



รายงานการวิจัย

การบริหารจัดการและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานของอาคาร
ประเภทโรงพยาบาล : กรณีศึกษาฝ่ายวิศวกรรม โรงพยาบาลตรัง

Management and Analysis Policy Energy Saving for
Hospital Building : Case study Engineering Division
of Trang Hospital

ปัทธ์ชกรณ อารีย์กุล Phatchakorn Areekul

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2562

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ ประสานความร่วมมือจากหน่วยงาน บุคลากรหลายภาคส่วนโดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2562 คณะนักวิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง รวมถึงผู้บริหาร บุคลากร และเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิศวกรรมของโรงพยาบาลตรัง และคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุน เอื้อเฟื้อสถานที่ในโครงการวิจัยได้อย่างสมบูรณ์ในครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

25 กุมภาพันธ์ 2563



สารบัญเรื่อง

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
1. บทนำ	1
2. วิธีการดำเนินงานวิจัย (Materials & Methods)	18
3. ผลการวิจัย (Result) และ อภิปรายผล (Discussion)	24
4. สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ	35
เอกสารอ้างอิง	37



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	แสดงผลงานนวัตกรรมของโรงพยาบาลตรัง	30
3.2	ผลประหยัดที่ได้รับจากการเปลี่ยนมาใช้นวัตกรรม หม้อต้มน้ำร้อนไอน้ำ	31
3.3	ผลประหยัดที่ได้รับจากการเปลี่ยนมาใช้นวัตกรรม เครื่องดูดระบบสุญญากาศ	34



สารบัญญภาพ

รูปที่		หน้า
1.1	สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละมิเตอร์ของโรงพยาบาลผ่าน AMR การไฟฟ้า	2
1.2.	วิธีการจัดการพลังงาน	4
1.3.	แสดงระบบบริหารจัดการพลังงานในบ้านเรือน (ดัดแปลงจากรูปภาพของ GE)	11
1.4.	แสดงประโยชน์ของเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการพลังงานในบ้านเรือน HEMS ในเชิงการเพิ่มความเสถียรสบายในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและการประหยัดพลังงาน	11
2.1	ประกาศนโยบายอนุรักษ์พลังงาน	21
2.2	นโยบายอนุรักษ์พลังงาน และ มาตรการกลาง ประหยัดพลังงาน	21
2.3	โครงสร้างการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงาน	22
2.4	คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานอนุรักษ์พลังงานโรงพยาบาลตรัง	23
3.1	ผู้อำนวยการ (ในขณะนั้น) มอบนโยบายอนุรักษ์พลังงานแก่เจ้าหน้าที่	24
3.2	ประชุมอนุรักษ์พลังงานประจำเดือน	24
3.3	คณะทำงาน ลงพื้นที่เพื่อแนะนำแนวทางประหยัดพลังงานในหน่วยงาน	25
3.4	เกิดการตื่นตัวในการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ประหยัดพลังงาน, ลด CO2	25
3.5.	สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละมิเตอร์ของโรงพยาบาลผ่าน AMR การไฟฟ้า	26
3.6	สัดส่วนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงแยกตามระบบปี 2560	26
3.7	กลุ่มรักษาพลังงาน และบอร์ดประชาสัมพันธ์การใช้ไฟฟ้าประจำเดือน	27
3.8	การเก็บข้อมูลไฟฟ้าเพื่อมาวิเคราะห์และควบคุมการใช้พลังงาน	28
3.9.	ตัวอย่างมาตรการกลางของรพ.ตรังสู่การปฏิบัติ	28
3.10.	กราฟแสดงการใช้หน่วยไฟฟ้าของรพ.ตรัง ในแต่ละปี	29
3.11	ขั้นตอนกระบวนการจัดทำหม้อต้มน้ำร้อนไอน้ำ	31
3.12	ระบบดูดจาก Central และ Vacuum mobile	32
3.13	เครื่องดูระบบสุญญากาศสำหรับการปิดแผล และ กระบวนการจัดทำนวัตกรรม	33

การบริหารจัดการและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงานของอาคาร
ประเภทโรงพยาบาล : กรณีศึกษา ฝ่ายวิศวกรรม โรงพยาบาลตรัง

ปภัศร์ชกรณ์ อารีย์กุล^{1*}

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการบริหารการใช้พลังงานและมาตรการประหยัดพลังงานของแผนกวิศวกรรม อาคารประเภทโรงพยาบาลตรัง และเพื่อหาแนวทางในการพัฒนา มาตรการแนะนำการบริหารการใช้พลังงานสำหรับโรงพยาบาล โดยมีขอบเขตการวิจัยเป็นสองส่วน คือ การหาแนวทางการบริหารจัดการพลังงานโดยนำระบบการจัดการพลังงาน 8 ขั้นตอนมาใช้โดยยึดหลัก People , Process, Place (3P) มาใช้ในการดำเนินการ และ การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis) PA จนสามารถพัฒนานวัตกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นจึงได้แนวทางในการพัฒนา มาตรการแนะนำการบริหารการใช้พลังงานสำหรับโรงพยาบาลตรังได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ: อนุรักษ์พลังงาน นวัตกรรม การวิเคราะห์กระบวนการ

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
อ.สีเกา จ.ตรัง 92150

Management and Analysis Policy Energy Saving for Hospital Building : Case study Engineering division of Trang Hospital

Phatchakorn Areekul¹

Abstract

This research aims to study energy management and energy saving rules of engineering division-Trang hospital. By find guidelines for developing energy management recommendations for hospital. By the scope of methodologies into two parts : finding ways to manage energy by 8-steps energy management system and using the principles of People, Process, Place (3Ps) in the Process Analysis (PA). Developed innovative energy saving and environmental conservation. Therefore the guidelines for development of energy management rules for Trang hospitals can be effectively implemented.

Keywords: Energy Conservation, Innovation, Process Analysis

1 Department of Engineering. Faculty of Engineering and Technology. Rajamangala University of Technology SRIMIJAYA. Trang. 92150

* Corresponding author e-mail : p_areekul@yahoo.com

1. บทนำ

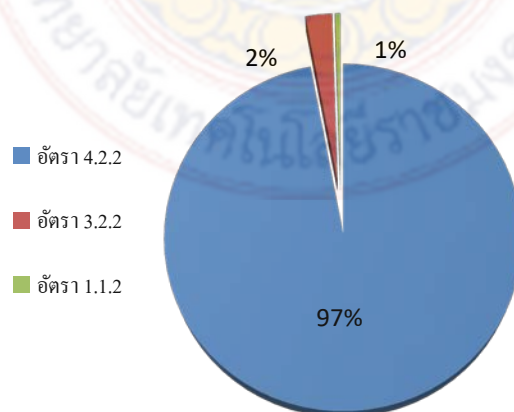
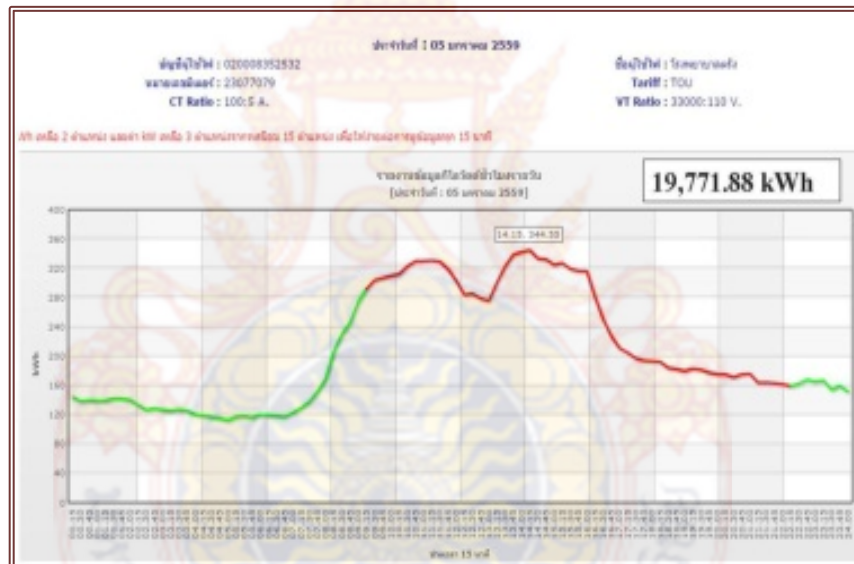
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ความต้องการใช้พลังงานแต่ละภาคส่วนของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี แม้ว่าภาครัฐจะมีมาตรการจำนวนมากเพื่อรณรงค์ ส่งเสริมการประหยัดพลังงานในทุกภาคส่วนอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีบทบาทในการลดความเสี่ยงได้ในหลายแนวทาง คือ สร้างความชัดเจนถึงการเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าในอนาคต สร้างความเชื่อมั่นให้ประชาชนผ่านกระบวนการที่โปร่งใสและผลักดันการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้าอย่างจริงจังและกำกับการผลิตไฟฟ้าให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ประเทศไทยมีพลังงานไฟฟ้าที่เพียงพอในราคาที่เหมาะสม และการผลิตไฟฟ้ามีกำลังผลิตในระบบไฟฟ้า ณ ธันวาคม 2557 รวม 34,668 เมกะวัตต์ การผลิตพลังงานไฟฟ้าอยู่ที่ระดับ 180,945 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.0 เมื่อเทียบกับปีก่อนเป็นการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ ร้อยละ 66 ถ่านหินหรือลิกไนต์ร้อยละ 21 นำเข้าหรือแลกเปลี่ยนไฟฟ้าและอื่นๆ ร้อยละ 9 ไฟฟ้าพลังน้ำ ร้อยละ 3 และน้ำมัน ร้อยละ 1 ซึ่งนับเป็นอันดับที่ 24 ของโลกการใช้ไฟฟ้าปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายสาขาของไทยมีสัดส่วนใกล้เคียงกันกับในอดีตที่ผ่านมาโดยในปี 2557 การใช้ไฟฟ้ารวมทั้งประเทศอยู่ที่ระดับ 168,620 กิกะวัตต์ชั่วโมงเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.6 เมื่อเทียบกับปีก่อนทั้งนี้ เพราะพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนและดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในภาคต่างๆ และยังมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชนด้วยเช่นกัน ความมั่นคงทางพลังงานไฟฟ้าจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจและมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องของประเทศ ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ดังนั้น การอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นเรื่องที่ทั่วโลกให้ความสนใจ ไม่ใช่เฉพาะประเทศไทยเท่านั้น องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization: ISO) ได้ประกาศใช้มาตรฐานการจัดการพลังงาน ISO 50001:2011 เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2554 ซึ่ง ISO 50001 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารควบคุมที่จำเป็นต้องดำเนินการจัดทำระบบการจัดการพลังงาน ตามพระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550) สามารถที่จะพัฒนาระบบการจัดการพลังงานไปสู่มาตรฐานสากล ISO 50001 ได้ไม่ยากนัก เพื่อยกระดับการจัดการพลังงานให้มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เพื่อให้อาคารควบคุมมีการจัดการพลังงานอย่างสัมฤทธิ์ผล สำหรับวิธีการใช้พลังงานและประสิทธิภาพในการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่องเป็นระบบและยั่งยืน อีกทั้งเพื่อช่วยให้อาคารควบคุมต่างๆ สามารถใช้จัดระบบและกระบวนการที่จำเป็นเพื่อการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน ประสิทธิภาพพลังงาน ลักษณะการใช้พลังงาน และปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งจะช่วยให้สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งต้นทุนด้านพลังงาน

โรงพยาบาลตรัง เป็นอาคารควบคุมภาครัฐ ประเภทโรงพยาบาล สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข จัดเป็นโรงพยาบาลศูนย์ขนาด 551 เตียง มีพื้นที่บริการรวมถึงอาคารทั้งหมด 29 อาคาร บุคลากรรวมจำนวนทั้งสิ้น 1,812 คน เปิดให้บริการดูแลผู้ป่วยทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง มีคนไข้ในเฉลี่ย 200,000 เตียง-วัน/ปี มีการใช้พลังงานไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 6 ล้านหน่วยต่อปีและก๊าซแอลพีจีประมาณ 140,000 กิโลกรัมต่อปี ได้ขึ้นทะเบียนเป็นอาคารควบคุม TSIC-ID 86101-0221 ดำเนินการจัดการพลังงานตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550

โดยในการจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ ควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นหน้าที่หลักของ คณะทำงานฝ่ายเทคนิคที่ดำเนินการโดยอาศัยข้อมูลจากระบบ Automatic Meter Reading (AMR) ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าจำนวน 3 มิเตอร์ ได้แก่

- 1) อัตรา 4.2.2 ครอบคลุม อาคารอำนวยการ อาคารผู้ป่วย 100 เตียง อาคารอุบัติเหตุ และฉุกเฉิน อาคารผู้ป่วย 298 อาคารกายภาพบำบัด อาคารแพทย์แผนไทย อาคาร เวชกรรม เป็นต้น (คิดเป็นสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า 97% จากพลังงานไฟฟ้า ทั้งหมด)
- 2) อัตรา 3.2.2 ครอบคลุม อาคารศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก (คิดเป็นสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า 2.0% จากพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด)
- 3) อัตรา 1.1.2 ครอบคลุม อาคารบ้านพักโรงพยาบาลต้ง (คิดเป็นสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า 1% จากพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด)



รูปที่ 1.1. สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละมิเตอร์ของโรงพยาบาลผ่านAMR การไฟฟ้า

ทั้งนี้เพื่อให้การบริหารจัดการพลังงานและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในโรงพยาบาลต้ง คณะนักวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาและประเมินศักยภาพการใช้พลังงานไฟฟ้ากรณีศึกษา ฝ่ายวิศวกรรม โรงพยาบาลต้งโดยทำการวิเคราะห์ หรือประมวลผลการบริหารจัดการอาคาร ทั้งนี้เพื่อได้ข้อมูลในการสนับสนุนการวางแผน การปฏิบัติงาน การใช้มาตรการต่างๆ ทั้งในระบบปรับอากาศ,ระบบแสงสว่าง และอุปกรณ์สำนักงานอื่นๆ เพื่อควบคุมพฤติกรรมในการใช้การบำรุงรักษา ความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และต้นทุนค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลต้งต่อไป

1.2. ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกเป็นหัวข้อนำเสนอ ดังนี้

- 1.2.1 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุม และอาคารควบคุม พ.ศ.2552 (สำนักพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านพลังงาน, 2552)
- 1.2.2 การจัดการพลังงาน
- 1.2.3 การอนุรักษ์พลังงาน
- 1.2.4 ระบบบริหารจัดการพลังงาน
- 1.2.5 การบริหารจัดการพลังงาน ISO 50001
- 1.2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.1 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ.2552 (สำนักพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านพลังงาน, 2552)

ข้อกำหนดที่เจ้าของโรงงานควบคุม/อาคารควบคุมต้องดำเนินการ

- พัฒนาและดำเนินการจัดการพลังงาน
- จัดทำรายงานการจัดการพลังงาน
- จัดให้มีการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน โดยผู้ตรวจสอบพลังงานที่ขึ้นทะเบียนกับกรมพัฒนาพลังงานทดแทนฯ

ทะเบียนกับกรมพัฒนาพลังงานทดแทนฯ

- ส่งผลการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนฯ

ภายในเดือนมีนาคมของทุกปี

หน้าที่ของเจ้าของโรงงานควบคุมหรืออาคารควบคุม คือ จัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำโรงงานหรืออาคารควบคุมแต่ละแห่ง โดยมีจำนวน คุณสมบัติ และหน้าที่เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวงและมีหน้าที่จัดให้มีการจัดการพลังงานในโรงงานหรืออาคารควบคุม ตามมาตรฐานหลักเกณฑ์ และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานมีหน้าที่บำรุงรักษาและตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่องจักร อุปกรณ์ปรับปรุงวิธีการใช้พลังงาน และช่วยเจ้าของอาคารหรือโรงงานควบคุมดำเนินการจัดการพลังงาน

นอกจากนี้เจ้าของโรงงานหรืออาคารควบคุมต้องปฏิบัติตามคำสั่งของอธิบดี (กรณีไม่ปฏิบัติตามคำสั่ง มีโทษปรับไม่เกิน 50,000 บาท (มาตรา 54) ขั้นตอนการจัดการพลังงานแสดงดังภาพที่ 3



รูปที่ 1.2 วิธีการจัดการพลังงาน

1.2.2 การจัดการพลังงาน

การจัดการพลังงาน คือ การทำให้มั่นใจว่าได้มีการจัดการทรัพยากรพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์กร นิยมใช้คำว่า “ การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม” การอนุรักษ์พลังงาน คือ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงานให้เกิดผลอย่างจริงจังและมีผลอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องวางระบบในการดำเนินงานที่เหมาะสม และปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องด้วยความตั้งใจ เข้าใจ สนใจ และร่วมใจกันทุกฝ่าย ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงลงไป พร้อมทั้งกำหนดแผนงาน เพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ตลอดไป ผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภทด้วยกันคือ ผลประโยชน์โดยตรงและผลประโยชน์ทางอ้อมหรือผลข้างเคียง โดยกลยุทธ์ในการบริหารพลังงานในหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งมีแนวทางดังนี้คือ ต้องมีนโยบายที่แน่นอน ต้องมีคนหรือผู้รับผิดชอบ จะต้องกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ การติดตามผลการดำเนินงาน ต้องมีการเตรียมการ เก็บข้อมูล ประเมินผล การทำงานเก็บข้อมูลรายละเอียดของผลที่ได้รับจริง ๆ เปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้

หลักการบริหารจัดการด้านพลังงาน (Concept of Energy Management)

การที่จะบริหารและจัดการเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานให้เกิดผลอย่างจริงจัง และมีผลอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องวางระบบในการดำเนินงานที่เหมาะสม และปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องด้วยความตั้งใจ เข้าใจ สนใจ และร่วมใจกันทุกฝ่าย ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงลงไป ซึ่งเป็นผู้ที่วางนโยบายและเป้าหมาย การมอบหมายงานให้ผู้รับผิดชอบ พร้อมทั้งกำหนดแผนงาน เพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ตลอดไป องค์ประกอบในการบริหารและจัดการที่จะทำให้เกิดผลจริง ๆ นั้น จำเป็นต้องมีผู้รับผิดชอบโครงการที่มีความรู้และความเข้าใจในการอนุรักษ์พลังงานอย่างแท้จริง พร้อมทั้งถ่ายทอดความรู้และทัศนคติต่าง ๆ สู่บุคคลอื่นทุก ๆ คนที่อยู่ในองค์กร เพราะการอนุรักษ์พลังงานมิใช่จะให้คนใดคนหนึ่งเป็นผู้ปฏิบัติ เป็นหน้าที่ร่วมของทุกคนในองค์กรนั้น ถ้าหากขาดความเข้าใจอันถูกต้อง ขาดความร่วมมืออย่างจริงจังแล้ว ยากที่จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ได้

ความรู้ที่จะนำมาใช้ในการอนุรักษ์พลังงานนี้จะต้องมีความรู้ทางทฤษฎีในด้านพลังงานต่าง ๆ เป็นอย่างดี นอกจากนั้นต้องรู้จักการนำไปปฏิบัติให้ถูกตามขั้นตอนและในโอกาสที่เหมาะสมด้วย จึงจำเป็นที่คณะหรือผู้รับผิดชอบโครงการจะต้องเป็นผู้เสียสละ หาหนทางหรือแนวร่วม รวมทั้งเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน ให้ทุก ๆ คนเกิดความเข้าใจและให้ความร่วมมือถือปฏิบัติอย่างถูกต้อง และเกิดจิตสำนึกในทางที่ดีในการดำเนินการอย่างต่อเนื่องต่อไป

นอกจากนั้นแล้วในการทำการจัดการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่องดังกล่าว จะต้องมีความพร้อมและมีความคล่องตัวในการที่จะเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงตนเองหรือผู้เกี่ยวข้องให้สู่การปรับปรุงแก้ไขตามกลไกของอิทธิพลพลังงานโลก หรือทรัพยากรของโลกที่จะมีความวิกฤตตามเวลาหรือเหตุการณ์ของโลก ซึ่งในบางขณะอาจจำเป็นต้องอนุรักษ์พลังงานในรูปแบบหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่งและในบางขณะอาจจะแปรผัน การอนุรักษ์พลังงานรูปอื่นในช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการอนุรักษ์นี้ นอกจากจะเป็นศาสตร์หนึ่งแล้วในเชิงการปฏิบัติจริง ๆ จะต้องมีการประเมินมาเกี่ยวข้องเพราะการอนุรักษ์มีมนุษย์เกี่ยวข้องอยู่ จำเป็นต้องมีศิลป์ในการจูงใจ หรือเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง จะใช้ระบบหรือกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งถือปฏิบัติตายตัวอยู่ตลอดไปไม่ได้

การบริหารหรือจัดการด้านพลังงานเป็นงานที่จำเป็นต้องทำในองค์กร อย่างเป็นที่มงาน ทุกคนต้องเกี่ยวข้องและให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง และผลประโยชน์จะเกิดขึ้นแก่ส่วนร่วมของคนในองค์กรมีส่วนได้รับผลประโยชน์นั้น ๆ แต่บางคนหรือบางกลุ่มอาจจะได้ผลกระทบบ้างต่าง ๆ กัน เช่นว่าบางคนอาจจะต้องลดความสะดวกสบายลงบ้าง บางคนอาจจะถูกกระทบมาก บางคนอาจจะกระทบน้อย หรือบางคนอาจจะไม่ได้รับการกระทบอะไร แต่ที่แน่นอนคือผลเกิดกับองค์กร การอนุรักษ์พลังงานเป็นการประหยัดต้นทุนการผลิต (Cost Saving) ซึ่งการประหยัดเป็นกำไร 100% คือประหยัดเท่าไรจะได้เท่านั้นและผลประโยชน์นี้เกิดแก่องค์กร คือเป็นผลประโยชน์ของทุก ๆ คนนั่นเอง

การบริหารและการจัดการอนุรักษ์พลังงานไม่เพียงแต่การทำผลประโยชน์ให้เกิดกับองค์กรเท่านั้น ยังเป็นการทำประโยชน์ให้กับประเทศชาติเพราะพลังงานต่าง ๆ เป็นตัวแปรสำคัญในการทำให้เศรษฐกิจของประเทศชาติจะดีหรือเลวลง เพราะพลังงานต่าง ๆ เป็นค่าใช้จ่ายหรืองบดุลการค้าของประเทศชาติ การสร้างพลังงาน หรือวัตถุดิบในการแปลงพลังงานต่าง ๆ เป็นเงินทองที่ประเทศชาติต้องใช้จ่าย กำหนดใครใช้พลังงานไม่เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ก็เปรียบเสมือนว่าเราทิ้งให้เสียโดยเปล่า

ประโยชน์ ค่าใช้จ่ายหรือเงินที่ผลิตพลังงานก็ได้ประโยชน์กลับคืนมา และพลังงานบางอย่างต้องซื้อมาจากต่างประเทศอีก

ประโยชน์การจัดการด้านพลังงาน (Benefit of energy management)

การบริหารงานทุกอย่างถ้าหากมีการดำเนินการอย่างถูกต้อง เป็นขั้นเป็นตอน เป็นไปตามแผนที่วางไว้ย่อมก่อให้เกิดผลดีอย่างแน่นอน เช่นการอนุรักษ์พลังงานก็เช่นเดียวกัน การอนุรักษ์มิใช่การห้ามใช้ หรือไม่ให้ใช้ แต่การอนุรักษ์ คือ การใช้งานอย่างคุ้มค่า การใช้งานคุ้มค่าก็คือผลประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งสามารถแบ่งผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ 2 ประเภทด้วยกันคือ ผลประโยชน์โดยตรง (Direct benefit) และ ผลประโยชน์ทางอ้อม (By product) หรือผลข้างเคียง (Side effect)

1) ผลประโยชน์ของการจัดการด้านพลังงานโดยตรงมีอยู่ 3 ระดับ คือ

1.1) ผลประโยชน์ในระดับองค์กร (Organizing benefit)

ผลประโยชน์ในระดับองค์กร คือผลประโยชน์ที่องค์กรนั้น ๆ ได้ทำโครงการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินธุรกิจ ในใการผลิตสินค้า หรือการบริหารธุรกิจนั้น ๆ การอนุรักษ์พลังงานคือการประหยัดใช้ ผลของการประหยัดใช้ คือการทำกำไรเต็มมูลค่าคือ 100% กล่าวคือ ปกติถ้าไม่มีการอนุรักษ์หรือไม่ทำการประหยัด ส่วนนั้นก็เป็นส่วนเกินของการใช้ประโยชน์ ซึ่งถูกทิ้งเสียหายไปโดยไร้ประโยชน์ การประหยัดก็คือการป้องกันมิให้เสียหายไป ยังคงเก็บรักษาไว้ใช้เป็นประโยชน์ได้ คือการได้มาอย่างที่ว่า ไม่ได้ลงทุนลงแรง คือได้เปล่า ๆ นั้นนั่นเอง

การประหยัดพลังงานจะบังเกิดผล โดยตรงก็คือพลังงานเป็นปัจจัยของการดำเนินการผลิตและธุรกิจอื่น ๆ การประหยัดพลังงานก็คือการลดต้นทุนการผลิตอย่างหนึ่ง (Output cost reduction) การลดต้นทุนการผลิต เน้นการกำหนดราคาสินค้า ซึ่งมีกระแสการแข่งขันอย่างรุนแรงในส่วแบ่งการตลาด ผู้ที่สามารถทำต้นทุนการผลิตขึ้นก่อนย่อมจะได้เปรียบในการแข่งขันในส่วแบ่งการตลาด

นอกจากนั้นกำหนดมีการบริหารและจัดการด้านพลังงานอย่างมีระบบที่ดี มีกระบวนการที่รัดกุมที่แน่นอนแล้ว ยังจะทำให้เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิตกับการใช้พลังงานได้ คือจะรู้ได้ว่าผลผลิตนี้หน่วยหนึ่งต้องใช้พลังงานเท่าไร เป็นมาตรฐานบ่งชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการผลิต เมื่อไรก็ตามเมื่อมีการใช้พลังงานต่อหน่วยผลิตเพิ่มขึ้นก็แสดงว่าประสิทธิภาพการผลิตต่ำลงจำเป็นต้องวิเคราะห์หาสาเหตุ ปรับปรุง แก้ไข

1.2) ผลประโยชน์ในระดับประเทศชาติ

คือในภาคอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยพลังงานจากส่วนกลางหรือรัฐ แม้แต่การดำเนินธุรกิจบางอย่างสามารถจะทำการผลิตกระแสไฟฟ้าใช้เอง แต่เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในการผลิตนั้น ก็ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ เครื่องจักรอุปกรณ์ก็สั่งเข้ามาจากต่างประเทศ การที่ใช้พลังงานอย่างประหยัด หรือใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย ก็จะเป็นการ

ประหยัดเงินตรา ที่จ่ายออกไปต่างประเทศได้ เป็นการลดการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศ นั่นคือเป็นการรักษาเศรษฐกิจประเทศชาติให้ดีขึ้น

นอกจากนี้ยังช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานในประเทศอีกด้วย ประเทศไทยยังมีพลเมืองที่มีมาตรฐานการเป็นอยู่ต่างกันมาก รัฐไม่สามารถเข้าไปช่วยเหลือและบริการให้ความสะดวกได้ทั่วถึง ยังมีพลเมืองที่มีมาตรฐานการเป็นอยู่ต่ำมาก ๆ ยังต้องการพลังงานเหล่านั้นอยู่ แต่ในขณะที่เดียวกันกลุ่มที่มีมาตรฐานการเป็นอยู่ดีเพียบพร้อมด้วยความสะดวกสบาย ก็ใช้พลังงานบริการความสะดวกให้แก่ตนเองและพวกพ้อง อย่างสะดวกสบาย และเหลือเฟือ ถ้าหากช่วยกันประหยัดคนละเล็กละน้อยก็สามารถแบ่งปันให้เพื่อนร่วมชาติเราได้ มีโอกาสได้รับส่วนแบ่งพลังงานเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่เขาเหล่านั้นได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ส่วนรวมอย่างมหาศาล

1.3) ผลประโยชน์โดยรวมของโลก

เนื่องจากประชากรในโลกมีมากขึ้นทุกวันและรวดเร็ว แต่ถ้าคิดดูให้ดีแหล่งพลังงานยังมีเท่าเดิม มีแต่วันจะหาแหล่งพลังงานที่มีอยู่จำกัดเองขึ้นมาใช้กันอยู่ตลอดเวลา กำหนดช่วยกันใช้พลังงานตามสบาย ใช้ทิ้งใช้ขว้าง ปล่อยให้ไปโดยเปล่าประโยชน์ ไม่รู้จักประหยัด ค่อย ๆ ใช้ สักวันหนึ่งพลังงานในโลกนี้จะต้องหมดลงอย่างแน่นอน การถ้ากว่า รู้จักประหยัด รู้จักใช้ให้พอเพียง ก็สามารถยืดเวลาการหมดหรือการขาดแคลนเชื้อเพลิงลงได้

2) ผลประโยชน์ทางอ้อม (By product) หรือผลข้างเคียง (Side effect)

ผลประโยชน์ในการจัดการด้านพลังงาน ที่เราสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยตรง แล้วผลที่ออกมาย่อมจะมีผลกระทบอันอื่นเกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นผลทางอ้อม หรือผลข้างเคียงก็ได้ ซึ่งเราต้องไม่ลืมว่าพลังงานที่ใช้อยู่บางอย่างก็มาจากสสาร บางอย่างที่เป็นพลังงานแล้ว ก็จะเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นอย่างอื่น ดังนั้น การประหยัดพลังงานก็จะเกิดประโยชน์ทางอ้อมได้ หรือเกิดผลข้างเคียงได้ ซึ่งจะจำแนกเป็น 4 อย่าง คือ การรักษาสภาพแวดล้อม (Environment control) การพัฒนาบุคลากร (Personal development) การรักษาประสิทธิภาพของเครื่องจักร (Machinery efficiency maintaining) และการทำชื่อเสียงและสังคม (Honk and society)

2.1) การรักษาสภาพแวดล้อม

อย่าลืมว่าพลังงานที่ใช้ไปย่อมจะเกิดของเสีย ของเหลือใช้ หรือแปลงสภาพในของสิ่งที่ไม่ต้องการคือกากของเสีย (Exhaust) ของนำกลับมาใช้งานได้ (Recycle able) และของทิ้ง (Waste)

2.1.1) ของเสีย คือจากการใช้พลังงานก็จะเกิดมีของเสีย ของเสียจะเกิดมากเกิดน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพแค่ไหน หรือใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์แค่ไหน ถ้าใช้ไม่เต็มประสิทธิภาพก็มีของเสียมาก เมื่อมีของเสียมากก็เกิดผลกระทบกับ

สิ่งแวดล้อมมาก หรือทำให้สิ่งแวดล้อมเสียหายหรือเสื่อมไป ลองมาดูตัวอย่างอาจจะมองเห็นได้ชัด

2.1.2) นำกลับมาใช้งานได้ พลังงานที่เหลือใช้จำเป็นต้องรู้จักหนทางนำกลับมาใช้ประโยชน์ จนหมดสิ้น ถ้าหากปล่อยทิ้งไปจะไม่ทำให้ประหยัดหรือไม่อนุรักษ์พลังงานแล้ว ยังจะทำให้สภาพแวดล้อมเสียหาย เสื่อมเสีย หรือทรุดโทรมอีกด้วย มาดูตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน

2.1.3) ของทิ้ง (Waste) หรือของที่แปลงสภาพจากการใช้พลังงาน พลังงานอาจจะแปลงสภาพถ้าหากใช้งานเกินความต้องการ แล้วจะมีของเสียออกมาซึ่งจำเป็นต้องเสียหรือทิ้งไป ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อม เสียสมดุล

1.2.3 การอนุรักษ์พลังงาน

ความหมายการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานมาจากคำว่าพลังและงานหมายถึงพลังต่างๆที่นำมาใช้ให้เกิดเป็นงานตามพระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ.2535

พลังงาน หมายถึง ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งของที่อาจให้งาน ได้แก่ พลังงานหมุนเวียนและพลังงานสิ้นเปลืองความสามารถของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะทำงานได้งานเป็นผลของการกระทำของแรงเป็นเหตุให้สิ่งนั้นเคลื่อนที่เช่นเปลวไฟที่เผาภาวน้ำจะเปลี่ยนน้ำให้เป็นไอน้ำและแรงดันไอน้ำจะดันฝากาน้ำขึ้นได้ งานเช่นนี้เรียกว่า พลังงานและพลังงานยังรวมถึงการผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด เพื่อช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งนอกจากเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในกิจการแล้วยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงาน

แนวทางในการอนุรักษ์พลังงานหรือการใช้พลังงานเชิงอนุรักษ์ที่สำคัญ ได้แก่

การใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าโดยการสร้างค่านิยมและจิตใต้สำนึกการใช้พลังงาน การใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าจะต้องมีการวางแผนและควบคุมการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดมีการลดการสูญเสียพลังงานทุกขั้นตอน มีการตรวจสอบและดูแลการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา เพื่อลดการรั่วไหลของพลังงาน เป็นต้น

การใช้พลังงานทดแทนโดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และอื่น ๆ

การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าเบอร์ 5 หลอดผอม ประหยัดไฟ การเพิ่มประสิทธิภาพเชื้อเพลิง เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทำให้เชื้อเพลิงให้พลังงานได้มากขึ้น

การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำวัสดุที่ข่ารดนำมาซ่อมใช้ใหม่ การลดการทิ้งขยะที่ไม่จำเป็นหรือการหมุนเวียนกลับมาผลิตใหม่ (Recycle)

นโยบายด้านพลังงาน

พัฒนาพลังงานให้ประเทศไทยสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้นโดยจัดหาพลังงานให้เพียงพอ มีเสถียรภาพด้วยการเร่งสำรวจและพัฒนาแหล่งพลังงานประเภทต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และเร่งให้มีการเจรจากับประเทศเพื่อนบ้านในระดับรัฐบาลเพื่อร่วมพัฒนาแหล่งพลังงานวางแผนพัฒนาไฟฟ้าให้มีการกระจายชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ เพื่อลดความเสี่ยงด้านการจัดหา ความผันผวนทางด้านราคา และลดต้นทุนการผลิต ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพ

โดยเฉพาะโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก และโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาพลังงานทางเลือกอื่น ๆ มาใช้ประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้า

ดำเนินการให้นโยบายด้านพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยสนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพและชีวมวล เช่น แก๊สโซฮอลล์ (อี10 อี20 และอี85) ไบโอดีเซล ขยะ และมูลสัตว์ เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ลดภาวะมลพิษ และเพื่อประโยชน์ของเกษตรกร โดยสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชน หมู่บ้าน ภายใต้มาตรการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม รวมทั้งสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่งให้มากขึ้น โดยขยายระบบขนส่งก๊าซธรรมชาติให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ตลอดจนส่งเสริมและวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนทุกรูปแบบอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

กำกับดูแลราคาพลังงานให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม มีเสถียรภาพ และเป็นธรรมต่อประชาชน โดยกำหนดโครงสร้างราคาเชื้อเพลิงที่เหมาะสม และเอื้อต่อการพัฒนาพืชพลังงาน รวมทั้งสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงมากที่สุด และบริหารจัดการผ่านกลไกตลาดและกองทุนน้ำมัน เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัด และส่งเสริมการแข่งขัน และการลงทุนในธุรกิจพลังงาน รวมทั้งพัฒนาคุณภาพการให้บริการและความปลอดภัย

ส่งเสริมการอนุรักษ์และประหยัดพลังงาน ทั้งในภาคครัวเรือน อุตสาหกรรม บริการ และขนส่ง โดยรณรงค์ให้เกิดวินัยและสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน และสนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีมาตรการจูงใจให้มีการลงทุนจากภาคเอกชนในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประหยัด พลังงาน และมาตรการ สนับสนุนให้ครัวเรือนลดการใช้ไฟฟ้าในช่วงการใช้ไฟฟ้าสูงสุด รวมทั้งการวิจัยพัฒนาและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าและมาตรฐานอาคารประหยัดพลังงาน ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน และการขนส่งระบบราง เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถชะลอการลงทุนด้านการจัดหาพลังงานของประเทศ

ส่งเสริมการจัดหาและการใช้พลังงานที่ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยกำหนดมาตรฐานด้านต่างๆ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดโครงการกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาด เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน และลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก

จะเห็นได้ว่าภาครัฐให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานในประเทศเป็นอย่างยิ่ง การที่ประชาชนรวมถึงหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ช่วยกันใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าจะช่วยให้ภาครัฐสามารถประหยัดงบประมาณได้อย่างมหาศาล การใช้เทคโนโลยีให้ประหยัดพลังงานต้องคำนึงถึงประโยชน์ที่ได้รับ และผู้ที่ต้องเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาพลังงาน

1.2.4 ระบบบริหารจัดการพลังงาน

โดยทั่วไปแล้ว ระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management System: EMS) หมายถึง ระบบอัตโนมัติที่นำเข้ามาใช้ในการควบคุมให้การผลิต การส่งพลังงาน รวมถึงให้การใช้พลังงานนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ความหมายของระบบบริหารจัดการพลังงานนั้นค่อนข้างกว้างโดยมิได้หมายถึงเฉพาะเพียงพลังงานไฟฟ้าเท่านั้นแต่ยังครอบคลุมถึงพลังงานในรูปแบบอื่นๆ ด้วย เช่น พลังงานความร้อน เป็นต้น ระบบบริหารจัดการพลังงานจะอาศัยการทำงานประสานกันระหว่าง อุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) สมาร์ทมิเตอร์ (Smart meter) และระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ

(Actuator หรือ Controller) บนโครงสร้างของระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศ (Information technology: IT) โดยอาจมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (เช่น พลังงานแสงอาทิตย์) และระบบกักเก็บพลังงานร่วมด้วยเพื่อให้บริหารจัดการการใช้ไฟฟ้าเป็นไปอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด ระบบบริหารจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพจะมีกระบวนการวางแผนให้เกิดการผลิตการใช้พลังงานและการบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งในบางกรณีอาจจะรวมถึงการงดใช้พลังงานหรือการลดการใช้พลังงานให้เหลือน้อยที่สุด ทั้งนี้ จะต้องไม่ทำให้ความสามารถในการทำงานหรือผลิตภาพ (Productivity) ลดลง รวมถึงต้องไม่ก่อให้เกิดผลเสียทางสุขภาพใดๆ กับผู้ที่อาศัยหรือทำงานอยู่ในพื้นที่นั้นๆ

สำหรับระบบบริหารจัดการพลังงานในบริบทของรายงานเล่มนี้ได้อ้างอิงตามแผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริด พ.ศ. 2558 – 2579 ซึ่งจะเน้นระบบบริหารจัดการพลังงานด้านผู้ใช้ไฟฟ้าเป็นหลัก เนื่องจากเป็นที่ทราบกันชัดเจนว่ามาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกิดผลสัมฤทธิ์มากที่สุด คือ การบริหารจัดการพลังงานในด้านของผู้ใช้ไฟฟ้า นั่นคือ กล่าวถึงเฉพาะระบบบริหารจัดการพลังงานในบ้านเรือน ระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคาร และระบบบริหารจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมเป็นหลัก

ระบบบริหารจัดการพลังงานในบ้าน (Home Energy Management System: HEMS) เป็นระบบที่เชื่อมโยงอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านเข้าด้วยกัน โดยสามารถแสดงสถานการณ์ใช้ไฟฟ้า (เช่น ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือบริเวณต่างๆ ในบ้านในช่วงเวลานั้น เป็นต้น) นอกจากนี้ HEMS ที่มีขีดความสามารถในระดับที่สูงขึ้นจะสามารถนำข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพอากาศ ราคาค่าไฟฟ้าในช่วงนั้นๆ เป็นต้น มาประมวลผล พร้อมทั้งเสนอแนะต่อผู้ใช้ไฟฟ้าถึงวิธีการใช้พลังงาน หรือควบคุมการใช้พลังงานอย่างอัตโนมัติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ในอนาคต หากมีการติดตั้งอุปกรณ์ด้านพลังงานใหม่ๆ เพิ่มเติมในบ้านเรือน เช่น ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา แบตเตอรี่ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีความสามารถในการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด เป็นต้น HEMS จะสามารถเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านั้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้การบริหารการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ตัวอย่างเช่น ในช่วงเวลาเที่ยงวันเมื่อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาผลิตไฟฟ้าได้มากกว่าการใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ณ ขณะนั้น HEMS สามารถสั่งให้แบตเตอรี่ชาร์จไฟเพื่อเก็บพลังงานไฟฟ้าส่วนเกินไว้ ในอนาคตหากมีการนำกลไกค่าไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาการใช้งาน HEMS เมื่อทราบว่าช่วงเวลานั้นมีราคาค่าไฟฟ้าสูงสามารถสั่งให้แบตเตอรี่จ่ายไฟฟ้ากลับเข้าสู่ระบบไฟฟ้าในบ้าน เพื่อลดการพึ่งพาไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายหลักซึ่งมีราคาสูง เป็นการช่วยให้เกิดการประหยัดค่าไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 1.3 แสดงระบบบริหารจัดการพลังงานในบ้านเรือน (ดัดแปลงจากรูปภาพของ GE)

นอกจากนั้น HEMS ยังสามารถทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้โดยตรงจากนอกบ้าน รวมถึงสามารถกำหนดการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าล่วงหน้าผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็ได้ หากไม่มี HEMS ผู้ใช้ไฟฟ้าจำเป็นต้องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ แยกกัน เช่น การเปิดปิดไฟที่สวิตช์แต่ละจุดในบ้านโดยตรง เป็นต้น เมื่อมีการติดตั้ง HEMS ในบ้าน ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ผ่านทางอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต เป็นต้น นอกจากนี้ อุปกรณ์อัตโนมัติบางส่วนสามารถติดตั้งเพิ่มเติมเข้าไปเพื่อให้ทำงานร่วมกับ HEMS ได้ เช่น เซ็นเซอร์จับการเคลื่อนไหวเพื่อปิดไฟส่องสว่างในบริเวณบ้านที่ไม่มีคนอยู่ เป็นต้น การที่ผู้ใช้ไฟฟ้าทราบข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในส่วนต่างๆ โดยละเอียด รวมถึงสามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างสะดวกมากขึ้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนเองลงโดยลดการไฟฟ้าในส่วนที่ไม่จำเป็นลง อันจะส่งผลให้การใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนลดลง รวมถึงลดค่าไฟฟ้าลงได้



รูปที่ 1.4 แสดงประโยชน์ของเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการพลังงานในบ้านเรือน HEMS ในเชิงของการเพิ่มความสะดวกสบายในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและการประหยัดพลังงาน

ประโยชน์ของระบบบริหารจัดการพลังงาน

ระบบบริหารจัดการพลังงานสามารถทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าไม่ว่าจะเป็นในภาคบ้านเรือน อาคาร หรือโรงงานอุตสาหกรรมสามารถทราบลักษณะการใช้ไฟฟ้าของตนเองได้ในแต่ละช่วงเวลาโดยละเอียด และสามารถรับรู้ได้ว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าไปกับอุปกรณ์ต่างๆ มากน้อยเพียงใด ในอดีตผู้ใช้ไฟฟ้า โดยเฉพาะในภาคบ้านเรือนทราบปริมาณการใช้ไฟฟ้าของตนเองย้อนหลังในภาพรวมเท่านั้น โดยดูจากใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าในเดือนนั้นๆ หรือดูจากมิเตอร์ไฟฟ้าแบบตั้งเดิมประเภทจานหมุนทั่วไป การนำเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการพลังงานเข้ามาประยุกต์ใช้งานจะสามารถเพิ่มการรับรู้ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของตนเองมากขึ้น เช่น ทราบว่าการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาใด มีการใช้งานอุปกรณ์ตัวไหนหรือในระบบใดมากที่สุด เป็นต้น การตระหนักรู้ดังกล่าวสามารถนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ใช้ไฟฟ้าได้ รวมถึงอาจจะกระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นอกจากนี้ ระบบบริหารจัดการพลังงานสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งเพิ่มเข้ามาในฝั่งของผู้ใช้งานในอนาคต เช่น ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา (Solar rooftop) หรือระบบกักเก็บพลังงาน เป็นต้น ให้สามารถทำงานสอดคล้องประสานงานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ระบบบริหารจัดการพลังงานสามารถใช้งานร่วมกับระบบอำนวยความสะดวกอื่นๆ เช่น ระบบอัตโนมัติในบ้าน ระบบอัตโนมัติในอาคาร หรือระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

ระบบบริหารจัดการพลังงานในบริบทของสมาร์ทกริด

ระบบบริหารจัดการพลังงานโดยตัวของเทคโนโลยีเองสามารถช่วยในเรื่องการประหยัดพลังงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในพื้นที่ของตนเองได้ เช่น ระบบ HEMS ก็จะบริหารภายในบ้านหลังหนึ่ง ระบบ BEMS ก็จะบริหารพลังงานในอาคารหนึ่ง หรือระบบ FEMS ก็จะบริหารพลังงานในโรงงานหนึ่ง เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม เมื่อ HEMS/BEMS/FEMS หลายระบบเหล่านี้ถูกนำมาประกอบรวมเข้าเป็นระบบใหญ่ ผ่านการเชื่อมต่อข้อมูลสื่อสารถึงกัน และมีการควบคุมการทำงานร่วมกัน HEMS/BEMS/FEMS ก็จะกลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบสมาร์ทกริดซึ่งมีเป้าหมายในการทำให้ส่วนต่างๆ ทำงานสอดคล้องประสานกันอันจะนำไปสู่การใช้งานระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักในภาพใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังสามารถนำไปสู่ประโยชน์ด้านอื่นๆ ที่ตามมาได้ เช่น การประหยัดพลังงานและการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการพลังงานในภาพรวม การเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานหมุนเวียนให้ได้มากที่สุด การรักษาความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า การรักษาคุณภาพไฟฟ้า การทำให้โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่สามารถตอบสนองต่อโหลดต่างๆ ที่เพิ่มเข้ามาในอนาคตได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) เป็นต้น

นอกจากนี้ HEMS/BEMS/FEMS ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบสมาร์ทกริดยังมีส่วนสำคัญในการทำให้สามารถดำเนินการตอบสนองด้านโหลดแบบอัตโนมัติ (Automated Demand Response) ได้นั่นคือ รองรับการส่งคำสั่งอัตโนมัติต่างๆ จากหน่วยงานด้านการไฟฟ้ามายังผู้ใช้ไฟฟ้า เช่น สัญญาณสถานะฉุกเฉินด้านความมั่นคงของระบบ (Reliability Signal) สัญญาณราคาตามช่วงเวลาจริง (Real-Time Price Signal: RTP) สัญญาณราคาในภาวะวิกฤติ (Critical Peak Pricing: CPP) รวมถึงสนับสนุนการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกับระบบเซิร์ฟเวอร์ของผู้ดูแลระบบโครงข่ายไฟฟ้าในการ

ซื้อขายแลกเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า ระบบเหล่านี้สามารถทำให้เกิดการการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าแบบอัตโนมัติในระบบใหญ่ทั้งระบบได้ โดยสามารถบริหารจัดการทรัพยากรพลังงานตั้งแต่ด้านแหล่งผลิตไฟฟ้าไปจนถึงด้านโหลดไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดการควบคุมสั่งการที่เป็นลำดับขั้นตั้งแต่ ระบบบริหารจัดการพลังงานของการหน่วยงานด้านไฟฟ้า ระบบ SCADA ของระบบส่งไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ระบบ SCADA ของระบบไมโครกริด ต่อเนื่องลงมาจนถึง HEMS/BEMS/FEMS ที่จะสั่งการสุดท้ายต่อไปยังแต่ละอุปกรณ์

1.2.5 การบริหารจัดการพลังงาน ISO 50001

การบริหารจัดการพลังงาน (ISO 50001) นั้นจะดำเนินการโดยใช้หลักการของ P-D-C-A ที่คำนึงถึงต้นทุนตลอดจนวงจรชีวิตอุปกรณ์ด้านพลังงาน และปรับใช้ในขนาดที่เหมาะสม ทำให้ลดค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุง และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กร ให้บุคลากรคำนึงถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ โดยการบริหารจัดการพลังงานอย่างจะดำเนินการเพื่อลดดัชนีการใช้พลังงานภายในองค์กรลง ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

เมื่อภายในองค์กรมีดัชนีการใช้พลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น จะต้องมีการจัดตั้งหน่วยงานและกลุ่มคนเพื่อมารับผิดชอบด้านการจัดการพลังงาน และจัดการพลังงานเพื่อลดดัชนีการใช้พลังงานลง เมื่อดัชนีการใช้พลังงานภายในองค์กรลดลงแล้วจะต้องมีการควบคุมดัชนีการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่องและทำอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการควบคุมดัชนีการใช้พลังงานส่วนใหญ่จะเกิดจากการลงทุนเพื่อลดดัชนีการใช้พลังงานลง เช่น การเปลี่ยนเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพ การติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อลดการใช้พลังงานของเครื่องจักร เป็นต้น ซึ่งการบริหารจัดการพลังงาน (ISO 50001) จะแตกต่างกับการจัดการพลังงานทั่วไปโดยการจัดการพลังงานทั่วไปนั้นจะมีการจัดการการใช้พลังงานก็ต่อเมื่อภายในองค์กรมีดัชนีการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นและหยุดควบคุมการใช้พลังงานเมื่อดัชนีการใช้พลังงานลดลงและตรวจวัดการใช้พลังงานอีกครั้งเมื่อดัชนีการใช้พลังงานเพิ่มสูงขึ้นอีก จึงทำให้ระบบการจัดการพลังงานทั่วไปเป็นระบบการจัดการพลังงานที่ไม่ยั่งยืนเมื่อเทียบกับการบริหารจัดการพลังงาน (ISO 50001)

1.2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรธชา อุไรรัตน์ (2558). “การอนุรักษ์พลังงานในอาคารสำนักงานใหญ่ การทำเรื่องแห่งประเทศไทย” งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการอนุรักษ์พลังงานในอาคารสำนักงานใหญ่การทำ เรื่องแห่งประเทศไทยซึ่งมีพื้นที่ใช้สอย 26,130 ตารางเมตร คนทำงาน 2,000 คน และเวลาทำการของอาคารตั้งแต่วันจันทร์ – วันศุกร์ เวลา 08.30 – 16.30 น. การศึกษามุ่งเน้นที่ระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โดยการรวบรวมข้อมูลรายละเอียดการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อหาแนวทางในการบริหารจัดการพลังงานในอาคาร เมื่อได้มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานจะตรวจวัดประสิทธิภาพของอุปกรณ์ก่อนการปรับปรุง เพื่อประเมินผลประหยัดพลังงาน และความคุ้มค่าในการลงทุนจากการศึกษาพบว่าอาคารใช้ระบบการจัดการพลังงาน 8 ขั้นตอนของกระทรวงพลังงาน ในปี

2558 อาคารมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 3,573,100 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 13,649,715 บาทต่อปี และมีดัชนีการใช้พลังงาน 136.74 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร โดยมีสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าหลักอยู่ที่ระบบปรับอากาศ ร้อยละ 52 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ร้อยละ 18 และระบบอื่นๆ ร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร ได้มามาตรการอนุรักษ์พลังงานที่มีศักยภาพรวม 6 มาตรการ ได้แก่

- 1) มาตรการติดตั้ง VSD ในเครื่องสูบน้ำเย็นของเครื่องทำความเย็น
- 2) มาตรการติดตั้งอุปกรณ์ล้างท่อคอนเดนเซอร์ อัตโนมัติโดยใช้ลูกบอล
- 3) มาตรการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเพิ่มเติมในบริเวณที่มีการทำงานนอกเวลา
- 4) มาตรการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจากหลอด Fluorescent เป็นหลอด LED
- 5) มาตรการติดฉนวนกันความร้อนใต้หลังคาอาคาร และ
- 6) มาตรการติดฉนวนกันความร้อนบริเวณผนังอาคาร รวมผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากทุกมาตรการเท่ากับ 644,775 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นเงิน 2,463,041 บาทต่อปี มีระยะเวลาคืนทุนระหว่าง 0.34 – 15.12 ปี

พรเทพ พินัยนิติศาสตร์ (2554). “การจัดการอาคารสำนักงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงานกรณีศึกษาอาคาร ดร.เจริญ คันธวงศ์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ วิทยาเขตกล้วยน้ำไท” (พินัยนิติศาสตร์, 2554) งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้พลังงานในอาคาร ดร.เจริญคันธวงศ์ ที่ ม.กรุงเทพ วิทยาเขตกล้วยน้ำไท ซึ่งเป็นอาคารสำนักงานและสถานศึกษา ผู้วิจัยศึกษาแนวโน้มการใช้พลังงานเพื่อวิเคราะห์หามาตรการในการอนุรักษ์พลังงานทั้งระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และวิเคราะห์หาระยะเวลาคืนทุนทุกมาตรการที่กำหนด ผลการศึกษาได้มาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ ได้แก่ การใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ การลดชั่วโมงการทำงานเครื่องทำน้ำเย็น การลดชั่วโมงการทำงานปั๊มน้ำและหอผึ่งเย็น การลดชั่วโมงการทำงานเครื่องส่งลมเย็น การปรับตั้งค่าอุณหภูมิหน้าเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น การปรับตั้งค่าอุณหภูมิภายในพื้นที่ปรับอากาศให้เหมาะสม การบำรุงรักษาหอผึ่งเย็น ซึ่งรวมผลประหยัดได้ 204,684 kWhต่อปี คิดเป็นเงิน 466,494 บาทต่อปี ส่วนมาตรการสำหรับระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ได้แก่ การใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ การปิดไฟช่วงพักกลางวัน การลดชั่วโมงเปิดไฟ การปิดไฟในพื้นที่ที่แสงสว่างจากธรรมชาติเพียงพอ การปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานการติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5 แทน T8 ซึ่งรวมประหยัดได้ 212,063 kWhต่อปี คิดเป็นเงิน 740,849 บาทต่อปี รวมผลประหยัดได้ทั้งสิ้น 417,747 kWhต่อปี คิดเป็นเงิน 1,207,343 บาทต่อปี จากงานวิจัยเหล่านี้ พบว่า การศึกษาและหาแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในอาคารสำนักงานว่ามีการใช้พลังงานไปค่อนข้างมากและสามารถหาแนวทางปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน อันจะส่งผลให้ช่วยลดการใช้พลังงานได้ด้วย ผลการศึกษาของงานวิจัยเหล่านี้พบว่า การปรับปรุงประสิทธิภาพทำให้ลดการใช้พลังงานลงได้ แต่เป็นเพียงการศึกษาในภาพรวม และยังไม่มีการเจาะจงในด้านการศึกษาการจัดการพลังงานในสถานศึกษา

เอื้อบุญ ที่พึ่ง, (2546) ศึกษาพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคคลที่ได้มีการผ่านการฝึกอบรม ภายใต้โครงการศูนย์สาธิตเทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน จังหวัดพิษณุโลกในปีงบประมาณ 2545 ผลการวิจัย คือ พฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่างก่อนการ

ฝีกอบรมอยู่ในระดับปฏิบัติบางครั้ง และมีพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าหลังการฝีกอบรมอยู่ในระดับปฏิบัติมาก เพศชายและเพศหญิงมีพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนการฝีกอบรมอยู่ในระดับปฏิบัติบางครั้ง และมีพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าหลังการฝีกอบรมอยู่ในระดับปฏิบัติมาก

จากการวิจัยเพื่อหาปัจจัยการอนุรักษ์พลังงานในครัวเรือนแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่นิยมใช้ในการศึกษา ได้แก่ระดับการศึกษา รายได้และขนาดของครอบครัว บางงานวิจัยพบว่า ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อพฤติกรรมอนุรักษ์พลังงาน ในขณะที่บางงานวิจัยกลับพบว่าปัจจัยเหล่านี้ไม่มีผล ขึ้นอยู่กับกรณีศึกษา งานวิจัยที่ศึกษาปัจจัยการอนุรักษ์พลังงานในสถานศึกษา

สุรพร กิตติสารวัฒน์ และคณะ (2550) ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล โดยใช้ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนของนักศึกษา และการศึกษาของบิดามารดา มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า อย่างมีนัยสำคัญ การสนับสนุนทางสังคมในมหาวิทยาลัย การเห็นแบบอย่างการประหยัดพลังงานจากครอบครัว ทศนคติที่ติดต่อกับพฤติกรรมการประหยัดไฟฟ้า และความรู้เกี่ยวกับการประหยัดไฟฟ้า มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า อย่างมีนัยสำคัญ แต่ประสบการณ์ขาดแคลนไฟฟ้ามีความสัมพันธ์ทางลบกับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า อย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลกับพฤติกรรมอนุรักษ์พลังงานไว้หลายปัจจัย แต่ไม่ได้มีการระบุไว้ว่าปัจจัยด้านใดมีผลกระทบต่อกิจกรรมมากที่สุดนอกจากนี้

นิมนางค์ คลังกุล (2545) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการรุ่งอรุณสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ และเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมระหว่างโรงเรียนต้นแบบและ โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ ผลการศึกษาพบว่า โรงเรียนต้นแบบมีผลการดำเนินงานกระบวนการ เรียนรู้เรื่องอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมสูงกว่าโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ สำหรับองค์ประกอบที่ 2 ยุทธศาสตร์การพัฒนาโรงเรียนทั้งระบบโรงเรียนต้นแบบมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด เกณฑ์ปฏิบัติอยู่ระดับดีเยี่ยม ส่วนโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการรุ่งอรุณ มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก เกณฑ์ปฏิบัติอยู่ระดับดี จากงานวิจัยดังกล่าวมีข้อดีคือ การประเมินกระบวนการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานนั้นจะช่วยให้ทราบถึงกลุ่มโรงเรียนที่ควรปรับปรุงโดยมีการออกแบบวิธีการแก้ไขในเรื่องของการเรียนรู้เพราะการเรียนรู้เป็นสิ่งที่สำคัญ การปลูกฝังเรื่องการอนุรักษ์พลังงานให้กับนักเรียนตั้งแต่เด็กจะทำให้เด็กเหล่านี้มีความตระหนักถึงการประหยัดพลังงานจนถูกปลูกฝังกลายเป็นจิตสำนึกของเด็กนักเรียนเองลำดับถัดมา

นริรัตน์ นรเชษฐเดชา (2553) ได้ศึกษาพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่ อาศัยของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ผลการวิจัยพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานของประชาชน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อความรู้เรื่องการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศอย่างสม่ำเสมอ อย่าให้มีฝุ่นเกาะจะประหยัดไฟร้อยละ 5-7 และตั้งตู้เย็นให้ห่างจากผนังอย่างน้อย 15 เซนติเมตร เพื่อให้ระบายอากาศได้ดีอยู่ในระดับแรก การปรับจอบภาพโทรทัศน์ให้สว่างเกินความจำเป็นอยู่ในระดับสุดท้าย จากงานวิจัยดังกล่าว มีความสอดคล้องกับหัวข้อที่ผู้วิจัยให้ความ

สนใจที่จะทำการศึกษาคือ การศึกษาพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงาน ทางผู้วิจัยจึงสามารถใช้งานวิจัยดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการศึกษาคั้งนี้

ผศ.อนันต์ ชัมภรัตน์ (2546) ได้ทำการศึกษาความรู้และพฤติกรรมของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีต่อการอนุรักษ์พลังงานในสำนักงาน โดยพิจารณากลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่มหลัก คือ อาจารย์และบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีโดยมุ่งเน้นศึกษาทางด้านความรู้พฤติกรรมหรือการปฏิบัติผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นหญิง อายุระหว่าง 26-30 ปีสถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรีระดับความรู้อยู่ในช่วงไม่มีความแน่ใจ โดยความรู้เฉลี่ยสูงสุดในระดับที่ทราบเป็นอย่างดีจากงานวิจัยข้างต้นไม่มีการเปรียบเทียบพฤติกรรมหรือการปฏิบัติระหว่างเพศชายและเพศหญิงว่าเพศใดมีพฤติกรรมที่ส่งผลกระทบต่อการอนุรักษ์พลังงานมากกว่ากันลำดับถัดมา

ธนาคม สุนทรชัยนาคแสง และคณะ (2549) ได้มีการศึกษาภาวการณ์ใช้พลังงานในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยพบว่า ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในปี พ.ศ. 2559 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2525 เท่ากับ 38.36% (3141.68 GJ) คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 1.44 ล้านบาท จากอุปกรณ์ที่ใช้งานประกอบด้วยระบบไฟฟ้า แสงสว่าง เครื่องจักรกล เครื่องปรับอากาศ ยานพาหนะ บิมน้ำ และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ผู้วิจัยนอกจากจะทำการศึกษา ภาวการณ์ใช้พลังงานแล้ว ควรมีการเสนอแนะแนวทางเพื่อเป็นการประหยัดพลังงานให้กับทางสถาบัน อีกด้วย

จากการวิจัยที่ศึกษาเพื่อหาปัจจัยการอนุรักษ์พลังงานในสถานศึกษาพบว่า มีปัจจัยที่มีภจะนำมาใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานดั่งนี้การเรียนของนักศึกษา การศึกษาของ บิดามารดา การสนับสนุนทางสังคมในมหาวิทยาลัย การเห็นแบบอย่างการประหยัดพลังงานจากครอบครัว ทศนคติที่ดีต่อพฤติกรรมการณ์การประหยัดไฟฟ้า ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดไฟฟ้า และการได้รับการฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวหากมีการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นจะส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนนักศึกษาเป็นอย่างมากเช่น ปัจจัยทางด้านทัศนคติซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง ซึ่งหากมีการปลูกฝังความคิดที่ดีจากคนในครอบครัวครูอาจารย์หรือบุคคลรอบข้างนั้นจะทำให้นักเรียนนักศึกษามีความคิดไปในทิศทางที่ดี

สันต์ศรีสะอาด (2551) ศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดไฟฟ้าของ บุคลากรโรงพยาบาลหนองโดน อำเภอหนองโดน จังหวัดสระบุรีผลการวิจัยการวิจัยระยะที่3 เป็น ระยะของทางการพัฒนาพฤติกรรมการณ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคคลากรโรงพยาบาลหนองโดน ตามแนวทาง วิธีการ และตัวดัชนีชี้วัดความสำเร็จ ของการพัฒนาที่ได้จากการวิจัยระยะที่2 การวิจัย ระยะนี้เป็นการพัฒนาพฤติกรรมการณ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าของผู้ที่มีส่วนสำคัญและผู้ที่มีส่วน เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามแนวทางการพัฒนา จากการศึกษาข้างต้นยัง ขาดการติดตามผลหลังจากการพัฒนาพฤติกรรมการณ์แล้วว่ามีแนวโน้มอยู่ในทิศทางใดได้ผลมากน้อยแค่ ไหนและควรมีแผนการพัฒนาสำรองหากการพัฒนาข้างต้นไม่ประสบความสำเร็จต่อจากนั้นมาและนำเสนอวิธี ประเมินพฤติกรรมการณ์การใช้พลังงาน จากบทความข้างต้นควรมีการเสนอแนะแนวทาง ในการแก้ไข หากการประหยัดพลังงานอยู่ในระดับที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.3.1 เพื่อวิเคราะห์มาตรการและประเมินศักยภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลต่ง
- 1.3.2 เพื่อกำหนดแนวทางการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลต่งเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

1.4 กลุ่มเป้าหมายและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถวิเคราะห์มาตรการและประเมินศักยภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลต่ง
- 1.4.2 นำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมกับมาตรการของหน่วยงาน
- 1.4.3 ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดแนวทางและการตัดสินใจต่อการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลต่ง
- 1.4.4 โรงพยาบาลต่งสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างน้อย 10% ในปีถัดไป
- 1.4.5 บุคลากรของโรงพยาบาลต่งเกิดความตระหนักและมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงาน
ภายในองค์กร

ผู้ที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผู้ใช้	การใช้ประโยชน์
ผู้บริหาร/ผู้รับผิดชอบพลังงานในอาคาร	<ul style="list-style-type: none"> - ได้ฐานข้อมูลการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลต่ง - สามารถกำหนดแนวทางและการตัดสินใจต่อการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลต่ง - โรงพยาบาลต่งสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างน้อย 10% ในปีถัดไป
บุคลากรของโรงพยาบาลต่ง	<ul style="list-style-type: none"> - เกิดความตระหนักและมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์พลังงานภายในองค์กร - สามารถวิเคราะห์มาตรการและประเมินศักยภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลต่ง - นำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมกับมาตรการของหน่วยงานได้

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย (Materials & Methods)

- 1) รวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารต่างๆ ของโรงพยาบาลต้ง โดยวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบ Automatic Meter Reading (AMR) ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- 2) สำรวจพื้นที่และอาคารต่างๆ ในโรงพยาบาลต้ง รวมถึงระบบจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อวางแผนการทำงานและวิเคราะห์ผลต่อไป
- 3) วิเคราะห์มาตรการและรายงานหรือแสดงผลข้อมูล มีการจัดส่งรายงานสรุปภาพรวมการใช้พลังงานและสถิติของระบบไฟฟ้าประจำเดือน โดยมีข้อมูล ดังนี้
 - รายงานการใช้พลังงาน Energy Usage Pie Chart
 - รายงานแนวโน้มการใช้พลังงาน Energy Usage Trend
 - รายงานแนวโน้มความต้องการใช้พลังงาน Peak Demand Distribution
 - รายงานสถานการณ์พลังงาน Condition Rules Based
- 4) ประชุมคณะกรรมการบริหารพลังงานในหน่วยงานและชี้แจงโครงการฯ
- 5) จัดทำรายงานและเสนองาน

2.1 ข้อมูลด้านการจัดการพลังงานของโรงพยาบาลต้ง

โรงพยาบาลต้ง เป็นอาคารควบคุมภาครัฐ ประเภทโรงพยาบาล สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ตั้งอยู่เลขที่ 69 ถ.โคกขัณฑ์ ต.ทับเที่ยง อ.เมือง จ.ตรัง จัดเป็นโรงพยาบาลศูนย์ขนาด 551 เตียง มีพื้นที่บริการรวมถึงอาคารทั้งหมด 29 อาคาร บุคลากรรวมจำนวนทั้งสิ้น 1,812 คน เปิดให้บริการดูแลผู้ป่วยทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง มีคนไข้ในเฉลี่ย 200,000 เตียง-วัน/ปี ดำเนินการจัดการพลังงานตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 โดยนำระบบการจัดการพลังงานมาใช้ในหน่วยงาน เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ลดสภาวะโลกร้อนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต จึงประกาศนโยบายอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้เจ้าหน้าที่ทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดการพลังงานในหน่วยงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด แบ่งโครงสร้างทีมงานด้านการจัดการพลังงานตลอดจนส่งเสริมกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานทั้งภายในและภายนอก จัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานกลางของโรงพยาบาลและหน่วยงานนั้นอย่างต่อเนื่อง

รายชื่อคณะทำงานของทีมงานด้านการจัดการพลังงาน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งภายใน การจัดการพลังงาน	ตำแหน่ง (หน่วยงาน)
1.	นางจิรวรรณ อารยะพงษ์	ประธานกรรมการ	ผู้อำนวยการโรงพยาบาลต้ง
2.	นายสงกรานต์ จันทร์มณี	รองประธานกรรมการ	รองผู้อำนวยการฝ่ายการแพทย์
3.	นายสาธิต วัฒนพัทธ์	รองประธานกรรมการ	รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร
4.	นางสาวสุวดี ชูสุวรรณ	กรรมการ	รองผู้อำนวยการฝ่ายการพยาบาล

5.	นายชัยเจริญ	ช่วยช่วง	กรรมการ	รองผู้อำนวยการด้านสิ่งแวดล้อมฯ
6.	นางสุวิมล	ล้วนเส้ง	กรรมการ	รองผู้อำนวยการกลุ่มภารกิจด้านผลิตบุคลากรทางการแพทย์
7.	นายคติชาติ	สวัสดิรักษ์	กรรมการ	ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ
8.	นางสาวธิดิมา	ศิริมาตยาพันธ์	กรรมการ	นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ
9.	นางอารีย์	บุรพเกียรติ	กรรมการ	เภสัชกรชำนาญการพิเศษ
10.	นางอิงอร	อนันตรังสี	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
11.	นายสถิต	ชูไชยยัง	กรรมการ	นักรังสีการแพทย์ชำนาญการพิเศษ
12.	นางอรอนงค์	เลื่องอรุณ	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
13.	นางสุดาชาติ	บุญวิชัย	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
14.	นางเพ็ญศรี	แคนยุกต์	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
15.	นางสาวอำไพ	สุจริยา	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
16.	นางสาววารุณี	เริ่มอรุณรอง	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
17.	นางสาวกัญญา	สุจิตภัทร	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
18.	นางสาวพิมพ์ใจ	หอยบาง	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
19.	นางสุภาพร	แป้นน้อย	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
20.	นางสุนิสา	ต้นเล้ง	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
21.	นางจรุณี	จันทร์ดีก	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
22.	นางสาวณัฐธยาน์	ช่วยธานี	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
23.	นางลำยอง	บัวทิพย์	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
24.	นางวารารณ์	บุรพาศิริวัฒน์	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
25.	นางกุหลาบ	ไกรเทพ	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ
26.	นางนวลฉวี	เนตรแสงทิพย์	กรรมการ	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
27.	นางสิริกุลณัฐ	ภัทรศรีพงศ์	กรรมการ	นักโภชนาการชำนาญการ
28.	นายธีระ	ศรีสระระ	กรรมการ	เภสัชกรชำนาญการ
29.	นางเยาวเรศ	ปัญญากุล	กรรมการ	นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ
30.	นายนันทพงศ์	พงศ์สุวรรณ	กรรมการ	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
31.	นางจันทนา	ไพรรุ่งเรือง	กรรมการ	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
32.	นางปัทมา	บุญถนอม	กรรมการ	นักวิชาการเงินและบัญชีชำนาญการ
33.	นายธนา	โออินทร์	กรรมการ	นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
34.	นางจรรยา	เนียมรินทร์	กรรมการ	นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
35.	นางกรวิวรรณ	คลองเสริฐ	กรรมการ	ช่างภาพการแพทย์ปฏิบัติการ
36.	นายกู้เกียรติ	นิปกะกุล	กรรมการ	นายช่างเทคนิคชำนาญงาน
37.	นายสรสิทธิ์	ทวนชีพ	กรรมการ	เจ้าพนักงานพัสดุชำนาญงาน

38.	นางชุติมา	อินทรฤทธิ์	กรรมการ	นักทรัพยากรบุคคล
39.	นายสมชาย	วัฒนา	กรรมการ	นายช่างไฟฟ้า
40.	นายวาทิ	ศิริสวัสดิ์ศิลป์	กรรมการและ เลขานุการ	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ พิเศษ
41.	นายทวีป	วิศวะเดโชทัย	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ	นายช่างไฟฟ้า
42.	นายมิตรใจ	ตรังค์	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ	นายช่างไฟฟ้า
43.	นางนิรมล	ขวัญนิมิตร	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ	นักประชาสัมพันธ์

มีหน้าที่ต่อไปนี้

1. ดำเนินการจัดการพลังงานให้สอดคล้องกับนโยบายอนุรักษ์พลังงานของโรงพยาบาลตรังที่กำหนด
2. ประสานงานกับหน่วยงานทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอความร่วมมือในการปฏิบัติตามนโยบายอนุรักษ์พลังงานและวิธีการจัดการพลังงาน รวมทั้งจัดการอบรมหรือกิจกรรมด้านอนุรักษ์พลังงาน
3. ควบคุมดูแลให้วิธีการจัดการพลังงานของโรงพยาบาลตรัง ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดให้มีการดำเนินการดังนี้
 - รวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานที่ผ่านมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
 - ตรวจสอบสถานภาพการใช้พลังงานในปัจจุบันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
 - ตรวจสอบผลการดำเนินงานและการจัดการพลังงานของหน่วยงานต่าง ๆ จากรายงานผลการดำเนินงานที่หน่วยงานแต่ละหน่วยงานได้จัดทำขึ้น
4. รายงานผลดำเนินงานให้กับผู้อำนวยการโรงพยาบาลตรังรับทราบ
5. ทบทวนนโยบายอนุรักษ์พลังงานและจัดการพลังงานอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งรวบรวมข้อเสนอแนะเกี่ยวกับนโยบายและวิธีการจัดการพลังงานให้ผู้อำนวยการโรงพยาบาลตรังรับทราบ
6. รวบรวมและจัดทำรายงานข้อมูลการใช้พลังงานตามโครงการลดการใช้พลังงานในอาคารราชการรายงานให้ผู้อำนวยการโรงพยาบาลตรังรับทราบ
7. ดำเนินการด้านอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายหรือมีจำเป็นเหมาะสมในการดำเนินงานด้านการจัดการพลังงาน

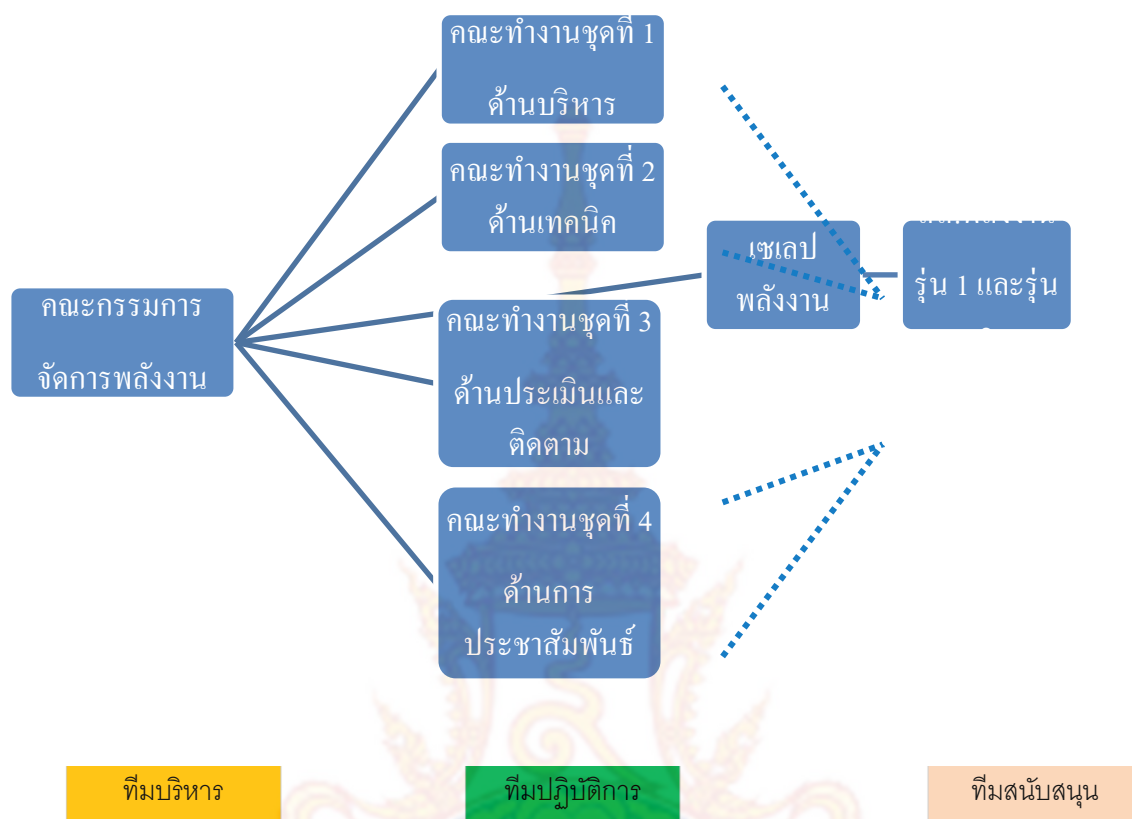


รูปที่ 2.1 ประกาศนโยบายอนุรักษ์พลังงาน



รูปที่ 2.2 นโยบายอนุรักษ์พลังงาน และ มาตรการกลาง ประหยัดพลังงาน

2.2 การกำหนดโครงสร้างและความรับผิดชอบของทีมงานด้านการจัดการพลังงาน

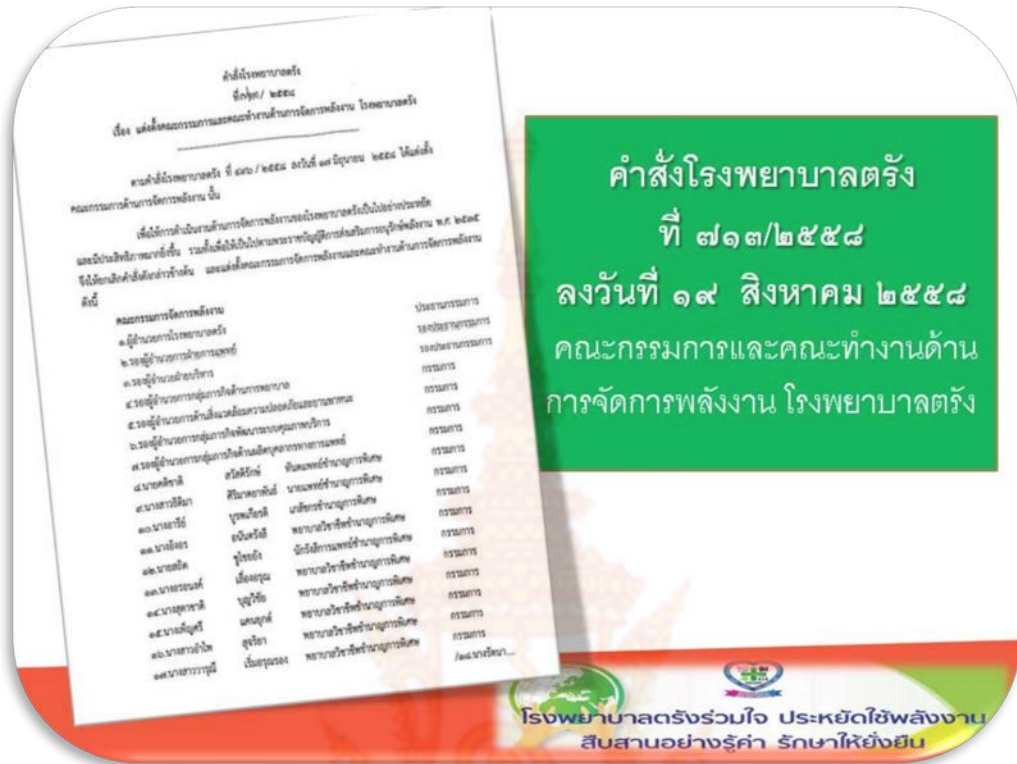


รูปที่ 2.3 โครงสร้างการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงาน

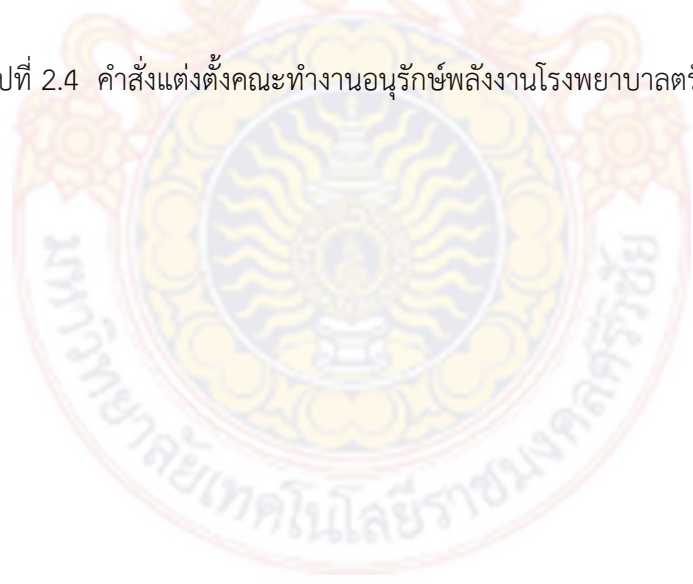
โครงการอนุรักษ์พลังงานของโรงพยาบาล ภายใต้การดำเนินการของคณะกรรมการจัดการพลังงาน ได้แบ่งโครงสร้างองค์กรออกได้เป็น 3 ระดับ

1. **ระดับทีมบริหาร** : ประกอบด้วยคณะกรรมการจัดการพลังงาน มีหน้าที่กำหนดทิศทางเป้าหมายอนุรักษ์พลังงานให้เป็นรูปธรรม สนับสนุนงบประมาณ จัดกิจกรรมและการลงทุน รวมถึงสร้างขวัญและกำลังใจให้กับเจ้าหน้าที่
2. **ระดับทีมปฏิบัติการ** : ประกอบด้วยคณะกรรมการด้านบริหาร คณะทำงานด้านเทคนิค คณะทำงานด้านประเมินและติดตามผล คณะทำงานด้านการประชาสัมพันธ์ มีหน้าที่ วางแผนและดำเนินกิจกรรม รวมถึงมาตรการให้สอดคล้องกับนโยบาย รวบรวมและสรุปผลการดำเนินการของแต่ละคณะ
3. **ระดับทีมสนับสนุน** : ประกอบด้วยเซลล์พลังงาน สส.พลังงานรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 มีหน้าที่ ให้การสนับสนุนและดำเนินการตามแผนงาน

ซึ่งคณะต่างๆ เหล่านี้ได้มีการประกาศเป็นคำสั่งและกำหนดบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจน



รูปที่ 2.4 คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานอนุรักษ์พลังงานโรงพยาบาลตรัง



3. ผลการวิจัย (Result) และ อภิปรายผล (Discussion)

3.1 บทบาทด้านการอนุรักษ์พลังงานภายในหน่วยงาน

3.1.1 การประสานงานกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง

ทีมบริหาร ประกาศมอบนโยบายอนุรักษ์พลังงานให้แก่ทีมปฏิบัติการและทีมสนับสนุน เป็นการสื่อสารเพื่อให้สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานให้เกิดขึ้นในองค์กรอย่างชัดเจน ซึ่งวางเป้าหมายลดการใช้พลังงานลงจากปีที่ผ่านมาอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 3.1 ผู้อำนวยการ (ในขณะนั้น) มอบนโยบายอนุรักษ์พลังงานแก่เจ้าหน้าที่

ทีมบริหาร ร่วมกับ **ทีมปฏิบัติการ** จะมีการสื่อสารและประสานงาน จากการประชุมอนุรักษ์พลังงานประจำเดือน โดยเป็นการรายงานผลการดำเนินงานที่ผ่านมา และแผนการดำเนินการต่อไป ด้วยการประชุมพูดคุย ปรัชษาหารือ ระดมความคิดร่วมกัน โดยรับฟังความคิดเห็นจากคณะกรรมการ คณะทำงานทุกฝ่าย ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบสองทาง (Two-Way Communication) ที่มีประสิทธิภาพ



รูปที่ 3.2 ประชุมอนุรักษ์พลังงานประจำเดือน

ทีมปฏิบัติการ กับทีมสนับสนุน จะทำงานร่วมกันโดยการนำข้อสรุปจากการประชุม มาพิจารณาวางแผนงานในแต่ละด้าน แล้วสื่อสารประสานงานกับทุกฝ่าย ๆ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องในการ ดำเนินการตามแผนงานที่วางไว้ ตามช่องทางการต่างๆ เช่น เติมนรณรงค์ประหยัดพลังงานในหน่วยงาน เสี่ยงตามสายรายการ 5 นาที รู้รักอนุรักษ์พลังงาน บอร์ดประชาสัมพันธ์ เยี่ยมเยือนประเมินผลตาม หน่วยงาน Line กลุ่มรักษ์พลังงาน ทางสื่อโซเชียล Facebook : Tranghos.saveenergy เป็นต้น ซึ่ง ได้รับความร่วมมือร่วมใจจากทีมสนับสนุนรวมถึงเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ด้วยความเต็มใจ แสดงออกถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร



รูปที่ 3.3 คณะทำงาน ลงพื้นที่เพื่อแนะนำแนวทางประหยัดพลังงานในหน่วยงาน

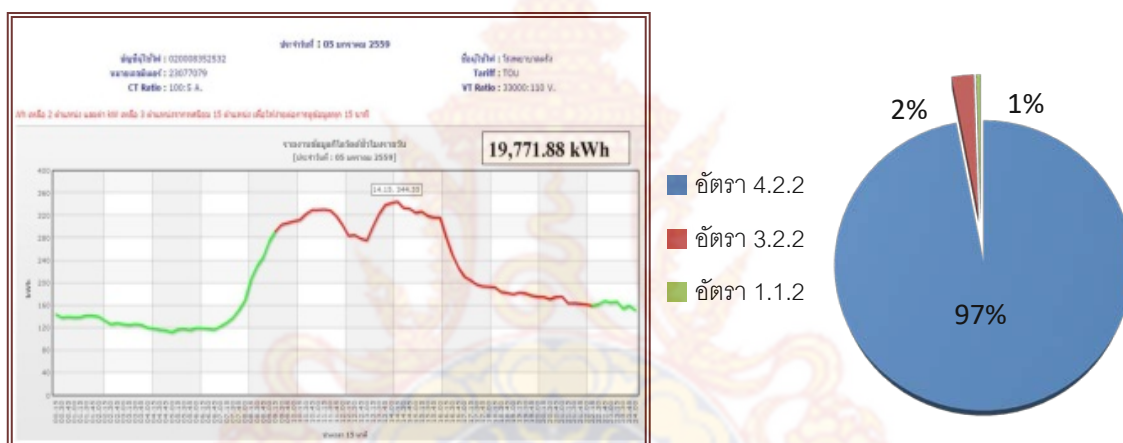


รูปที่ 3.4 เกิดการตื่นตัวในการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ประหยัดพลังงาน, ลด CO2

3.1.2 การควบคุมการใช้พลังงานของหน่วยงาน

ในการจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ ควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นหน้าที่หลักของคณะทำงานฝ่ายเทคนิคที่ดำเนินการโดยอาศัยข้อมูลจากระบบ Automatic Meter Reading (AMR) ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าจำนวน 3 มิเตอร์ ได้แก่

- 1) อัตรา 4.2.2 ครอบคลุม อาคารอำนวยการ อาคารผู้ป่วย 100 เตียง อาคารอุบัติเหตุและฉุกเฉิน อาคารผู้ป่วย 298 อาคารกายภาพบำบัด อาคารแพทย์แผนไทย อาคารเวชกรรม เป็นต้น (คิดเป็นสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า 97% จากพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด)
- 2) อัตรา 3.2.2 ครอบคลุม อาคารศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก (คิดเป็นสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า 2.0% จากพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด)
- 3) อัตรา 1.1.2 ครอบคลุม อาคารบ้านพักโรงพยาบาลตราง (คิดเป็นสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า 1% จากพลังงานไฟฟ้าทั้งหมด)



รูปที่ 3.5. สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ละมิเตอร์ของโรงพยาบาลผ่าน AMR การไฟฟ้า

ส่วนการใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG) เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องกำเนิดไอน้ำ (Boiler) ในหน่วยงานซักฟอก จะได้ไอน้ำเหลือทิ้งซึ่งมีการประยุกต์นำไปใช้ในหน่วยงานจ่ายกลาง งานแพทย์แผนไทย งานโภชนาการ และงานเภสัชกรรมอีกด้วย ส่วนน้ำมันดีเซล จะใช้เฉพาะเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ในกรณีไฟฟ้าดับ

ระบบ	อุปกรณ์	การใช้พลังงานเชื้อเพลิง		
		ชนิดเชื้อเพลิง	เมกะจูล/ปี	ร้อยละ
ไอน้ำ	หม้อไอน้ำ	LPG	7,763,548.80	97
ไฟฟ้าสำรอง	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	น้ำมันดีเซล	218,520.00	3
รวม			7,982,068.80	100

รูปที่ 3.6 สัดส่วนการใช้พลังงานเชื้อเพลิงแยกตามระบบปี 2560

ในหน่วยงานได้มีการแต่งตั้ง สส.พลังงาน ซึ่งเป็นแกนหลักในการรับผิดชอบการอนุรักษ์พลังงานในหน่วยงานของตนเอง เพื่อดูแลการใช้พลังงานให้เป็นไปตามมาตรการที่กำหนด สอดส่องกระตุ้นเตือนให้เกิดการปฏิบัติให้เป็นวัฒนธรรมการอนุรักษ์พลังงานที่ยั่งยืน มีจำนวนรวม 200 คน ซึ่ง สส.พลังงานนี้จะเป็นส่วนร่วมในการทำกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานต่าง ๆ เช่น การอบรมสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงาน การวิเคราะห์หากระบวนการจัดการพลังงานตามสัญลักษณ์ของหน่วยงาน (SPA) การศึกษาดูงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน เป็นต้น ซึ่งล้วนแต่ได้รับการความร่วมมือตอบรับเข้าร่วมกิจกรรมเป็นอย่างดี ดังจะเห็นได้จากผลการประหยัดพลังงานที่ลดลงซึ่งสวนทางกับจำนวนผู้ป่วยในที่เพิ่มขึ้น

3.1.3 รายงานผลการอนุรักษ์พลังงานและวิธีการจัดการพลังงาน

การรายงานผลการอนุรักษ์พลังงาน จะมีการรายงานผลผ่านทางช่องทาง Line รัক্ষพลังงาน บอร์ดประชาสัมพันธ์ และในวาระการประชุมคณะกรรมการจัดการพลังงานประจำเดือนเป็นการรายงานผลการประหยัดพลังงานให้ทุกส่วนในหน่วยงานทราบ เพื่อนำไปข้อมูลสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน ดำเนินการวางแผนการบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



รูปที่ 3.7 กลุ่มรัক্ষพลังงาน และบอร์ดประชาสัมพันธ์การใช้ไฟฟ้าประจำเดือน

3.1.4 การรณรงค์และการประชาสัมพันธ์

ในการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ เป็นหน้าที่รับผิดชอบของคณะทำงานด้านการประชาสัมพันธ์ เป็นผู้กำหนดรูปแบบวิธีการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ในหลายช่องทาง เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่เข้าถึงเจ้าหน้าที่ได้ง่าย เกิดการรับรู้ สร้างความเข้าใจ โดยมุ่งเป้าหมายในการสร้างจิตสำนึกและนำไปสู่การปฏิบัติที่ยั่งยืนและเกิดการมีส่วนร่วมในองค์กร

3.2 วิธีประเมินศักยภาพเบื้องต้นของอุปกรณ์เครื่องจักรในอาคาร ทั้งอายุการใช้งาน ค่าประสิทธิภาพ ระบบเทคโนโลยี การดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์เพื่อจัดทำแผนในการดำเนินการปฏิบัติให้เกิดผลประหยัดด้านพลังงานแก่อาคาร ได้แก่

- นอกจากจะกระตุ้นให้เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานแล้วยังสามารถช่วยสร้างนวัตกรรมสู่งานประจำซึ่งช่วยลดระยะเวลาการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพและเจ้าหน้าที่เหนื่อยน้อยลง
- สร้างความพึงพอใจในการทำงานทั้งตัวเจ้าหน้าที่เองและผู้ป่วยที่เข้ามาใช้บริการ



รูปที่ 3.8 การเก็บข้อมูลไฟฟ้าเพื่อมาวิเคราะห์และควบคุมการใช้พลังงาน

3.3 กำหนดมาตรการกลางของโรงพยาบาลในการจัดการพลังงานรวม

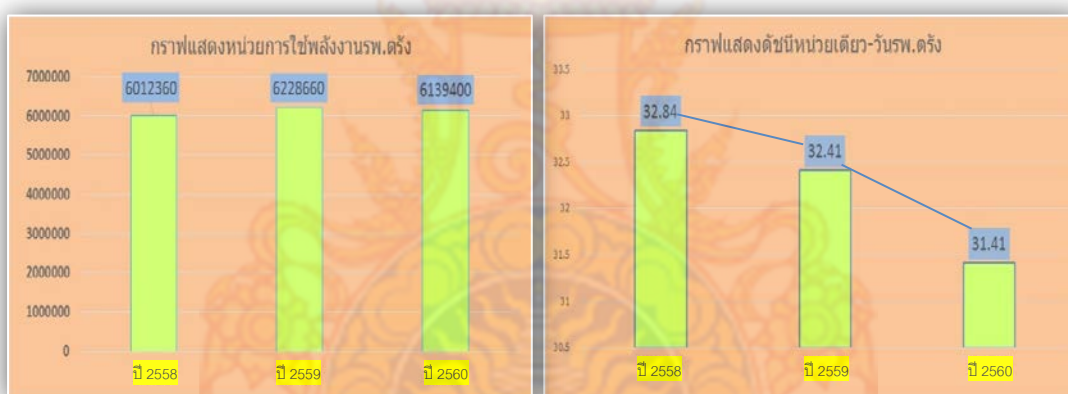
เป็นมาตรการที่โรงพยาบาลกำหนดขึ้นเพื่อให้ทุกหน่วยงานปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันและมีการกำหนดส่วนความรับผิดชอบในแต่ละโซนของพื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่ส่วนกลางเช่นเปิดไฟน้อยลงแต่ปิดเร็วขึ้นใช้แสงสว่างจากธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น, ปรับอุณหภูมิความเย็นของเครื่องปรับอากาศ, รณรงค์การเดินขึ้นบันไดและการตั้งโหมดการใช้คอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม



รูปที่ 3.9. ตัวอย่างมาตรการกลางของรพ.ตรังสู่การปฏิบัติ

3.4 ผลงาน/โครงการที่โดดเด่นด้านอนุรักษ์พลังงาน

จากการดำเนินงานด้านอนุรักษ์พลังงานของโรงพยาบาลที่ผ่านมานอกจากสามารถพัฒนาและสร้างความมีส่วนร่วมของเจ้าหน้าที่ภายในองค์กรแล้ว ปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการทำพลังงานคือค่าไฟฟ้า ซึ่งจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเกิดจากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน เช่นปริมาณคนที่เข้ามาใช้บริการทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี, อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่มีอายุการใช้งานมาหลายปีจนเกิดการเสื่อมสภาพและงบประมาณของรพ.ภาครัฐที่มีไม่เพียงพอสนับสนุนในการเปลี่ยนอุปกรณ์ ด้วยปัจจัยเหล่านี้ทำให้ทีมจัดการพลังงานของรพ.ตรังพยายามที่จะหาวิธีที่จะดำเนินการในมาตรการต่างๆที่ไม่ต้องใช้งเงินในการลงทุน เช่น การค้นหาจุดรั่วไหลพลังงานแล้ววางมาตรการในการปฏิบัติ, การปลูกจิตสำนึก100%ให้แก่เจ้าหน้าที่ ส่วนด้านการลงทุนมีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้เงินทุนไม่มากและทยอยเปลี่ยนเช่น เปลี่ยนหลอดไฟ LED , การล้างเครื่องปรับอากาศและได้มีการดำเนินการของบสนับสนุนโครงการจากหน่วยงานภาครัฐในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในอนาคตแต่อย่างไรก็ดีผลจากการดำเนินการของทีมจัดการพลังงานสามารถทำให้ควบคุมการใช้ไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมทั้งที่จำนวนผู้รับบริการเพิ่มมากขึ้นดังรูปกราฟที่แสดง



รูปที่ 3.10. กราฟแสดงการใช้หน่วยไฟฟ้าของรพ.ตรัง ในแต่ละปี

จากรูปกราฟที่จะเห็นได้ว่าการใช้หน่วยไฟฟ้าของโรงพยาบาลตรังลดลงจากปีที่ผ่านมา แต่ปริมาณจำนวนผู้ป่วยในกลับมีทิศทางเพิ่มขึ้นถึง **13,217** เตียง-วัน หรืออัตราเพิ่มขึ้นเท่ากับ **7%** เมื่อเทียบกับปี2558 นั้นแสดงให้เห็นถึงผลงานและศักยภาพของทีมจัดการพลังงานของรพ.ที่ร่วมแรงร่วมใจและตระหนักในการที่จะช่วยกันอนุรักษ์พลังงานและใช้ให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุดขององค์กร

ส่วนดัชนีการใช้ปริมาณหน่วยไฟฟ้าของปี 2559 เปรียบเทียบกับปี 2560 ต่อหน่วยเตียง-วัน ซึ่งลดลง **3.62%** และต่ำกว่าปี 2558 **4.99%**

3.5 นวัตกรรมหน่วยงานจากการคิดวิเคราะห์กระบวนการทำงานสู่งานคุณภาพ โดยฝ่ายวิศวกรรมของโรงพยาบาลตรัง

จากแนวความคิดของคณะกรรมการดำเนินงาน และฝ่ายวิศวกรรม ที่จะบูรณาการอนุรักษ์พลังงานสู่งานคุณภาพ HA ซึ่งเป็นงานหลักของโรงพยาบาล ประกอบกับกิจกรรมนำเสนอวิเคราะห์ Process Analysis 1,2,3 ที่เน้นสัญลักษณ์ของหน่วยงานเกิดปรากฏการณ์นำเสนอผลงานถือว่าเป็นมิติใหม่ของโรงพยาบาลในการบูรณาการงานทั้ง 2 ร่วมกัน จึงได้กำหนด 5 มาตรการกลาง ซึ่งเป็น 5 มาตรการหลักที่ทุกหน่วยงานต้องมีต้องปฏิบัติ โดยเฉพาะข้อที่ 5คือกำหนดให้

“ทุกหน่วยงานมี 1 PA” เป็นผลให้ 80 หน่วยงานในโรงพยาบาล ต้องมี PA อย่างน้อย หน่วยงานละ 1 เรื่อง โดยมีคณะกรรมการจัดการพลังงาน และคณะอนุกรรมการฝ่ายต่างๆคอยเป็นที่ปรึกษาแนะนำ สนับสนุน ส่วนในการนำเสนอผลงานงานคุณภาพ (HA) ประจำปีของโรงพยาบาลหลายๆ หน่วยงานได้นำเสนอผลงานที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงานให้กับหน่วยงานของตนเองและแนวความคิดในการพัฒนางานคุณภาพจากงานประจำร่วมกับการอนุรักษ์พลังงานมีผลทำให้ ลดปริมาณการใช้ทรัพยากรลงและสร้างผลงาน จนเกิดเป็น “นวัตกรรม” ดังตารางแสดงผลงาน นวัตกรรมของ หน่วยงานดังตัวอย่างพอสังเขป ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงผลงานนวัตกรรมของโรงพยาบาลตรัง

หน่วยงาน (สหสาขาวิชาชีพ)	สัญลักษณ์	ตัวอย่าง: เรื่องที่ทำการวิเคราะห์ กระบวนการเชิงสัญลักษณ์ได้
ฝ่ายวิศวกรรม / แผนกซักฟอก	เครื่องซักผ้า, เครื่องอบผ้า, ก๊าซหุงต้ม, สารเคมีซักฟอกฯ	การปรับการบวนการซักผ้า ที่ประหยัดได้ทั้ง น้ำ ไฟ ก๊าซ และสารเคมีโดยใช้เกลือในการซักผ้า
ฝ่ายวิศวกรรม / จ่ายกลาง	ตู้냉อบฆ่าเชื้อ	การจัดระเบียบอุปกรณ์ การเลือกเวลาในการนึ่ง การ ดำเนินการนึ่งแบบต่อเนื่องแทนแบบเป็นครั้งคราว การ ควบคุมปริมาณการตรวจสอบ
ฝ่ายวิศวกรรม / กลุ่มสำนักงาน ทั้งหมด	อาหาร, ก๊าซหุงต้ม, เครื่อง ล้างจาน, ตู้แช่ผัก ตู้แช่เนื้อ	ศึกษาการใช้พลังงานต่อหน่วยพื้นที่ เช่น พลังงานที่ใช้ต่อ พื้นที่ปรับอากาศ (kW/m ²) หรือความสว่างต่อหน่วย พื้นที่ (Lumen/ m ²) และการทำให้เป็นสังคม Paperless ที่จับต้องได้ ฯลฯ
ฝ่ายวิศวกรรมฯ/ กลุ่มช่าง	เครื่องทำน้ำเย็น, เครื่อง กำเนิดไฟฟ้า, หม้อต้มน้ำ (Boiler), เทคโนโลยี สมัยใหม่ที่ประหยัดพลังงาน และการวางแผนการซ่อม บำรุงและการปฏิบัติ หรือ การสร้างนวัตกรรมเพื่อ กลุ่มสหสาขาวิชาชีพ	การทดลองอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ ทำงาน หรือการสร้างนวัตกรรมจากของเหลือใช้ให้เกิด ประโยชน์สูงสุด และการวางแผนการซ่อมบำรุงรักษา อุปกรณ์ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการสูญเสียพลังงานใน ระยะยาว

ตัวอย่างนวัตกรรมพลังงานจากการวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis); PA

- ชื่อนวัตกรรม หม้อต้มน้ำร้อนไอน้ำ

ลดจำนวนกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า โดยการนำพลังไอน้ำเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดภาระงานในการเฝ้าระวังของเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบและคอยเติมน้ำ ประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อกระติก น้ำร้อนและค่าซ่อม ลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าจากกระติกน้ำร้อน 100%



รูปที่ 3.11 ขั้นตอนกระบวนการจัดทำหม้อต้มน้ำร้อนไอน้ำ

ตารางที่ -3.2 ผลประหยัดที่ได้รับจากการเปลี่ยนมาใช้นวัตกรรม หม้อต้มน้ำร้อนไอน้ำ

กระบวนการก่อนปรับปรุง	กระบวนการหลังปรับปรุง	ลดปริมาณ CO2
<p>ค่าไฟฟ้า $= \frac{(670 \text{ วัตต์} \times 5 \text{ เครื่อง} \times 8 \text{ ชั่วโมง} \times 365 \text{ วัน})}{1,000}$ $= 9,782 \text{ หน่วย} \times 4.20 \text{ บาท}$ $= 41,085 \text{ บาท ต่อ ปี}$</p>	<p>ค่าไฟฟ้า -ลดการใช้ไฟฟ้าได้ 100% -ลดค่าไฟฟ้าได้ปีละ 41,085.- **หากขยายจุดติดตั้งเพิ่มจะช่วยลดพลังงานไฟฟ้าได้อีก**</p>	<p>ลดการใช้ไฟฟ้า ได้ 9,782 หน่วย เทียบเท่าการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ เท่ากับ 5,477.92 kgCO₂ $(9,782 \text{ หน่วย} \times 0.560 \text{ kgCO}_2\text{e/kWh}_{\text{ไฟฟ้า}})$</p>

กระบวนการก่อนปรับปรุง

- ต้มน้ำด้วยกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ขนาด 3 ลิตร พร้อมกัน 5 เครื่องๆ
 ค่าไฟฟ้า = (670 วัตต์ x 5 เครื่อง x 8 ชั่วโมง x 365 วัน)/1,000
 = 9,782 หน่วย x 4.20 บาท
 = 41,085 บาท ต่อ ปี

กระบวนการหลังปรับปรุง

- เปลี่ยนมาใช้หม้อต้มน้ำร้อนไอน้ำ ต้มน้ำวันละ 15 ลิตร ตลอด 13 ชั่วโมง (Boiler ทางาน)
 ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 100%

- ข้อนวัตกรรม เครื่องดูดระบบสุญญากาศ สำหรับการปิดแผล

หอผู้ป่วยศัลยกรรมอุบัติเหตุ ดำเนินกิจกรรมสำหรับผู้ป่วยลักษณะช่วยเหลือตัวเองได้น้อย โดยเฉพาะผู้ป่วยมีอาการบาดเจ็บจากบาดแผล ต้องทำแผลระยะเวลานานๆ และทำแผลบ่อยครั้ง ด้วยเหตุข้างต้น เครื่องดูดระบบสุญญากาศ เป็นเครื่องมือช่วยสร้างแรงดันลบภายในแผลและบริเวณรอบแผลให้อึดต่อการหายของแผลเร็วขึ้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ราคาสูงและมีข้อจำกัด คือ ต้องใช้ร่วมกับระบบดูดสุญญากาศที่บริเวณหัวเตียงคนไข้ (Negative Pressure Central line) หรือต้องใช้กับเครื่องดูดสุญญากาศชนิดเคลื่อนที่ (Vacuum Mobile) ดังนั้นทีมพยาบาลและแผนกช่างได้ออกแบบเครื่องดูดระบบสุญญากาศ สำหรับการปิดแผล ซึ่งเป็นนวัตกรรมทดแทนที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่า จนสามารถทดแทนอุปกรณ์เดิมดังกล่าวได้

กระบวนการก่อนปรับปรุง

- ทำแผลและปิดแผลโดยอาศัยระบบดูดจาก Central และ Vacuum mobile



รูปที่ 3.12 ระบบดูดจาก Central และ Vacuum mobile

กระบวนการหลังปรับปรุง

1. ทำการประดิษฐ์ “เครื่องดูดระบบสุญญากาศ”
2. ให้บริการทำแผลและปิดแผลผู้ป่วยโดยอาศัยเครื่องดูดระบบสุญญากาศที่ประดิษฐ์ขึ้น
3. ลดการใช้ระบบสุญญากาศส่วนกลาง (Central line) และไม่ต้องสั่งซื้อชุด Vacuum Mobile เพิ่ม



เปลี่ยนไปใช้นวัตกรรมเครื่องดูดสุญญากาศในการทำแผล (Negative Pressure Wound

รูปที่ 3.13 เครื่องดูดระบบสุญญากาศสำหรับการปิดแผล และ กระบวนการจัดทำนวัตกรรม

ตารางที่ -3.3 ผลประหยัดที่ได้รับจากการเปลี่ยนมาใช้นวัตกรรม เครื่องดูดระบบสูญญากาศ

ข้อมูล	Wall Suction	นวัตกรรม	ผลประหยัด
หน่วยไฟฟ้าที่ใช้ (KWh/ปี)	8,672 $= \frac{(990 \text{วัตต์} \times 24\text{h} \times 365\text{d})}{1,000}$	1,271 $= \frac{(145.2 \text{วัตต์} \times 24\text{h} \times 365\text{d})}{1,000}$	7,401
ค่าไฟ(บาท/ปี)	36,595 $= 8,672 \text{ KWh} \times 4.22 \text{ บาท}$	5,363 $= 1,271 \text{ KWh} \times 4.22 \text{ บาท}$	31,231
Carbon Footprint (kgCo ₂ /ปี)	4,856 $= 8,672 \text{ KWh} \times 0.56 \text{ kgCo}_2/\text{kWh}$	711.76 $= 1,271 \text{ KWh} \times 0.56 \text{ kgCo}_2/\text{kWh}$	4,144.24

หมายเหตุ ราคาเครื่อง Vacuum Mobile 200,000 บาท
ราคาเครื่องนวัตกรรม 6,000-8,000 บาท



ผลจากการนำนวัตกรรมมาใช้งานสามารถเปรียบเทียบข้อดีที่เกิดขึ้นจากการนำมาใช้งานได้ คือ สามารถช่วย **ลดต้นทุน** ในการจัดซื้ออุปกรณ์จากต่างประเทศที่ราคาสูงถึงเครื่องละ 200,000 บาท แต่ที่ผลิตเองนำวัสดุที่เหลือใช้มาทำเช่น ตู้ไฟลูกเงินเก่า, คอมเพรสเซอร์เก่าที่ไม่ใช้งาน, และพัดลมระบายอากาศในเครื่อง CPU คอมพิวเตอร์มาใช้และมีต้นทุนต่อเครื่องไม่เกิน 1,000 บาท, **ลดเวลาและเจ้าหน้าที่** ในการทำแผลได้ครั้งละ 2 คนคิดเป็น 18 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ **สร้างความพึงพอใจ** ให้ผู้ป่วยซึ่งช่วยลดความเจ็บปวดจากการทำแผล, **ลดปริมาณวัสดุในการทำแผล**, **ลดปริมาณขยะติดเชื้อ** และที่สำคัญสามารถลดการใช้ไฟฟ้าลงได้ปีละ **9,729** หน่วย/ปี คิดเป็น CO₂ เท่ากับ **5,446.5** KgCo₂e/ปี หรือคิดเป็นเงินเท่ากับ **36,000** บาท/ปี

4. สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลวิจัย

ทางโรงพยาบาลตรังมีความมุ่งมั่นอย่างสูงที่จะดำเนินการเรื่องอนุรักษ์พลังงานอย่างจริงจังและตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาผลจากการที่ทีมจัดการพลังงานได้ดำเนินการด้านอนุรักษ์พลังงานนั้น นอกจากจะก่อให้เกิดการตื่นตัวของคนในรพ. ที่หันมาให้ความใส่ใจที่จะร่วมมือกันประหยัดพลังงานแล้วยังเข้ามาเพื่อมีส่วนร่วมในการค้นหาและพัฒนางานประจำที่ตนเองทำอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นไปอีก โดยทีมจัดการพลังงานของรพ. ได้ทำแผนดำเนินการในเรื่องของ “การคิดวิเคราะห์กระบวนการทำงานเพื่อการประหยัดพลังงาน” ครั้งที่ 1, 2, 3 , มีทั้งหลักสูตรการอบรม การนำเสนอผลงานและการประกวดนวัตกรรม ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่สามารถลดการใช้พลังงานและต้นทุนด้านต่างในการรักษาพยาบาลของรพ.ลงได้อย่างน่าอัศจรรย์

จากการดำเนินงานด้านอนุรักษ์พลังงานของโรงพยาบาลตรัง นอกจากสามารถพัฒนาและสร้างความมีส่วนร่วมของเจ้าหน้าที่ภายในองค์กรแล้ว ปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการทำพลังงานคือค่าไฟฟ้าซึ่งจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเกิดจากปัจจัยหลายๆอย่างร่วมกัน เช่นปริมาณคนที่เข้ามาใช้บริการทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกๆปี, อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่มีอายุการใช้งานมาหลายปีจนเกิดการเสื่อมสภาพและงบประมาณของรพ. ภาครัฐที่มีไม่เพียงพอสนับสนุนในการเปลี่ยนอุปกรณ์ ด้วยปัจจัยเหล่านี้ทำให้คณะกรรมการจัดการพลังงานของรพ. ตรังพยายามที่จะหาวิธีที่จะดำเนินการในมาตรการต่างๆที่ไม่ต้องใช้งบในการลงทุน เช่น การค้นหาจุดรั่วไหลพลังงานแล้ววางมาตรการในการปฏิบัติ, การปลูกจิตสำนึก100%ให้แก่เจ้าหน้าที่ ส่วนด้านการลงทุนมีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้เงินทุนไม่มากและทยอยเปลี่ยนเช่น เปลี่ยนหลอดไฟLED , การล้างเครื่องปรับอากาศ

อีกวิธีการหนึ่งในการจัดการพลังงานภายในหน่วยงานของโรงพยาบาลตรัง ได้ดำเนินการผ่านโครงการประกวดนวัตกรรม โดยฝ่ายวิศวกรรมคอยให้ข้อเสนอแนะ และให้คำปรึกษา เพื่อกระตุ้นในบุคลากรภายในองค์กรเกิดการมีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงานและการกำหนดมาตรการกลางในระบบอุปกรณ์ต่างๆโดยให้ถือปฏิบัติเหมือนกันทุกหน่วยงานร่วมกัน รวมทั้งได้มีการดำเนินการของบสนับสนุนโครงการจากหน่วยงานภาครัฐในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในอนาคตแต่อย่างไรก็ดีผลจากการดำเนินการเบื้องต้นการจัดการพลังงานสามารถทำให้ควบคุมการใช้ไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

4.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) . ผู้บริหารควรมีความใส่ใจในเรื่องการประหยัดพลังงานของโรงพยาบาลมากขึ้น เนื่องจากปัญหาสภาวะโลกร้อนที่กำลังเผชิญอยู่
- 2). มาตรการของทางภาครัฐอาจจะเป็นวิธีการที่ยังไม่เหมาะสม เนื่องจากต้องมีการใช้เอกสารจำนวนมากในการส่งรายงานการอนุรักษ์พลังงานทุกปี ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองกระดาษ รวมทั้งเวลาที่ใช้ไปในการเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าในการทารายงาน

3). การกำหนดมาตรการแนะนำการบริหารการใช้พลังงานสำหรับโรงพยาบาล ควรคำนึงถึงวิธีการคำนวณค่าไฟฟ้าด้วย เนื่องจากมีผลต่อค่าไฟฟ้าเช่นกัน

4.) หากต้องการศึกษาเกี่ยวกับการใช้พลังงานในโรงพยาบาล ควรกำหนดขอบเขตการวิจัยอย่างเฉพาะเจาะจง

5). ข้อมูลบันทึกการใช้บริการควรมีการปรับปรุงให้มีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ปัจจุบันมากที่สุด เพื่อป้องกันการพัฒนามาตรการแนะนำการบริหารการใช้พลังงานที่ผิดพลาดได้



เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2553). คู่มือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน (ฉบับเพิ่มศักยภาพ) สำนักพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านพลังงาน อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ ปทุมธานี
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2557. โครงการส่งเสริมและเผยแพร่เทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน Display Center และบ้านประหยัดพลังงาน. กระทรวงพลังงาน อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ บริเวณเทคโนโลยีธานีปทุมธานีกรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (สำนักงานประเทศไทย. 2558. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์. แขวงสามเสนในเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
- เกื้ออนันต์ เตชะโต. 2542. การพัฒนารายงานการตรวจสอบวิเคราะห์การใช้พลังงานในโครงการการอนุรักษ์พลังงานอาคารของรัฐ . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิศรา จันท์เจริญสุข. (2552). กลยุทธ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาและบุคลากรคณะบริหารธุรกิจ และศิลปศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่.
- นิศรา จันท์เจริญสุข. 2552. กลยุทธ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาและบุคลากรคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่.
- ชลดา ทองสุกนอก. 2540. การเปิดรับสื่อ ความรู้ ทัศนคติ ความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานของเจ้าของอาคารและโรงงานควบคุม . รายงานวิจัย. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พัฒนาการ ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรกานต์ สุขเจริญ. 2553. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในอาคาร กรณีศึกษา : บริษัท เพทโท-อินสตรูเมนต์ จำกัด. ปัญหาพิเศษอุตสาหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วรรณุช แจ้งสว่าง (2551). พลังงานหมุนเวียน (RENEWABLE ENERGY) กรุงเทพฯ
- วรรณภา ก่อสกุล (2551). พลังงานและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ ซีเอ็ดบุ๊ค
- สมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). เทคโนโลยีกับการจัดการความรู้ . กรุงเทพฯ : ไมโครคอมพิวเตอร์.
- ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์. 2554. เทคโนโลยีการจัดการและการอนุรักษ์พลังงาน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ศรันย์ ชูเกียรติ.(2541).เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการองค์ความรู้. กรุงเทพฯ : ว. จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) . 2557. ผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก. อาคารรัฐประศาสนภักดีศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร