณรงค์และสร้างจิตสำนึก			
M - 2002		การใช้อุปกรณ์ระบบเทคโนโลยีใหม่เข้ามาช่วย เช่น Building Management System หรือ Energy Management System)			
M - 3000	มาตรการด้านวิชาการและการถ่ายทอดความรู้				
M - 3001		การฝึกอบรมและจัดทำหลักสูตรแบบค้ำเนิ่งเน้นกลุ่มเป้าหมาย - ระดับผู้บริหาร - ระดับเจ้าหน้าที่เทคนิคและฝ่ายปฏิบัติการงานระบบอาคาร - ระดับบุคคลทั่วไปที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลและผู้ใช้บริการ			
M - 3002		การจัดทำหลักสูตรและโปรแกรมการฝึกอบรมสำหรับผู้ออกแบบอาคาร (สถาปนิก,วิศวกรระบบต่างๆ)			
M - 3003		การวิจัยและพัฒนาเนื้อหาโปรแกรมฝึกอบรมที่เหมาะสมกับระยะเวลาและความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (ฝึกอบรมในสถานที่ หรือนอกสถานที่, การปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี)			
M - 3004		การจัดทำเนื้อหาความรู้และแผนการอนุรักษ์พลังงานให้สอดคล้องหรือใช้บูรณาการร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานด้านอื่นๆ ที่โรงพยาบาลมีความต้องการและจำเป็นต้องดำเนินการอยู่แล้ว อาทิ มาตรฐาน HA มาตรฐาน ISO 14000, 18000 มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ			





รหัส	มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	รายละเอียดโครงการตามมาตรการ	มาตรการ	มาตรการ	หมายเหตุ
			ไม่มีการลงทุน ผลประโยชน์ (%)	มีการลงทุน ผลประโยชน์ (%)	
M - 4000	มาตรฐานทางนโยบายของรัฐในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน				
M - 4001		การประชาสัมพันธ์และการสร้างความยั่งยืนในระยะยาวสำหรับมาตรการส่งเสริมและสนับสนุน (ควรหลีกเลี่ยงแผนการช่วยเหลือระยะสั้น 1-2 ปี หรือแผนที่มีเวลาไม่แน่นอน)			
M - 4002		การกำหนดแผนการลงทุนส่งเสริมวัสดุ – อุปกรณ์ นวัตกรรมที่มีศักยภาพ เช่น พลังงาน Solar Cell , NGV อย่างมีทิศทางเป้าหมายและระยะเวลา (Road Map)			
M - 4003		การจัดการให้มีกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน / แหล่งเงินอุดหนุนแบบยั่งยืนระยะยาว			
M - 4004		การให้ผลตอบแทนและสร้างแรงจูงใจ			
M - 4005		การกลั่นกรองหรือการให้การรับรองผู้ประกอบการและสินค้าที่มีมาตรฐานด้านอนุรักษ์พลังงาน			
M - 4006		การผลักดันให้เกิดธุรกิจการลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพโดยเอกชน และมีการแบ่งปันผลตอบแทนร่วมกันอย่างเป็นธรรม (ในแนวทางรูปแบบ ESCO)			
M - 4007		การศึกษาปัญหาและแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานสำหรับอาคารราชการ			
M - 4008		การจัดตั้งหน่วยงานช่วยเหลือที่รับดำเนินการเป็นที่ปรึกษา การจัดตั้งระบบโครงสร้างแผนการดำเนินงานการตรวจสอบ และการจัดทำรายงานเป้าหมายและแผนการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน			
M - 4009		การศึกษาและทบทวนแก้ไขปัญหาคารจัดเก็บฐานข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล			
M - 40010		การศึกษาและพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับมิเตอร์ไฟฟ้าของอาคารที่ทางการไฟฟ้าของอาคารที่ทางการไฟฟ้าติดตั้งให้ตามการขอเลขที่อาคาร (1 มิเตอร์ ต่อ 1 เลขที่อาคารเท่านั้น)			

4.3 ตัวอย่างการประเมินศักยภาพโรงพยาบาลเอกชน

จากการศึกษาโรงพยาบาลกรณีศึกษาที่เป็นโรงพยาบาลเอกชน 8 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลวิภาวดี โรงพยาบาลเจ้าพระยา โรงพยาบาลพญาไทศรีราชา โรงพยาบาลราชบุรียินดี โรงพยาบาลสินแพทย์ โรงพยาบาลรามคำแหง โรงพยาบาลบางปะกอก 1 และโรงพยาบาลนครธน รูปแบบตัวอาคารส่วนใหญ่เป็นลักษณะอาคารเดี่ยว หรือมากกว่าในกรณีที่มีมักจะเป็นส่วนต่อขยาย แต่ก็ยังส่งผลทำให้มีลักษณะการใช้พลังงานภายในอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน



รูปที่ 4.2 แสดงลักษณะอาคารของโรงพยาบาลกรณีศึกษา





4.3.1 การพิจารณาต้านวัสดุรอบอาคารและค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของโรงพยาบาลเอกชน

อาคารโรงพยาบาลเอกชนส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก มีรูปแบบเป็นอาคารสูง 1 อาคารสูง (Tower) บนส่วนฐาน (Basement and Podium) หรืออาจจะมีมากกว่า 1 อาคารสูง ซึ่งในส่วนฐานอาคารมักจะประกอบไปด้วยพื้นที่ส่วนบริการกลาง พื้นที่ให้เขา พื้นที่ต้อนรับ บริเวณที่จอดรถ ห้องเครื่องระบบประกอบอาคาร แผนกผู้ป่วยนอก แผนกสนับสนุนทางเทคนิค แผนกรักษาพิเศษ และพื้นที่สำหรับทางสัญจร สำหรับส่วนอาคารสูง (Tower) จะประกอบด้วย แผนกผู้ป่วยใน และพื้นที่ทางสัญจร

การพิจารณาวัสดุรอบอาคารของอาคารโรงพยาบาลเอกชนส่วนใหญ่จะพิจารณาใน 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนผนัง และส่วนหลังคา เนื่องจากลักษณะทางโครงสร้างอาคารเป็น อาคารสูงคอนกรีตเสริมเหล็ก วัสดุรอบอาคารจึงมีลักษณะของวัสดุทั่วไป คือ

วัสดุผนัง

วัสดุผนังจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ (1) ผนังทึบ และ (2) ผนังโปร่งแสง จากการศึกษากรณีศึกษาอาคารโรงพยาบาลเอกชนดังกล่าว พบสรุปประเภทผนังทึบได้ดังนี้

- ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นหนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ (ทาสีขาว)
- ผนังก่ออิฐเต็มแผ่นฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน (ทาสีขาว)
- ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น 2 ชั้น เว้นช่องว่างตรงกลาง 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบทาสีขาว
- ผนัง คสล. หนา 0.20 ม. ฉาบปูนเรียบทาสีขาว
- ผนัง คสล. หนา 0.50 ม. ฉาบปูนเรียบทาสีขาว
- ผนังประกอบอย่างหนาก่ออิฐเต็มแผ่นฉาบเรียบ เว้นช่องอากาศตรงกลาง 0.40 ม. ส่วนอีกข้างเป็นผนัง คสล. หนา 0.80 ม. (ทาสีขาว)
- ผนังประกอบโครงคร่าวไม้อัดทั้ง 2 ด้านเว้นช่องอากาศตรงกลาง รวมความหนาทั้งสิ้น 0.10 ม. และในส่วนวัสดุผนังโปร่งแสง จะพิจารณาถึงชนิดกระจกและอุปกรณ์บังแดด ได้แก่
- กระจกสีชา 1 ชั้น หนา 6 mm. อุปกรณ์แบบ Window setback
- กระจกโพลทใส 1 ชั้น หนา 8 mm. อุปกรณ์แบบ Overhang
- กระจกโพลทใส 1 ชั้น หนา 8 mm. อุปกรณ์แบบ Overhang & Fin
- กระจกโพลทใส 1 ชั้น หนา 6 mm. (ไม่มีอุปกรณ์บังแดด)

วัสดุหลังคา

วัสดุหลังคาส่วนใหญ่จะเป็นพื้นหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่ก็มีแนวทางป้องกันความร้อนหลายลักษณะได้แก่

- หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.20 ม. เทปูนทรายผสมน้ำยากันซึม ด้านล่างบุฝ้าเพดาน ยิบซั่มบอร์ด หนา 9 มม.
- หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.20 ม. เทปูนทรายผสมน้ำยากันซึม ด้านล่างบุฝ้าเพดาน ยิบซั่มบอร์ด หนา 9 มม. พร้อมฉนวนใยแก้วหนา 50 มม.
- หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.20 ม. เทปูนทรายผสมน้ำยากันซึม ด้านล่างบุฝ้าเพดาน ยิบซั่มบอร์ด หนา 9 มม. ด้านบนคลุมด้วยโครงหลังคาบุแผ่นกระเบื้องลอนคู่

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารมีหน่วยเป็น W/m^2 ของอาคารโรงพยาบาลกรณีศึกษา ส่วนใหญ่จะมีค่าไม่เกินตามมาตรฐานที่กำหนดเดิมคือ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมอาคาร (OTTV) ของอาคารเก่า (ปลูกสร้างและขออนุญาตก่อนปี พ.ศ. 2535) มีค่ามาตรฐานไม่เกิน $55 W/m^2$ และอาคารที่ก่อสร้างและขออนุญาตหลังปี พ.ศ. 2535 ควรมีค่ามาตรฐาน OTTV ไม่เกิน $45 W/m^2$ และค่าการถ่ายเทความร้อนทางหลังคาของอาคาร (RTTV) มีค่ามาตรฐานไม่เกิน $25 W/m^2$ ทั้งนี้ค่าถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร (OTTV) ยังขึ้นอยู่กับตำแหน่งและทิศทางของผนังในแต่ละด้าน และสัดส่วนของพื้นที่ผนังโปร่งแสงต่อผนังในแต่ละด้าน เช่นกัน

จากการประเมินทางด้านสถาปัตยกรรมในเรื่องของการเลือกใช้วัสดุที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารกรณีศึกษาโรงพยาบาลเอกชนทั้ง 8 แห่ง พบว่ามีการออกแบบถูกต้องตามค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนัง (OTTV) และผ่านทางหลังคา (RTTV) ซึ่งค่าการถ่ายเทความร้อนรวมที่ได้จากอาคารโรงพยาบาลเอกชนทั้ง 8 แห่งนั้นไม่เกินกว่าที่ค่าตามที่ พ.ร.บ. ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานกำหนด อันเป็นผลมาจากการออกแบบทางสถาปัตยกรรมซึ่งให้ความสำคัญต่อการเลือกใช้วัสดุ การจัดวางอาคารที่ถูกต้อง ต้องตามหลักการและสอดคล้อง





กับสภาพที่ตั้ง จากตารางแสดงรายละเอียดของการเลือกใช้อุปกรณ์อาคารทั้งในแนວหน้าและหลังคาที่แสดงไว้ตามรายละเอียดข้างต้น ทำให้สามารถสรุปผลในเรื่องที่มีผลต่อการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมทั้งในส่วนของผนังและหลังคาของอาคารโรงพยาบาลที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศเป็นส่วนใหญ่ และมีการใช้ไฟฟ้าในระบบแสงสว่างรองลงมา นั้น การพิจารณาควบคุมเรื่องที่มีผลต่อค่า OTTV และ RTTV หรือเรียกว่า **“ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร”** โดยเฉพาะอาคารที่มีการจัดพื้นที่แบบกะชับ (Compact) มีการใช้พื้นที่ในทางสูงเป็นหลักอันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านขนาดที่ดิน ทำเลที่ตั้ง และราคาค่าลงทุน ในลักษณะของอาคารโรงพยาบาลเอกชนนั้น มีข้อพิจารณาที่สำคัญดังนี้

1. การเลือกใช้อุปกรณ์ทั้งวัสดุที่เป็นผนังหรือหลังคานั้น จำเป็นต้องทราบชนิดและค่าคุณสมบัติของวัสดุที่มีผลต่อการนำหรือต้านทานความร้อน เพื่อนำมาสู่การคำนวณโปรแกรมหาค่าการถ่ายเทความร้อนรวม การเลือกใช้อุปกรณ์จำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำความร้อนเข้าสู่อาคาร อาทิ
 - ชนิดของวัสดุ
 - ความหนา
 - ลักษณะการประกอบติดตั้ง (วัสดุชั้นเดียว, วัสดุประกอบ)
 - ค่าสัมประสิทธิ์ (ค่า K)
2. การออกแบบสัดส่วนของพื้นที่ผนังโปร่งแสงต่อผนังของแต่ละด้าน (%)
3. การจัดวางอาคารให้ถูกทิศ (Building Orientation) โดยให้ด้านสั้นของอาคารหรือพื้นที่ส่วนน้อยหันรับแดดและความร้อนแทนที่จะเป็นพื้นที่ผนังด้านยาวขนาดใหญ่
4. การออกแบบเพื่อลดปัญหาค่าการถ่ายเทความร้อนรวมเข้าสู่อาคารมีหลายวิธีการทั้งในเชิงของการเลือกวัสดุและเทคโนโลยีชั้นสูงซึ่งอาจมีราคาต้นทุนแพงตามไปด้วย หรืออาจเลือกใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีแบบทั่วไป แต่มีการป้องกันแดดด้วยวิธีการต่างๆ อาทิ แผงกันแดด การยื่นชายคา

4.3.2 การจัดวางผังและกำหนดตำแหน่งการวางอาคารให้สัมพันธ์กับทิศทางและสภาพแวดล้อม (Site Planning and Building Orientation) ของโรงพยาบาลเอกชน

ในการกำหนดผังบริเวณของโครงการ (Site Planning) จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยสภาพแวดล้อมของที่ตั้งล่วงหน้าหากคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่การออกแบบเบื้องต้น โดยเฉพาะในที่ตั้งของโครงการนั้นประกอบด้วยอาคารหลายอาคารมาอยู่รวมกัน โดยมีข้อพิจารณาสำหรับประเด็นหัวข้อนี้ได้แก่

1. รูปร่าง ขนาดที่ดิน และการจราจรเข้าออกของที่ตั้งโครงการ
2. การคำนึงถึงทิศทางตำแหน่งอาคารที่จะสามารถได้รับประโยชน์จากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ (Passive) ได้อย่างสูงสุด อาทิ การวางอาคารขวางหันรับลมธรรมชาติเพื่อช่วยในการระบายอากาศ การหันด้านยาวอาคารเพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนจากแสงอาทิตย์
3. การออกแบบวางผังของอาคาร (Lay-out Plan) ให้สัมพันธ์กับทิศทาง คำนึงถึงความต่อเนื่องของการใช้งานระหว่างอาคาร และพิจารณาถึงขนาดสัดส่วนหรือระยะห่างระหว่างอาคาร (พื้นที่ก่อสร้างที่ปกคลุมที่ดิน) ต่อพื้นที่ทั้งหมดของโครงการเช่นเดียวกัน เพื่อการเปิดโล่งหรือเป็นพื้นที่สีเขียวให้กับโครงการ โดยพื้นที่ว่างที่มีได้มีการออกแบบก่อสร้างปกคลุมพื้นดินนั้นสามารถออกแบบให้ใช้ประโยชน์ในหลายๆ ด้าน อาทิ
 - เพื่อการเว้นว่างระหว่างอาคารที่ก่อให้เกิดการระบายอากาศที่ดีตามธรรมชาติ
 - การใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติในเวลากลางวัน
 - การใช้พื้นที่ว่างเพื่อกิจกรรมนันทนาการ หรือจัดภูมิทัศน์เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ สร้างความสบายทางสายตา
 - การเว้นที่ว่างและจัดเป็นพื้นที่สีเขียว จะช่วยลดปริมาณการสะสมความร้อนของวัสดุผิวแข็ง (Hardscape)

4.3.3 การออกแบบขนาดและประโยชน์ใช้สอยตามกิจกรรมและจำนวนผู้ใช้อาคาร (Space Utilization) ของโรงพยาบาลเอกชน

เนื่องจากโรงพยาบาลเอกชนส่วนใหญ่จะเห็นประโยชน์ในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรอาคารรวมถึงการอนุรักษ์พลังงานมาตั้งแต่ต้น จึงทำให้เกิดการสังสมประสพการณ์และเรียนรู้แนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ ร่วมกับทางฝ่ายบริหารอาคารและบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาได้เป็นอย่างดี ขนาดสัดส่วนพื้นที่ใช้สอยและการให้บริการ





ไม่พบว่ามีปัญหาแต่ประการใด แต่เมื่อพิจารณาในเรื่องของการควบคุมขนาดพื้นที่ในแต่ละห้องพักมีขนาดลดลงเพื่อการใช้พื้นที่ให้คุ้มค่าในการใช้สอยหรือเพื่อหวังลดขนาดพื้นที่เชิงปริมาตรเพื่อการปรับอากาศลง ก็เป็นแนวคิดที่มีความเป็นไปได้สำหรับการกันห้องปรับปรุงใหม่หรือใช้กับกรณีอาคารก่อสร้างใหม่ ซึ่งควรศึกษาควบคู่ไปกับพฤติกรรมและจิตวิทยาของผู้รับบริการให้รอบคอบก่อน เนื่องจากโรงพยาบาลเอกชนถือเป็นสถานบริการทางการแพทย์ที่จำเป็นต้องคำนึงถึงความต้องการของกลุ่มผู้ใช้บริการและคนไข้เป็นสำคัญ

ในปัจจุบัน ส่วนอื่นๆ ของโรงพยาบาล อาทิ ส่วนสำนักงานบริหาร แผนกผู้ป่วยใน มีการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานได้ค่อนข้างครบถ้วน มีความเข้าใจในหลักการ มีการควบคุมดูแลและจัดการใช้พลังงานในพื้นที่ส่วนต่างๆ ได้เป็นอย่างดี และยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงมาตรฐานอื่นๆ ที่ทางโรงพยาบาลต้องปฏิบัติตามด้วย เช่น มาตรฐาน HA ซึ่งเป็นระบบรับรองคุณภาพมาตรฐานโรงพยาบาล ซึ่งสำหรับประเทศไทยนั้น การรับรองคุณภาพโรงพยาบาลเริ่มจากการจัดทำมาตรฐานโรงพยาบาลของแพทยสภาเมื่อประมาณสิบกว่าปีที่แล้ว และยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเทียบเท่าระดับสากล โดยมีสถาบันพัฒนาและรับรองมาตรฐานคุณภาพโรงพยาบาล (พรพ.) ภายใต้การกำกับดูแลของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข ทำหน้าที่ศึกษา พัฒนากฎเกณฑ์ความรู้ ประเมินผล และให้การรับรองกระบวนการรับรองคุณภาพโรงพยาบาลตามมาตรฐาน HA (Hospital Accredited) แก่โรงพยาบาลทั้งของภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย

นอกจากนี้ การออกแบบสถาปัตยกรรมอาคารโรงพยาบาลเอกชนส่วนใหญ่จะยังเป็นไปอย่างถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารของไทย รวมถึงข้อกำหนดทางกฎหมายต่างๆ ที่จำเป็นต้องดำเนินการในการยื่นแบบอนุญาตปลูกสร้าง เช่น ขนาดความกว้างสุทธิของห้องนอน (หอผู้ป่วยใน) ขนาดความกว้างของโถงทางเดิน ระบบทางสัญจรภายในอาคาร ระบบสัญญาณเตือนภัยหรือแจ้งเหตุ ระบบบันไดและทางหนีไฟ มาตรฐานขั้นต่ำของการส่องสว่างในบริเวณต่างๆ ของพื้นที่ใช้สอยตามกิจกรรม เป็นต้น

สำหรับการออกแบบบริเวณพื้นที่ใช้งานที่สำคัญอีกส่วนคือ บริเวณโถงทางเข้าหลัก ซึ่งถูกจัดให้เป็นพื้นที่รับรองและโถงของแผนกบริการผู้ป่วยนอก (O.P.D.) ทางโรงพยาบาลเอกชนบางแห่งได้มีการปรับปรุงตกแต่งบริเวณส่วนนี้ใหม่ เพื่อปรับภาพลักษณ์ในการให้บริการและจัดพื้นที่ให้เหมาะสมกับจำนวนผู้ป่วยที่มาเข้ารับบริการทางการแพทย์สาขาต่างๆ พื้นที่ส่วนนี้มีการให้ความสว่างทั้งแสงธรรมชาติจากหลังคา Skylight (พื้นรับแสงทางทิศเหนือ) และจากแสงประดิษฐ์ โดยมีการปรับเปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และคอมแพคฟลูออเรสเซนต์เป็นส่วนมาก พื้นที่ในส่วนชั้นล่างซึ่งเน้นการให้บริการผู้ป่วยนอกมีความสูงจากพื้นถึงฝ้าเพดานสูงกว่าชั้นปกติอื่นๆ เพื่อเน้นความโอโถง มีการติดตั้งบันไดเลื่อนเชื่อมระหว่างชั้นล่างและชั้นที่ 2 เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการ และทำให้พื้นที่บริเวณนั้นมีความต่อเนื่องของการใช้สอย มีรูปแบบพื้นที่ (Space) ที่สวยงามและได้บรรยากาศที่อบอุ่นเป็นกันเอง ส่วนงานตกแต่งภายในและเฟอร์นิเจอร์เน้นสีอ่อนเป็นหลัก เพื่อความสบายตาและดูสว่างไม่อึดอัด นอกจากนี้ พื้นที่ส่วนหนึ่งได้รับการจัดสรรเป็นพื้นที่เชิงพาณิชย์ อาทิ ร้านกาแฟ ร้านจำหน่ายสินค้ามินิมาร์ท เพื่อคอยอำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าตามแนวคิดแบบการจัดการสมัยใหม่ที่ผสมผสานความเป็นศูนย์การค้าหรือช้อปปิ้งคอมเพล็กซ์ (Shopping Complex) ซึ่งการใช้งานในส่วนโถงผู้ป่วยนอก (O.P.D.) ชั้นล่างนี้ มีระยะเวลาค่อนข้างแน่นอน โดยเปิดให้บริการในภาคเช้าถึงค่ำ ส่วนกลางคืนคงการให้บริการและแสงสว่างรวมถึงระบบปรับอากาศเฉพาะในส่วนที่จำเป็น เช่น แผนกฉุกเฉิน แผนกบริการเกี่ยวกับผู้ป่วยใน เป็นต้น ที่ยังคงมีแพทย์พยาบาล และเจ้าหน้าที่ให้บริการดูแลตลอด 24 ชั่วโมง

4.3.4 นโยบายและหลักแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบเพื่อสร้างเสริมประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน (Policy and Management for Energy - Efficient Building) ของโรงพยาบาลเอกชน

สำหรับอาคารโรงพยาบาลเอกชนส่วนใหญ่จะมีคณะผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์ของการเห็นความสำคัญต่อการดูแลทรัพยากรอาคารและเห็นประโยชน์ของการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งหากบริหารการใช้พลังงานได้ดีย่อมถือว่าเป็นการลดต้นทุนค่าดำเนินการของสถานพยาบาล ธุรกิจบริการด้านการแพทย์ของภาคเอกชน ทางโรงพยาบาลได้ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์พลังงานโดยนับว่าเป็นอาคารประเภทสถานพยาบาลเอกชนที่ประสบความสำเร็จในด้านนี้ และเป็นตัวอย่างที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับอาคารอื่นที่สนใจ โดยปัจจัยสำคัญที่ทำให้ทางโรงพยาบาลประสบความสำเร็จในการอนุรักษ์พลังงานได้ผลเป็นที่พอใจนั้นเนื่องมาจาก

- 1) ผู้บริหารระดับสูงให้ความสำคัญและประกาศนโยบายให้บุคลากรในองค์กรรับทราบ
- 2) มีการจัดตั้งคณะทำงานในรูปแบบคณะกรรมการร่วมที่มีคณะผู้บริหารเป็นประธาน และมีหัวหน้างานทุกฝ่ายหรือผู้แทนเข้าร่วม





- 3) ผู้บริหารให้ความสำคัญและบรรจุอยู่ในวาระการประชุม เพื่อติดตามผลและแผนการดำเนินงานของแต่ละฝ่ายอย่างสม่ำเสมอ
- 4) การบริหารจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานของโรงพยาบาล มีการประชาสัมพันธ์ผ่านระบบสารสนเทศ จดหมายข่าว อย่างสม่ำเสมอ และมีการเปิดโอกาสด้านการมีส่วนร่วมของบุคลากรในองค์กร โดยผู้ปฏิบัติงานในแต่ละฝ่ายสามารถนำเสนอแนวคิด วิธีการ หรือมาตรการในการประหยัดพลังงานเข้ามาได้
- 5) มีกิจกรรมส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้แก่บุคคลในองค์กร มีการจัดฝึกอบรมให้ความรู้ทั้งภายในและภายนอกองค์กร
- 6) มีระบบวิศวกรผู้เชี่ยวชาญที่คอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด
- 7) มีการสร้างความตระหนักและองค์ความรู้ให้แก่ผู้รับผิดชอบหลักของอาคารในการดำเนินการตรวจสอบ ควบคุม ดูแล บริหารจัดการการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถเสนอแผนการดูแล/ติดตั้งปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพดีขึ้น โดยจัดทำเป็นรายงานเสนอต่อคณะผู้บริหาร
- 8) มีการดำเนินการตามมาตรการต่างๆ ที่กำหนดสำหรับอาคารควบคุมและมาตรการภาคสมัครใจเป็นระยะๆ ซึ่งมีทั้งมาตรการที่ใช้การลงทุนและไม่ใช้เงินทุน โดยอาศัยการมีส่วนร่วมและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้งานของบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มจากระดับบริหารและบุคลากรเจ้าหน้าที่ภายในของโรงพยาบาลก่อน จากนั้นจึงขยายผลไปสู่ผู้มารับบริการที่เป็นผู้ป่วยหรือลูกค้า ซึ่งการดำเนินมาตรการที่ได้ผลและมีการคำนึงถึงแผนระยะเวลาการลงทุนได้อย่างเห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนนั้นขึ้นอยู่กับดำเนินการทางระบบวิศวกรรมเป็นหลัก โดยรายละเอียดมาตรการต่างๆ ที่ได้ดำเนินการไปแล้วหรืออยู่ในแผนการดำเนินการในอนาคต ขอกล่าวในหัวข้อการประเมินศักยภาพด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีงานระบบต่างๆ
- 9) มีความตื่นตัวและติดตามการให้ความรู้และมีส่วนร่วมในการรับทราบข้อมูลต่างๆ จากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง มีการสร้างความร่วมมือและพร้อมสำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ
- 10) มีผู้รับผิดชอบหลักในการประสานและดำเนินการโครงการด้านอาคารอนุรักษ์พลังงานที่ชัดเจน และรู้จักบูรณาการงานทุกส่วนที่เกี่ยวข้องหรือส่งผลใกล้เคียงกัน เช่น การปฏิบัติตามนโยบายประกันคุณภาพการทำงาน การปฏิบัติตามมาตรฐานการให้บริการสำหรับสถานพยาบาลที่เน้นด้านความเชื่อมั่น คุณภาพการให้บริการ ตลอดจนมาตรฐานด้านสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เมื่อมีผู้รับผิดชอบหลักทั้งในผู้บริหารระดับสูงและหัวหน้าแผนกอาคาร-งานระบบ ที่มีความเข้าใจในระดับนโยบาย และสามารถบูรณาการงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นเรื่องเดียวกันจนสามารถนำมาสู่การปฏิบัติให้เป็นงานประจำจนเข้าสู่ระบบแล้วย่อมเป็นเรื่องง่ายต่อการบริหารจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานให้เกิดความยั่งยืนต่อไปได้เป็นอย่างดี

4.3.5 รูปลักษณะทางสถาปัตยกรรมและบรรยากาศภายในอาคารโรงพยาบาลเอกชน



รูปที่ 4.3 รูปลักษณะภายนอกของอาคารโรงพยาบาลมีการร่นผนังช่องเปิดเข้าด้านในและมีระเบียงอยู่ริมนอกอาคาร ผนังอาคารทั้งหมดทาด้วยสีขาวซึ่งช่วยสะท้อนความร้อนได้เป็นอย่างดี



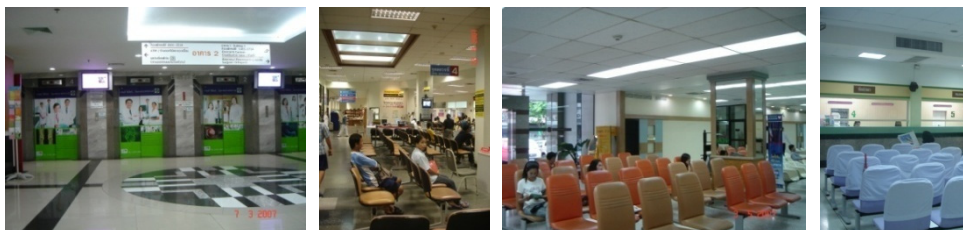
รูปที่ 4.4 การใช้ผนังกระจก Tempered Glass และหลังคาสกายไลท์ (Skylight) บริเวณโถงทางเข้าอาคารแผนกผู้ป่วยนอก (O.P.D.) ชั้นล่าง ที่เอื้อประโยชน์ต่อการรับแสงธรรมชาติ (Day Light) และทำให้พื้นที่ดูโอโลงสบายตา



รูปที่ 4.5 การสัญจรภายในโถงและการใช้บันไดเลื่อนซึ่งสามารถควบคุมแบบอัตโนมัติในโถงสูงแผนกผู้ป่วยนอกช่วยสร้างความต่อเนื่องในการใช้งานระหว่างชั้น 1 และชั้น 2



รูปที่ 4.6 ในส่วนพื้นที่เชิงพาณิชย์ที่เป็นร้านค้าแฟฟซึ่งอยู่ในบริเวณโถงทางเข้าหลักของแผนกผู้ป่วยนอกช่วยสร้างบรรยากาศแห่งความอบอุ่นเป็นกันเอง มีการเน้นสีสดและหลอดไฟช่วยสร้างบรรยากาศแบบเน้นเฉพาะจุด

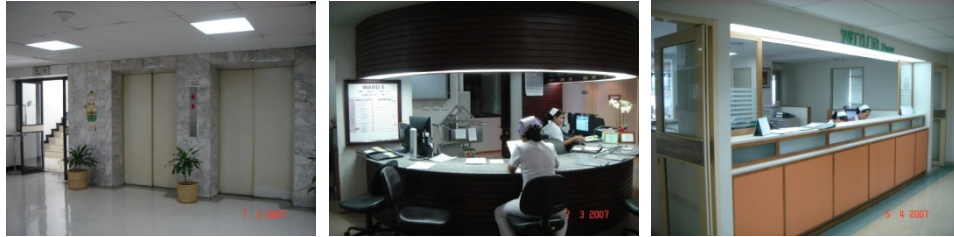


รูปที่ 4.7 โถงพักคอยแผนกผู้ป่วยนอก (จ่ายยา-การเงิน) และโถงหน้าลิฟต์ที่มีการออกแบบตกแต่งด้วยวัสดุสีโทนอ่อนเป็นหลัก และใช้หลอดประเภทฟลูออเรสเซนต์และคอมแพคฟลูออเรสเซนต์เพื่อช่วยประหยัดพลังงาน



รูปที่ 4.8 การควบคุมระดับความสว่างตามความจำเป็นในการใช้งาน โดยเปรียบเทียบรูปด้านซ้ายมือเป็นโถงทางเดินกลางระหว่างห้องพักรักษาผู้ป่วยในกับบริเวณส่วนห้องบริหารการแพทย์





รูปที่ 4.9 ในชั้นบนที่เป็นหอผู้ป่วยได้มีการควบคุมระดับความสว่างในปริมาณที่พอเหมาะทั้งส่วนโถงลิฟต์ทางเดิน และบริเวณเคาน์เตอร์พยาบาล (Nurse Station)



รูปที่ 4.10 ภายในห้องพักรักษาผู้ป่วยได้มีการจัดตกแต่งด้วยสีอ่อน เน้นความสบายตา โส่ง และทำความสะอาดได้สะดวก มีอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ตามความเหมาะสม มีการให้ความรู้และสอดแทรกเทคนิควิธีการลดการใช้พลังงานให้แก่ผู้มาใช้บริการแบบภาคสมัครใจ



รูปที่ 4.11 การตกแต่งด้วยพืชพันธุ์ธรรมชาติในทุกบริเวณเท่าที่ทำได้ถึงแม้ว่ามีข้อจำกัดในด้านพื้นที่สีเขียว

4.3.6 ระดับประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศ

ประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศเป็นปัจจัยสำคัญของการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร เนื่องจากสัดส่วนของพื้นที่ปรับอากาศของอาคารโรงพยาบาลเอกชนมีขนาดพื้นที่ค่อนข้างมาก และขึ้นอยู่กับระบบของเครื่องปรับอากาศ โดยระบบปรับอากาศนั้นมี 2 ระบบหลัก คือ ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ และระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามพื้นที่การใช้งานดังนี้

4.3.6.1 ระดับประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์

การใช้ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของอาคารโรงพยาบาลเอกชนมีขนาดตั้งแต่ 150-400 ตันตามขนาดพื้นที่ใช้งาน มีระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำ การเดินเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่จะเดินที่ละเครื่องและสลับกันเดิน การเข้าไปสำรวจทำการตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำ อุณหภูมิน้ำออก การใช้พลังงานไฟฟ้าคำนวณได้ค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของโรงพยาบาลเอกชนส่วนใหญ่ ยังไม่เกินค่ามาตรฐานตามที่กฎกระทรวงกำหนดคือ ≤ 0.84 kW/Ton



รูปที่ 4.12 ป้อนน้ำเย็นและเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้งานในอาคารโรงพยาบาลเอกชน



4.3.6.2 ระดับประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนมีหลายโรงพยาบาลส่วนใหญ่จะใช้อยู่ในแผนกผู้ป่วยใน มีจำนวนมากขึ้นอยู่กับจำนวนเตียงหรือห้องพักฟื้น การเข้าไปสำรวจ จะพบว่าเครื่องปรับอากาศเกือบทั้งหมดมีค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน ตามที่กฎกระทรวงกำหนดคือ $\leq 1.61 \text{ kW/Ton}$

4.3.7 ระดับประสิทธิภาพของระบบแสงสว่าง

ประสิทธิภาพของระบบแสงสว่างในอาคารโดยไม่รวมพื้นที่ที่จอดรถ โดยรวมกำลังไฟฟ้าของแต่ละพื้นที่ใช้งาน ต่อพื้นที่ที่มีการติดตั้งหลอดไฟฟ้า โดยคำนึงถึงความสว่างที่เหมาะสมต่อการทำงานและการให้บริการที่ตรวจวัดโดยรวม มีค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของพื้นที่ใช้งานไม่เกินค่ามาตรฐาน ตามที่กฎกระทรวงกำหนดคือ $\leq 16 \text{ W/m}^2$

4.3.8 ระบบผลิตและใช้ความร้อน (Boiler)

สภาพเดิม จากการตรวจเช็คไอน้ำของโรงพยาบาลเอกชน มีการใช้หม้อไอน้ำหลายรูปแบบ อาทิ หม้อไอน้ำชนิดท่อไฟนอน ขนาด 50 แรงม้า หม้อไอน้ำติดตั้งใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง โดยมีการอุ่นน้ำมันด้วยการอุ่นน้ำมันด้วยไอน้ำและไฟฟ้า มีการปรับสภาพน้ำป้อนด้วยกรรมวิธีแบบ เดิมสารเคมี ตัวหม้อไอน้ำมีฉนวนใยแก้วเป็นตัวหุ้ม พร้อมทั้งมีระบบสัญญาณเตือนภัย และมีหลอดไฟแสดงจากการตรวจสอบค่า pH ของน้ำป้อนตรวจสอบได้ pH 7.77 ถึง 8.38 มีสภาพเป็นต่าง นำมาใช้ในระบบซักридและห้องครัว

ข้อเสนอแนะและปรับปรุง

- ต้องตรวจเช็คคุณภาพน้ำป้อนให้ pH เป็นกลาง (pH - 7) อยู่เสมอและต้องเติมสารเคมีเพื่อป้องกันการเกาะตัวของตะกรันในหม้อไอน้ำ ซึ่งจะทำให้การถ่ายเทความร้อนในหม้อไอน้ำไม่ดี อุณหภูมิของก๊าซที่ปล่อยจะสูงมาก ซึ่งจะสูญเสียเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น ในการปรับปรุงคุณภาพต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพราะการเติมสารเคมีมากหรือน้อยเกินไป ก็มีผลเสียเช่นกัน
- ต้องแจ้งให้บริษัทที่รับผิดชอบการตรวจเช็คหม้อไอน้ำ ให้ตรวจเช็คระบบการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ เมื่อเกิดการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำเมื่อการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เพื่อลดการสูญเสียเชื้อเพลิง
- ควรทำการล้าง Softener เพื่อปรับสภาพ Resin ให้ใช้งานได้ตามปกติ

การวิเคราะห์หม้อไอน้ำ

จากการวิเคราะห์เบื้องต้น อากาศที่ใช้ในการเผาไหม้จะต้องมีไม่มากเกินไปจนความจำเป็นที่ทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์และถ้ามีอากาศส่วนเกินมากเกินไปจะทำให้การสูญเสียความร้อนในก๊าซร้อนจะมาก แต่ถ้าอากาศน้อยเกินไปการเผาไหม้จะไม่สมบูรณ์ ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำที่ติดตั้ง ปริมาณอากาศส่วนเกินประมาณ 10 - 20 % หรือปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) อยู่ในช่วง 13 - 14 % ซึ่งปริมาณอากาศส่วนเกินจะวัดได้จากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือออกซิเจนในก๊าซร้อนที่ปล่อย โดยใช้เครื่องวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ ซึ่งจะแสดงค่า CO₂ O₂ อุณหภูมิก๊าซเสีย เเปอร์เซ็นต์อากาศส่วนเกินและประสิทธิภาพการเผาไหม้

ในการตรวจสอบเบื้องต้นของหม้อไอน้ำ 1 ปริมาณอากาศส่วนเกิน อยู่ในช่วง 1.4 - 1.9 % และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ของหม้อไอน้ำมีค่าอยู่ในเกณฑ์ แต่ปริมาณอากาศส่วนเกินควรปรับปรุงให้อยู่ในค่าที่กำหนดจะประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงได้มาก

ในการตรวจสอบเบื้องต้นของหม้อไอน้ำ 2 ปริมาณอากาศส่วนเกินหม้อไอน้ำ 1 อยู่ในช่วง 6.2 - 8.7 % และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในช่วง 9.1 - 10.9 % ควรปรับปรุงให้อยู่ในค่าที่กำหนดจะประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงได้มาก

4.3.9 ตักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน

พบว่าเครื่องทำน้ำเย็นของอาคารโรงพยาบาลเอกชนมีประสิทธิภาพการทำงานต่ำ หรือ (kW/Ton) สูง ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กำหนด ควรต้องมีการปรับปรุงให้เครื่องทำน้ำเย็นมีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น หรือเปลี่ยนมาใช้เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง และควรมีการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนบางตัวที่ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ หรือ (kW/Ton) สูง ซึ่งที่ผ่านมาโรงพยาบาลเอกชนต่างๆ ได้มีโครงการอนุรักษ์พลังงาน เช่นโครงการติดตั้งระบบควบคุมความเร็วรอบ





(Variable Speed drive : VSD) สำหรับอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ และ ติดตั้ง ระบบควบคุมอุณหภูมิชนิดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) และ ชุดบริหารการใช้พลังงานควบคุมความต้องการพลังงานไฟฟ้า (Energy Monitoring and Demand Control) ฯลฯ

ในระบบแสงสว่างมีการใช้งานอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ น้อยกว่า 16 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งบางพื้นที่ควรคำนึงถึงลักษณะการใช้งาน และในบางพื้นที่มีศักยภาพการใช้แสงธรรมชาติจากภายนอกอาคาร ซึ่งจากการสำรวจพบว่าทางอาคารได้มีการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างอย่างรู้คุณค่า โดยมีการติดตั้งโคมไฟฟ้าแบบสะท้อนแสง และมีการแยกสวิทช์เพื่อให้มีการใช้งานแสงสว่างเฉพาะจุด ที่มีความจำเป็น



รูปที่ 4.13 การติดตั้งระบบควบคุมความเร็วรอบ (Variable Speed drive : VSD) ของมอเตอร์ระบายความร้อน (Cooling Tower)



รูปที่ 4.14 การติดตั้งระบบบริหารจัดการพลังงาน และควบคุมการใช้ไฟฟ้า

4.4 การประเมินศักยภาพโรงพยาบาลรัฐบาล

จากการศึกษาโรงพยาบาลกรณีศึกษาที่เป็นโรงพยาบาลรัฐบาล 4 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลหาดใหญ่ โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า และโรงพยาบาลลำปาง ลักษณะรูปแบบของอาคารส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นกลุ่มอาคาร เชื่อมต่อแต่ละอาคารด้วยทางเดินที่มีหลังคาคลุมหรือไม่มีหลังคาคลุมระหว่างแต่ละอาคาร การใช้พลังงานภายในโครงการจะมีรูปแบบที่แตกต่างไปจากโรงพยาบาลเอกชน อาทิ มีสัดส่วนพื้นที่ปรับอากาศน้อยกว่าโรงพยาบาลเอกชน โดยที่พื้นที่ปรับอากาศของโรงพยาบาลรัฐบาลและโรงพยาบาลเอกชนคิดเป็นร้อยละ 30 และ 97 ตามลำดับ และมีความหลากหลายของรูปแบบอาคาร ประกอบกับเป็นโรงพยาบาลรัฐหลายแห่งที่มีการจัดการด้านการใช้พลังงานที่เป็นแบบแผนที่ดี

4.4.1 การพิจารณาตัววัสดุกรอบอาคารและค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของโรงพยาบาลรัฐบาล

อาคารของโรงพยาบาลรัฐบาลจะมีอาคารหลายอาคาร ประกอบไปด้วยส่วนโรงพยาบาลและส่วนบ้านพักอาศัย ในส่วนของโรงพยาบาลเป็นส่วนที่คณะวิจัยได้เข้าไปศึกษา จะประกอบไปด้วยกลุ่มอาคารต่างๆ ที่แยกออกจากกันโดยเชื่อมต่อกันด้วยทางเดินมีหลังคาคลุมเป็นส่วนใหญ่ อาทิ อาคารอุบัติเหตุ อาคารอำนวยการ อาคารผู้ป่วยใน อาคารในส่วนบริการต่างๆ เช่น อาคารปฏิบัติการ, อาคารซ่อมบำรุง, อาคารซักฟอก และโรงครัว/อาหาร เป็นต้น

การพิจารณาวัสดุกรอบอาคารของอาคารโรงพยาบาลรัฐบาลนั้น จะพิจารณาใน 2 ส่วนหลักคือ ส่วนผนังและส่วนหลังคาเช่นเดียวกัน แต่มีความหลากหลายของวัสดุมากขึ้น เนื่องจากมีลักษณะเป็นกลุ่มอาคารและแต่ละอาคารก็จะมีลักษณะผนังที่แตกต่างกันตามประเภทโครงสร้างและช่วงเวลาในการก่อสร้าง วัสดุกรอบอาคารที่พบมีลักษณะของวัสดุทั่วไปคือ



วัสดุผนัง

วัสดุผนังจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ (1) ผนังทึบ และ (2) ผนังโปร่งแสง จากการศึกษากรณีศึกษา อาคารโรงพยาบาลรัฐบาลทั้ง 4 แห่ง พอสรุปประเภทผนังทึบได้ดังนี้

- ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นหนา 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบ (ทาสีขาว)
- ผนังก่ออิฐเต็มแผ่นฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน (ทาสีขาว)
- ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น 2 ชั้น เว้นช่องว่างตรงกลาง 0.10 ม. ฉาบปูนเรียบทาสีขาว
- ผนัง คสล. หนา 0.20 ม. ฉาบปูนเรียบทาสีขาว
- ผนัง คสล. หนา 0.50 ม. ฉาบปูนเรียบทาสีขาว
- ผนังประกอบอย่างหนาก่ออิฐเต็มแผ่นฉาบเรียบ เว้นช่องอากาศตรงกลาง 0.40 ม. ส่วนอีกข้างเป็นผนัง คสล.หนา 0.80 ม. (ทาสีขาว)
- ผนังประกอบโครงคร่าวไม้อัดทั้ง 2 ด้านเว้นช่องอากาศตรงกลาง รวมความหนาทั้งสิ้น 0.10 ม.
- ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่นภายนอกฉาบปูนเรียบทาสีขาว ภายในฉาบปูนปูกระเบื้อง
- ผนังไม้ทาสีน้ำตาล

และในส่วนวัสดุผนังโปร่งแสง ส่วนใหญ่จากการสำรวจที่ใช้คือ กระจกใสหนา 5 มม.

วัสดุหลังคา

วัสดุหลังคาของอาคารโรงพยาบาลรัฐบาลจะมีความหลากหลายมากขึ้นเมื่อเทียบกับโรงพยาบาลเอกชน เนื่องจากประเภทของอาคารรวมทั้งอาคารที่มีหลังคาคลุมแบบสมัยก่อน ยังมีให้เห็นมากมาย ได้แก่

- หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.20 ม. เทปูนทรายผสมน้ำยากันซึม ด้านล่างบุฝ้าเพดานยิบ ชัมบอร์ด หนา 9 มม.
- หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.20 ม. เทปูนทรายผสมน้ำยากันซึม ด้านล่างบุฝ้าเพดานยิบ ชัมบอร์ด หนา 9 มม. พร้อมฉนวนใยแก้วหนา 50 มม.
- หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.20 ม. เทปูนทรายผสมน้ำยากันซึม ด้านล่างบุฝ้าเพดานยิบ ชัมบอร์ด หนา 9 มม. ด้านบนคลุมด้วยโครงหลังคาบุแผ่นกระเบื้องลอนคู่
- หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.20 ม. เทปูนทรายผสมน้ำยากันซึม ด้านล่างบุฝ้าเพดานยิบ ชัมบอร์ด หนา 9 มม. พันด้วยเชรามิคโคตติ้ง
- หลังคากระเบื้องลอนคู่หนา 5 มม.ช่องว่างอากาศพร้อมแผ่นฝ้าเพดานยิบชัมหนา 9 มม. ทาสี
- กระเบื้องหลังคาลอนคู่หนา 5 mm. บุฉนวนใยแก้วหนา 2 นิ้ว ช่องว่างอากาศพร้อมแผ่นฝ้าเพดานยิบชัมหนา 9 mm. ทาสี

โรงพยาบาลรัฐบาลส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลที่มีโครงการปรับปรุงอาคารและแผนอนุรักษ์พลังงานอยู่แล้ว มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานการใช้พลังงานตามกระทรวงจะมีค่าไม่เกินตามมาตรฐานเช่นกัน คือ ค่าถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร (OTTV) จะมีค่าไม่เกิน 55 W/m^2 (จะเป็นการเทียบกับอาคารเก่าที่มีการปลูกสร้างและขออนุญาตก่อนปี พ.ศ. 2535) และค่าการถ่ายเทความร้อนทางหลังคา (RTTV) จะมีค่าไม่เกิน 25 W/m^2

จากการประเมินทางด้านสถาปัตยกรรมในเรื่องของการเลือกใช้วัสดุที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนรวมของกลุ่มอาคารต่างๆ ในโรงพยาบาลรัฐบาล พบว่า มีการออกแบบและปรับปรุงถูกต้องตามค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนัง (OTTV) และผ่านทางหลังคา (RTTV) อันเป็นผลมาจากการออกแบบสถาปัตยกรรมและปรับปรุงอาคารซึ่งให้ความสำคัญต่อการเลือกใช้วัสดุ การจัดวางอาคาร การป้องกันแสงแดดเข้าสู่ตัวอาคาร ประกอบกับอาคารของโรงพยาบาลจะมีลักษณะเป็นกลุ่มอาคารหลายอาคาร มีการเชื่อมต่อกันด้วยการเดิน หรือทางเดินมีหลังคาคลุม (Covered Way) มีการก่อสร้างขึ้นในช่วงเวลาที่ต่างกันตามปีงบประมาณ ซึ่งแตกต่างจากโรงพยาบาลเอกชนที่มีการออกแบบพื้นที่แบบกระชับ (Compact) ลักษณะของกลุ่มอาคารที่แผ่ขยายตามพื้นที่ทำให้ค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านทางหลังคา (RTTV) จะมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ ลักษณะของกรอบอาคารที่มีส่วนยื่นกันแดดหรือชายคา ตลอดจนการมีพื้นที่สีเขียวภายในรอบอาคาร ล้วนมีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร โดยมีข้อพิจารณาที่สำคัญดังนี้

- 1) การเลือกใช้วัสดุที่เป็นผนังหรือหลังคา จำเป็นต้องทราบชนิด คุณสมบัติของวัสดุทางกายภาพ และค่าคุณสมบัติทางอุณหภาพ อาทิ ค่าสัมประสิทธิ์ ตลอดจนลักษณะการประกอบติดตั้ง





- 2) การออกแบบสัดส่วนและรูปแบบพื้นที่ผนังโปร่งแสง หรือช่องเปิดด้านบนของผนังแต่ละด้าน และหลังคา
- 3) การจัดวางอาคารให้ถูกทิศ (Building Orientation) ซึ่งมีผลต่อพื้นที่การรับแดดและการระบายอากาศที่ดี
- 4) การออกแบบเพื่อลดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมเข้าสู่อาคาร ทั้งในส่วนของทางเลือกวัสดุและเทคนิคต่างๆ

4.4.2 การจัดทำผังบริเวณและกำหนดตำแหน่งการวางอาคารให้สัมพันธ์กับทิศทางและสภาพแวดล้อม (Site Planning and Building Orientation) ของโรงพยาบาลรัฐบาล

โรงพยาบาลรัฐบาลที่ศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นโรงพยาบาลศูนย์ขนาดใหญ่ที่เปิดดำเนินการมานาน เริ่มต้นจากอาคารหลังเดิม (หลังเก่า) และมีการก่อสร้างอาคารต่างๆ ตามมาภายหลัง บางแห่งก็มีการวางผังแม่บทไว้ก่อน แต่บางแห่งก็ปราศจากการออกแบบจัดทำผังแม่บทตั้งแต่แรกเริ่ม เมื่อพิจารณาเรื่องการกำหนดตำแหน่งการวางอาคารให้สัมพันธ์กับทิศทางและสภาพแวดล้อมจะไม่พบปัญหามากนัก เนื่องจากอาคารส่วนใหญ่วางแนวอาคารขวางรับทิศทางลมธรรมชาติอยู่แล้ว หากเป็นอาคารขนาดใหญ่ ส่วนฐานอาคาร (Podium) อาจจะได้คำนึงถึงการระบายลมธรรมชาติเท่าใดนัก แต่ก็ยังเป็นอาคารที่มีลักษณะเป็นระบบปิด มีการใช้พื้นที่ปรับอากาศเป็นส่วนใหญ่ ทำให้การวางตัวอาคารไม่มีผลเท่าใดนัก ประกอบกับส่วนใหญ่มีพื้นที่ทางเดินโดยรอบในแต่ละชั้นช่วยป้องกันแสงแดดเข้าสู่ตัวอาคารได้อีกทางหนึ่ง

การกำหนดผังบริเวณของโครงการ (Site Planning) และการวางอาคาร (Building Orientation) ให้สัมพันธ์กับทิศทางและสภาพแวดล้อม เป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบที่คำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับโครงการที่ประกอบด้วยอาคารหลายอาคารมาอยู่รวมกันดังที่ได้กล่าวมาแล้ว โดยมีข้อพิจารณาที่สำคัญดังนี้

- 1) รูปร่าง ขนาดที่ดิน และการจราจรเข้าออกของที่ตั้งโครงการ
- 2) การคำนึงถึงทิศทางตำแหน่งอาคารที่จะสามารถได้รับประโยชน์จากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ (Passive) ได้อย่างสูงสุด อาทิ การวางอาคารขวางหันรับลมธรรมชาติเพื่อช่วยในการระบายอากาศ การหันด้านยาวอาคารเพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนจากแสงอาทิตย์
- 3) การออกแบบวางผังของอาคาร (Lay-out Plan) ให้สัมพันธ์กับทิศทาง คำนึงถึงความต่อเนื่องของการใช้งานระหว่างอาคาร และพิจารณาถึงขนาดสัดส่วนหรือระยะห่างระหว่างอาคาร (พื้นที่ก่อสร้างที่ปกคลุมที่ดิน) ต่อพื้นที่ทั้งหมดของโครงการเช่นเดียวกัน เพื่อการเปิดโล่งหรือเป็นพื้นที่สีเขียวให้กับโครงการ โดยพื้นที่ว่างที่มีได้มีการออกแบบก่อสร้างปกคลุมพื้นดินนั้นสามารถออกแบบให้ใช้ประโยชน์ในหลายา ด้าน อาทิ
 - เพื่อการเว้นว่างระหว่างอาคารที่ก่อให้เกิดการระบายอากาศที่ดีตามธรรมชาติ
 - การใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติในเวลากลางวัน
 - การใช้พื้นที่ว่างเพื่อกิจกรรมนันทนาการ หรือจัดภูมิทัศน์เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ สร้างความสบายทางสายตา
 - การเว้นที่ว่างและจัดเป็นพื้นที่สีเขียว จะช่วยลดปริมาณการสะสมความร้อนของวัสดุผิวแข็ง (Hardscape)

4.4.3 การออกแบบขนาดและประโยชน์ใช้สอยตามกิจกรรมและจำนวนผู้ใช้อาคาร (Space Utilization) ของโรงพยาบาลรัฐบาล

เนื่องจากโรงพยาบาลรัฐบาลส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลที่มีการก่อสร้างอาคารต่างๆ ตามระยะเวลาที่แตกต่างกันเนื่องจากงบประมาณในการก่อสร้าง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานบ้างตามความเหมาะสม การออกแบบขนาดของกลุ่มอาคารโรงพยาบาลรัฐบาล จะใช้อาคารเสมือนเป็นส่วนหลักสำคัญต่างๆ ของโรงพยาบาล เนื่องจากมีความจำเป็นต้องรองรับปริมาณของผู้ป่วยในระดับของโรงพยาบาลศูนย์ที่มีจำนวนมาก แตกต่างจากโรงพยาบาลเอกชนที่มีการจัดพื้นที่แบบกระชับ (Compact) ที่นำเอาพื้นที่ใช้สอยส่วนต่างๆ อยู่ในอาคารหลังเดียวกัน ตั้งแต่แผนกฉุกเฉิน ฝ่ายสนับสนุน ฝ่ายรักษาพิเศษ แผนกผู้ป่วยนอก ตลอดจนแผนกผู้ป่วยใน จะเห็นว่า การออกแบบขนาดต่างๆ ในโรงพยาบาลรัฐบาลนี้ ในแต่ละแผนกของโรงพยาบาลจะมีขนาดที่ใหญ่เพื่อรองรับจำนวนผู้ป่วยที่มีจำนวนมากเช่นเดียวกัน





“การรวมกลุ่มของพื้นที่ใช้สอย” (Grouping) ก็เป็นหลักการที่สำคัญ แผนกต่างๆ ที่เป็นลักษณะเดียวกันก็จะอยู่ในอาคารหลังเดียวกัน อาทิ อาคารอุบัติเหตุ จะเป็นกลุ่มของแผนกที่ต้องการการรักษาที่พิเศษ ควบคุมการปล่อยเชื้อสูง ได้แก่ แผนกผ่าตัด (OR) แผนกผู้ป่วยวิกฤติ (ICU หรือ CCU) แผนกฉุกเฉิน (ER) แผนกผู้ป่วยในในกลุ่มที่ต้องการการดูแลพิเศษ ตลอดจนมีส่วนขององค์กรแพทย์และห้องสมุดอีกด้วย อาคารอำนวยการและอาคารผู้ป่วยนอก ก็จะมีพื้นที่ใช้ตามชื่อของอาคาร อาคารผู้ป่วยในก็จะใช้พื้นที่โดยรวมก็จะเป็นแผนกผู้ป่วยใน มีทั้งห้องพักรวมและห้องพักรักษาพิเศษ อาจจะมีการแบ่งตามชั้นไปตามลักษณะของโรคต่างๆ ส่วนอาคารที่เหลือก็จะแยกเป็นแผนกต่างๆ ของโรงพยาบาลที่เป็นส่วนสนับสนุนทางเทคนิคและส่วนบริการ ได้แก่ อาคารปฏิบัติการ อาคารซักฟอกเป็นแผนกซักกรีดและอาภรณ์ภัณฑ์ โรงครัวเป็นแผนกโภชนาการและโรงอาหารของโรงพยาบาล การรวมกลุ่มของพื้นที่ใช้สอย (Grouping) เป็นประเด็นที่สำคัญในการออกแบบโรงพยาบาล เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของการทำงานในโรงพยาบาล ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์และทางสัญจรที่เหมาะสมของแผนกต่างๆ เช่นกัน

“การแบ่งโซนพื้นที่ใช้สอย” (Zoning) ก็เป็นอีกหลักการที่สำคัญเช่นกัน นอกจากประเด็นทางด้านการทำงานที่มีประสิทธิภาพแล้ว ยังส่งผลถึงประเด็นในการประหยัดพลังงานในอาคารที่เหมาะสมอีกด้วย การแบ่งโซนที่เหมาะสมจำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะภูมิอากาศ การวางแนวอาคารรวมทั้งพื้นที่ปรับอากาศภายในอาคาร ตัวอย่างเช่น การออกแบบอาคารโดยนำเอาส่วนทางสัญจรหรือส่วนบริการไว้ในทางทิศใต้หรือทิศตะวันตกที่มีปริมาณความร้อนเข้ามาสูงเมื่อเทียบกับด้านทิศอื่น การใช้ทางสัญจรหรือระเบียงไว้รอบอาคารเพื่อป้องกันแสงแดดเข้ามากระทบในส่วนของพื้นที่ปรับอากาศ อาทิ อาคารอุบัติเหตุของโรงพยาบาลบางแห่งจะถูกออกแบบเป็นลักษณะนี้ เพราะพื้นที่ใช้สอยอาคารส่วนใหญ่เป็นส่วนที่ใช้ระบบปรับอากาศเป็นหลัก จึงแตกต่างกับอาคารผู้ป่วยในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแผนกผู้ป่วยในและเป็นพื้นที่ที่ไม่ปรับอากาศ ยกเว้นในส่วนทำงานของพยาบาลดูแล (Nurse Station) แต่อาคารก็ถูกออกแบบได้อย่างเหมาะสม มีการวางแนวอาคารที่ดี การเปิดช่องโล่งภายในอาคารเพื่อให้เกิดการระบายอากาศตามธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม เกิดสภาวะน่าสบายภายในอาคารที่ดี และเหมาะสมกับการใช้งานของพื้นที่ใช้สอยของอาคาร

“การป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคาร” เป็นประเด็นสำคัญอีกประเด็นหนึ่ง นอกเหนือจากการแบ่งโซนที่เหมาะสมแล้ว การยื่นระเบียงในส่วนของห้องพักรวมซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะนี้ ก็จะเป็นส่วนช่วยป้องกันแสงแดดหรือความร้อนเข้าสู่อาคารได้อีกทางหนึ่งเช่นกัน นอกจากนี้การป้องกันความร้อนก็สามารถทำได้โดยการทำแผงบังแดดทั้งในแนวนอน แนวตั้ง หรือผสมทั้ง 2 แนว ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับทิศทาง ก็เป็นหลักการทั่วไปที่สำคัญ

“การนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคาร” ในอาคารผู้ป่วยในจะมีการออกแบบที่คำนึงถึงประเด็นนี้อย่างชัดเจน มีการเปิดช่องโล่งเหมือนอาคารของโรงพยาบาลเอกชน ภายในอาคารต้อนรับหรืออาคารในโรงพยาบาลบางแห่ง เพื่อนำแสงธรรมชาติมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพในเวลากลางวัน โดยจะเน้นในส่วนของทางสัญจรเป็นหลัก ทำให้อาคารภายใน โลง โปรง สบาย ตลอดจนยังช่วยในการระบายอากาศตามธรรมชาติอีกด้วย

“การปรับสภาพแวดล้อมรอบอาคารให้ร่มรื่น” เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่เข้ามาในอาคาร ช่วยให้เกิดสภาวะน่าสบายที่เหมาะสมและเป็นพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจให้แก่บุคลากร ส่งผลถึงสภาวะทางจิตใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานอีกด้วย

4.4.4 นโยบายและหลักการแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบเพื่อสร้างเสริมประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน (Policy and Management for Energy-Efficient Building) ของโรงพยาบาลรัฐบาล

สำหรับอาคารต่างๆ ในโรงพยาบาลรัฐบาลตามที่ได้กล่าวมาแล้วส่วนใหญ่ ได้เปิดดำเนินการมานานหลายปี เป็นระดับโรงพยาบาลศูนย์ประกอบกับคณะผู้บริหารมีวิสัยทัศน์ของการเห็นความสำคัญต่อการดูแลทรัพยากรอาคารและประโยชน์ของการอนุรักษ์พลังงาน หลายโรงพยาบาลได้ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์พลังงานอย่างจริงจัง ในภาพรวมยังคงเน้นการปรับปรุงไปในส่วนของการปรับพฤติกรรมและการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ภายในอาคาร แต่ก็ยังถือว่าประสบความสำเร็จในด้านการช่วยลดการใช้พลังงานได้ดี และเป็นตัวอย่างที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับอาคารอื่นที่สนใจเช่นกัน ในกรณีศึกษาของโรงพยาบาลภาครัฐ

หลักการดำเนินงานที่ทางโรงพยาบาลรัฐบาลและคณะที่ปรึกษาทางด้านพลังงานได้กำหนดและดำเนินการไปแล้วมี 8 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การกำหนดโครงสร้างการจัดการพลังงาน





- 2) การทบทวนสถานะเบื้องต้น
- 3) การกำหนดนโยบายพลังงานประชาสัมพันธ์
- 4) การประเมินศักยภาพทางเทคนิคและการฝึกอบรม
- 5) การกำหนดมาตรการเป้าหมายและการคำนวณผลตอบแทนทางการเงิน
- 6) การจัดทำแผนปฏิบัติ
- 7) การดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ
- 8) การทบทวนผลการดำเนินการ

โดยสรุปปัจจัยสำคัญที่ทำให้ทางโรงพยาบาลประสบความสำเร็จในการอนุรักษ์พลังงานได้ผลเป็นที่น่าพอใจใกล้เคียงกับโรงพยาบาลเอกชนนั้นก็เนื่องมาจาก

1. ผู้บริหารระดับสูงให้ความสำคัญและประกาศนโยบายให้บุคลากรในองค์กรรับทราบ
2. มีการจัดตั้งกระทำงานในรูปแบบคณะกรรมการร่วมที่มีคณะผู้บริหารเป็นประธาน และมีหัวหน้างานทุกฝ่ายหรือผู้แทนเข้าร่วม
3. ผู้บริหารให้ความสำคัญและบรรจุอยู่ในวาระการประชุม เพื่อติดตามผลและแผนการดำเนินงานของแต่ละฝ่ายอย่างสม่ำเสมอ
4. การบริหารจัดการด้านการอนุรักษ์พลังงานของโรงพยาบาล มีการประชาสัมพันธ์ผ่านระบบสารสนเทศ จดหมายข่าว อย่างสม่ำเสมอ และมีการเปิดโอกาสด้านการมีส่วนร่วมของบุคลากรในองค์กร โดยผู้ปฏิบัติงานในแต่ละฝ่ายสามารถนำเสนอแนวคิด วิธีการ หรือมาตรการในการประหยัดพลังงานเข้ามาได้
5. มีกิจกรรมส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้แก่บุคคลในองค์กร มีการจัดฝึกอบรมให้ความรู้ทั้งภายในและภายนอกองค์กร
6. มีระบบวิศวกรผู้เชี่ยวชาญที่คอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด
7. มีการสร้างความตระหนักและองค์ความรู้ให้แก่ผู้รับผิดชอบหลักของอาคารในการดำเนินการตรวจสอบ ควบคุม ดูแล บริหารจัดการการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถเสนอแผนการดูแล/ติดตั้งปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพดีขึ้น โดยจัดทำเป็นรายงานเสนอต่อคณะผู้บริหาร
8. มีการดำเนินการตามมาตรการต่างๆ ที่กำหนดสำหรับอาคารควบคุมและมาตรการภาคสมัครใจเป็นระยะๆ ซึ่งมีทั้งมาตรการที่ใช้การลงทุนและไม่ใช้เงินทุน โดยอาศัยการมีส่วนร่วมและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้งานของบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
9. มีความตื่นตัวและติดตามการให้ความรู้และมีส่วนร่วมในการรับทราบข้อมูลต่างๆ จากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง มีการสร้างความร่วมมือและพร้อมสำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ อยู่เสมอ
10. มีผู้รับผิดชอบหลักในการประสานและดำเนินการโครงการด้านอาคารอนุรักษ์พลังงานที่ชัดเจน และรู้จักบูรณาการงานทุกส่วนที่เกี่ยวข้องหรือส่งผลใกล้เคียงกัน

4.4.5 รูปลักษณะทางสถาปัตยกรรมและบรรยากาศภายในอาคารโรงพยาบาลรัฐบาล



รูปที่ 4.15 แสดงรูปลักษณะของอาคารต่างๆ ในโรงพยาบาลรัฐบาล ที่ประกอบด้วยกลุ่มอาคาร



รูปที่ 4.16 แสดงการเปิดช่องโถงภายในอาคารเพื่อนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้อย่างมีประสิทธิภาพในอาคาร



รูปที่ 4.17 แสดงการติดตั้งกระเบื้องบังแดดและแผงบังแดดบริเวณทางเดินของอาคาร



รูปที่ 4.18 แสดงบริเวณที่มีการนำเอาแสงธรรมชาติด้านข้างและลดการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างตามความจำเป็น



รูปที่ 4.19 แสดงการปรับสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารให้เกิดความร่มรื่นเพื่อลดปริมาณความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร



รูปที่ 4.20 แสดงการรณรงค์ให้บุคลากรตระหนักและมีส่วนร่วมในการลดการใช้พลังงานในอาคาร



รูปที่ 4.21 แสดงการฝึกอบรมและให้องค์ความรู้แก่บุคลากรในโรงพยาบาล





4.4.6 ระดับประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศ

ประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศสำหรับโรงพยาบาลรัฐบาลก็เป็นประเด็นสำคัญเช่นกันถึงแม้สัดส่วนของพื้นที่ปรับอากาศจะน้อยกว่าโรงพยาบาลเอกชน แต่ก็ถือว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบปรับอากาศไม่น้อยทีเดียว ระบบของเครื่องปรับอากาศมี 2 ระบบหลัก คือ ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์และระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนตามพื้นที่การใช้งาน ดังนี้

4.4.6.1 ระดับประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์

การใช้ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของอาคารโรงพยาบาลรัฐบาลมีขนาดตั้งแต่ 200-400 ตันตามขนาดพื้นที่ใช้งาน มีระบบการระบายความร้อนด้วยน้ำ การเดินเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่จะเดินที่ละเครื่องและสลับกันเดิน การเข้าไปสำรวจทำการตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำ อุณหภูมิน้ำออก การใช้พลังงานไฟฟ้าคำนวณได้ค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ของโรงพยาบาลรัฐบาลส่วนใหญ่ ยังไม่เกินค่ามาตรฐานตามที่กฎกระทรวงกำหนดคือ $\leq 0.75 \text{ kW/Ton}$



รูปที่ 4.22 หน้าจอรับคำสั่งของเครื่องทำน้ำเย็นและหอระบายความร้อนที่ใช้งานในอาคาร

4.4.6.2 ระดับประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนมีหลายโรงพยาบาลส่วนใหญ่จะใช้อยู่ในแผนกผู้ป่วยใน มีจำนวนมากขึ้นอยู่กับจำนวนเตียงหรือห้องพักฟื้น การเข้าไปสำรวจ จะพบว่าเครื่องปรับอากาศเกือบทั้งหมดมีค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน ตามที่กฎกระทรวงกำหนดคือ $\leq 1.61 \text{ kW/Ton}$



รูปที่ 4.23 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ที่ใช้งานในอาคาร

4.4.7 ระดับประสิทธิภาพของระบบแสงสว่าง

ประสิทธิภาพของระบบแสงสว่างในอาคารโดยไม่รวมพื้นที่ที่จอดรถ โดยรวมกำลังไฟฟ้าของแต่ละพื้นที่ใช้งาน ต่อพื้นที่ที่มีการติดตั้งหลอดไฟฟ้า โดยคำนึงถึงความสว่างที่เหมาะสมต่อการทำงาน และการให้บริการ ที่ตรวจวัดโดยรวม มีค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของพื้นที่ใช้งานไม่เกินค่ามาตรฐาน ตามที่กฎกระทรวงกำหนดคือ $\leq 16 \text{ W/m}^2$

4.4.8 ระบบผลิตและใช้ความร้อน (Boiler)

ระบบผลิตและใช้ความร้อนของโรงพยาบาลรัฐบาลมีการใช้หม้อต้มไอน้ำ (Boiler) ตามอาคารเฉพาะ อาทิ อาคารซักฟอก อาคารจ่ายกลาง โรงครัว และแผนกอบฆ่าเชื้อโรคเครื่องมือแพทย์ หม้อต้มไอน้ำในโรงพยาบาลรัฐบาลใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำร้อน และหม้อไอน้ำมีหลายรูปแบบ อาทิ ชนิดหม้อน้ำแบบ Fire Tube

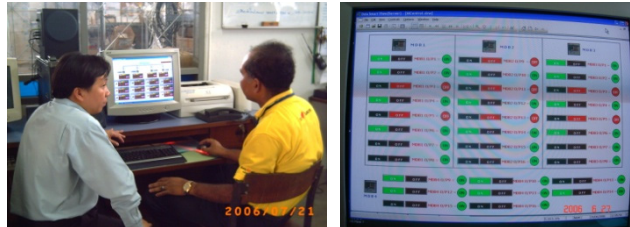




รูปที่ 4.24 หม้อต้มไอน้ำและขนาดพิกัดของหม้อต้มไอน้ำที่ใช้งานในอาคาร

4.4.9 ตักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน

จากการตรวจสอบศักยภาพเบื้องต้นพบว่ามีหลายโรงพยาบาลของรัฐที่มีเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีประสิทธิภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามที่กรมฯ กำหนด ควรทำการเปลี่ยนเป็นเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงซึ่งมีค่าการใช้พลังงานที่ต่ำกว่า 1.61 kW/Ton ซึ่งจะสามารถประหยัดพลังงานไปได้ 10-20% ของระบบปรับอากาศ ซึ่งทางโรงพยาบาลของรัฐควรดำเนินการเกี่ยวกับโครงการอนุรักษ์พลังงาน เช่น โครงการติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิชนิดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) โครงการติดตั้งชุดบริหารการใช้พลังงานควบคุมความต้องการพลังงานไฟฟ้า (Energy Monitoring and Demand Control) โครงการติดตั้งระบบควบคุมความเร็วรอบ (Variable Speed drive : VSD) สำหรับอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ฯลฯ



รูปที่ 4.25 การติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิชนิดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Thermostat) จากส่วนกลางของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน



รูปที่ 4.26 การติดตั้งระบบบริหารจัดการพลังงาน และควบคุมการใช้ไฟฟ้า



บทที่ 5 แนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ในอาคารประเภทโรงพยาบาล

5.1 ที่มาของแนวคิดในการจัดทำแผนกลยุทธ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

การจัดทำแนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการส่งเสริมและผลักดันให้เกิดการใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีแผนการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทดังกล่าวได้อย่างมีทิศทางที่ชัดเจน จากการศึกษาวิจัยของโครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างานั้น ทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการนำเสนอแนวทางการสนับสนุนและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล โดยการนำเสนอได้จัดทำเป็นแผนการดำเนินการระยะต่างๆ 3 ระยะอันได้แก่ แผนระยะสั้น (ภายใน 1 ปี) แผนระยะกลาง (1-3 ปี) และแผนระยะยาว (3-5 ปี) ซึ่งการดำเนินการขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้ประกอบการหรือหน่วยงานรับผิดชอบหลักในการพิจารณาลงทุนเพื่อการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้ อาจมีปัจจัยพิจารณาประกอบแตกต่างกันออกไปทั้งในด้านความพร้อมของอาคารสถานที่ งบประมาณลงทุน องค์กรหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องด้านงานวิจัยและเทคโนโลยีที่สนับสนุน ตลอดจนระเบียบปฏิบัติและกฎหมายต่างๆ

สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาลนั้น นับว่าเป็นประเภทอาคารที่น่าสนใจต่อประเด็นของการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากลักษณะโดยทั่วไปมักเป็นอาคารขนาดใหญ่และให้บริการเกือบตลอด 24 ชั่วโมง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้อาคารและกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น มีการบริโภคพลังงานค่อนข้างสูงโดยลำดับเรียงจากมากไปหาน้อย ซึ่งอัตราส่วนการใช้พลังงานสูงสุดเกิดขึ้นในระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และน้อยที่สุดในระบบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าทางการแพทย์ การดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทนี้จะต้องพึงระวังในเรื่องของความเหมาะสมที่จะต้องไม่กระทบต่อความปลอดภัยของการให้บริการทางการแพทย์หรือส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือด้านการให้บริการของโรงพยาบาล

5.2 กลยุทธ์การพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน

ลักษณะการใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล ไม่ว่าจะเป็นไปในรูปแบบการดำเนินงานแบบโรงพยาบาลของรัฐ หรือโรงพยาบาลเอกชนที่มีจำนวนหรือขนาดเพียงเล็กน้อยเท่าไรก็ตาม พบว่าตัวแปรที่มีผลต่อการพิจารณาหลักเกณฑ์การใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลนั้นประกอบด้วย 3 ตัวแปรหลัก คือ

1. ปริมาณการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาล (นับรวมปริมาณเชื้อเพลิงทุกประเภท)
2. ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศของอาคารโรงพยาบาล (โดยทั่วไปขึ้นกับขนาดของโรงพยาบาล)
3. ปริมาณคนไข้ที่เกิดขึ้น

เมื่อทำการพิจารณาตัวแปรทั้งสามดังกล่าว พบว่าการใช้พลังงานของโรงพยาบาลจะขึ้นอยู่กับการใช้พลังงานภายในพื้นที่ปรับอากาศเป็นหลัก การปรับปรุงการใช้พลังงานของโรงพยาบาลจึงจำเป็นต้องมุ่งเน้นไปที่การจัดการพื้นที่ปรับอากาศ ซึ่งนั่นหมายถึง การดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านพฤติกรรมการใช้พลังงานที่เกิดขึ้นจากผู้ใช้อาคาร และการจัดการเชิงประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับการทำความเย็นที่เกิดขึ้นภายในบริเวณพื้นที่ปรับอากาศ ซึ่งเมื่อพิจารณาในภาพรวมของการดำเนินการที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพแล้ว ผลประโยชน์ที่ทางโรงพยาบาลจะได้รับคือการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ลดต้นทุนการให้บริการ) ซึ่งนับว่าเป็นการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนของกลยุทธ์ คือ **การมุ่งดำเนินการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน** อันสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการศึกษาและจัดทำโครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล (SEC ; Specific Energy Consumption) เนื่องจากตัววัดประสิทธิภาพสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาลนั้นจะใช้เป็นค่า SEC ดังนั้น การดำเนินการเพื่อการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพจึงเป็นไปเพื่อเป้าหมายของการลดค่า SEC ในระดับภาพรวมของประเทศ





กลยุทธ์ / มาตรการ-โครงการ / แผนงาน

การพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน คือ หลักสำคัญที่ช่วยในการกำหนดแนวทางและเป้าหมายของการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยมุ่งหวังว่าการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้นก็เพื่อให้ได้ผลการใช้/การบริโภคพลังงานที่น้อยกว่าเดิมในการให้บริการของโรงพยาบาลต่าง ๆ หรือเป็นการใช้พลังงานที่เท่าเดิมแต่ได้ผลผลิตของงานที่มากขึ้น (อาจเป็นไปในรูปแบบของการให้บริการผู้ป่วยได้เพิ่มขึ้น ได้รับผลกำไรตอบแทนสูงขึ้น)

สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาลนั้น มีสัดส่วนการใช้พลังงานในรูปแบบของพลังงานไฟฟ้าค่อนข้างสูง และมีปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานอันนับได้ว่าเป็นปัจจัยหลักที่ควรพิจารณา 3 ประการ ได้แก่

1. อาคารและงานระบบ หรืออาจพิจารณาจัดเป็นส่วนของ H-Hard Ware

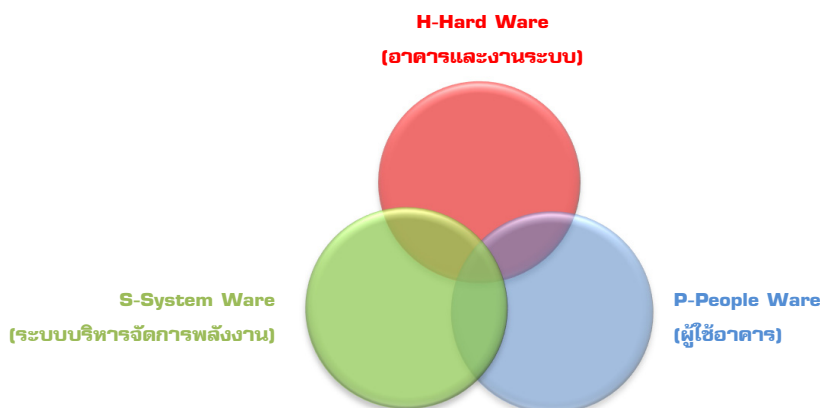
การออกแบบอาคาร การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง และการออกแบบเลือกใช้งานระบบประกอบอาคารต่าง ๆ สำหรับโรงพยาบาลที่ติดตั้งแต่ต้น นับว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพ ลดภาระการทำงานของระบบเครื่องจักร/อุปกรณ์อาคารต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ รวมถึงการจัดวางผังบริเวณ และการจัดวางอาคารให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ซึ่งประเด็นที่สำคัญที่สุดคือ การพิจารณาในด้านการลดภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศควบคู่กับการป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร

2. ผู้ใช้อาคาร หรืออาจพิจารณาจัดเป็นส่วนของ P-People Ware

ผู้ใช้อาคารทุกประเภทซึ่งได้แก่ ผู้ป่วยที่มาใช้บริการ บุคลากร-เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล ผู้บริหาร ทุกฝ่ายมีส่วนสำคัญต่อการบริโภคพลังงาน ทั้งนี้เนื่องจากพฤติกรรมหรือกิจกรรมการใช้สอยอาคารที่ไม่เหมาะสมบางประการสามารถส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ ซึ่งส่วนใหญ่มักเกิดจากความไม่รู้ หรือเป็นพฤติกรรมที่ไม่เอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อมและผลประโยชน์ขององค์กร ดังนั้น การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารให้เกิดจิตสำนึกและใช้พลังงานได้อย่างถูกต้อง จะสามารถช่วยให้เกิดการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ระบบบริหารจัดการการใช้พลังงาน หรืออาจพิจารณาจัดเป็นส่วนของ S-System Ware

การมีระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management) หรือการใช้ระบบควบคุมและติดตามค่าการใช้พลังงานของอาคาร (Monitoring System) หรือการสังเกตข้อมูลแบบในสถานการณ์จริง ของระบบเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ และมีเตอร์ในส่วนที่สำคัญในอาคารประเภทโรงพยาบาลมีความสำคัญต่อการควบคุมและบริหารจัดการพลังงาน ตลอดจนสามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บต่าง ๆ มาวิเคราะห์ประกอบการจัดทำแผนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



รูปที่ 5.1 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงาน

จากปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงาน 3 ประการดังกล่าวข้างต้น ทำให้เห็นได้ชัดว่าการจะทำให้เกิดการใช้พลังงานในโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นที่จะต้องหาแนวทางในการจัดการให้สอดคล้องกับปัจจัยทั้งสาม เพื่อให้บังเกิดผลต่อการใช้พลังงานต่อหน่วยที่ลดลง ซึ่งหากพิจารณาในภาพรวมของโรงพยาบาลทั่วประเทศแล้วย่อมส่งผลต่อการลดการใช้พลังงานในภาพรวมลงได้ อันส่งผลดีต่อประเทศในการประหยัดการใช้ทรัพยากร ลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเป็นการเพิ่มความมั่นคงให้แก่ประเทศในการจัดหาพลังงาน





จากเป้าหมายของกลยุทธ์ สำหรับการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานนั้น การดำเนินการจำเป็นต้องใช้แนวทางที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้กับอาคารประเภทโรงพยาบาลอย่างทั่วถึง ซึ่งแนวทางดังกล่าวนี้เกิดจากการพิจารณาปัจจัย 3 ประการที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานคือ อาคารและงานระบบ (Hard Ware) ผู้ใช้อาคาร (People Ware) ระบบบริหารจัดการพลังงาน (System Ware) ร่วมกับการดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานแบบที่ใช้งบประมาณเป็นตัวตัดสินใจประกอบ หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าการอนุรักษ์พลังงานด้วยมาตรการแบบที่ใช้เงินลงทุน กับการอนุรักษ์พลังงานแบบไม่ใช้เงินลงทุน ดังนั้น เมื่อพิจารณาร่วมกันระหว่าง “ปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงาน” กับ “การลงทุน” แล้ว จะเห็นได้ว่า การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลจำเป็นต้องดำเนินการโดยใช้หลักการหรือแนวทางสองอย่างควบคู่กันไป นั่นคือ แนวทางการบริหารจัดการองค์กรและเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และแนวทางการบริหารพัฒนาองค์กรและจัดหาเทคโนโลยีใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้ดีกว่าเดิม

ด้วยกิจกรรมที่เกิดขึ้นในอาคารประเภทโรงพยาบาล เป็นเรื่องของบริการด้านการแพทย์และความปลอดภัยเป็นหลัก แนวคิดการอนุรักษ์พลังงานที่จะดำเนินการมีลักษณะที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมและการผลิตอื่น ๆ ที่มีอาจพิจารณาเฉพาะเรื่องต้นทุนด้านพลังงานต่อผลผลิตเพียงด้านเดียวได้ สิ่งที่ต้องคำนึงควบคู่กันคือ เรื่องของความรู้สึกถึงความมั่นคงปลอดภัยและคุณภาพในการให้บริการรักษา ซึ่งความปลอดภัยในที่นี่มีความหมายครอบคลุมถึงด้านการออกแบบอาคารที่ต้องตามกฎหมายและพระราชบัญญัติควบคุมอาคารด้วย เนื่องจากมีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารเป็นสำคัญ ดังนั้น การดำเนินการใด ๆ ก็ตามเพื่อการอนุรักษ์พลังงานจะต้องคำนึงถึงคุณภาพและความปลอดภัยเป็นสำคัญ ซึ่งนั่นหมายความว่า “การออกแบบตัวอาคารและพื้นที่ใช้สอย” กับ “การบริหารจัดการ” ที่มีประสิทธิภาพ สามารถเป็นกลไกสำคัญที่จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในด้านการใช้พลังงานให้สูงขึ้นได้

อย่างไรก็ตาม อาคารประเภทโรงพยาบาลของไทย ยังมีข้อแตกต่างในด้านรูปแบบของโครงสร้างการดำเนินงานและการบริหารจัดการระหว่างโรงพยาบาลในสังกัดของหน่วยงานภาครัฐกับโรงพยาบาลเอกชน ที่ควรค่าแก่การนำมาเป็นเงื่อนไขประกอบการพิจารณาในการดำเนินการมาตรการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับโรงพยาบาลเอกชนนั้น ส่วนมากมีความเข้าใจและเล็งเห็นประโยชน์ของการดำเนินการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานหรือมีความต้องการที่จะลดการใช้พลังงานลงโดยที่ไม่กระทบต่อการให้บริการ เพราะนั่นหมายถึง รายได้ที่เพิ่มขึ้นต่อต้นทุนการให้บริการที่ลดลง

ส่วนโรงพยาบาลของรัฐหรืออยู่ในสังกัดของรัฐและวิสาหกิจอื่น ๆ ยังมีความตื่นตัวและขับเคลื่อนในประเด็นเพื่อการอนุรักษ์พลังงานแบบไม่เต็มพิกัด เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านการดำเนินการอยู่หลายประการ อาทิ การขาดแคลนบุคลากร ข้อจำกัดในด้านงบประมาณทั้งแง่การก่อสร้างอาคารและการดำเนินการหลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จ อัตราส่วนระหว่างพื้นที่หรือจำนวนเตียงที่รองรับต่อจำนวนผู้ใช้บริการไม่สัมพันธ์กัน ระเบียบด้านพัสดุและกฎหมายที่ยังเป็นข้ออุปสรรคต่อการดำเนินการ

หากพิจารณาในภาพรวมถึงแผนงานทั้งในส่วนสำหรับโรงพยาบาลของรัฐและเอกชนแล้ว สิ่งที่ควรให้การส่งเสริมและสนับสนุนเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานโดยเท่าเทียมได้อย่างทั่วถึงนั้น จะต้องเน้นในด้านการสนับสนุนและสร้างองค์ความรู้ให้แก่องค์กรก่อนเป็นสำคัญ เพื่อสร้างจิตสำนึกและความเข้าใจในประเด็นของการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างทั่วถึงแก่บุคลากรทุกระดับที่เกี่ยวข้องก่อน จากนั้นถึงค่อยมุ่งการดำเนินการไปที่กิจกรรมการใช้พลังงานที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาล ซึ่งโดยมากค่าการใช้พลังงานจะสูงในส่วนของงานระบบปรับอากาศ และรองลงมาคือระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ต้องอาศัยการแก้ไขหรือออกแบบป้องกันที่เน้นไปที่ตัวอาคารและงานระบบ แต่การดำเนินการที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพได้อย่างยั่งยืนได้ต่อไปในระยะยาวนั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้และระบบการบริหารจัดการอาคารและพลังงานที่ดี

ดังนั้น กลยุทธ์ที่เป็นไปได้ในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล ที่นอกเหนือจากเรื่องของสิ่งจำเป็นพื้นฐานที่เป็นที่ต้องการของการส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารทุกแห่งที่เป็นเรื่องของโครงการจัดทำคู่มือการดูแลอุปกรณ์และงานระบบที่เกี่ยวข้องกับพลังงานในอาคาร และการจัดทำคู่มือการทำ Energy Benchmarking สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาลเพื่อใช้ในการศึกษาอ้างอิงแล้ว จะต้องประกอบด้วย

- (1) การสนับสนุนองค์ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบอาคาร
- (2) การสนับสนุนองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมและงานระบบเทคโนโลยีต่างๆ
- (3) การสนับสนุนองค์ความรู้เชิงนโยบายและการบริหารจัดการพลังงาน





ในการจัดทำมาตรการหรือโครงการเพื่อสนับสนุนมาตรการเชิงกลยุทธ์ทั้ง 3 ด้านข้างต้นอันได้แก่ ด้านสถาปัตยกรรม ด้านวิศวกรรม และด้านนโยบาย-การบริหารจัดการ สำหรับโครงการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลนั้น จำเป็นต้องมีมาตรการหรือโครงการสนับสนุนซึ่งเป็นแผนงานย่อยในแต่ละกลยุทธ์อีก เนื่องจากวิธีการดำเนินกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานของโรงพยาบาลมีกิจกรรมที่ทำได้หลากหลายประเด็น และขึ้นกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ระดับความพร้อมของการดำเนินการในแต่ละสถานพยาบาลยังมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ดังนั้น วิธีการกำหนดแนวทางสำหรับแต่ละมาตรการหรือโครงการที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตลอดจนแผนงานย่อยจึงถูกนำมาพิจารณาจัดกลุ่มตามวิธีการและวัตถุประสงค์ของการดำเนินการได้ 3 ลักษณะคือ

- (1) มาตรการ/โครงการที่ไม่มีการลงทุน
- (2) มาตรการ/โครงการที่มีการลงทุน
- (3) มาตรการสนับสนุนที่เป็นการศึกษาวิจัยหรือสร้างองค์ความรู้เพื่อสนับสนุนแผนการดำเนินการที่จะมีขึ้น (Action Plan)

ทั้งนี้ จากกลยุทธ์ทั้ง 3 ด้าน สามารถนำมาจัดทำรายละเอียดเป็นมาตรการและโครงการที่สนับสนุนแผนกลยุทธ์ ซึ่งมีการระบุออกเป็นมาตรการแบบที่ไม่มีการลงทุนและมาตรการแบบที่ต้องลงทุน พร้อมทั้งการคาดการณ์ผลประโยชน์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในบางมาตรการที่สามารถทำได้ ดังปรากฏในตารางที่ 5.1

หมายเหตุ :

มาตรการที่ไม่มีการลงทุน : มาตรการที่ไม่ใช้งบลงทุนหรืออาจมีบ้างแต่น้อย ง่ายและสะดวกต่อการตัดสินใจดำเนินการ

มาตรการที่มีการลงทุน: มาตรการที่ต้องใช้งบลงทุน มักมีการวางแผนและใช้ระยะเวลาเตรียมการพอสมควร โดยส่วนใหญ่มักตัดสินใจบนพื้นฐานของความคุ้มค่าหรือระยะเวลาคืนทุน

มาตรการสนับสนุน : มาตรการศึกษาวิจัยและสร้างองค์ความรู้ เพื่อสนับสนุนมาตรการเชิงแผนปฏิบัติการ (Action Plan)

ผลการประหยัด : สัดส่วนร้อยละที่ประหยัดได้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าพลังงานที่ใช้ก่อนมีการดำเนินงานตามมาตรการ/โครงการ

ตารางที่ 5.1 แสดงมาตรการ โครงการ โดยสรุปในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล

ลำดับ	มาตรการเชิงกลยุทธ์	มาตรการ/โครงการอนุรักษ์พลังงาน	มาตรการที่ไม่มีการลงทุน	มาตรการที่มีการลงทุน	มาตรการสนับสนุน	ผลการประหยัด (%)
(1)	มาตรการสนับสนุนองค์ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบอาคาร					
1.1)	มาตรการด้านกรอบอาคาร	1.1.1) โครงการติดตั้งฉนวน/เพิ่มคุณสมบัติความเป็นฉนวนให้แก่กรอบอาคาร (ผนัง-หลังคา-ช่องเปิดอาคาร)		×		
		1.1.2) โครงการลดการรั่วไหลและป้องกันความร้อน/ความเย็น ผ่านกรอบอาคาร		×		
		1.1.3) โครงการติดตั้งอุปกรณ์บังแดดและร่มเงาเพิ่มเติมแก่ตัวอาคาร		×		
		1.1.4) โครงการปรับปรุงรูปแบบหรือขนาดของอุปกรณ์บังแดด		×		
1.2)	มาตรการด้านกรวางแผนและออกแบบพื้นที่ใช้งาน	1.2.1) โครงการจัดทำแบบมาตรฐานการออกแบบอาคารประเภทโรงพยาบาลเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Design Standards for Hospital Buildings)		×	×	
		1.2.2) โครงการออกแบบปรับปรุงพื้นที่ให้มีความยืดหยุ่นรองรับการใช้งานหลายวัตถุประสงค์ (Flexible Design of Space for Multipurpose Utilization)		×	×	
		1.2.3) การจัดวางเฟอร์นิเจอร์และปรับปรุงพื้นที่ใช้งาน	×		×	
1.3)	มาตรการด้านกรออกแบบโดยใช้ประโยชน์จากธรรมชาติและสภาพแวดล้อม	1.3.1) โครงการศึกษาและปรับปรุงรูปแบบเพื่อให้มีศักยภาพด้านการระบายอากาศ		×	×	
		1.3.2) โครงการศึกษาและปรับปรุงรูปแบบเพื่อให้มีศักยภาพด้านการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ		×	×	
		1.3.3) โครงการศึกษาและใช้ประโยชน์จากภูมิทัศน์สิ่งแวดล้อมเพื่อการป้องกันรังสีความร้อนเข้าสู่อาคาร		×	×	





ลำดับ	มาตรการเชิงกลยุทธ์	มาตรการ/โครงการอนุรักษ์พลังงาน	มาตรการที่ไม่มี การลงทุน	มาตรการที่มี การลงทุน	มาตรการ สนับสนุน	ผลการ ประหยัด [%]
(2)	มาตรการสนับสนุนองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมและงานระบบเทคโนโลยีต่างๆ					
2.1)	มาตรการด้านระบบ ปรับอากาศ	<p>2.1.1) มาตรการด้านระบบปรับอากาศแบบที่ไม่มีการลงทุน/ลงทุนน้อย</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> การเพิ่มประสิทธิภาพในระบบน้ำหล่อเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น <input type="checkbox"/> การปรับเพิ่มอุณหภูมิน้ำเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น <input type="checkbox"/> การกำหนดเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศแบบเป็นชุด (Package Air) <input type="checkbox"/> การลดการทำงานของปั๊มน้ำหล่อเย็น <input type="checkbox"/> การกำหนดเวลาเปิด-ปิด เครื่องส่งลมเย็น (AHU) <input type="checkbox"/> การลดเวลาการทำงานของหน่วยจ่ายลมเย็น(AHU) <input type="checkbox"/> การลดเวลาการทำงานของปั๊มน้ำเย็น <input type="checkbox"/> การลดเวลาการทำงานของห้องน้ำเย็น <input type="checkbox"/> การป้องกันลมเย็นรั่วไหล <input type="checkbox"/> การกำหนดเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split - Type) <p>2.1.2) มาตรการด้านระบบปรับอากาศแบบมีการลงทุน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> การใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ใหม่ประสิทธิภาพสูงแทนชุดเดิม <input type="checkbox"/> การใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชุดใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง (High EER) แทนชุดเดิม <input type="checkbox"/> การติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ (VSD) ที่ชุดจ่ายลมเย็น (AHU) <input type="checkbox"/> การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนให้เหมาะสม <input type="checkbox"/> การติดตั้งชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Management) <input type="checkbox"/> การควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติจากส่วนกลางของระบบปรับอากาศ (Electronic Thermostat) <input type="checkbox"/> ติดตั้งอุปกรณ์บำรุงรักษาในระบบระบายความร้อนของเครื่องทำน้ำเย็น (Ball Cleaning) <input type="checkbox"/> การจัดไหลลดการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน <input type="checkbox"/> การตรวจวัดอุณหภูมิเพื่อควบคุมการเปิด - ปิดพัดลมระบายอากาศบริเวณห้อง Chiller <input type="checkbox"/> การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 	×			3.0-5.0 3.0-5.0 3.0-5.0 2.0-5.0 2.0-5.0 2.0-5.0 1.0-3.0 1.0-3.0 1.0-3.0 0.5-2.0
				×		10.0-30.0 10.0-30.0 10.0-20.0 3.0-10.0 2.0-5.0 3.0-5.0 3.0-5.0 5.0-10.0 0.3-0.5 0.5-1.0
2.2)	มาตรการถ่ายทอด ความร้อนของอาคาร	<p>2.2.1) มาตรการปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนเข้าหลังคา (RTTV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> มาตรการที่เกี่ยวข้องกับหลังคาและช่องเปิดบนหลังคา (หลังคาโปร่งแสง) <ul style="list-style-type: none"> - การพ่นฉนวน (หรือโฟม) กันความร้อนบนหลังคา - การติดตั้งฉนวนกันความร้อนใต้หลังคา - การติดตั้งลิ้นกรองแสงที่ช่องโปร่งแสงบนหลังคา - การทา (หรือพ่น) สีกันความร้อนบนหลังคา <input type="checkbox"/> มาตรการที่เกี่ยวข้องกับฝ้าและเพดาน <ul style="list-style-type: none"> - การติดตั้งฝ้าเพดานโดยใช้วัสดุฉนวนความร้อน - การใส่ฉนวนความร้อนที่ฝ้า / เพดาน - การปูกระเบื้องกันความร้อนที่หลังคา <p>2.2.2) มาตรการปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนเข้าผนังอาคาร (OTTV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> มาตรการที่เกี่ยวข้องผนังทับ <ul style="list-style-type: none"> - การใส่หรือเสริมฉนวนความร้อน <input type="checkbox"/> มาตรการที่เกี่ยวข้องผนังโปร่งแสงและหน้าต่าง <ul style="list-style-type: none"> - การใช้กระจกสองชั้น - การติดตั้งลิ้นสะท้อนรังสีความร้อน - การเปลี่ยนผนังโปร่งแสงหรือหน้าต่างให้เป็นผนังทับ 		×		2.0-5.0 2.0-5.0
2.3)	มาตรการด้าน ระบบแสงสว่าง	<p>2.3.1) มาตรการด้านระบบแสงสว่างที่ไม่มีการลงทุนหรือลงทุนน้อย</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> การควบคุมการใช้แสงสว่างให้มีความเหมาะสม <input type="checkbox"/> มาตรการลดจำนวนหลอดไฟฟ้าที่เกินจำเป็น <input type="checkbox"/> มาตรการแยกสวิตช์หลอดไฟฟ้าตามพื้นที่ใช้งาน <input type="checkbox"/> ลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า 	×			2.0-5.0





ลำดับ	มาตรการเชิงกลยุทธ์	มาตรการ/โครงการอนุรักษ์พลังงาน	มาตรการที่ไม่มี การลงทุน	มาตรการที่มี การลงทุน	มาตรการ สนับสนุน	ผลการ ประหยัด (%)
		2.3.2) มาตรการด้านระบบแสงสว่างแบบที่มีการลงทุน <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> การใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ <input type="checkbox"/> การใช้บัลลาสต์ชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss Ballast) <input type="checkbox"/> การเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลอดประหยัดไฟ <input type="checkbox"/> การใช้หลอดไฟฟ้ายชนิดประหยัดพลังงานทดแทนหลอดไส้ <input type="checkbox"/> การใช้ Light Save (Voltage Control) <input type="checkbox"/> การใช้แผ่นสะท้อนแสง (Reflector) 		×		10.0-15.0 5.0-10.0 5.0-10.0 1.0-5.0 1.0-3.0 5.0-30.0
2.4)	มาตรการด้านระบบไฟฟ้าอื่น ๆ	2.4.1) มาตรการด้านระบบไฟฟ้าอื่น ๆ แบบที่ไม่มีการลงทุนหรือลงทุนน้อย <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> การกำหนดเวลาปิด-เปิด เครื่อง Autoclave <input type="checkbox"/> การกำหนดเวลา ปิด - เปิด บีมเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย <input type="checkbox"/> การกำหนดเวลา ปิด - เปิด หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ 	×			0.4-1.0 0.2-0.5 0.03-0.05
		2.4.2) มาตรการด้านระบบไฟฟ้าอื่น ๆ ที่มีการลงทุน <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า <input type="checkbox"/> การติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า <input type="checkbox"/> การใช้ระบบทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ <input type="checkbox"/> ลดเวลาการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ เช่น ลดเวลาการทำงานของพัดลมระบายอากาศ 		×		2.0-3.0 2.0-2.5 0.3-1.0 0.1-0.5
(3)	มาตรการส่งเสริมองค์ความรู้เชิงนโยบายและการบริหารจัดการพลังงาน					
3.1)	มาตรการด้านการบริหารจัดการคุณภาพในการให้บริการและสร้างความพึงพอใจ	3.1.1) การบริหารจัดการด้านเวลาในการกลับบ้าน (Check Out) ของแผนกผู้ป่วยใน (Discharge Planning)	×			
		3.1.2) การบริหารจัดการด้านเวลาในการเตรียมห้องพักรักษาเมื่อผู้ป่วยเข้ารับการรักษา (check-in)	×			
		3.1.3) การกำหนดมาตรฐานชนิดและจำนวนอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า วิธีการให้บริการอุปกรณ์เครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในห้องพักรักษา (I.P.D)	×			
		3.1.4) การให้บริการแบบหน่วยเคลื่อนที่นอกสถานที่แก่ชุมชน	×			
		3.1.5) การกำหนดช่วงระยะเวลาการให้บริการแผนกผู้ป่วยนอก (O.P.D)	×			
		3.1.6) การมีบริการนัดหมายโทรจองคิวล่วงหน้า	×			
		3.1.7) การศึกษาความเป็นไปได้และความคุ้มค่าของการบริหารจัดการพื้นที่เชิงพาณิชย์ (ร้านค้ามินิมาร์ท ตู้ ATM) ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวก	×		×	
		3.1.8) การศึกษาความเป็นไปได้และความคุ้มค่าของการเปิดให้บริการในลักษณะคลินิกพิเศษ ศูนย์เชี่ยวชาญโรคเฉพาะทางเมดิคัลสปา ฯลฯ	×		×	
3.2)	มาตรการบริหารจัดการและควบคุมการใช้พลังงาน	3.2.1) การรณรงค์และสร้างจิตสำนึก	×		×	
		3.2.2) การใช้อุปกรณ์ระบบเทคโนโลยีใหม่เข้ามาช่วย เช่น Building Management System หรือ Energy Management System)		×		
3.3)	มาตรการด้านวิชาการและการถ่ายทอดความรู้	3.3.1) การฝึกอบรมและจัดทำหลักสูตรแบบคำนิ่งเน้นกลุ่มเป้าหมาย <ul style="list-style-type: none"> - ระดับผู้บริหาร - ระดับเจ้าหน้าที่เทคนิคและฝ่ายปฏิบัติการงานระบบอาคาร - ระดับบุคคลทั่วไปที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลและผู้ใช้บริการ 	×		×	
		3.3.2) การจัดทำหลักสูตรและโปรแกรมการฝึกอบรมสำหรับผู้ดูแลระบบอาคาร (สถาปนิก, วิศวกรระบบต่างๆ)	×		×	
		3.3.3) การวิจัยและพัฒนาเนื้อหาโปรแกรมฝึกอบรมที่เหมาะสมกับระยะเวลาและความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (ฝึกอบรมในสถานที่ หรือนอกสถานที่, การปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี)	×		×	
		3.3.4) การจัดทำเนื้อหาความรู้และแผนการอนุรักษ์พลังงานให้สอดคล้องหรือใช้บูรณาการร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานด้านอื่นๆ ที่โรงพยาบาลมีความต้องการและจำเป็นต้องดำเนินการอยู่แล้ว อาทิ มาตรฐาน HA มาตรฐาน ISO 14000, 18000 มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ		×	×	
3.4)	มาตรการด้านนโยบายของรัฐในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	3.4.1) การประชาสัมพันธ์และการสร้างความรู้ในระยะเวลาสำหรับมาตรการส่งเสริมและสนับสนุน (ควรหลีกเลี่ยงแผนการช่วยเหลือระยะสั้น 1-2 ปี หรือแผนที่มีเวลาไม่แน่นอน) เช่น โครงการแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำระยะยาว			×	





ลำดับ	มาตรการเชิงกลยุทธ์	มาตรการ/โครงการอนุรักษ์พลังงาน	มาตรการที่ไม่มี การลงทุน	มาตรการที่มี การลงทุน	มาตรการ สนับสนุน	ผลการ ประหยัด (%)
		3.4.2) การกำหนดแผนการลงทุนส่งเสริมวัสดุ - อุปกรณ์ นวัตกรรมที่มีศักยภาพ เช่น พลังงาน Solar Cell, NGV อย่างมีทิศทางเป้าหมายและระยะเวลา (Road Map)			×	
		3.4.3) การกลั่นกรองหรือการให้การรับรองผู้ประกอบการและสินค้าที่มีมาตรฐานด้านอนุรักษ์พลังงาน			×	
		3.4.4) การผลักดันให้เกิดธุรกิจการลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพโดยเอกชน และมีการแบ่งปันผลตอบแทนร่วมกันอย่างเป็นธรรม (ในแนวทางรูปแบบ ESCO)			×	
		3.4.5) การศึกษาปัญหาและแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานสำหรับอาคารราชการ			×	
		3.4.6) การจัดตั้งหน่วยงานช่วยเหลือที่รับดำเนินการเป็นที่ปรึกษาการจัดตั้งระบบโครงสร้างแผนการดำเนินการตรวจสอบและการจัดทำรายงานเป้าหมายและแผนการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน			×	
		3.4.7) การศึกษาและทบทวนแก้ไขปัญหการจัดเก็บฐานข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล			×	
		3.4.8) การศึกษาและพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับมิเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งให้ตามการขอเลขที่อาคาร (1 มิเตอร์ ต่อ 1 เลขที่อาคารเท่านั้น)			×	

จากตารางที่ 5.1 แสดงถึงแผนรายละเอียดของโครงการทั้งหมดที่ต้องดำเนินการทั้งในส่วนของผู้ประกอบการโรงพยาบาลและหน่วยงานภาครัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ซึ่งจัดกลุ่มมาตรการ/โครงการตามมาตรการเชิงกลยุทธ์ 3 ด้านได้ดังนี้

(1) การสนับสนุนองค์ความรู้ด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบอาคาร

- โครงการเผยแพร่คู่มือออกแบบและการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
- โครงการจัดทำคู่มือเพื่อการเผยแพร่เรื่อง “การออกแบบป้องกันความร้อนผ่านกรอบอาคาร : กรณีศึกษาอาคารประเภทโรงพยาบาล
- โครงการจัดทำคู่มือเพื่อการเผยแพร่เรื่อง “หลักวิธีการออกแบบปรับปรุงพื้นที่และการตกแต่งภายในเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานและอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล”
- โครงการศึกษาวิจัยและจัดทำคู่มือมาตรฐานการออกแบบอาคารประเภทโรงพยาบาลเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (**Design Standards for Hospital Building**)

(2) การสนับสนุนองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมและงานระบบเทคโนโลยีต่างๆ

- โครงการจัดทำคู่มือและฝึกอบรมเรื่อง “เทคนิคและวิธีการอนุรักษ์พลังงานด้านวิศวกรรมระบบปรับอากาศสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล
- โครงการจัดทำคู่มือและฝึกอบรมเรื่อง “เทคนิคและวิธีการออกแบบปรับปรุงอาคารเพื่อควบคุมค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนัง (OTTV) และหลังคา (RTTV) ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด”
- โครงการจัดทำคู่มือและฝึกอบรมเรื่อง “เทคนิคและวิธีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานด้านวิศวกรรมระบบไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล”
- โครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม หรือ ES-PA (Energy Saving Participating Activities) เพื่อจัดหาผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยเหลือในการดำเนินการอย่างเป็นระบบสำหรับอาคารโรงพยาบาล [ซึ่งภารกิจของผู้เชี่ยวชาญจะคอยช่วยเหลือเน้นในเรื่องการดูแลระบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน การพัฒนาระบบบริหารจัดการพลังงาน และการทำ Energy Benchmarking (หากเริ่มมีผลบังคับใช้อย่างเป็นทางการ)] สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล โดยให้โรงพยาบาลสามารถติดตามความก้าวหน้าตลอดจนความเคลื่อนไหวของการดำเนินการต่างๆ ที่เป็นการพัฒนาประสิทธิภาพพลังงาน





- โครงการศึกษาพัฒนาและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านระบบวิศวกรรมไฟฟ้าอื่น ๆ ที่มีศักยภาพสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล (อาทิ การติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า การติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการไฟฟ้า การใช้ระบบทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์)

(3) การส่งเสริมองค์ความรู้เชิงนโยบายและการบริหารจัดการพลังงาน

- โครงการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “เทคนิคในการบริหารจัดการคุณภาพในการให้บริการและส่งผลต่อการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล” (เนื้อหาการสัมมนาสอดคล้องกับหัวข้อมาตรการในตารางที่ 5.1 ข้อ 3.1.1 ถึง 3.1.8)
- โครงการส่งเสริมการบริหารจัดการควบคุมการใช้พลังงานโดยใช้ระบบเทคโนโลยีและอุปกรณ์ควบคุมกลาง
- โครงการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลแบบเน้นกลุ่มเป้าหมาย
- โครงการศึกษาและพัฒนาจัดทำแผนการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานเชิงคุณภาพด้านอื่นที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการของโรงพยาบาล (อาทิ มาตรฐาน HA ,มาตรฐาน ISO 14000,18000, มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ)
- โครงการศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดแผนการลงทุนส่งเสริมและสนับสนุนในด้านวัสดุ – อุปกรณ์นวัตกรรมที่มีศักยภาพ (อาทิ พลังงาน Solar cell, NGV) อย่างมีทิศทางเป้าหมายและระยะเวลาชัดเจน (Road – Map)
- โครงการให้ความช่วยเหลือในรูปแบบการประชาสัมพันธ์และสร้างความยั่งยืนในระยะยาวสำหรับมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนในรูปแบบกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ
- โครงการผลักดันให้เกิดธุรกิจการลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพโดยภาคเอกชนและมีการแบ่งปันผลตอบแทนร่วมกันอย่างเป็นธรรม (ในแนวทางรูปแบบ ESCO)
- โครงการจัดทำฐานข้อมูลรวบรวมรายการสินค้าอุปกรณ์ที่ผ่านการกลั่นกรอง หรือให้การรับรองผู้ประกอบการและสินค้าที่มีมาตรฐานด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- โครงการศึกษาปัญหาและแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานสำหรับอาคารราชการ
- โครงการศึกษาและทบทวนแก้ไขปัญหามาตรฐานข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารประเภทโรงพยาบาล
- โครงการจัดตั้งหน่วยงานช่วยเหลือที่รับดำเนินการเป็นที่ปรึกษา การจัดตั้งระบบโครงสร้างแผนการดำเนินการตรวจสอบ และการจัดทำรายงานเป้าหมายและแผนการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- โครงการศึกษาและพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับมิเตอร์ไฟฟ้าของอาคารที่ทางการไฟฟ้าติดตั้งให้ตามการขอเลขที่อาคาร (1 มิเตอร์ ต่อ 1 เลขที่อาคารเท่านั้น)

5.3 สรุปมาตรการ/โครงการตามระยะเวลาของแผนงาน

จากกลยุทธ์ที่นำเสนอใน 3 ประเด็นข้างต้น ซึ่งมุ่งเน้นด้านการส่งเสริมสนับสนุนสร้างองค์ความรู้เป็นหลักสำคัญใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบ ด้านวิศวกรรมและงานระบบ และด้านนโยบายและการบริหารจัดการพลังงานนั้นล้วนเป็นประเด็นที่สอดคล้องกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล

ในส่วนของโครงการภายใต้แผนกลยุทธ์ที่ 1 ส่วนใหญ่เป็นโครงการที่ทางกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) มีข้อมูลและการดำเนินการอยู่บ้างแล้ว อาทิ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการออกแบบและวัสดุ/ฉนวน เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เพียงแต่เป็นข้อมูลในลักษณะทั่วไปที่ใช้กับอาคารประเภทต่าง ๆ ดังนั้นจึงต้องการการศึกษาทบทวนเพื่อจัดทำเป็นข้อมูลเนื้อหาความรู้เฉพาะแบบเจาะจงที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในอาคารโรงพยาบาล โดยอาจมีการยกตัวอย่างหรือรวบรวมกรณีศึกษาอาคารที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ตลอดจนเพิ่มเนื้อหาในการจัดทำคู่มือ โดยครอบคลุมการประยุกต์ใช้งานสำหรับอาคารโรงพยาบาลทั้งในส่วนของพื้นที่ที่มีการ





ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ ส่วนการมุ่งหวังผลแบบยั่งยืนในระยะยาวนั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยและจัดทำมาตรฐานการออกแบบอาคารประเภทโรงพยาบาลขึ้นมาโดยร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข สมาคมวิชาชีพด้านการออกแบบก่อสร้าง อาทิ สมาคมสถาปนิกสยามฯ, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย เป็นต้น เพื่อให้ได้มาตรฐานการออกแบบใช้งานที่ถูกต้อง เหมาะสมในด้านพื้นที่การใช้สอย การเลือกใช้และออกแบบทางวิศวกรรมที่ดี การออกแบบสัดส่วนของพื้นที่ใช้สอยในแต่ละแผนกที่เหมาะสมกับงานระบบ ซึ่งประเด็นดังกล่าวนี้ในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา จะมีมาตรฐานการกำหนดขนาดสัดส่วนเฉพาะที่สัมพันธ์กับจำนวนขนาดพื้นที่ใช้สอยของอาคารประเภทโรงพยาบาล (จำนวนผู้ใช้อาคารหรือจำนวนเตียงผู้ป่วยต่อขนาดพื้นที่ใช้สอย)

สำหรับกลยุทธ์ที่ 2 นั้น มีการดำเนินการอยู่บ้างแล้วโดย พพ. และบริษัทที่ปรึกษาด้านการจัดการพลังงาน แต่ยังมีขาดระบบการจัดการที่ดี มีการสนับสนุนที่ยังไม่เพียงพอกับจำนวนกลุ่มเป้าหมายซึ่งแต่ละแห่งก็มีศักยภาพแตกต่างกัน นอกจากนี้ การใช้การปรึกษาในระบบที่เลี้ยงช่วยเหลือยังไม่เพียงพอหรือเทคนิคการถ่ายทอดที่เฉพาะเจาะจงเหมาะสมกับกรณีอาคารที่เป็นโรงพยาบาลโดยตรง ดังนั้นการทบทวนและนำเสนอเทคนิควิธีการทางด้านวิศวกรรมในระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานแบบแยกออกเป็นหมวดหมู่ความรู้ด้านต่างๆ ที่ชัดเจน ย่อมทำให้ง่ายต่อความเข้าใจของบุคลากร ผู้ปฏิบัติในแต่ละสายงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ สำหรับในประเด็นของกลยุทธ์ที่ 2 นั้นเป็นเรื่องงานระบบทางวิศวกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ดังนั้น การศึกษาทบทวน การศึกษาดูงาน การทดลองภาคปฏิบัติ การติดตามและประเมินผล ควรมีการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอแบบต่อเนื่องพร้อมทั้งมีการถ่ายทอดความรู้ระหว่างหน่วยงานรัฐและเอกชน หรือกลุ่มความร่วมมือระหว่างโรงพยาบาล เพื่อช่วยกันสร้างเสริมประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงาน

ส่วนรายละเอียดโครงการต่างๆ ที่จะช่วงส่งเสริมกลยุทธ์ที่ 2 นั้นมีหลายโครงการที่ต้องการการสนับสนุนโดย พพ. หรือหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในระดับนโยบาย โดยมีรายละเอียดหัวข้อโครงการหลากหลายตั้งระบุนายใต้งานกลยุทธ์ที่ 3 ซึ่งโครงการหรือมาตรการภายใต้แผนกลยุทธ์ที่ 3 นั้นเป็นการเน้นการส่งเสริมจัดการความรู้เชิงนโยบายและการบริหารจัดการพลังงานที่สามารถสร้างความยั่งยืนและศักยภาพการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลได้ในระยะยาว

โครงการและมาตรการภายใต้แผนกลยุทธ์ 3 ด้าน สามารถจำแนกออกเป็นโครงการตามแผนงานระยะต่างๆ โดยสรุปดังนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงมาตรการ/โครงการ ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลตามระยะเวลาของแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	รายละเอียดมาตรการ/โครงการ	ระยะเวลาของแผน			หมายเหตุ
		สั้น (1 ปี)	กลาง (1-3 ปี)	ยาว (3-5 ปี)	
1	โครงการเผยแพร่ข้อมูล คู่มือการออกแบบและเลือกใช้วัสดุก่อสร้าง/ฉนวน/อุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน & คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล	×			
2	โครงการอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ เทคนิคในการบริหารจัดการคุณภาพในการให้บริการและส่งเสริมประสิทธิภาพด้านการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล ซึ่งประกอบด้วยมาตรการย่อยในการส่งเสริมและเผยแพร่	×			
3	โครงการศึกษาและทบทวนแก้ไขปัญหาการจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล	×			
4	โครงการจัดตั้งหน่วยงานช่วยเหลือที่รับดำเนินการเป็นที่ปรึกษา การจัดตั้งระบบโครงสร้างแผนการดำเนินงานการตรวจสอบ และการจัดทำรายงานเป้าหมายและแผนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	×			
5	โครงการจัดทำคู่มือเพื่อเผยแพร่เรื่อง "การออกแบบและป้องกันความร้อนผ่านกรอบอาคาร : กรณีศึกษาอาคารประเภทโรงพยาบาล"		×		
6	โครงการจัดทำคู่มือเพื่อเผยแพร่เรื่อง "หลักวิธีในการออกแบบปรับปรุงพื้นที่และการตกแต่งภายในเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานและอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล"		×		
7	โครงการศึกษาวิจัยและจัดทำคู่มือมาตรฐานการออกแบบอาคารประเภทโรงพยาบาลเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Design Standards for Hospital Building)		×		
8	โครงการจัดทำคู่มือและฝึกอบรมเทคนิคในงานวิศวกรรมระบบต่างๆ		×		
9	โครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมหรือ ESPA (Energy Saving Participation Activities) เพื่อจัดหาผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยเหลือในการดำเนินการอย่างเป็นระบบสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล		×		





ลำดับ	รายละเอียดมาตรการ/โครงการ	ระยะเวลาของแผน			หมายเหตุ
		สั้น (1 ปี)	กลาง (1-3 ปี)	ยาว (3-5 ปี)	
10	โครงการศึกษาพัฒนาและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานด้านระบบวิศวกรรมไฟฟ้าอื่นที่มีศักยภาพสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล		×		
11	โครงการส่งเสริมการบริหารจัดการโดยใช้ระบบเทคโนโลยีและอุปกรณ์ควบคุม		×		
12	โครงการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลแบบเน้นกลุ่มเป้าหมาย		×		
13	โครงการศึกษาและพัฒนาจัดทำแผนการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานเชิงคุณภาพด้านอื่นที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการของโรงพยาบาล (อาทิ มาตรฐาน HA, มาตรฐาน ISO 14000 และ 18000, มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ)		×		
14	โครงการศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดแผนการลงทุนส่งเสริมและสนับสนุนในด้านวัสดุอุปกรณ์ นวัตกรรมที่มีศักยภาพ (อาทิ พลังงาน Solar Cell ,NGV) อย่างมีทิศทางและมีเป้าหมายชัดเจน (Road - Map)		×		
15	โครงการให้ความช่วยเหลือผ่านรูปแบบการประชาสัมพันธ์และสร้างความยั่งยืนในระยะยาวสำหรับมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนในรูปแบบกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน/แหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ		×		
16	โครงการผลักดันให้เกิดธุรกิจการลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพโดยภาคเอกชนและการแบ่งปันผลตอบแทนร่วมกันอย่างเป็นธรรม (ในแนวทางรูปแบบ ESCO)		×		
17	โครงการศึกษาและพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับมิเตอร์ไฟฟ้าของอาคารที่ทางกาไฟฟ้าติดตั้งให้ตามความต้องการขอเลขที่อาคาร (1 มิเตอร์ต่อ 1 เลขที่อาคารเท่านั้น)		×		
18	โครงการจัดทำฐานข้อมูลรวบรวมรายการสินค้าอุปกรณ์ที่ผ่านการกลั่นกรองหรือให้การรับรองผู้ประกอบการและสินค้าที่มีมาตรฐานด้านการอนุรักษ์พลังงาน			×	
19	โครงการศึกษาปัญหาและแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารราชการ			×	

แผนระยะสั้น (< 1 ปี)

- โครงการเผยแพร่ข้อมูล คู่มือการออกแบบและเลือกใช้วัสดุก่อสร้าง/ฉนวน/อุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน & คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล
- โครงการอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ เทคนิคในการบริหารจัดการคุณภาพในการให้บริการและส่งเสริมประสิทธิภาพด้านการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล ซึ่งประกอบด้วยมาตรการย่อยในการส่งเสริมและเผยแพร่ อาทิ
 - การบริหารจัดการด้านเวลาในการกลับบ้าน (Check Out) ของแผนกผู้ป่วยใน (Discharge Planning)
 - การบริหารจัดการด้านเวลาในการเตรียมห้องพักเมื่อผู้ป่วยเข้ารับการรักษา (Check - In)
 - การกำหนดมาตรฐานชนิดและจำนวนอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า วิธีการให้บริการอุปกรณ์เครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในห้องพักผู้ป่วยใน (IPD)
 - การให้บริการหน่วยเคลื่อนที่นอกสถานที่แก่ชุมชน
 - การกำหนดช่วงระยะเวลาการใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอก (OPD)
 - การมีบริการนัดหมายโทรจองคิวล่วงหน้า
 - การศึกษาความเป็นไปได้และคุ้มค่าของการบริหารจัดการพื้นที่เชิงพาณิชย์ในโรงพยาบาล
 - การศึกษาความเป็นไปได้และคุ้มค่าของการเปิดให้บริการในลักษณะคลินิกพิเศษ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง เมดิเคิลสปา ฯลฯ
- โครงการศึกษาและทบทวนแก้ไขปัญหามาตรฐานข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล
- โครงการจัดตั้งหน่วยงานช่วยเหลือที่รับดำเนินการเป็นที่ปรึกษา การจัดตั้งระบบโครงสร้างแผนการดำเนินงานการตรวจสอบ และการจัดทำรายงานเป้าหมายและแผนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน





แผนระยะกลาง (1-3 ปี)

- โครงการจัดทำคู่มือเพื่อเผยแพร่เรื่อง “การออกแบบและป้องกันความร้อนผ่านกรอบอาคาร : กรณีศึกษาอาคารประเภทโรงพยาบาล
- โครงการจัดทำคู่มือเพื่อเผยแพร่เรื่อง “หลักวิธีในการออกแบบปรับปรุงพื้นที่และการตกแต่งภายใน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานและอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล
- โครงการศึกษาวิจัยและจัดทำคู่มือมาตรฐานการออกแบบอาคารประเภทโรงพยาบาลเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน (Design Standards for Hospital Building)
- โครงการจัดทำคู่มือและฝึกอบรมเทคนิคในงานวิศวกรรมระบบต่างๆ
 - เรื่อง “เทคนิคและวิธีการอนุรักษ์พลังงานด้านวิศวกรรมระบบปรับอากาศสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล”
 - เรื่อง “เทคนิคและวิธีการออกแบบปรับปรุงอาคารเพื่อควบคุมค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนัง (OTTV) และหลังคา (RTTV) ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด”
 - เรื่อง “เทคนิคและวิธีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานด้านวิศวกรรมระบบไฟฟ้าแสงสว่าง สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล”
- โครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมหรือ ESPA (Energy Saving Participation Activities) เพื่อจัดหาผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยเหลือในการดำเนินการอย่างเป็นระบบสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล
- โครงการศึกษาพัฒนาและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านระบบวิศวกรรมไฟฟ้าอื่น่าที่มีศักยภาพสำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาล
 - การติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า
 - การติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการไฟฟ้า
 - การใช้ระบบทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์
 - การลดเวลาการทำงานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ เช่น พัดลมระบายอากาศ
- โครงการส่งเสริมการบริหารจัดการโดยใช้ระบบเทคโนโลยีและอุปกรณ์ควบคุม
- โครงการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลแบบเน้นกลุ่มเป้าหมาย
- โครงการศึกษาและพัฒนาจัดทำแผนการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการร่วมกับเกณฑ์มาตรฐานเชิงคุณภาพด้านอื่น่าที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการของโรงพยาบาล (อาทิ มาตรฐาน HA, มาตรฐาน ISO 14000 และ 18000, มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ)
- โครงการศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดแผนการลงทุนส่งเสริมและสนับสนุนในด้านวัสดุ-อุปกรณ์ นวัตกรรมที่มีศักยภาพ (อาทิ พลังงาน Solar Cell ,NGV) อย่างมีทิศทางและมีเป้าหมายชัดเจน (Road – Map)
- โครงการให้ความช่วยเหลือผ่านรูปแบบการประชาสัมพันธ์และสร้างความยั่งยืนในระยะยาวสำหรับมาตรการส่งเสริมและสนับสนุนในรูปแบบกองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน/แหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ
- โครงการผลักดันให้เกิดธุรกิจการลงทุนในเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพโดยภาคเอกชนและมีการแบ่งปันผลตอบแทนร่วมกันอย่างเป็นธรรม (ในแนวทางรูปแบบ ESCO)
- โครงการศึกษาและพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับมิเตอร์ไฟฟ้าของอาคารที่ทางการไฟฟ้าติดตั้งให้ตามความต้องการขอเลขที่อาคาร (1 มิเตอร์ต่อ 1 เลขที่อาคารเท่านั้น)





แผนระยะยาว 3-5 ปี

- โครงการจัดทำฐานข้อมูลรวบรวมรายการสินค้าอุปกรณ์ที่ผ่านการกลั่นกรองหรือให้การรับรองผู้ประกอบการและสินค้าที่มีมาตรฐานด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- โครงการศึกษาปัญหาและแก้ไขกฎระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารราชการ

5.4 ตักยภาพการลดการบริโภคพลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลเมื่อดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน

จากการพิจารณาข้อมูลการใช้พลังงานของโรงพยาบาลรัฐบาล และโรงพยาบาลเอกชน ตามฐานข้อมูลของ พพ. จำนวน 196 แห่ง พบว่าการใช้พลังงานโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 18,056.363 เมกะจูล/ปี สำหรับโรงพยาบาลรัฐ และ 13,914.125 เมกะจูล/ปี สำหรับโรงพยาบาลเอกชน

เมื่อทำการพิจารณาร่วมกับการอนุรักษ์พลังงานตามมาตรการต่าง ๆ ผลการอนุรักษ์พลังงานสามารถคาดคะเนได้จากการปรับลดค่าการใช้พลังงานของโรงพยาบาลที่มีค่าเฉลี่ยจากขอบเขตด้านบนของสมการที่ใช้ในการทำนายค่าเกณฑ์การใช้พลังงานของทั้งโรงพยาบาลรัฐ และโรงพยาบาลเอกชน โดยมีผลประหยัดที่เกิดขึ้นจากโรงพยาบาลที่มีค่าการใช้พลังงานสูงกว่าขอบเขต ดังนี้

	ค่าพลังงานรวม (MJ/year)	ค่าพลังงานที่ลดลง (MJ/year)	ร้อยละของค่าพลังงาน ที่ลดลง
รัฐบาล	1,712,507,254	293,553,484	17.14
เอกชน	1,224,443,030	191,513,290	15.64

จากการพิจารณาปรับลดค่าการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาลที่มีการใช้พลังงานสูงกว่าเกณฑ์ให้กลับเข้ามาอยู่ในขอบเขตของเกณฑ์ จะสามารถลดการใช้พลังงานในส่วนของอาคารโรงพยาบาลของรัฐได้ประมาณ 17.14% และในส่วนของโรงพยาบาลเอกชนได้ประมาณ 15.64% และมีค่าเฉลี่ยการปรับลดการใช้พลังงานทั้งภาครัฐและเอกชนลงได้ประมาณ 16.39%

สรุปผลการวิจัย

โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่าง ๆ (SEC) อาคารประเภทโรงพยาบาล

จากการศึกษาวิจัยตามขอบเขตการดำเนินงานโครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลนั้นพบว่า อาคารประเภทโรงพยาบาลของประเทศไทยนั้นยังมีศักยภาพที่จะส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานได้อีกมาก ถึงแม้ผู้คนส่วนใหญ่อาจเห็นว่าเป็นเรื่องน่ากังวลที่จะต้องทำให้โรงพยาบาลเกิดการประหยัดพลังงาน ด้วยเหตุที่อาคารโรงพยาบาลถูกคาดหวังว่าจะต้องเป็นสถานประกอบการที่มีหน้าที่รับผิดชอบและช่วยเหลือให้บริการด้านสาธารณสุขและความปลอดภัยต่อชีวิต อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาจะพบว่าโรงพยาบาลของภาคเอกชนหลายแห่งได้มีการดำเนินการมาตรการต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการอนุรักษ์พลังงานไปบ้างแล้ว ซึ่งก็ได้รับผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจในด้านการลดภาระค่าใช้จ่ายทางพลังงาน เพราะโดยทั่วไปแล้วโรงพยาบาลส่วนใหญ่มีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงที่สุดในระบบปรับอากาศที่ประมาณร้อยละ 58.8 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ร้อยละ 22.5 และการใช้พลังงานในระบบอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 19.2 ตามลำดับ ซึ่งสำหรับสถานพยาบาลภาคเอกชนนั้นได้มีการให้ความสำคัญค่อนข้างมาก เนื่องด้วยส่วนใหญ่แล้วอาคารถูกออกแบบมาเพื่อเน้นความสะดวกสบายโดยมีการใช้ระบบปรับอากาศเป็นหลัก หากทางผู้ประกอบการนำนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานมาใช้ ก็ย่อมส่งผลดีต่อต้นทุนในการดำเนินการ

อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทยแล้วอาคารโรงพยาบาลที่มีจำนวนมากและกระจายตัวอยู่ทุกภูมิภาคของประเทศคือ โรงพยาบาลของรัฐ ซึ่งหลายแห่งมิได้ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับระบบปรับอากาศ แต่เป็นอาคารแบบเน้นการระบายอากาศตามธรรมชาติซึ่งต่อมาอาจพบเห็นมีการติดตั้งระบบปรับอากาศเพิ่มเติมบ้างภายหลัง





อันเนื่องมาจากต้องการบรรเทาปัญหาจากสิ่งแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น ความหลากหลายของรูปแบบการจัดการและดำเนินการเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้พลังงานจำเป็นต้องมีความเข้าใจในลักษณะกิจกรรมของอาคาร ตลอดจนกายภาพของอาคารที่เกิดขึ้นด้วยเป็นสำคัญ นั้นหมายความว่า การดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในอาคารของอาคารประเภทโรงพยาบาล จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ รูปแบบการดำเนินงานของโรงพยาบาล (เป็นโรงพยาบาลรัฐหรือภาคเอกชน) สัดส่วนและปริมาณการใช้พลังงานที่เกิดขึ้นจากข้อมูลสถิติที่เกิดขึ้นจริงได้รวบรวมไว้ ลักษณะทางกายภาพของอาคาร (อาคารสูง/อาคารแฝดในแนวราบ/อาคารที่พึ่งพาระบบปรับอากาศเป็นหลัก/อาคารไม่ปรับอากาศ) ตลอดจนต้องเข้าใจถึงเป้าหมายในการดำเนินการด้วยว่าจะต้องมุ่งเน้นผลที่มีประโยชน์ต่อการประหยัดพลังงานเพียงอย่างเดียว แต่ต้องเป็นการดำเนินการเพื่อเน้นผลด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารเป็นสำคัญ

ดังนั้น การดำเนินการเพื่อสร้างประสิทธิภาพด้านพลังงานของอาคารประเภทโรงพยาบาลจำเป็นต้องมีการเริ่มต้นที่ดี ซึ่งการกำหนดหลักเกณฑ์หรือการทราบสถานภาพการใช้พลังงานของแต่ละโรงพยาบาลที่ได้มีการเปรียบเทียบกับอาคารอื่นๆ ประเภทเดียวกันย่อมเป็นการดีในการทราบสถานะและรู้ว่าโรงพยาบาลของตนอยู่ที่จุดใด มีปัญหาอะไร และจะต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่ควรจะเป็น ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้มีการนำเสนอวิธีการกำหนดค่า SEC พร้อมทั้งมาตรการและแนวทางในการดำเนินการเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้พลังงานโดยเฉพาะสำหรับกรณีอาคารโรงพยาบาล ซึ่งผู้สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานประกอบการของตน โดยเนื้อหาในบทที่ 4 และบทที่ 5 ได้มีการนำเสนอตัวอย่างการดำเนินการและมาตรการที่เหมาะสมในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาคารประเภทโรงพยาบาลไว้อย่างครบถ้วนเหมาะสมสำหรับอาคารต่างๆ ทั้งโรงพยาบาลของรัฐและโรงพยาบาลเอกชน

ผลจากการศึกษาได้ข้อสรุปที่ยืนยันได้ว่า โรงพยาบาลเป็นอาคารอีกประเภทหนึ่งที่ยังมีศักยภาพและควรค่าแก่การพิจารณาต่อประเด็นของการอนุรักษ์พลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทยแล้ว การอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลยังถือว่าอยู่ในระยะแรกเริ่มเท่านั้น ยังมีโรงพยาบาลของภาครัฐและเอกชนอีกหลายแห่งที่ควรได้รับความช่วยเหลือหรือมีการส่งเสริมอย่างจริงจัง ซึ่งการดำเนินการเพื่อให้ผลในด้านประสิทธิภาพและการอนุรักษ์พลังงานที่ดีและนำไปสู่ความยั่งยืนได้ในระยะยาวนั้นจำเป็นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากสังคมและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องโดยมีภาครัฐหรือหน่วยงานผู้รับผิดชอบนโยบายเป็นผู้ผลักดันยุทธศาสตร์ในการขับเคลื่อน ส่วนกลไกการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุผลได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยผู้ทำงานใกล้ชิดซึ่งขาดเสียมิได้ที่จะกล่าวถึงในที่นี้ได้แก่ ผู้บริหารและเจ้าของอาคาร ผู้ออกแบบอาคาร ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ตลอดจนบุคลากรทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในอาคารนั้นๆ ซึ่งเมื่อใดก็ตามที่ทุกฝ่ายเกิดความรู้ความเข้าใจ มีความตระหนักในคุณค่าของพลังงาน มีความร่วมมืออย่างจริงจัง และมีการใช้แผน/มาตรการที่เหมาะสมควบคู่กับการดำเนินกิจกรรมอาคารแล้ว ความสำเร็จของการอนุรักษ์พลังงานหรือใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับอาคารประเภทนี้ย่อมอยู่มีไกล และสิ่งที่ได้ก็มิใช่เป็นเพียงการประหยัดในเรื่องของต้นทุนค่าพลังงานซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลโดยตรงเท่านั้น แต่ยังเป็นการช่วยเหลือประเทศชาติในยามที่มีวิกฤตการณ์ได้อีกทางหนึ่งด้วย

