

การศึกษาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

ปริญญาโท
ของ
ปรีม ประจันตะเสน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
พฤษภาคม 2553

การศึกษาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

ปริญญาโท
ของ
ปรีม ประจันตะเสน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
พฤษภาคม 2553
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

บทคัดย่อ
ของ
ปริญญ์ ประจันตะเสน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
พฤษภาคม 2553

ปฐุม ประจันตะเสน. (2553). การศึกษาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่. ปรินญาณิพนธ์ วศ.ม. (การจัดการทางวิศวกรรม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์, ดร.วิชชากร จารุศิริ.

ค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะ (SEC) เป็นค่าที่แสดงการใช้พลังงานต่อหน่วยทางกายภาพหรือต่อจำนวนผู้ป่วย ดังนั้นค่า SEC จึงสะท้อนถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานและแสดงถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงาน ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานในโรงพยาบาลเอกชนขนาด 200-500 เตียง จำนวน 10 แห่ง แสดงค่าการใช้พลังงานจำเพาะเบื้องต้นในโรงพยาบาลเอกชน และแสดงสมการในการใช้พลังงานโรงพยาบาลเอกชน จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าโรงพยาบาลเอกชนมีพื้นที่ในการให้บริการทางการแพทย์เป็นพื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด ประกอบด้วย พื้นที่ผู้ป่วยใน IPD (IN PATIENT DAY) พื้นที่ผู้ป่วยนอก OPD (OUT PATIENT DAY) และพื้นที่ส่วนกลาง มีสัดส่วนสำหรับการให้บริการรักษาทางการแพทย์ของจำนวนผู้ป่วยนอก OPD และจำนวนผู้ป่วยใน IPD เท่ากับ 10 คน ต่อ 1 เตียง การใช้พลังงานไฟฟ้ามีสัดส่วนค่าใช้จ่ายและปริมาณการใช้สูงกว่า 90% ของพลังงานรวมทั้งหมด และจำแนกสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เป็นระบบ คือ ระบบปรับอากาศคิดเป็น 60% และระบบอื่นๆคิดเป็น 40% (ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์และอุปกรณ์ทางการแพทย์) ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงานในโรงพยาบาลเอกชน คือ พื้นที่ปรับอากาศ จำนวนผู้ป่วยใน IPD และจำนวนผู้ป่วยนอก OPD ทางผู้วิจัยเสนอวิธีการหาค่าการใช้พลังงานจำเพาะ 3 วิธี คือ 1. ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อพื้นที่ปรับอากาศ ($SEC_{AC-Area}$) 2. ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยใน IPD (SEC_{IPD}) 3. ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยนอก OPD (SEC_{OPD}) และค่าการใช้พลังงานจำเพาะเบื้องต้นในโรงพยาบาลเอกชน คือ $SEC_{AC-Area}$ เท่ากับ $290.12 \text{ kWh/ปี/m}^2$ SEC_{IPD} เท่ากับ $279.98 \text{ kWh/ปี/IPD}$ และ SEC_{OPD} เท่ากับ 22.24 kWh/ปี/OPD จากสมการพลังงานของโรงพยาบาลเอกชนสามารถหาต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่เหมาะสมต่อการประกอบกิจการเบื้องต้น และสามารถวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานที่จะนำไปสู่หนทางการประหยัดพลังงานอย่างเหมาะสมและยั่งยืนในอนาคต

A Study of Specific Energy Consumption in Grand Private Hospital

AN ABSTRACT

BY

PURIM PRACHANTASEN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Engineering Degree in Engineering Management
at Srinakharinwirot University

May 2010

Purim Prachantasen. (2010). *A Study of Specific Energy Consumption in Grand Private Hospital*. Master thesis, M.Eng. (Engineering Management). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Kitti Sathapornprasath, Dr. Witchakorn Charusiri.

The index of specific energy consumption (SEC) is the display of energy per physical unit or per number of patients. SEC is reflected energy efficiency and demonstrates the cost of energy. In this study aims to analyze energy consumption in the private hospital size 200-500 beds of 10 samples, show the initial SEC in private hospitals and show the energy equation in private hospital. The results show that private hospitals in the area of medical services to all air-conditioned area. Patients in the area include IPD (IN PATIENT DAY) area, OPD (OUT PATIENT DAY) area and the central area. The proportion for the services of medical OPD and IPD was 10 persons to 1 bed. The proportion of energy costs and consumption over 90% of the total energy and by the proportion of electrical power system is equivalent to 60% of air conditioning systems and other systems accounted for 40% (lighting equipment and medical devices). Factors affecting energy use in private hospitals are air-conditioned area, the number of IPD and the number of OPD. The research suggests the values of SEC three methods: The first method is value of specific energy consumption to space conditioning ($SEC_{AC-Area}$). The second method is value of specific energy consumption to IPD (SEC_{IPD}). The third method is value of specific energy consumption to OPD (SEC_{OPD}). The initial SEC in private hospitals is $SEC_{AC-Area}$ was 290.12 kWh/year/m², SEC_{IPD} was 279.98 kWh/year/IPD and SEC_{OPD} was 22.24 kWh/year/OPD. The energy equation of private hospital can cost energy suitable for basic operations and to analyze factors that affect energy use will lead to ways to save energy properly and sustainable future.

ปริญญาบัตร
เรื่อง

การศึกษาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

ของ
ปรีม ประจันตะเสน

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553

คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสารณ์)

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย นิยมมล)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วิชชากร จารุศิริ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อาจรี ศุภสุธิกุล)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสารณ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.วิชชากร จารุศิริ)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสารณ์ ประธานคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำข้อเสนอนะต่าง ๆ ตลอดจนช่วยเหลือแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องปริญญานิพนธ์ สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย นิยมมล และอาจารย์ ดร.อาจรี ศุภสุธิกุล ที่กรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง และเสนอนะขั้นตอนวิธีการทำปริญญานิพนธ์ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย บจก. อินทิเกรชั่น มีซัวร์เมนต์โซลูชั่น และโรงพยาบาลพญาไท 3 ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือในการทำวิจัย รวมทั้งสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลการใช้พลังงานที่มีค่าสำหรับการวิจัยครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยให้การสนับสนุน รวมทั้งเป็นกำลังใจที่ดียิ่งแก่ผู้วิจัยตลอดจน อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และเพื่อนร่วมชั้น ปริญญาโท มศว. สาขาการจัดการทางวิศวกรรม ทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

ปรีม ประจันตะเสน

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	
ความเป็นมา.....	1
ความสำคัญของปัญหา.....	2
วัตถุประสงค์.....	3
ขอบเขตงานวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	3
2 งานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	10
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	30
กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกโรงพยาบาล.....	31
กำหนดดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพการจัดการพลังงาน.....	31
วิธีการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงาน.....	34
วิธีการตรวจสอบการใช้พลังงานเบื้องต้น.....	36
กำหนดเครื่องมือตรวจสอบการใช้พลังงาน.....	36
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโรงพยาบาล.....	38
ผลการวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ.....	47
5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย.....	55
ข้อเสนอแนะ.....	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก.....	63
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	141

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนอาคารควบคุมแยกตามประเภท และตามภูมิภาค.....	12
2 จำนวนสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน และจำนวนเตียงจำแนกตามสังกัดตามภาค พ.ศ. 2550.....	15
3 สรุปรูปประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม.....	17
4 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศ.....	20
5 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศ.....	21
6 ค่าการใช้ไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคาร โดยไม่รวมพื้นที่จอดรถ.....	21
7 ค่าอุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนที่ติดตั้งภายในอาคาร.....	22
8 ค่าเครื่องทำน้ำร้อนชนิดฮีตปั๊มแบบใช้อากาศเป็นแหล่งพลังงาน (Air-source Heat Pump Water Heater).....	22
9 กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง.....	23
10 กำหนดเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง.....	24
11 ตัวอย่างการแปลงหน่วยของเชื้อเพลิง.....	34
12 การวิเคราะห์วิธีการถดถอยอย่างง่าย (การใช้พลังงานไฟฟ้ากับพื้นที่ใช้สอย).....	48
13 การวิเคราะห์วิธีการถดถอยอย่างง่าย (การใช้พลังงานไฟฟ้ากับจำนวนผู้ป่วย).....	49
14 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม y กับตัวแปรอิสระ x บนความสัมพันธ์เชิงเส้น.....	49

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 สัดส่วนจำนวนสถานพยาบาลจำแนกตามสังกัดทั่วประเทศ.....	16
2 สัดส่วนจำนวนเตียงรับผู้ป่วยค้างคืนจำแนกตามสังกัดทั่วประเทศ.....	16
3 โครงสร้างกฎหมายพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550	19
4 กระบวนการตรวจสอบการใช้พลังงาน.....	28
5 สรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	30
6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงาน.....	35
7 ขั้นตอนการตรวจสอบการใช้พลังงานเบื้องต้น.....	36
8 ปริมาณการใช้พลังงานต่อปีเปรียบเทียบกับจำนวนพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด โรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง.....	39
9 ปริมาณการใช้พลังงานต่อปีเปรียบเทียบกับจำนวนเตียงผู้ป่วยต่อปีโรงพยาบาล เอกชน 10 แห่ง.....	39
10 ปริมาณการใช้พลังงานต่อปีเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ป่วยต่อปีโรงพยาบาล เอกชน 10 แห่ง.....	40
11 การใช้งานพื้นที่ใช้สอย (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ) เฉลี่ยของโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง	41
12 การใช้งานของพื้นที่ในการให้บริการทางการแพทย์เฉลี่ยของโรงพยาบาล เอกชน 10 แห่ง.....	41
13 จำแนกประเภทการให้บริการทางการแพทย์เฉลี่ยโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง.....	42
14 การใช้พลังงานทั้งหมดต่อปีโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง.....	43
15 การใช้พลังงานทั้งหมดต่อปีเฉลี่ยแยกแต่ละประเภทโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง.....	43
16 ค่าใช้จ่ายพลังงานทั้งหมดต่อปีเฉลี่ยแยกแต่ละประเภทโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง.....	44
17 การใช้พลังงานไฟฟ้าและจำนวนผู้ป่วยรวมแต่ละเดือนโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง.....	45
18 ความต้องการกำลังไฟฟ้ารวมแต่ละเดือนโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง.....	45

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
19 ความต้องการกำลังไฟฟ้ารวมแต่ละโรงพยาบาลในช่วง 24 ชั่วโมง.....	46
20 การใช้พลังงานไฟฟ้ารวมเฉลี่ยแยกตามระบบโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง.....	47
21 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานจำเพาะกับพื้นที่ปรับอากาศ.....	51
22 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานจำเพาะกับจำนวนผู้ป่วยใน IPD.....	51
23 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานจำเพาะกับจำนวนผู้ป่วยนอก OPD.....	52

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา

ในสถานการณ์พลังงานปัจจุบันนี้ แม้ว่าจะยังไม่เข้าสู่สภาวะวิกฤตของพลังงานก็ตาม แต่ในสภาวะที่ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกมีราคาแพงและขาดแคลนนั่น ได้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่ยังต้องพึ่งพาน้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศในปริมาณที่สูงถึงกว่าร้อยละ 80^[1] ของปริมาณน้ำมันที่ใช้ในประเทศทั้งหมด ทำให้เกิดภาวะของการว่างงาน ปัญหาการส่งออก ตลอดจนการขาดดุลทางการค้าที่กำลังรุนแรงขึ้นและผลกระทบนี้ไม่ได้ส่งผลเฉพาะแต่ประเทศไทยเท่านั้นแต่ส่งผลกระทบต่อทั่วโลก ดังนั้นนโยบายการประหยัดพลังงานของประเทศได้เริ่มต้นปี พ.ศ. 2516 ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2516-2519) โดยรัฐบาลได้กำหนดมาตรการเพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำมัน การประหยัดการใช้น้ำมันและการใช้ไฟฟ้าหลายประการในประเทศขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมาตรการชั่วคราวที่เน้นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น เช่น การปิดปั๊มน้ำมันในเวลากลางคืน การลดการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างในทางสาธารณะลงร้อยละ 50 กำจัดความเร็วรถยนต์หนึ่งและรถบรรทุก เป็นต้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2529 เศรษฐกิจของประเทศไทยมีแนวโน้มการขยายตัวอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในด้านการส่งออก การลงทุน และการท่องเที่ยวทำให้ความต้องการในการใช้พลังงานในเชิงพาณิชย์ขยายตัวสูงขึ้น ดังนั้นนอกเหนือจากการพัฒนาแหล่งพลังงานใหม่ๆแล้ว การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนจะเป็นมาตรการที่จะช่วยรักษาเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศไทยได้ อีกทั้งความสำเร็จของต่างประเทศในการอนุรักษ์พลังงานที่มีกฎหมายอนุรักษ์พลังงานเป็นเครื่องมือสำคัญในการให้การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในภาคเอกชน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้ยกร่างกฎหมายส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานขึ้นมา คือ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535^[2] ได้ประกาศใช้เมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2535 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2535 กำหนดให้กลุ่มเป้าหมาย คือ โรงงาน อาคารธุรกิจ ต้องดำเนินการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นระบบ โดยรัฐบาลมีหน้าที่กำกับดูแลในการส่งเสริมสนับสนุนให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการผลิตเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการจัดตั้งกองทุนอุดหนุนช่วยเหลือทางการเงินในการอนุรักษ์พลังงาน จากผลการดำเนินกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมา จึงได้มีการรวบรวมข้อบกพร่องและเสนอแนะต่างๆ ซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงประกาศใช้โครงสร้างของกฎหมายใหม่

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550^[3] ได้ประกาศใช้เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2550 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2551 กำหนดให้โรงงานควบคุมหรืออาคารควบคุมที่อยู่ในข่ายต้องดำเนินการจัดการพลังงาน โดยส่งรายงานผลการ

ตรวจสอบ และรับรองการจัดการพลังงานให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานทุก มีนาอมของทุกปี อาคารควบคุมประเภทโรงพยาบาล^[4] มีจำนวน 227 แห่ง ได้จำแนกประเภทเป็น โรงพยาบาลของรัฐ และโรงพยาบาลของเอกชนที่ลักษณะของการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน พบว่า โรงพยาบาลเอกชนจะมีค่าการใช้พลังงานต่อเตียงต่อวันที่สูงกว่าโรงพยาบาลของรัฐมากเพราะมีการ ใช้เครื่องปรับอากาศในปริมาณมากกว่าประกอบกับโรงพยาบาลเอกชนมีพื้นที่ใช้สอยต่อเตียง มากกว่าโรงพยาบาลรัฐ

ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันราคาพลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นตลอดเวลาและยังเป็นการยากที่จะนำเอาพลังงาน ทดแทนมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ดังนั้นทางผู้ประกอบการโรงพยาบาลเอกชนจึงต้องหาแนวทางใน การจัดการพลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อควบคุมการใช้พลังงานให้เหมาะสมกับมาตรฐานการ ให้บริการผู้ป่วย ทั้งนี้เนื่องจากโรงพยาบาลเอกชนมีการแข่งขันกันสูงจึงต้องเน้นคุณภาพมาตรฐาน ในการบริการ ความทันสมัยของอุปกรณ์ทางการแพทย์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของอาคาร สถานที่ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าพลังงานจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญมีผลทำให้ต้นทุนการประกอบกิจการ สูงขึ้นหรือต่ำลง

ทางหน่วยงานภาครัฐได้เห็นถึงความสำคัญดังกล่าว จึงได้หาแนวทางในการส่งเสริมเพื่อ ช่วยผู้ประกอบการเอกชน โดยการออกกฎหมายเพื่อส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงานสำหรับควบคุม ขึ้น แต่เนื่องจากอาคารควบคุมมีเป็นจำนวนมากจึงเป็นการยากที่จะทำให้การดำเนินการดังกล่าว เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และทันต่อเหตุการณ์ในการเปลี่ยนแปลงของสภาวะการปัจจุบัน อีกทั้งการ ควบคุมอาคารประเภทโรงพยาบาลเอกชนยังต้องรักษาไว้ซึ่งมาตรฐานในการให้บริการผู้ป่วย

ดังนั้นเพื่อเป็นการหาแนวทางในการศึกษามาตรฐานการใช้พลังงานโรงพยาบาลเอกชนที่ จะนำไปสู่หนทางการประหยัดพลังงานอย่างเหมาะสมและยั่งยืนในอนาคต ทางผู้วิจัยจึงเห็นควร ทำการศึกษาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ เพื่อใช้ในการวัด ประสิทธิภาพการจัดการพลังงานของกลุ่มโรงพยาบาลเอกชนในข่ายอาคารควบคุมขนาด 200-500 เตียง สำหรับดำเนินการประหยัดพลังงานสถานประกอบการเบื้องต้น มีผลทำให้การใช้พลังงาน โดยรวมของประเทศมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งในส่วนของผู้ประกอบการสามารถควบคุม ต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานให้มีความเหมาะสมกับการให้บริการรักษาพยาบาล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะที่เหมาะสมในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่
2. เพื่อศึกษาหาค่าการใช้พลังงานจำเพาะสำหรับเปรียบเทียบการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ และเป็นแนวทางในประหยัดพลังงานเบื้องต้นของสถานประกอบการ
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงานในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ และหาสมการการใช้พลังงาน ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการพลังงานเบื้องต้นที่เหมาะสมต่อการให้บริการรักษาของโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

ขอบเขตงานวิจัย

1. พิจารณาครอบคลุมตัวแปรที่เป็นปัจจัยมาตรฐานในการกำหนดขนาดโรงพยาบาลเอกชนของกระทรวงสาธารณสุข และเป็นโรงพยาบาลเอกชนที่มีขนาดเหมาะสมต่อการดำเนินการส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งครอบคลุมกลุ่มโรงพยาบาลขนาด 200-500 เตียง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 แห่ง
2. กำหนดดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพการจัดการพลังงานในการวิเคราะห์และทำการแปลงหน่วยให้อยู่ในมาตรฐานกลาง คือ เมกะจูล (MJ) ประกอบด้วย
 - 2.1 ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยรวม (รวมพื้นที่จอดรถ)
 - 2.2 ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)
 - 2.3 ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ปรับอากาศ
 - 2.4 ดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยใน IPD (IN PATIENT DAY)
 - 2.5 ดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยนอก OPD (OUT PATIENT DAY)
 - 2.6 ดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด
3. การวิเคราะห์ค่าดัชนีการใช้พลังงาน และเปรียบเทียบการใช้พลังงานเบื้องต้นของกลุ่มโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถกำหนดดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะสำหรับกลุ่มสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ให้มีความถูกต้อง และมีความเหมาะสมกับสภาพการใช้พลังงานต่อการให้บริการรักษาผู้ป่วย
2. สามารถกำหนดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเบื้องต้นของสถานประกอบการได้ถูกต้อง และเหมาะสมกับธุรกิจประเภทดังกล่าวได้

3. สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพการจัดการพลังงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์รวมทั้งหาแนวทางในการประหยัดพลังงานเบื้องต้น สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีการใช้งานในสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

4. ทราบค่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และสามารถเปรียบเทียบการจัดการพลังงานในภาพรวมเบื้องต้นของสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

5. ทราบศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานของสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ เพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีระบบ

6. ทราบแนวทางในการประหยัดพลังงาน เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายลงอย่างคุ้มค่าโดยที่ไม่ทำให้มาตรฐานความสบาย สุขภาพอนามัย หรือการบริการรักษาผู้ป่วยของโรงพยาบาลลดลง

บทที่ 2

งานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทวี เวชพฤติ^[5] งานวิจัยนี้เป็นการได้มาของข้อมูลทางด้านพลังงานนั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก ทางด้านการบริหารการใช้พลังงาน (Energy Management) ข้อมูลพื้นฐาน (Database) จะต้องละเอียดมีความสมบูรณ์ และเป็นข้อมูลที่ทันสมัยเท่าที่จะทำได้ เราพบอยู่เสมอมาในช่วงเวลาที่เรากำลังดำเนินการบริหารการใช้พลังงาน เรามักจะยังไม่มีข้อมูลต่างๆ อยู่ในมือ

เด่นไชย สุวรรณพฤกษ์^[6] งานวิจัยนี้มีการออกแบบการจัดเก็บฐานข้อมูลสำหรับการจัดทำบัญชีพลังงาน โปรแกรมนี้เป็นเครื่องมือที่จะทำการจัดเก็บปริมาณการใช้เชื้อเพลิงและราคาเชื้อเพลิง ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าปริมาณการผลิต ปริมาณยอดขาย ในการจัดเก็บรวบรวมการใช้พลังงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ทั้งที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิง โปรแกรมบัญชีพลังงานจะทำการแยกประเภทการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิง โดยแยกประเภทการใช้พลังงานของแต่ละประเภทอุปกรณ์เพื่อทำให้ทราบว่าอุปกรณ์ประเภทใดมีการใช้พลังงานคิดเป็นร้อยละเท่าใด อีกทั้งยังแสดงค่าดัชนีพลังงานจำเพาะทำให้สามารถวิเคราะห์ต้นทุนพลังงานต่อผลผลิตได้ โปรแกรมยังทำการประมวลผลการใช้พลังงานตามข้อกำหนด และมาตรการการประหยัดพลังงานของกรมอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงานเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานจากบัญชีพลังงาน ข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมจากการตรวจวัดเพื่อหาผลการประหยัดพลังงาน ทั้งนี้โปรแกรมยังคำนึงถึงจุดคุ้มทุนในการปรับปรุงอุปกรณ์ให้เกิดการประหยัดพลังงานให้เหมาะสมกับการลงทุน อีกทั้งทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม

ทวี เวชพฤติ^[7] งานวิจัยนี้เป็นการนำระบบบริหารมาใช้ร่วมกับแนวทางการประหยัดพลังงานของโรงแรมเมเนทารินสิงคโปร์เป็นโรงแรมชั้นนำมีความสะดวกสบายแบบตะวันตกพร้อมทั้งบริการอันดีเยี่ยมด้วยแบบชาวตะวันออก โรงแรมมีห้องพัก 1,200 ห้อง อาคารทั้งหลังมีการปรับอากาศทั้งหมด รวมทั้งสถานที่ประชุม (Convention) และสถานที่บริการพักผ่อนหย่อนใจซึ่งเป็นของธรรมดาที่โรงแรมนี้จะมีการใช้พลังงานมาก จากเกิดปัญหาเรื่องพลังงานทางผู้บริหารของโรงแรมจึงได้ปรับปรุงการใช้พลังงาน เพื่อลดพลังงานที่ใช้งบโดยไม่ให้แขกต้องสูญเสียความสบาย และก่อนที่จะมีขั้นตอนในการประหยัดพลังงาน โรงแรมมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นจำนวน 2,800,000 kWh/เดือน คิดเป็นเงินราว 475,000 ดอลลาร์/เดือน ต่อมาได้มีการรณรงค์การประหยัดพลังงานเป็นเวลา 1.5 ปี พบว่าทางโรงแรมสามารถลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าลง 128,697 kWh/เดือน และสามารถประหยัดเงินได้ถึง 21,299 ดอลลาร์/เดือน โดยการอาศัยตัวเลขเปรียบเทียบของปี 1980/81 การใช้พลังงานของโรงแรมสามารถแยกเป็นระบบได้ดังนี้ ระบบปรับอากาศและระบายอากาศเป็น

จำนวน 70% ระบบแสงสว่าง (General Lighting) ระบบกำลัง (Power Supply) ระบบลิฟท์และบันไดเลื่อนเป็นจำนวน 30%

กิตติศักดิ์ วรรณแก้ว^[8] การวิจัยนี้วิเคราะห์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างโดยวิเคราะห์ความคุ้มทุนของหลอดคอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์เทียบกับหลอดไส้ โดยการวิเคราะห์ความคุ้มทุนของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ และบัลลาสต์แกนเหล็กความสูญเสียต่ำเทียบกับบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา วิเคราะห์ความคุ้มทุนของโคมฟลูออเรสเซนต์ประสิทธิภาพสูงเทียบกับโคมฟลูออเรสเซนต์ธรรมดา ผลจากการวิเคราะห์ความคุ้มทุนจะทำให้ทราบว่า มีปัจจัยอะไรบ้างที่ต้องพิจารณาในการวิเคราะห์ความคุ้มทุน นอกจากความคุ้มทุนในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างมีปัจจัยอื่นที่ต้องพิจารณา ดังนี้ 1. ในกรณีที่น่าหลอดคอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 18 หรือ 36 วัตต์ไปใช้งานในห้องที่มีอุปกรณ์ไว เช่น ศูนย์คอมพิวเตอร์ ศูนย์การสื่อสาร ศูนย์ควบคุมการบิน ห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาล อาจจะทำให้การทำงานผิดพลาด 2. เมื่อมีการใช้หลอดคอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์และบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 18 หรือ 36 วัตต์เป็นจำนวนมากจะต้องใช้หม้อแปลงชนิดพิเศษคือหม้อแปลงชนิดแฟลเตอร์ k หรือใช้วิธีลดพิกัดของหม้อแปลงธรรมดา 3. หลอดคอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์มีอุณหภูมิสูงอยู่ระหว่าง 70-90 °C ถ้านำไปใช้ในโคมที่มีการออกแบบการระบายความร้อนไม่ดี อาจจะทำให้ปริมาณแสงที่ออกจากโคมลดลงถึง 40% จากปริมาณแสงเริ่มต้น และอาจจะทำให้หลอดมีอายุการใช้งานสั้น

สุรศักดิ์ สุวรรณเกศา^[9] งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบเพื่อควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งมีอยู่สามวิธีการ คือ การควบคุมตามตารางเวลา การควบคุมด้วยการตัดโหลดเป็นเวลา และการควบคุมกำลังไฟฟ้าสูงสุด การควบคุมตามตารางเวลาเป็นการกำหนดเวลาปิดเปิดโหลด โดยแบ่งเป็นตาราง เวลาทำงานปกติ ตารางวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดอื่นๆ การควบคุมด้วยการตัดโหลดเป็นเวลาเป็นการลดค่าพลังงานไฟฟ้าด้วยการปิดโหลดเป็นช่วงๆ สำหรับโหลดที่ไม่จำเป็นต้องทำงานตลอดเวลา สำหรับวิธีการจัดการส่วนนี้ได้ใช้เทคนิคในการกระจายการปิดโหลดด้วยเพื่อลดกำลังไฟฟ้าสูงสุด นอกเหนือจากความสามารถในการประหยัดพลังงานการควบคุมกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุดเป็นการควบคุมกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่ให้เกินค่าที่ผู้ใช้กำหนด โดยมีการตัดโหลดตามลำดับความสำคัญในขบวนการดังกล่าวได้อาศัยเทคนิคในการคาดคะเนกำลังไฟฟ้าสูงสุด เพื่อควบคุมกำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบให้ต่ำกว่าค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่กำหนด โดยไม่ต้องซิงโครไนซ์เวลาของเครื่องวัดกำลังไฟฟ้ากับเวลาของเครื่องควบคุมเช่นเดียวกับเครื่องควบคุมอื่นๆ การควบคุมทั้งสามวิธีการสามารถประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้า สำหรับการตัดโหลดเป็นเวลายังสามารถลดค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดขณะที่การควบคุมกำลังไฟฟ้าสูงสุดสามารถกำหนดการใช้กำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ตามความต้องการของผู้ใช้

วิโรจน์ จินดารัตน์^[10] งานวิจัยนี้เป็นการเลือกระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับการใช้งานเพื่อช่วยในการออกแบบติดตั้งระบบที่นำมาพิจารณาประกอบด้วย 1. ระบบปรับอากาศแบบแยก

ส่วน (Split Type Air-Conditioning System) 2. ระบบปรับอากาศแบบระบบทำน้ำเย็นส่วนกลางระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller Air-Conditioning System) 3. ระบบปรับอากาศแบบระบบทำน้ำเย็นส่วนกลางระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller Air-Conditioning System) โดยสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบปรับอากาศประเภทต่างๆ แล้วคำนวณหาระบบที่ให้ภาระการทำงานที่เหมาะสมที่สุด ส่วนความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์พิจารณาระบบปรับอากาศที่ให้การประหยัดพลังงานไฟฟ้า (คุ่มค่าทางพลังงาน) ที่สุดนำมาคำนวณคิดอัตราค่าไฟฟ้าซึ่งเลือกพิจารณาได้สามแบบได้แก่ 1. การคิดค่าไฟฟ้าอัตราปกติรายเดือน (Usual Rate) 2. การคิดค่าไฟฟ้าอัตราตามช่วงเวลาของวัน (TOD Rate : Time of Day Rate) 3. การคิดค่าไฟฟ้าอัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (TOU Rate : Time of Use Rate) ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาการทำงานของระบบปรับอากาศนั้นๆ จากนั้นนำค่าไฟฟ้ามารวมกับค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งบำรุงรักษา และค่าดำเนินการแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ร่วมกับเงื่อนไขทางเศรษฐศาสตร์อีกสามประการคือ 1. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) 2. การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) 3. อัตราผลตอบแทนในการลงทุน (Internal Rate of Return)

ทวี เวชพฤติ^[11] งานวิจัยนี้เป็นการลดพลังงานของระบบปรับอากาศนั้นก็ขึ้นอยู่กับการออกแบบที่ดีและการใช้งานที่ถูกต้อง แต่สามารถสร้างปัญหาได้ง่ายถ้ามีการควบคุม และการบำรุงรักษาไม่เป็นอย่างดีถูกต้องและเหมาะสม เจ้าของ ผู้เช่า ผู้จัดการบริหารของอาคาร ผู้ควบคุมหรือบุคลากรที่รับผิดชอบ เพิกเฉยละเลยในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ หรือใช้งานอย่างผิดๆ ย่อมเกิดปัญหาขึ้นได้ เพราะฉะนั้นการวางแผนในการบำรุงรักษาและบริหารนั้นจะดำเนินการเป็นช่วงๆ โดยบุคลากรที่มีคุณสมบัติและคุณวุฒิเพียงพอ ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะสำหรับงานวางแผน และดูแลเครื่อง หรืออุปกรณ์ต่างๆ การจัดบุคลากรมาดำเนินการได้อย่างเหมาะสมนั้นหมายถึงการยืดอายุ การใช้งานของเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ออกไป ประหยัดค่าไฟฟ้า

พุลลภ มณีนิล^[12] งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเรื่องโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ภาระความเย็นสำหรับอาคารในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ภาระความเย็นสูงสุด และคำนวณภาระความเย็นที่แปรเปลี่ยนไปในช่วงเวลาต่างๆ ของแต่ละวัน ผลที่ได้จากการคำนวณที่ใช้ข้อมูลของภูมิอากาศในกรุงเทพฯ และเชียงใหม่ นำมาวิเคราะห์ภาระการทำความเย็นซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE ซึ่งสามารถคำนวณได้ทั้งหน่วยอังกฤษและหน่วยเมตริกคำนวณภาระการทำความเย็น 24 ชั่วโมง ข้อมูลบางส่วนของวัสดุไม่มีใน ASHRAE ทางโปรแกรมได้จัดเมนูไว้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใส่ข้อมูลได้เองในส่วนของการคำนวณภาคการวิเคราะห์ภาระการทำความเย็นสามารถแสดงให้เห็นในรูปแบบ Bar Graph ซึ่งสามารถจะนำไปวิเคราะห์เพื่อเลือกให้เครื่องปรับอากาศและปรับภาระของเครื่องได้ตามภาระการทำความเย็นเพื่อประหยัดพลังงาน

ลินดา จาบกลาง^[13] งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดมาตรฐานการใช้พลังงานความร้อนในระบบไอน้ำของสถานประกอบการอุตสาหกรรมตามความในพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 โดยศึกษาเฉพาะระบบเผาไหม้และการหุ้มฉนวนท่อไอน้ำเท่านั้น ทั้งนี้โดย

อาศัยข้อมูลการวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อนในระบบไอน้ำของสถานประกอบการอุตสาหกรรมต่าง ๆ มาตรฐานที่พิจารณามี 2 ลักษณะ คือ มาตรฐานเชิงตัวเลขและมาตรฐานการดำเนินงาน เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานสำหรับผู้ประกอบการ ในส่วนของมาตรฐานเชิงตัวเลขได้พิจารณาปริมาณอากาศส่วนเกิน ที่ใช้ในการเผาไหม้ และอุณหภูมิผิวนวนที่ใช้หุ้มท่อไอน้ำ จากการพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพลังงานสูญเสีย เนื่องจากก๊าซไอเสียแห้งกับค่าอัตราส่วนอากาศ ที่อุณหภูมิก๊าซ ไอเสียต่างๆ แล้วนำมาประเมินหาค่าพลังงาน ปริมาณ และค่าเชื้อเพลิงของประเทศที่ประหยัดได้โดยใช้ข้อมูลการตรวจวิเคราะห์

ทวี เวชพฤติ^[14] งานวิจัยนี้เป็นการสรุปการใช้พลังงานในภาคธุรกิจนั้นใช้พลังงานไฟฟ้า 24% ของทั้งหมดในสิงคโปร์ สิ้นเปลืองเงินประมาณ 200,000,000 ดอลลาร์สิงคโปร์/ปี ในการซื้อน้ำมันมาใช้สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าปริมาณนี้ ถ้าเราสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 10% หมายความว่าในแต่ละปีสามารถประหยัดเงินได้ถึง 20,000,000 ดอลลาร์สิงคโปร์/ปี

กิตติศักดิ์ ตุ่นสกุล^[15] งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาอาคารโรงพยาบาลยันฮีซึ่งเป็นอาคารสูงขนาด 10 ชั้น โดยมีพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งสิ้น 34,460 ตารางเมตร ซึ่งติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้าแบบ TOU และมีความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด 1,100 kW ใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 5,196,000 kWh/ปี คิดเป็นค่าไฟฟ้าทั้งสิ้น 13,038,365 บาท/ปี จากมาตรการในการอนุรักษ์พลังงานที่ได้จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยหลักวิชาการสามารถที่จะลดการใช้พลังงานของอาคารได้โดยการรวมโหลดหม้อแปลง การควบคุมค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด การใช้มอเตอร์ไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง การใช้คอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง การใช้หลอดไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง การลดการใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง การใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนประสิทธิภาพสูง การใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ การเดินเครื่องทำน้ำเย็นให้เหมาะสมกับภาระและการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ปั๊มสูบน้ำเย็น ซึ่งจะลดการใช้พลังงานลงได้ 465,531 kWh/ปี และลดความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดได้ 102.19 kW/เดือน คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 1,076,594 บาท/ปี หรือคิดเป็น 8.26% ของค่าไฟฟ้าต่อปี และมีการลงทุนประมาณ 2,663,780 บาท

ศุภกิจ บุญศิริ^[16] วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษามาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมในสถานประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อย โดยได้คัดเลือกสถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตอาหารกระป๋อง ได้แก่ สถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตปลากระป๋อง ผลไม้และน้ำผลไม้กระป๋อง จำนวน 12 สถานประกอบการได้ทำการศึกษากระบวนการผลิต การใช้พลังงานของสถานประกอบการ ตลอดจนปัญหาอุปสรรคต่อการพัฒนางาน ด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพของสถานประกอบการอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อย ซึ่งจากการสำรวจพบว่ากระบวนการผลิตอาหารกระป๋องทั้ง 3 ประเภท มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน มีการใช้พลังงาน 2 ชนิด คือ พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน โดยส่วนใหญ่จะเป็นพลังงานความร้อนที่ได้มาจากไอน้ำซึ่งผลิตจากหม้อไอน้ำที่ใช้ น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง ในขณะที่พลังงานไฟฟ้าได้นำมาใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าของอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต และระบบสายพานลำเลียง

วิจัย เทียมประชา^[17] จากการศึกษาภาพรวมการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลของรัฐ โดยการแบ่งโรงพยาบาลของรัฐออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มโรงพยาบาลขนาดเล็ก กลุ่มโรงพยาบาลขนาดกลาง และกลุ่มโรงพยาบาลขนาดใหญ่ พบว่ามีสัดส่วนการใช้พลังงานในแต่ละกลุ่มดังนี้ กลุ่มโรงพยาบาลขนาดเล็กมีการใช้พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อนเท่ากับ 69.6% และ 30.1% โดยปริมาตร หรือ 87.2% และ 12.9% โดยค่าใช้จ่ายพลังงานตามลำดับ กลุ่มโรงพยาบาลขนาดกลางมีการใช้พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อนเท่ากับ 32.9% และ 67.1% โดยปริมาตร หรือ 54.4% และ 45.6% โดยค่าใช้จ่ายพลังงานตามลำดับ กลุ่มโรงพยาบาลขนาดใหญ่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนเท่ากับ 47% และ 53% โดยปริมาตร หรือ 69% และ 31% โดยค่าใช้จ่ายพลังงานตามลำดับ และกลุ่มโรงพยาบาลที่รักษาเฉพาะโรคใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนเท่ากับ 20% และ 80% โดยปริมาตร หรือ 37% และ 63% โดยค่าใช้จ่ายพลังงานตามลำดับ เมื่อทำการศึกษาดัชนีการใช้พลังงานในโรงพยาบาลจากตัวแทน พบว่ามีค่าเท่ากับ 1,263 1,945 1,798 และ 1,679 MJ/เตียง/เดือน ตามลำดับ หรือ 17 37 40 และ 21 MJ/m² (พื้นที่ใช้สอย) ต่อเดือนตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นค่าดัชนีการใช้พลังงานเฉลี่ยต่อคนไข้ใน (คน/วัน) หรือคนไข้นอก (ครั้ง) มีค่าเท่ากับ 36 23 21 และ 16 MJ/คนไข้ใน (คน/วัน) ตามลำดับหรือ 2.3 1.7 3.0 และ 1.5 MJ/คนไข้นอก ตามลำดับ

ดำรงศักดิ์ การเกษ^[18] การศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการหาค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะส่วนพลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลเลิดสินซึ่งเป็นโรงพยาบาลศูนย์ขนาด 621 เตียง อาคารที่มีคนไข้มาใช้บริการมีสามอาคาร ในการศึกษาวิจัยนี้ได้พยายามแยกการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนที่เป็นสำนักงานออกจากส่วนที่ใช้กับคนไข้ ทั้งอาคารคนไข้นอก และอาคารคนไข้ใน เพื่อให้เห็นภาพของการใช้พลังงานต่อคนไข้ที่ชัดเจนขึ้น โดยได้ค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะเฉลี่ยของคนไข้นอก และคนไข้ใน (เตียงสามัญ) เป็น 5.84 kWh/คน/วัน และ 15 kWh/คน/วัน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้ใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์การถดถอยเพื่อหาความสัมพันธ์ของจำนวนคนไข้กับการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละอาคาร และหาความสัมพันธ์ของจำนวนคนไข้กับค่าดัชนีการใช้ พลังงานจำเพาะ พบว่าเมื่อจำนวนคนไข้เพิ่มขึ้นค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะก็จะลดลง (ทั้งกรณีคนไข้นอกและคนไข้ใน) และความสัมพันธ์ของจำนวนคนไข้กับการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารต่าง ๆ จากการศึกษานี้พบว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารคนไข้นอกเพิ่มขึ้นตามจำนวนคนไข้นอกที่เพิ่มขึ้น แต่แนวโน้มยังไม่ชัดเจนนัก ส่วนจำนวนคนไข้ในไม่มีอิทธิพลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารคนไข้ใน ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารต่าง ๆ ของโรงพยาบาล ส่วนใหญ่เป็นส่วนที่ต้องใช้เป็นประจำอยู่แล้ว แม้ว่าจำนวนคนไข้เพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง ของการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ชัดเจน

สถาบันวิจัยพลังงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย^[19] การศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ดัชนีเกณฑ์การใช้พลังงานโดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจ และตรวจวัดการใช้พลังงานในอาคารควบคุมตัวอย่างจำนวน 20 แห่ง สถาบันฯ ได้นำเสนอให้ใช้สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมต่อพื้นที่ใช้สอย

จริงซึ่งไม่รวมลานจอดรถเป็นดัชนีหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้พลังงานของอาคารสำนักงาน ซึ่งสามารถสรุปผลค่าดัชนีการใช้พลังงานสำหรับสำนักงานดังนี้ ค่าดัชนีการใช้พลังงานรวมเท่ากับ 209.90 kWh/ปี/m² ดัชนีการใช้พลังงานระบบปรับอากาศเท่ากับ 135.32 kWh/ปี/m² ดัชนีการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างเท่ากับ 28.53 kWh/ปี/m² ดัชนีการใช้พลังงานในลิฟท์เท่ากับ 2.28 kWh/ปี/คน-ความสูงอาคาร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง^[20] การศึกษาวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลจากแบบ บพอ.1 ของโรงพยาบาล 198 แห่ง พบว่าพลังงานเกือบทั้งหมดตกอยู่กับพื้นที่ปรับอากาศ 87% ของพลังงานทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ที่ไม่ปรับอากาศมีการใช้พลังงานประมาณ 13% ของพลังงานทั้งหมด และเมื่อทำการแยกพิจารณาข้อมูลของโรงพยาบาลรัฐและโรงพยาบาลเอกชน มีการใช้พลังงานในพื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ที่ไม่ปรับอากาศดังนี้ โรงพยาบาลรัฐพลังงานเกือบทั้งหมดตกอยู่กับพื้นที่ปรับอากาศ 70% ของพลังงานทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ที่ไม่ปรับอากาศมีการใช้พลังงานประมาณ 30% ของพลังงานทั้งหมด โรงพยาบาลเอกชนพลังงานเกือบทั้งหมดตกอยู่กับพื้นที่ปรับอากาศ 92% ของพลังงานทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ที่ไม่ปรับอากาศมีการใช้พลังงานประมาณ 8% ของพลังงานทั้งหมด

สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อประกอบในการทำงานวิจัย พบว่าการเก็บข้อมูลในการทำวิจัยมีความสำคัญ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต้องเก็บข้อมูลทั้งอดีตและปัจจุบันจะทำให้ข้อมูลของการวิจัยมีความเหมาะสมถูกต้อง รวมทั้งรูปแบบในการจัดเก็บต้องมีชัดเจนในงานวิจัย การใช้พลังงานมีหลายประเภทจึงต้องมีการแปลงหน่วยให้อยู่ในมาตรฐานกลาง เพื่อสามารถเปรียบเทียบการใช้พลังงานแต่ละประเภทได้ การศึกษามาตรการในการประหยัดพลังงานแต่ละระบบเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตรวจสอบวิเคราะห์การใช้พลังงานเบื้องต้น ดัชนีการใช้พลังงานสามารถบ่งชี้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานเบื้องต้นของสถานประกอบการ ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยดังกล่าวข้างต้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาที่จะดำเนินการวิจัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. การอนุรักษ์พลังงานของอาคารควบคุม^[21]

การอนุรักษ์พลังงานเป็นมาตรการที่พยายามรักษาคุณภาพ และระดับของพลังงานที่นำมาใช้ให้มีการสูญเสียน้อยที่สุด รวมไปถึงการปรับปรุง พัฒนาการใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และนำพลังงานสูญเสียกลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด โดยทั่วไปการอนุรักษ์พลังงานมุ่งหวังที่จะก่อให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านการดูแลรักษาอุปกรณ์ ต้องเพิ่มคุณภาพ และปริมาณของผลิตภัณฑ์ ลดการสูญเสียของพลังงานและวัสดุ นอกจากนี้การอนุรักษ์พลังงานยังรวมไปถึงการหาพลังงานทดแทนเพื่อใช้แทนพลังงานหลักที่ใช้อยู่ และหาอุปกรณ์สมรรถนะสูงมาทดแทนอุปกรณ์ที่มีสมรรถนะต่ำ ทั้งนี้ในการกำหนดแนวทางต่างๆ ในการอนุรักษ์

พลังงานจำเป็นต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จะต้องลงทุน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ รวมไปถึงผลกระทบต่างๆ ต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

การอนุรักษ์พลังงาน คือ การดำเนินงานและกิจกรรมใดๆ ที่ช่วยส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานไปนานๆ ซึ่งอาจมองในแง่ของระบบย่อย ระบบใหญ่ หรือภาพรวมด้วยวิสัยทัศน์ที่กว้าง เช่น การจัดหาอย่างเหมาะสมและนำมาใช้อย่างระมัดระวัง ใช้อย่างประหยัด ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้น้ำให้คุ้มค่าเพื่อลดต้นทุนการผลิต หากมองในภาพรวมของประเทศสามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศในการซื้อ การลงทุน เช่นการสร้างโรงไฟฟ้า ชะลอการสร้างโรงไฟฟ้า ลดปัญหามลพิษจากการผลิต และการใช้พลังงาน มีเงินตราเหลือไปทำโครงการอื่นที่มีความจำเป็นมากกว่ามาตรการในการอนุรักษ์พลังงานมีหลากหลายวิธีซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อหลักๆ ได้ดังนี้

1.1 House keeping คือ การดูแลจัดการ ปรับปรุงให้เป็นระเบียบ การวางแผนบำรุงรักษา วิธีการนี้ลงทุนน้อยแต่ให้ผลตอบแทนที่ดี

1.2 Process Improvement คือ การปรับปรุงอุปกรณ์ เครื่องจักร หรือกระบวนการผลิต วิธีนี้มักจะมีระดับการลงทุนปานกลาง โดยจะต้องวิเคราะห์ระบบอย่างละเอียด และทำสมดุลพลังงานเพื่อหาแนวทางปรับปรุง

1.3 Equipment Change และ Process Change คือ การเปลี่ยนอุปกรณ์ เครื่องจักรใหม่เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นวิธีนี้ลงทุนสูงแต่ให้ผลตอบแทนปานกลาง

อาคารที่ถูกควบคุมตามกฎหมายอนุรักษ์พลังงาน มีจำนวนทั้งสิ้น 1,646 อาคาร มีอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน^[22] ได้จำแนกอาคารควบคุมออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ สำนักงาน โรงแรม โรงพยาบาล ศูนย์การค้า และอื่นๆ ตามภูมิภาคต่างๆ แสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนอาคารควบคุมแยกตามประเภท และตามภูมิภาค

ชนิดของอาคาร	จำนวนอาคาร					รวม	%
	กรุงเทพฯ	ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้		
สำนักงาน	425	101	34	47	29	636	38.6
โรงแรม	99	61	22	24	54	260	15.8
โรงพยาบาล	66	57	35	30	26	214	13.0
ศูนย์การค้า	117	40	18	27	24	226	13.7
สถาบันการศึกษา	65	38	17	24	17	161	9.8
อื่นๆ	109	35	2	1	2	149	9.1
รวม	881	332	128	153	152	1,646	100

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2550). *โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่างๆ.*

2. การจำแนกประเภทของโรงพยาบาล^[23]

การจำแนกประเภทของโรงพยาบาลมีการจำแนกได้อยู่หลายวิธี โดยมีการจำแนกด้วยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง จำแนกด้วยจำนวนเตียง และจำแนกด้วยลักษณะกิจการของสถานพยาบาลตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งมีรายละเอียดที่น่าสนใจดังนี้

2.1 กระทรวงสาธารณสุข ได้แบ่งประเภทของโรงพยาบาลตามจำนวนเตียงที่มีอยู่ในโรงพยาบาลดังนี้

2.2.1 โรงพยาบาลมหาราช หรือโรงพยาบาลศูนย์ประจำจังหวัดมีจำนวนเตียงระหว่าง 500 - 600 เตียง

2.2.2 โรงพยาบาลศูนย์ มีจำนวนเตียง ระหว่าง 500-600 เตียง

2.2.3 โรงพยาบาลทั่วไป แบ่งเป็น 2 ขนาด คือ ขนาด 150-250 เตียง และขนาด 250 - 500 เตียง

2.2.4 โรงพยาบาลชุมชน แบ่งเป็น 5 ขนาด คือ ขนาด 10-30 เตียง ขนาด 30-60 เตียง ขนาด 60-90 เตียง ขนาด 90-120 เตียง ขนาด 120-150 เตียง

2.2 การจำแนกตามองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโดยทั่วไปประกอบธุรกิจสถานพยาบาลมีทั้งโรงพยาบาลที่เป็นหน่วยงานรัฐ และเอกชน ซึ่งแบ่งโรงพยาบาลทั่วไปตามลักษณะ กิจการ เช่น

2.2.1 โรงพยาบาลทั่วไป (General Hospital) โรงพยาบาลประเภทนี้มีทั้งโรงพยาบาลของรัฐ และเอกชน โดยเฉพาะโรงพยาบาลเอกชน (Private Hospital) จะรับรักษาโรคทั่วไป และมักจะลงทุนให้มีจำนวนเตียงอยู่ที่ประมาณ 100-400 เตียง เนื่องจากเหตุผลในด้านการลงทุน

2.2.2 โรงพยาบาลรักษาโรคเฉพาะทาง (Specialized Hospital) เป็นโรงพยาบาลเน้นการรักษาเฉพาะทางสาขาใดสาขาหนึ่ง เช่น โรงพยาบาลโรคตา หู คอ จมูก โรงพยาบาลโรคผิวหนัง โรงพยาบาลจิตเวช โรงพยาบาลแม่และเด็ก โรงพยาบาลทรวงอก สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ส่วนมากจะเป็นโรงพยาบาลของรัฐซึ่งต้องลงทุนกับเครื่องมือแพทย์เฉพาะทางสูงมากแต่ก็มีบางแห่งที่เป็นโรงพยาบาลเอกชน

2.2.3 โรงพยาบาลแยกประเภทผู้ป่วย (Special Patient Hospital) เป็นโรงพยาบาลที่แยกประเภทผู้ป่วยพิเศษออกต่างหาก เนื่องจากข้อจำกัดบางประการ เช่น โรงพยาบาลสงฆ์ มีข้อจำกัดเรื่องผู้ป่วยเป็นสมณะเพศ โรงพยาบาลเด็ก สำหรับเด็กที่มีโอกาสติดเชื้อง่ายกว่าบุคคลทั่วไป เป็นต้น

2.2.4 โรงพยาบาลที่ก่อตั้งขึ้นจากมูลนิธิการกุศล (Non Profit Hospital) ส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลของมูลนิธิศาสนา เช่น ศาสนาคริสต์ หรือมูลนิธิสมาคมชนเชื้อชาติจีนจะมีเตียงสำหรับผู้ป่วยอนาถาเป็นส่วนใหญ่ และมีเตียงพิเศษสำหรับผู้ป่วยที่มีความสามารถในการบริจาคเงินเพื่อเป็นทุนให้มูลนิธิในการดำเนินการโรงพยาบาล

2.3 การจำแนกของสถานพยาบาล และลักษณะการให้บริการของสถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ตามกฎหมายว่าด้วยลักษณะของสถานประกอบการให้บริการสถานประกอบการพยาบาล พ.ศ. 2545 ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 หมวด 2 ลักษณะของสถานประกอบการ และลักษณะการให้บริการของสถานประกอบการประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืนได้

“โรงพยาบาล” เป็นสถานพยาบาลที่จัดให้บริการผู้ป่วยโดยสามารถรับผู้ป่วยค้างคืนเกินสามสิบเตียงขึ้นไป ซึ่งมีบริการด้านเวชกรรม ด้านการพยาบาล ด้านเภสัชกรรม และด้านเทคนิคการแพทย์เป็นอย่างน้อย และอาจจะมีบริการด้านทันตกรรม หรือด้านการประกอบโรคศิลปะอื่นแบ่งเป็น

2.3.1 โรงพยาบาลทั่วไป เป็นสถานพยาบาลที่ให้บริการผู้ป่วยด้านเวชกรรมอย่างน้อยสี่สาขาหลัก คือ อายุรกรรม ศัลยกรรม กุมารเวช และสูตินรีเวช ฯลฯ

2.3.2 โรงพยาบาลเฉพาะทาง เป็นสถานพยาบาลที่ให้บริการผู้ป่วยด้านเวชกรรมเฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่ง ฯลฯ

จากสถิติจำนวนสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยค้างคืน และจำนวนเตียง พ.ศ. 2550 โดยกระทรวงสาธารณสุข^[24] แสดงไว้ในตาราง 2 และภาพประกอบ 1 พบว่าประเทศไทยมีโรงพยาบาลจำนวน 1,338 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลของรัฐสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีจำนวน 882

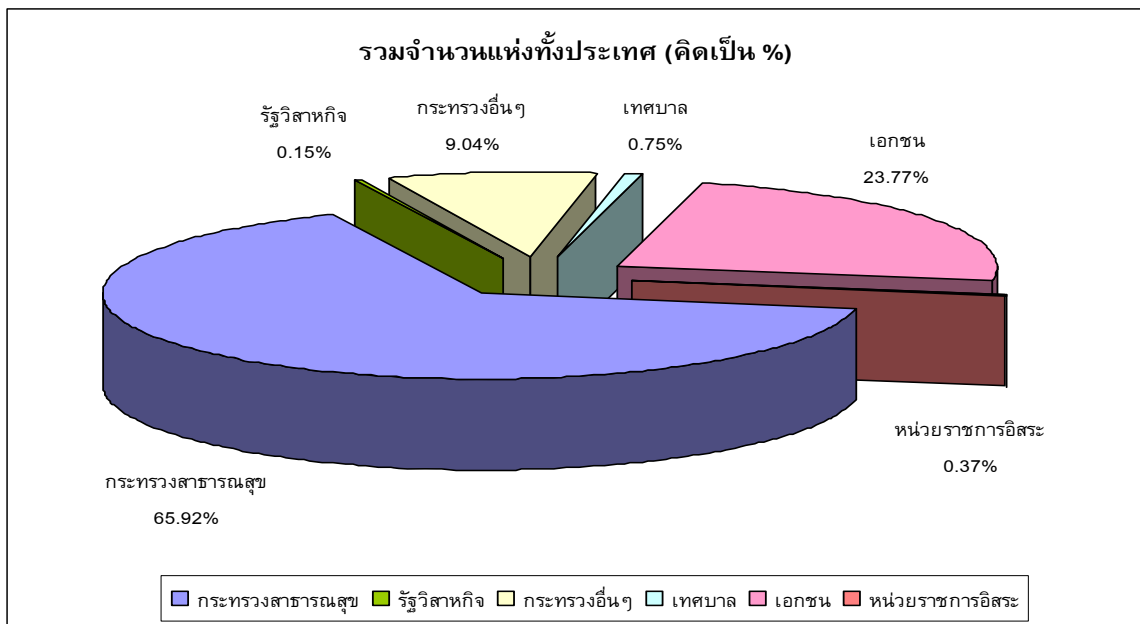
แห่ง คิดเป็น 65.92% รองลงมาเป็นโรงพยาบาลเอกชนมีจำนวน 318 แห่ง คิดเป็น 23.77% ส่วนที่เหลืออีกจำนวน 138 แห่ง คิดเป็น 10.31% อยู่ในสังกัดของกระทรวงอื่นๆ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอิสระ และเทศบาล

จากตาราง 2 และภาพประกอบ 2 พบว่าประเทศไทยมีโรงพยาบาลจำนวน 1,338 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลของรัฐสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีจำนวน 88,684 เตียง คิดเป็น 63.34% รองลงมาเป็นโรงพยาบาลเอกชนมีจำนวน 30,561 เตียง คิดเป็น 21.83% กระทรวงอื่นๆมีจำนวน 17,600 เตียง คิดเป็น 12.57% เทศบาลมีจำนวน 2,369 เตียง คิดเป็น 1.69% และรัฐวิสาหกิจมีจำนวน 200 เตียง คิดเป็น 0.14% ส่วนที่เหลือเป็นหน่วยงานอิสระมีจำนวน 591 เตียง คิดเป็น 0.42%

ตาราง 2 จำนวนสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน และ จำนวนเตียงจำแนกตามสังกัดตามภาค พ.ศ. 2550

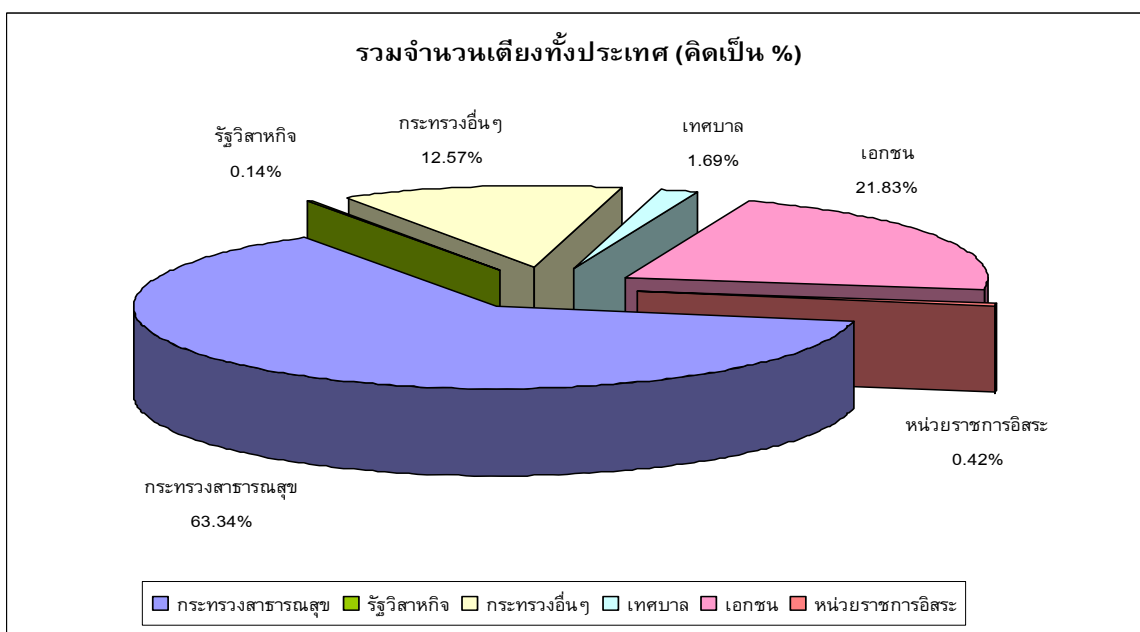
ภาคและจังหวัด	รวม		กระทรวงสาธารณสุข		กระทรวงอื่น ๆ		รัฐวิสาหกิจ		หน่วยราชการอิสระ		เทศบาล		เอกชน	
	แห่ง	เตียง	แห่ง	เตียง	แห่ง	เตียง	แห่ง	เตียง	แห่ง	เตียง	แห่ง	เตียง	แห่ง	เตียง
กรุงเทพมหานคร	132	29,092	12	4,793	19	8,975	2	200	1	66	9	2,347	89	12,711
ภาคกลาง	371	39,735	225	26,835	37	3,309	-	-	4	525	-	-	105	9,066
ภาคเหนือ	266	24,258	192	18,097	23	2,195	-	-	-	-	1	22	50	3,944
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	360	29,553	296	24,843	22	1,909	-	-	-	-	-	-	42	2,801
ภาคใต้	209	17,369	157	14,115	20	1,212	-	-	-	-	-	-	32	2,042
รวมทั้งประเทศ	1,338	140,007	882	88,683	121	17,600	2	200	5	591	10	2,369	318	30,564

ที่มา : กระทรวงสาธารณสุข. (2550). การจำแนกสถานพยาบาลประเทศไทย.



ภาพประกอบ 1 สัดส่วนจำนวนสถานพยาบาลจำแนกตามสังกัดทั่วประเทศ

ที่มา : กระทรวงสาธารณสุข. (2550). การจำแนกสถานพยาบาลประเทศไทย.



ภาพประกอบ 2 สัดส่วนจำนวนเตียงรับผู้ป่วยค้างคืนจำแนกตามสังกัดทั่วประเทศ

ที่มา : กระทรวงสาธารณสุข. (2550). การจำแนกสถานพยาบาลประเทศไทย.

3. ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโรงพยาบาล

ในการปรับปรุงอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อาจจะต้องมีการปรับแก้การออกแบบเดิมของอาคาร ดังนั้นก่อนที่จะตัดสินใจปรับปรุงงานระบบวิศวกรรมในอาคาร จึงควรต้องทราบข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมาตรฐานในการออกแบบ ซึ่งวิศวกรผู้ออกแบบได้ใช้ในการออกแบบ เพื่อให้การปรับปรุงเป็นไปอย่างถูกต้องตามกฎหมาย และมาตรฐานทางวิชาชีพ

ในการออกแบบอาคารโรงพยาบาล มีข้อบังคับ และกฎหมายที่กำหนดให้วิศวกรผู้ออกแบบใช้ปฏิบัติอยู่หลายฉบับ โดยขอยกตัวอย่างข้อบังคับ และกฎหมายสำคัญๆ ที่มีผลต่อการใช้งาน และการอนุรักษ์พลังงานในอาคารดังนี้

3.1 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร^[25] ประกาศใช้ในปี พ.ศ. 2522 มีการแก้ไขเพิ่มเติม และมีกฎกระทรวงออกตามมาหลายฉบับ โดยมีฉบับที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอาคารและการอนุรักษ์พลังงาน ได้แก่ กฎกระทรวงฉบับที่ 33, 39, 50

กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มีเป้าหมายในการบังคับใช้กับอาคารสูง และอาคารขนาดใหญ่พิเศษ มีการแก้ไขเพิ่มเติมโดยกฎกระทรวงฉบับที่ 42 (พ.ศ. 2535) และกฎกระทรวงฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2540).

“ อาคารสูง ” หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้โดยมีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบสำหรับอาคารทรงจั่ว หรือบันหย่าให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ ” หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัย หรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภทโดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

3.2 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ^[26] ประกาศใช้ในปี พ.ศ. 2535 โดยมีส่วนที่สำคัญต่อการใช้งานอาคาร เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด แสดงในตาราง 3

ตาราง 3 สรุปรูปประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

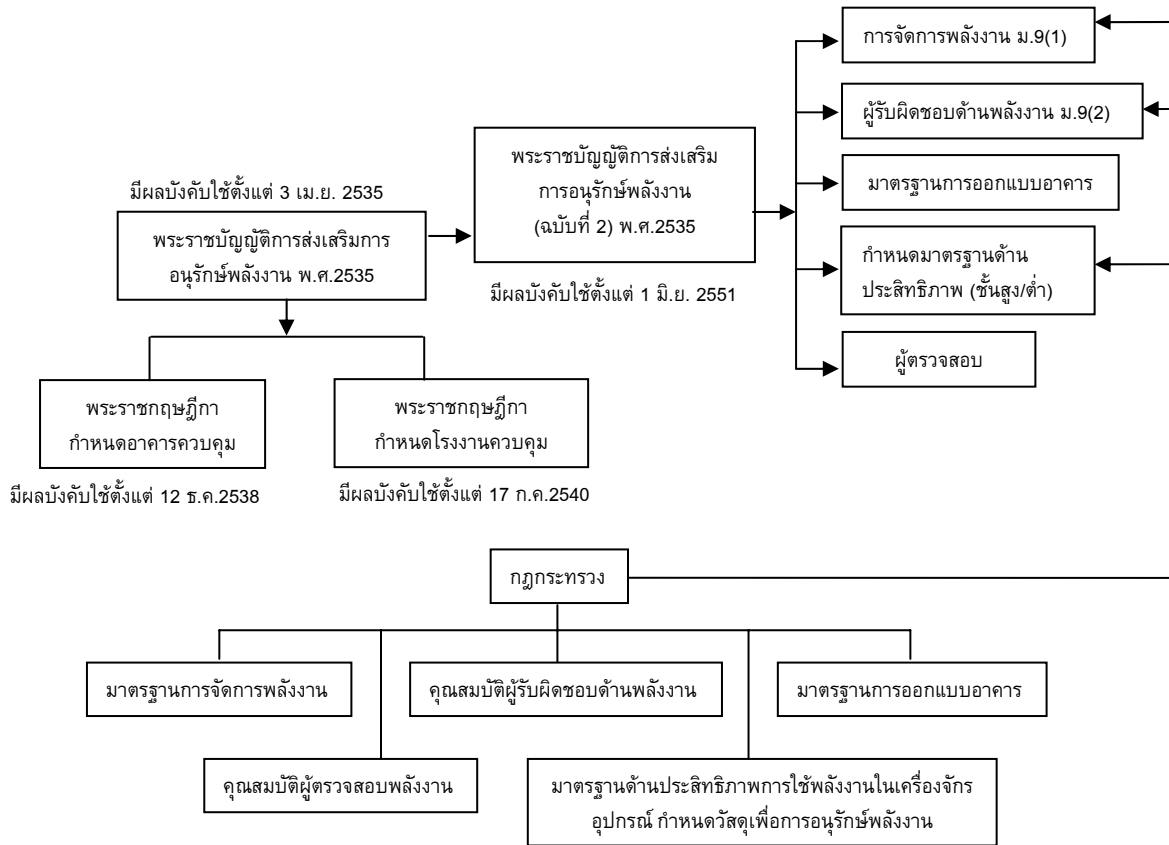
ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	*ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	เกินกว่าหรือเท่ากับ 500 ห้องนอน	100-ไม่ถึง 500 ห้องนอน	ไม่ถึง -100 ห้องนอน	-	-

ตาราง 3 (ต่อ)

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	*ก	ข	ค	ง	จ
2.โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	เกินกว่าหรือเท่ากับ 200 ห้อง	60-ไม่ถึง 200 ห้อง	ไม่ถึง 60 ห้อง	-	-
3.หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	ตั้งแต่ 250 ห้อง	50-ไม่ถึง 250 ห้อง	10-ไม่ถึง 50 ห้อง	-
4.สถานบริการ	-	ตั้งแต่ 5,000 ม. ²	1,000-ไม่ถึง 5,000 ม. ²	-	-
5.โรงพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลตามกฎหมาย	เกินกว่าหรือเท่ากับ 30 เตียง	10-ไม่ถึง 30 เตียง	-	-	-
6.อาคารโรงเรียนราษฎร์โรงเรียนของทางราชการสถาบันอุดมศึกษาของเอกชนหรือสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ	เกินกว่าหรือเท่ากับ 25,000 ม. ²	5,000-ไม่เกินกว่า 25,000 ม. ²	-	-	-
7.อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหรือเอกชน	เกินกว่าหรือเท่ากับ 55,000 ม. ²	10,000-ไม่ถึง 55,000 ม. ²	5,000-ไม่ถึง 10,000 ม. ²	-	-
8.อาคารของศูนย์การค้าหรือห้างสรรพสินค้า	เกินกว่าหรือเท่ากับ 25,000 ม. ²	5,000-ไม่เกินกว่า 25,000 ม. ²	-	-	-
9.ตลาด	เกินกว่าหรือเท่ากับ 25,000 ม. ²	1,500-ไม่ถึง 2,500 ม. ²	1,000-ไม่ถึง 1,500 ม. ²	500-ไม่ถึง 1,000 ม. ²	-
10.ภัตตาคารและร้านอาหาร	เกินกว่าหรือเท่ากับ 2,500 ม. ²	500-ไม่ถึง 2,500 ม. ²	250-ไม่ถึง 500 ม. ²	100-ไม่ถึง 250 ม. ²	ไม่ถึง 100 ม. ²

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2535). พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

3.3 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2551 โดยมีพระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง และประกาศกระทรวงฯ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานอาคาร ดังแสดงตามภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างกฎหมายพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน. (2550). *พระราชกฤษฎีกา กำหนดอาคารควบคุม*.

3.4 พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538^[27] ให้อาคารที่มีใช้อาคารที่ใช้เป็นพระที่นั่งหรือพระราชวัง อาคารที่ทำการสถานทูต หรือสถานกงสุลต่างประเทศ อาคารที่ทำการขององค์กรระหว่างประเทศ หรือที่ทำการของหน่วยงานที่ตั้งขึ้นตามความตกลงระหว่างรัฐบาลไทยกับ

รัฐบาลต่างประเทศ โบราณสถานวัดวาอารามหรืออาคารต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อการศาสนา ซึ่งมีกฎหมายควบคุมการก่อสร้างไว้แล้วโดยเฉพาะที่มีการใช้พลังงานดังต่อไปนี้เป็นอาคารควบคุม

3.4.1 อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังภายใต้เลขที่บ้านเดียวกัน ที่ได้รับอนุมัติจากผู้จำหน่ายให้ใช้วัดไฟฟ้า หรือใต้ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียว หรือหลายชุดรวมกันมีขนาดตั้งแต่ 1,000 kW หรือ 1,175 kVA ขึ้นไป

3.4.2 อาคารหลังเดียวหรือหลายหลังภายใต้เลขที่บ้านเดียวกัน ที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบของผู้จำหน่าย ความร้อนจากไอน้ำ จากผู้จำหน่ายหรือพลังงานสิ้นเปลืองอื่นจากผู้จำหน่ายหรือของคนเองอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันตั้งแต่วันที่ 1 มกราคมถึงวันที่ 31 ธันวาคมของปีที่ผ่านมา มีปริมาณพลังงานทั้งหมดเทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 20 ล้านเมกะจูล (MJ) ขึ้นไป

3.5 กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552^[28] เป็นข้อกำหนดสำหรับอาคารที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ มีพื้นที่ขนาดรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องออกแบบให้อนุรักษ์พลังงาน โดยจะต้องมีมาตรฐานการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอุปกรณ์ต่างๆดังนี้

3.5.1 กฎกระทรวงส่วนที่ 1 ข้อ 3 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอก และหลังคาของอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศ หรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศในแต่ละประเภท ต้องมีค่าไม่เกินตามที่แสดงในตาราง 4 และตาราง 5 ตามลำดับ

ตาราง 4 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศ

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

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2552). *กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.*

ตาราง 5 ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศ

ประเภทอาคาร	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)
(ก) สถานศึกษา สำนักงาน	15
(ข) โรงแรมที่พัก ศูนย์การค้า สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า อาคารชุมนุมคน	12
(ค) โรงแรม โรงพยาบาล อาคารชุด	10

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2552). กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.

3.5.2 กฎกระทรวงส่วนที่ 2 ข้อ 4 การใช้ไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารโดยไม่รวมพื้นที่จอดรถ ต้องให้ได้รับความส่องสว่างสำหรับงานแต่ละประเภทอย่างเพียงพอ และเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารหรือกฎหมายเฉพาะที่กำหนด สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารต้องใช้กำลังไฟฟ้าในแต่ละประเภทของอาคารมีค่าไม่เกินตามที่แสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าการใช้ไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคาร โดยไม่รวมพื้นที่จอดรถ

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

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2552). กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.

3.5.3 กฎกระทรวงส่วนที่ 4 ข้อ 6 อุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนที่ติดตั้งภายในอาคารและเครื่องทำน้ำร้อนชนิดฮีตปั๊มแบบใช้อากาศเป็นแหล่งพลังงาน (Air-source Heat Pump Water Heater) ต้องมีค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำและค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะขั้นต่ำตามที่แสดงในตาราง 7 และตาราง 8 ตามลำดับ

ตาราง 7 ค่าอุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนที่ติดตั้งภายในอาคาร

ประเภท	ค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำ (%)
(ก) หม้อไอน้ำที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง (Oil Fired Steam Boiler)	85
(ข) หม้อต้มน้ำร้อนที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง (Oil Fired Hot Water Boiler)	80
(ค) หม้อไอน้ำที่ใช้ แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (Gas Fired Steam Boiler)	80
(ง) หม้อต้มน้ำร้อนที่ใช้ แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (Gas Fired Hot Water Boiler)	80

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2552). กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.

ตาราง 8 ค่าเครื่องทำน้ำร้อนชนิดฮีตปั๊มแบบใช้อากาศเป็นแหล่งพลังงาน (Air-source Heat Pump Water Heater)

ลักษณะการออกแบบ	ภาวะพิกัด			ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะขั้นต่ำ
	อุณหภูมิน้ำเข้า (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิน้ำออก (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)	
(ก) แบบที่ 1	30.0	50.0	30.0	3.5
(ข) แบบที่ 2	30.0	60.0	30.0	3.0

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2552). กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.

3.5.4 กฎกระทรวงกำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ ที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552^[29] เครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่ติดตั้งในอาคารจะต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงานกิโลวัตต์ต่อตันความเย็น ที่ภาระเต็มพิกัด (full load) หรือที่ภาระใช้งานจริง (actual load) ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด แสดงในตาราง 9

ตาราง 9 กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

ประเภทของเครื่องทำน้ำเย็น ของระบบปรับอากาศ		ขนาดความสามารถในการทำ ความเย็นที่ภาระเต็มพิกัดของ เครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับ อากาศ (ตันความเย็น)	ค่าประสิทธิภาพพลังงาน (กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น)
ชนิดการระบาย ความร้อนด้วยน้ำ	แบบของเครื่อง อัดอากาศ		
ระบายความร้อน ด้วยอากาศ	ทุกแบบ	ทุกขนาด	1.12 – 0.95
ระบายความร้อน ด้วยน้ำ	แบบลูกสูบ	ทุกขนาด	0.88 – 0.75
	แบบโรตารี แบบสกรู หรือ แบบสครอลล์	ทุกขนาด	0.70 – 0.60
	แบบแรงเหวี่ยง	น้อยกว่า 300 ตั้งแต่ 300 ขึ้นไป	0.67 – 0.54 0.61 – 0.50

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2552). *กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.*

3.5.5 กฎกระทรวงกำหนดเครื่องปรับอากาศ ที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552^[30] เครื่องปรับอากาศสำหรับระบบปรับอากาศที่ติดตั้งในอาคารจะต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงานวัตต์ต่อวัตต์ ที่ภาระเต็มพิกัด (full load) หรือที่ภาระใช้งานจริง (actual load) ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด แสดงในตาราง 10

ตาราง 10 กำหนดเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

ขนาดของเครื่องปรับอากาศ (วัตต์)	ค่าประสิทธิภาพพลังงาน (วัตต์ต่อวัตต์)
ไม่เกิน 8,000	3.22 – 4.10
มากกว่า 8,000 แต่ไม่เกิน 12,000	3.22 – 4.10

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2552). *กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.*

3.4 กฎการไฟฟ้า^[31] เป็นข้อบังคับซึ่งออกโดย 2 หน่วยงาน คือ การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ใช้บังคับกับผู้ใช้ไฟฟ้า ข้อบังคับในกฎการไฟฟ้าส่วนใหญ่จะเป็นข้อบังคับเพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ไฟฟ้า

4. มาตรฐานการใช้พลังงาน (Benchmark and Benchmarking Tools)^[32]

Energy Benchmark เป็นการเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงาน หรือประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารใดอาคารหนึ่งกับอาคารอื่นที่มีสภาพการใช้งานประเภทเดียวกันกับอาคารนั้น หรือเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานของอาคารนั้นในปีปัจจุบันกับค่าการใช้พลังงานในปีที่ผ่านมา เพื่อให้ทราบถึงปริมาณการใช้พลังงานของอาคารนั้นว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และเปลี่ยนแปลงอย่างไร

4.1 รูปแบบของ Energy Benchmark โดยทั่วไปจะแบ่ง Benchmark เป็น 2 แบบ คือ

4.1.1 Internal Benchmark เป็นการเปรียบเทียบการใช้พลังงานของอาคารนั้นกับการใช้พลังงานที่ผ่านมาของอาคาร โดยจะเปรียบเทียบการใช้พลังงานก่อน และหลังการปรับปรุงการใช้พลังงานของอาคาร โดยใช้เป็นตัวชี้วัดว่ามีการเปลี่ยนแปลงค่าการใช้พลังงานหรือไม่อย่างไร การเปรียบเทียบในรูปแบบ Internal benchmark สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้ (เรียงจากวิธีง่ายไปหาวิธีที่ซับซ้อน)

4.1.2 Annual Energy Consumption เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดในการ benchmark โดยเปรียบเทียบกับค่าการใช้พลังงานทั้งหมดในปีที่ผ่านมา

4.1.3 Average Annual Energy Use Benchmark เพื่อให้การเปรียบเทียบมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น สามารถใช้ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงาน (Average Energy Consumption) จากค่า

การใช้พลังงานในอดีตมากกว่า 1 ปี แต่ไม่ควรเกิน 3 ปี ถือเป็นวิธีที่แม่นยำมากขึ้นแต่ไม่สามารถบอกได้ถึงลักษณะการใช้พลังงานระหว่างปี

4.1.4 Average Seasonal or Monthly Benchmark ดีกว่าการเปรียบเทียบด้วยค่าพลังงานรวมตลอดปี (Annual Energy Consumption) เนื่องจากสามารถทราบถึงประสิทธิภาพการใช้งานเดือนต่อเดือน หรือต่อช่วงฤดู ต้องการข้อมูลย้อนหลังหลายปี เพื่อใช้หาค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานเป็นรายเดือน หรือราย 3 เดือน สามารถทราบถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้นจากอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปได้ตลอดปี

4.1.5 Climate-Corrected Benchmark เป็นสมการการคำนวณ โดยต้องการข้อมูลทางด้านสภาพอากาศมาใช้ในสมการ สามารถคาดการณ์ค่าการใช้พลังงานในเดือนที่ต้องการได้ ซึ่งดีกว่าการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของช่วงฤดูกาล หรือรายเดือน เนื่องจากสภาพอากาศในแต่ละปีมีความแตกต่างกัน ใช้ค่า cooling และ heating degree day ในการแสดงว่าในแต่ละเดือนมีค่าอุณหภูมิร้อนหนาวแตกต่างกันอย่างไร และใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการสร้าง correction เพื่อคาดการณ์การใช้พลังงานในแต่ละช่วงสภาพอากาศ จะมีความถูกต้องในการคาดการณ์การใช้พลังงานในแต่ละเดือน

4.1.6 Climate-and-Activity-Corrected Benchmark เป็นแบบเดียวกันกับ Climate-Corrected Benchmark แต่เพิ่มเติม activity เช่น จำนวนของพนักงานภายในอาคาร เป็นวิธีที่มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด แต่ต้องการขั้นตอนที่ยุ่งยากและต้องการความเชี่ยวชาญ หากเป็นอาคารที่มีการใช้งานแปรเปลี่ยนไปตามสภาพของกิจกรรมจำนวนพนักงาน และผู้ใช้อาคาร ต้องมีการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหล่านี้เพื่อให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น อาจต้องการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย

4.1.7 External Benchmark เป็นการเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานของอาคารนั้นกับอาคารอื่นในประเภทอาคารเดียวกันทั่วประเทศ ใช้ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ได้จากหน่วยงานของรัฐบาล หรือบริษัทจัดการด้านพลังงาน (ESCO) ในระดับประเทศและระดับภูมิภาค โดยจะใช้เพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารนั้นว่าดีหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับอาคารอื่น และอาจใช้เป็นเป้าหมายในการปรับปรุงค่าการใช้พลังงานในอนาคต

4.2 หน่วยสำหรับเปรียบเทียบการใช้พลังงาน

การเปรียบเทียบการใช้พลังงานอาคาร โดยวิธีการใช้ค่าใช้จ่ายการใช้พลังงาน (Energy Expenditures) โดยมีหน่วยเป็น “ค่าใช้จ่ายด้วยพลังงานทั้งปี/ตารางเมตร” นั้นค่อนข้างสะดวก หากมีรูปแบบค่าใช้จ่ายเหมือนกันโดยทั่วไปจะเปรียบเทียบการใช้พลังงานด้วยหน่วยการใช้พลังงาน (Energy Metric) เช่น บีทียู (Btu) เพื่อป้องกันการสับสนเนื่องจากราคาพลังงานมีการเปลี่ยนแปลง สามารถใช้หน่วยบีทียู (Btu) หรือจูลส์ (joules) โดยอาจเลือกใช้หน่วยใดหน่วยหนึ่งหรือทั้งสองหน่วย นอกจากนี้ในการวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ายังนิยมใช้หน่วยกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง (kilowatt-hours (kWh) ส่วนในการวัดค่าปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติ นิยมใช้เทอร์ม (therms) หรือลูกบาศก์เมตร

(cubic meters) การเลือกใช้หน่วยใดนั้นขึ้นกับวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบ หากต้องการเพียงเพื่อกระตุ้นให้เกิดการลดการใช้พลังงานโดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้งาน ควรเลือกใช้หน่วยที่ง่ายในการวัดค่าและเข้าใจง่าย

การใช้หน่วย “ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งปี/ตารางเมตร” ทำให้สามารถเปรียบเทียบค่า Energy Intensity ของอาคารที่มีขนาดต่างกันได้ นอกจากนี้ยังอาจใช้การเปรียบเทียบให้เหมาะสมกับประเภทของอาคาร เช่น ค่าการใช้พลังงานต่อห้องพัก สำหรับอาคารประเภทโรงแรม หรือค่าการใช้พลังงานต่อนักเรียนสำหรับอาคารประเภทโรงเรียน

5. ค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาล^[33]

ในปัจจุบันการประมาณค่าพลังงานของอาคารโรงพยาบาลได้ใช้ค่ามาตรฐานที่เรียกว่า “SEC” ซึ่งเป็นคำย่อของ Specific Energy Consumption ซึ่งเป็นการหาค่าพลังงานที่ใช้ไปต่อหน่วยซีวัตของอาคารประเภทนั้นๆ สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาลหน่วยซีวัตดังกล่าว คือ ปริมาณคนไข้ในต่อปี ซึ่งอาจเปรียบเทียบได้กับผลผลิตจากการบริการที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรม การที่ใช้ปริมาณคนไข้จึงสามารถบ่งชี้ถึงศักยภาพในการใช้พลังงานเพื่อให้บริการได้อย่างชัดเจน แต่จากการพิจารณาการใช้พลังงานของโรงพยาบาลทั้งหมดกลับพบว่า ปริมาณการใช้พลังงานโดยรวมขึ้นอยู่กับปริมาณพื้นที่ปรับอากาศเป็นหลัก การสร้างเกณฑ์มาตรฐานเพื่อใช้ทำนายค่า SEC ที่ควรเป็นของอาคารโรงพยาบาล จึงมีความเกี่ยวข้องกับตัวแปร 3 ตัว ได้แก่ ปริมาณการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาล ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศ ปริมาณคนไข้ที่เกิดขึ้น

ค่าเกณฑ์ที่สร้างขึ้นสามารถแบ่งกลุ่มการใช้พลังงานออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ เนื่องจากความแตกต่างของรูปแบบการใช้งานพื้นที่ปรับอากาศ ได้แก่ ค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลรัฐฯ และค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชน

5.1 ค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลรัฐฯ มีรายละเอียดในการใช้งานดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าดัชนีทางกายภาคของโรงพยาบาลรัฐ} = \frac{\text{ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศของโรงพยาบาล (A/C Area)}}{\text{ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วย เตียงวัน-ปี (IPD)}} \quad (2.1)$$

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

IPD = ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วยเตียง/วัน-ปี

$$\begin{aligned} \text{ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน} &= \frac{\text{ปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปี (MJ)}}{\text{ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วย เตียงวัน-ปี (IPD)}} \\ \text{(Existing SEC, ESEC)} & \end{aligned} \quad (2.2)$$

เมื่อ MJ = ปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปีนั้นๆ ในบริเวณพื้นที่ทางการแพทย์ และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ทั้งหมด ทั้งหมด โดยไม่รวมถึงหอพักแพทย์ หอพักพยาบาล ห้องเรียนนักศึกษาแพทย์ต่างๆ

IPD = ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วยเตียง/วัน-ปี

5.2 ค่าเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชน มีรายละเอียดในการใช้งานดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าดัชนีทางกายภาคของโรงพยาบาลเอกชน} &= \frac{\text{ปริมาณพื้นที่ปรับอากาศของโรงพยาบาล(A/C Area)}}{\text{ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วย เตียงวัน-ปี (IPD)}} \\ \text{(Physical index of Private Hospital)} & \end{aligned} \quad (2.3)$$

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

IPD = ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วยเตียง/วัน-ปี

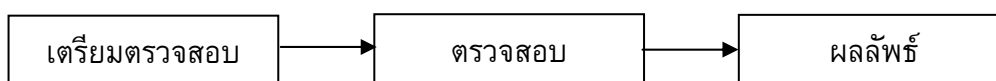
$$\begin{aligned} \text{ค่าเกณฑ์การใช้พลังงานในปัจจุบัน} &= \frac{\text{ปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปี (MJ)}}{\text{ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วย เตียงวัน-ปี (IPD)}} \\ \text{(Existing SEC, ESEC)} & \end{aligned} \quad (2.4)$$

เมื่อ MJ = ปริมาณพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปีนั้นๆ ในบริเวณพื้นที่ทางการแพทย์ และการบริการที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ทั้งหมด ทั้งหมด โดยไม่รวมถึงหอพักแพทย์ หอพักพยาบาล ห้องเรียนนักศึกษาแพทย์ต่างๆ

IPD = ปริมาณคนไข้ใน ในหน่วยเตียง/วัน-ปี

6. กระบวนการตรวจสอบการใช้พลังงาน^[34]

การตรวจสอบการใช้พลังงานเป็นกระบวนการเก็บข้อมูล และศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น ระบบไฟฟ้า เครื่องกล กระบวนการผลิต โครงสร้างสถาปัตยกรรม พฤติกรรมการใช้พลังงาน สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร หรือโรงงาน และการบริหารงานที่จะมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานของอาคารหรือโรงงานนั้นๆ การตรวจสอบการใช้พลังงานเป็นกระบวนการที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลต่างๆ เปลี่ยนแปลงตามเวลา เช่น อัตราค่าพลังงานสูงขึ้น มีการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ประสิทธิภาพการใช้งานของอุปกรณ์และเครื่องจักรเปลี่ยนแปลงตามสภาพการใช้งาน และตามอายุการใช้งาน นอกจากนี้เทคโนโลยีการประหยัดพลังงานมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีมาตรการประหยัดพลังงานเดิมที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนในการประเมินครั้งก่อนๆ ก็จะถูกนำมาพิจารณาใหม่อีกครั้ง กระบวนการตรวจสอบการใช้พลังงานที่เป็นระบบจะช่วยให้ผู้ตรวจสอบการใช้พลังงานสามารถเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ และช่วยประหยัดเวลาค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบดังแสดงในภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 กระบวนการตรวจสอบการใช้พลังงาน

ที่มา : วัชร มั่งวิฑิตกุล. (2548). *กระบวนการและเทคนิคการลดค่าใช้จ่ายพลังงานสำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม.*

การเตรียมตรวจสอบ คือ การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกับระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานเป็นการช่วยให้ผู้ตรวจสอบการใช้พลังงานสามารถบริหารเวลาในขั้นตอนของการตรวจสอบภาคสนามได้อย่างมีประสิทธิภาพมีการรบกวนเวลาการทำงานของพลังงานหรือผู้อาศัยในอาคาร หรือ โรงงานน้อยที่สุด

การตรวจสอบ คือ การตรวจสอบการใช้พลังงานแบ่งออกเป็น การตรวจสอบการใช้พลังงานเบื้องต้น และการตรวจสอบการใช้พลังงานโดยละเอียด

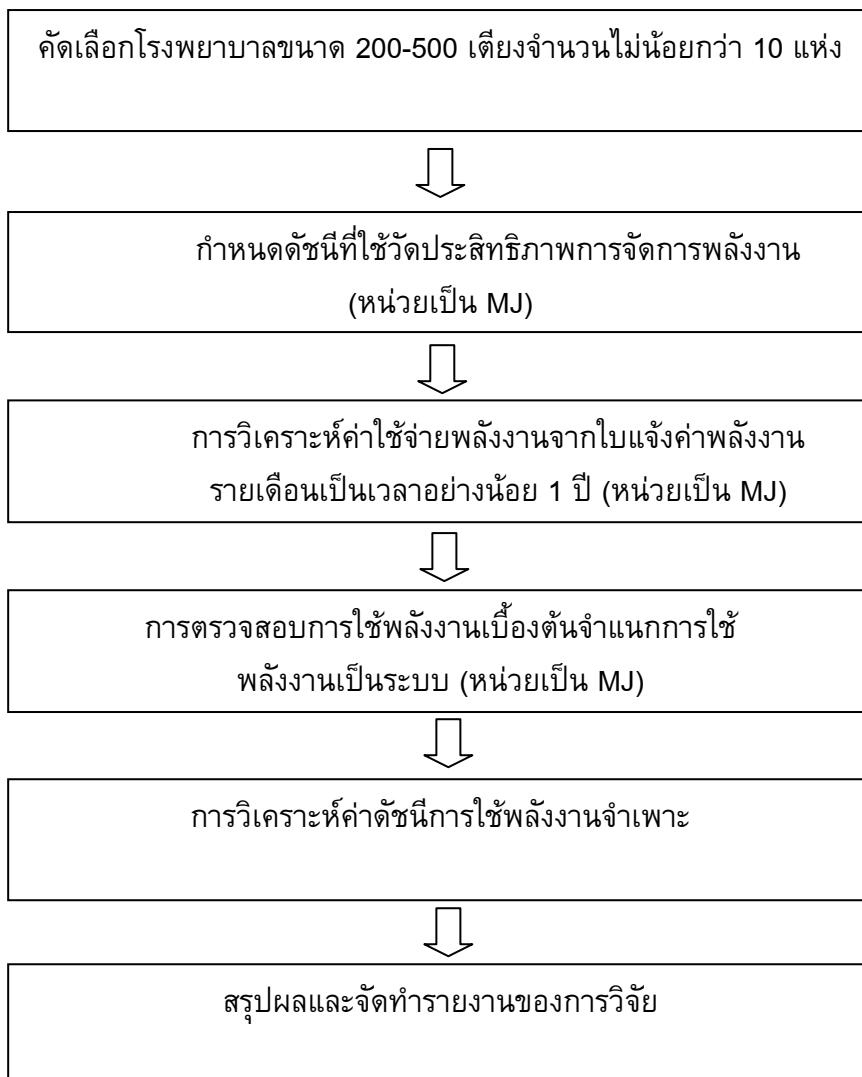
1. การตรวจสอบการใช้พลังงานเบื้องต้นเป็นการสำรวจและตรวจสอบสภาพการใช้งานในระดับเบื้องต้นของอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ อาจจะใช้เครื่องมือตรวจสอบทำการตรวจวัดคร่าวๆ เพื่อชี้ให้เห็นสภาพการใช้พลังงาน และศักยภาพเบื้องต้นในการประหยัดพลังงานของระบบต่างๆ

2. การตรวจสอบการใช้พลังงานโดยละเอียด เป็นการตรวจสอบวัดและบันทึกการใช้พลังงาน เพื่อสามารถนำข้อมูลไปประเมินมาตรการประหยัดพลังงานที่มีความซับซ้อนและมีการลงทุนค่อนข้างมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมาตรการติดตั้งหรือเปลี่ยนเครื่องจักร การปรับปรุงกระบวนการผลิต การปรับปรุงกรอบอาคาร การตรวจสอบโดยละเอียดมักจำเป็นต้องใช้เครื่องมือตรวจสอบทำการตรวจวัดและบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์และจำลองการใช้พลังงาน (Simulation) เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ ผลลัพธ์ คือ ผลจากการตรวจสอบจะเป็นข้อมูลสำคัญเพื่อใช้วิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงาน และจัดทำรายงานการตรวจสอบการใช้พลังงาน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในส่วนของงานวิจัยนี้ทางผู้วิจัยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานของสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ เพื่อให้ทราบถึงดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาพรวม และเพื่อเป็นการหาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้นสำหรับสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ ซึ่งทางผู้วิจัยได้แสดงขั้นตอนการดำเนินการดำเนินงานวิจัยรายละเอียดแสดงตามภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกโรงพยาบาล

ในการพิจารณาคัดเลือกโรงพยาบาลที่มีขนาดเหมาะสมต่อการดำเนินการส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งครอบคลุมกลุ่มโรงพยาบาลขนาด 250-500 เตียง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 แห่ง มีหลักในการพิจารณาดังนี้

1.1 เป็นสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชน ที่เป็นประเภทโรงพยาบาลทั่วไป (General Hospital) และมีการรับผู้ป่วยค้างคืนตามหลักเกณฑ์ของกระทรวงสาธารณสุข ขนาด 250-500 เตียง

1.2 เป็นสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชน ที่เป็นอาคารควบคุมตามพระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538

1.3 เป็นสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนที่เป็นอาคารขนาดใหญ่พิเศษมีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป และหรือเป็นอาคารสูงที่มีความสูงตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไป ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

1.4 เป็นสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนที่ส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานตามความในพระราชบัญญัติการส่งเสริมและการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550

2. กำหนดดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพการจัดการพลังงาน

วิธีที่ง่ายที่สุดในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงาน คือ สังเกตลักษณะการเพิ่ม หรือลดของการใช้พลังงานเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาโดยดูจากข้อมูลการใช้พลังงานรายเดือนในอดีตอย่างน้อย 1 ปี ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากใบแจ้งค่าใช้จ่ายพลังงาน แต่การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานดังกล่าวจะบอกให้ทราบเพียงว่าเดือนใด หรือปีใดมีการใช้พลังงานสูง หรือต่ำกว่าปกติ ปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอาจมีสาเหตุมาจากปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้น หรือเครื่องจักรทำงานผิดพลาดซึ่งเราไม่สามารถวิเคราะห์ได้จากข้อมูลการใช้พลังงานในอดีตเพียงอย่างเดียวได้ ดังนั้นเราจึงมักใช้ค่าดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Use Index : EUI) ช่วยในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงาน

ดัชนีการใช้พลังงาน คือ อัตราส่วนของพลังงานที่ใช้กับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานซึ่งปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานยากที่จะควบคุมและมักจะแตกต่างกันตามกิจกรรมในการใช้พลังงาน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้กำหนดดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพการจัดการพลังงานมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด

$$SEC_{STL} = \frac{EMJ_{TL}}{AREA_{STL}} \quad (3.1)$$

เมื่อ SEC_{STL} = ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด (MJ/ปี/m²)
 EMJ_{TL} = ปริมาณพลังงานรวมทั้งหมดต่อปี (MJ/ปี)
 $AREA_{STL}$ = พื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด (m²)

2.2 ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)

$$SEC_{TL} = \frac{EMJ_{TL}}{AREA_{TL}} \quad (3.2)$$

เมื่อ SEC_{TL} = ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)
(MJ/ปี/m²)
 EMJ_{TL} = ปริมาณพลังงานรวมทั้งหมดต่อปี (MJ/ปี)
 $AREA_{TL}$ = พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ) (m²)

2.3 ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ปรับอากาศ

$$SEC_{AC-AREA} = \frac{EMJ_{TL}}{AREA_{AC}} \quad (3.3)$$

เมื่อ $SEC_{AC-AREA}$ = ดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ปรับอากาศ (MJ/ปี/m²)
 EMJ_{TL} = ปริมาณพลังงานรวมทั้งหมดต่อปี (MJ/ปี)
 $AREA_{AC}$ = พื้นที่ปรับอากาศ (m²)

2.4 ดัชนีการใช้พลังงานต่อผู้ป่วยใน IPD

$$SEC_{IPD} = \frac{EMJ_{TL}}{IPD} \quad (3.4)$$

เมื่อ SEC_{IPD} = ดัชนีการใช้พลังงานต่อผู้ป่วยใน IPD (MJ/ปี/IPD)
 EMJ_{TL} = ปริมาณพลังงานรวมต่อปี (MJ/ปี)
 IPD = ปริมาณผู้ป่วยใน IPD ต่อปี (เตียง/ปี)

2.5 ดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยนอก OPD

$$SEC_{OPD} = \frac{EMJ_{TL}}{OPD} \quad (3.5)$$

เมื่อ SEC_{OPD} = ดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยนอก OPD (MJ/ปี/OPD)
 EMJ_{TL} = ปริมาณพลังงานรวมทั้งหมดต่อปี (MJ/ปี)
 OPD = จำนวนผู้ป่วยนอก OPD ต่อปี (คน/ปี)

2.6 ดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด

$$SEC_{PT} = \frac{EMJ_{TL}}{PATIENTS} \quad (3.6)$$

เมื่อ SEC_{PT} = ดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด (MJ/ผู้ป่วย)
 EMJ_{TL} = ปริมาณพลังงานรวมทั้งหมดต่อปี (MJ/ปี)
 $PATIENT$ = จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดต่อปี (ผู้ป่วย/ปี)

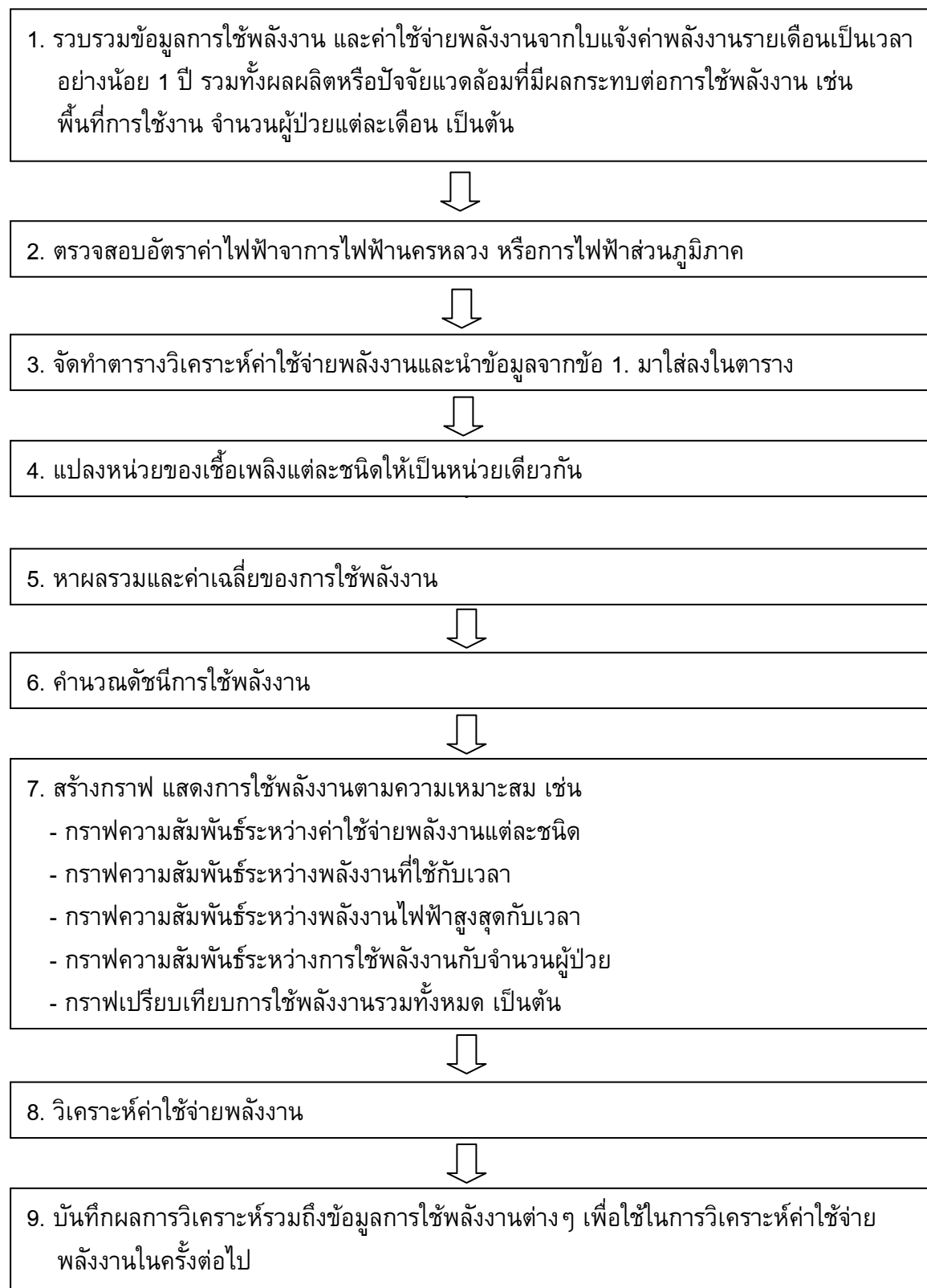
3. วิธีการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงาน

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานจะช่วยให้สามารถเข้าใจภาพรวมของการใช้พลังงาน แต่ใน ส่วนของการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดมีหน่วยที่แตกต่างกันนั้น จึงต้องแปลง หน่วยของเชื้อเพลิงให้เป็นหน่วยเดียวกันเพื่อให้การประเมินพลังงานง่ายขึ้น เนื่องจากการคำนวณ ผลการประหยัดมักจะอยู่ในรูปของพลังงานมากกว่าในรูปของเชื้อเพลิง หน่วยของพลังงานที่นิยมใช้ คือ MJ ดังแสดงในตาราง 11 ดังนั้นเพื่อให้เกิดศักยภาพของการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ทางผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงาน เพื่อเป็นการหาแนวทางในการดำเนิน กระบวนการประหยัดพลังงานในขั้นต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ รายละเอียดดังแสดงไว้ใน ภาพประกอบ 6

ตาราง 11 ตัวอย่างการแปลงหน่วยของเชื้อเพลิง^[35]

เชื้อเพลิง	หน่วย เดิม	ปริมาณ การใช้ (หน่วย เดิม) [1]	ค่าความ ร้อน (MJ/หน่วย เดิม) [2]	พลังงาน (MJ) [3]=[1]x[2]	สัดส่วน %	อัตราค่า พลังงาน (บาท/หน่วย เดิม) [4]	มูลค่า(บาท) [5]=[1]x[4]	ราคาต่อ หน่วย(บาท/ MJ) [6]=[5]/[3]
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์ ชั่วโมง	1,000	3.60	3,600.00	5	3.00	3,000.00	0.83
น้ำมันเตา	ลิตร	1,000	42.72	42,720.00	50	16.00	16,000.00	0.37
น้ำมัน ดีเซล	ลิตร	1,000	38.60	38,600.00	45	25.00	25,000.00	0.65
รวม				84,920.00	100		44,000.00	

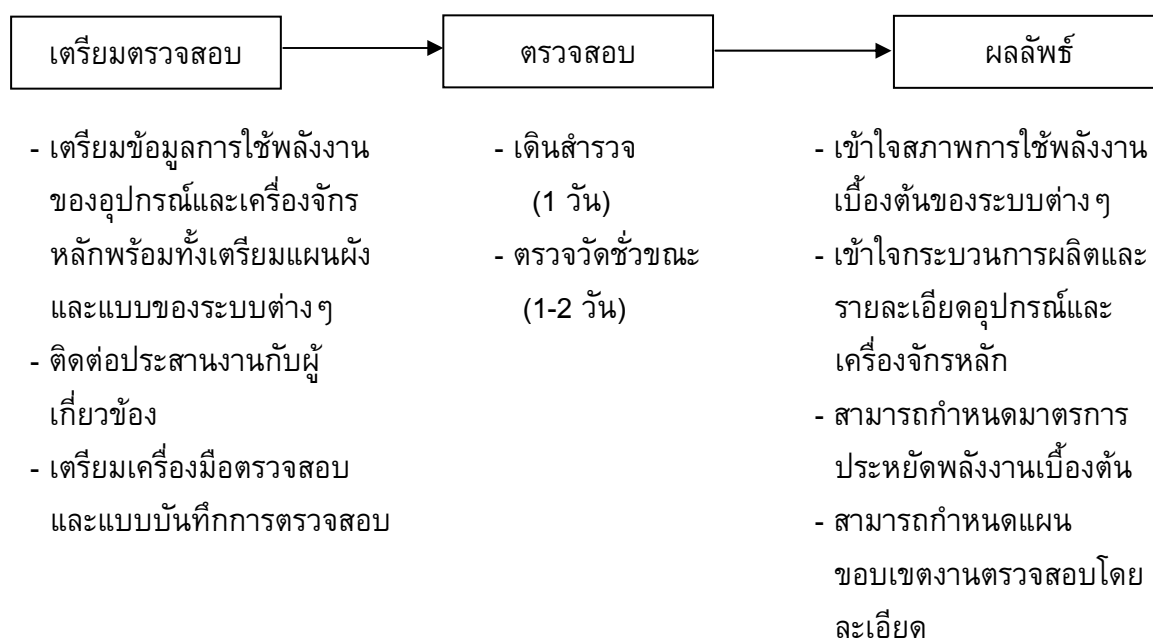
ที่มา : วัชร มั่งวิฑิตกุล. (2548). กระบวนการและเทคนิคการลดค่าใช้จ่ายพลังงาน สำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม.



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายพลังงาน

4. วิธีการตรวจสอบการใช้พลังงานเบื้องต้น

การตรวจสอบการใช้พลังงานเบื้องต้นเป็นการสำรวจ และตรวจสอบสภาพการใช้งานในระดับเบื้องต้นของอุปกรณ์ และเครื่องจักรต่างๆ อาจจะใช้เครื่องมือตรวจสอบทำการตรวจวัดคร่าวๆ เพื่อชี้ให้เห็นสภาพการใช้พลังงาน และเพื่อแสดงศักยภาพเบื้องต้นในการประหยัดพลังงานของระบบต่างๆ ดังแสดงไว้ในภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนการตรวจสอบการใช้พลังงานเบื้องต้น

5. กำหนดเครื่องมือตรวจสอบการใช้พลังงาน

ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานเรามักต้องการทราบค่าทางไฟฟ้าและความร้อนถึงแม้ว่าเราสามารถหาข้อมูลได้จากแผ่นป้ายชื่อของอุปกรณ์ และเครื่องจักร แต่โดยปกติอุปกรณ์เครื่องจักรมักจะทำงานต่ำกว่าพิกัดทำให้ข้อมูลจากแผ่นป้ายชื่อไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์การใช้พลังงาน ดังนั้นเราจึงต้องอาศัยเครื่องมือในการตรวจสอบ ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดค่าทางไฟฟ้า (Digital Multi-meter) ใช้ตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า เพาเวอร์แฟกเตอร์ พลังไฟฟ้าเสมือน พลังไฟฟ้าปรากฏ ความถี่ชั่วขณะ แสดงผลเป็นตัวเลข

2. เครื่องวัดและบันทึกค่าทางไฟฟ้า (Electrical Data Logger) สำหรับตรวจวัด และบันทึกค่าพลังไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า เพาเวอร์แฟกเตอร์ พลังไฟฟ้าเสมือน พลังไฟฟ้าปรากฏ ความถี่ พลังงานไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าเสมือน กระแสฮาร์โมนิกส์อย่างต่อเนื่อง เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาของโหลด เครื่องวัดและบันทึกค่าไฟฟ้ามีอยู่หลายแบบ การเลือกใช้ก็ขึ้นอยู่กับความสะดวกปริมาณงานและงบประมาณ เครื่องวัดและบันทึกประเภทที่สามารถแสดงผลทางจอภาพและพิมพ์ผลจากตัวเครื่องได้ทันทีจะมีราคาสูง ส่วนประเภทที่ไม่สามารถแสดงผลทางจอภาพจากตัวเครื่องต้องส่งข้อมูลไปแสดงผลที่คอมพิวเตอร์ก็จะมีราคาถูกลง

3. เครื่องมืออื่นๆที่จำเป็นในการตรวจสอบการใช้พลังงานประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ชนิด Note book กล้องถ่ายรูป เครื่องคิดเลข คีม ไขควง ไฟฉาย ตลับเมตร นาฬิกาจับเวลา เข็มทิศ ประแจเลื่อน และแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูล เป็นต้น

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption, SEC) เป็นค่าที่ขึ้นกับปริมาณของผลผลิตรวมที่ผลิตได้ และพลังงานที่ใช้ในการผลิต ดังนั้นค่าที่ได้จึงสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการผลิตของอุตสาหกรรมต่างๆได้สำหรับอาคารประเภทโรงพยาบาลเอกชน^[40] ปัจจุบันใช้หน่วยชั้วตังกล่าว คือ จำนวนผู้ป่วยใน IPD ต่อปี ซึ่งอาจเปรียบเทียบกับผลผลิตจากการบริการที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรม การใช้จำนวนผู้ป่วยจึงสามารถบ่งชี้ถึงศักยภาพในการใช้พลังงานเพื่อให้บริการได้อย่างชัดเจน และถ้ามีการเก็บข้อมูลไว้ทุกปีก็จะมีประโยชน์ก็จะทราบถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานจากอดีตจนถึงปัจจุบันว่ามีการพัฒนาที่ดีขึ้นหรือลดลง หรือสามารถอธิบายได้ว่าถ้าหากค่า SEC มีค่าต่ำแสดงว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานมีค่าต่ำ ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดวางนโยบายการใช้พลังงานในหน่วยงานทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรการบำรุงรักษา หรือ ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ซึ่งอาจครอบคลุมถึงการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยหรือการอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้สามารถควบคุมจัดการการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ เป็นต้น หน่วยของค่าการใช้พลังงานจำเพาะที่ใช้กันมีหลายอย่างเช่น ค่าของไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) ค่าของความร้อนเป็นเมกะจูล (MJ) หรือ แคลลอรี่ (Cal) หรือเป็นค่าเทียบเท่าน้ำมันดิบ (TOE) ต่อหนึ่งหน่วยผลิต เป็นต้น

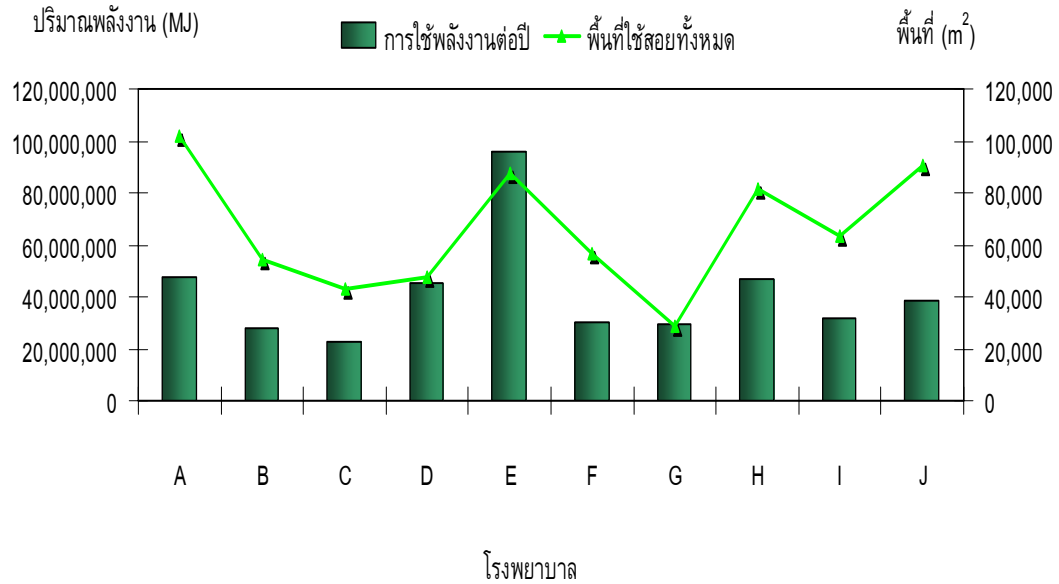
ในบทนี้ทางผู้วิจัยได้นำผลศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนจำนวน 10 แห่ง จากข้อมูลการใช้พลังงานย้อนหลังจำนวน 12 เดือน เอกสารรายงานการตรวจสอบการใช้พลังงานประจำปี การตรวจสอบพื้นที่ และติดตั้งเครื่องบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะ (SEC) ที่เหมาะสมของสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโรงพยาบาล

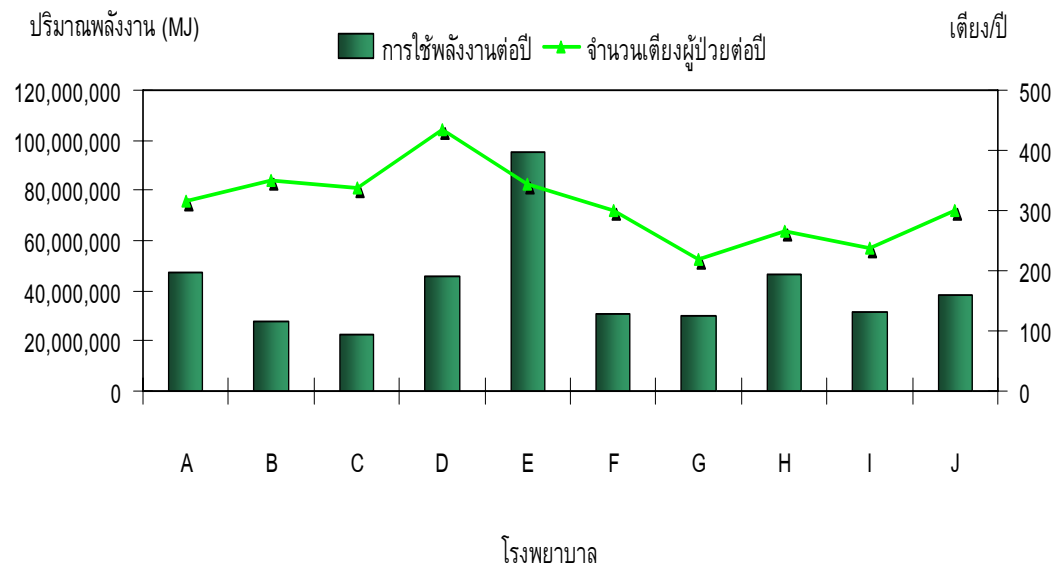
1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ทางผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ 10 แห่ง และได้กำหนดชื่อแต่ละแห่งเป็น A ถึง J ตามลำดับ จากข้อมูลการใช้พลังงานต่อปีเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ป่วยและพื้นที่ให้บริการของโรงพยาบาลเอกชนจำนวน 10 แห่ง ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2552 แสดงให้เห็นว่าการใช้พลังงาน จำนวนพื้นที่ใช้สอย และจำนวน

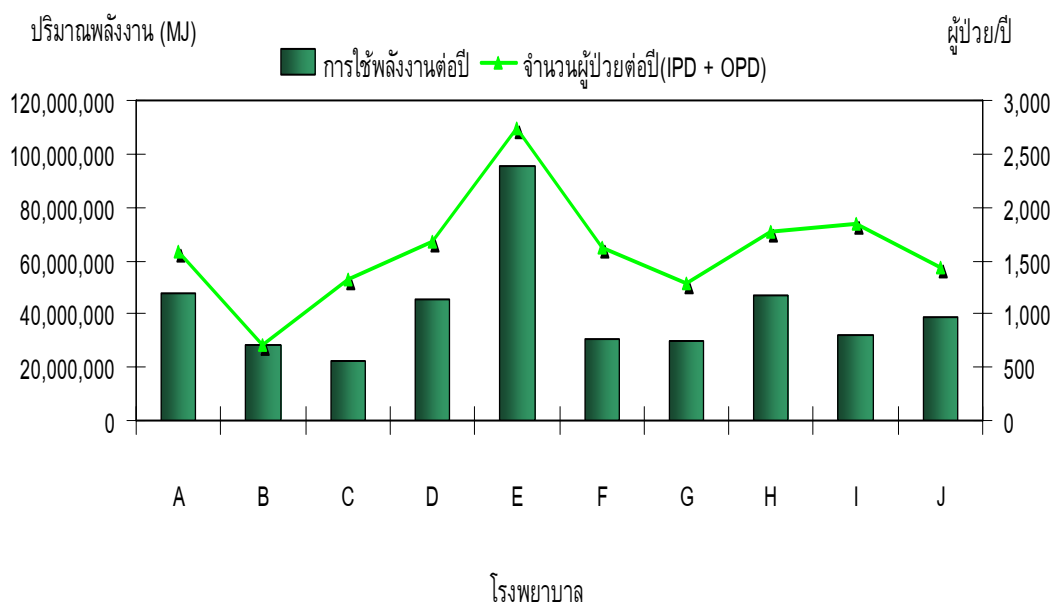
ผู้ป่วย เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน ดังรายละเอียดแสดงตามภาพประกอบ 8 ภาพประกอบ 9 และ ภาพประกอบ 10 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 8 ปริมาณการใช้พลังงานต่อปีเปรียบเทียบกับจำนวนพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง



ภาพประกอบ 9 ปริมาณการใช้พลังงานต่อปีเปรียบเทียบกับจำนวนเตียงผู้ป่วยต่อปีโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

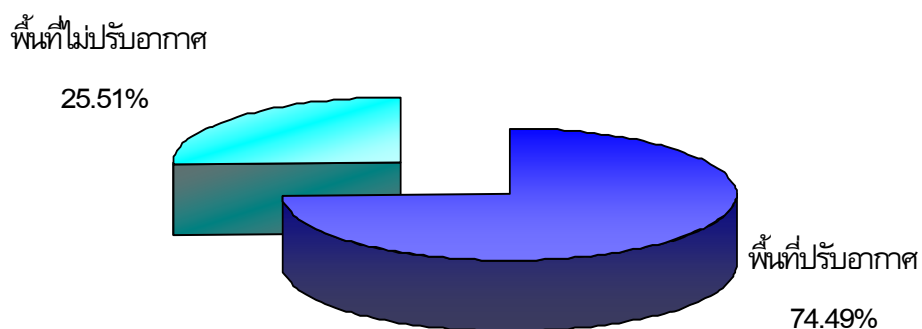


ภาพประกอบ 10 ปริมาณการใช้พลังงานต่อปีเปรียบเทียบกับจำนวนผู้ป่วยต่อปีโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

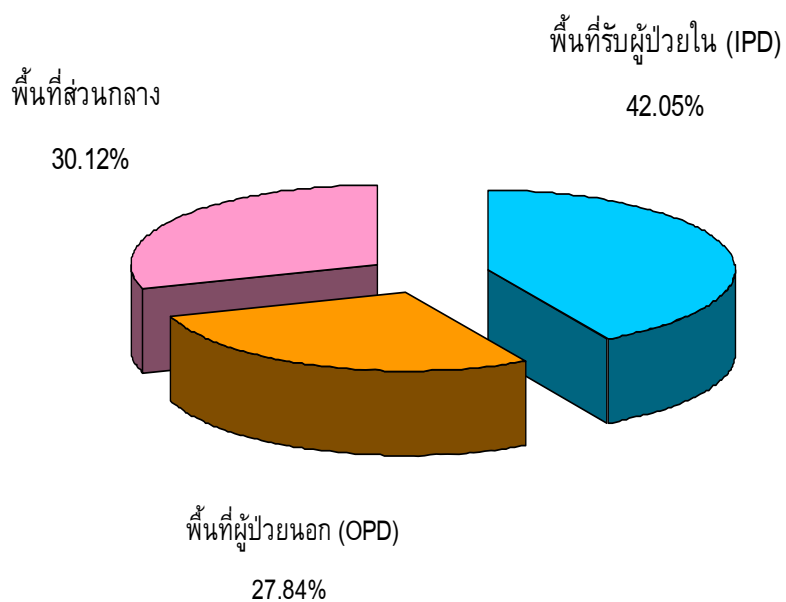
จากรายละเอียดที่แสดงในภาพประกอบ 8 ถึง 10 แสดงให้เห็นว่า โรงพยาบาล E มีการใช้พลังงานมากที่สุดเมื่อเทียบกับโรงพยาบาล A โรงพยาบาล H และ โรงพยาบาล J ที่มีขนาดพื้นที่ใช้สอย และจำนวนเตียงผู้ป่วยที่ใกล้เคียงกันเนื่องจากโรงพยาบาล E มีการตกแต่งสถานที่ในการให้บริการทางการแพทย์แตกต่างจากโรงพยาบาลอื่นๆ เช่น มีอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่ออำนวยความสะดวกทุกพื้นที่ ระบบส่องสว่างมีการตกแต่งเป็นจำนวนมากเพื่อความสวยงาม มีการตกแต่งเฟอร์นิเจอร์เพดาน ผ้าม่าน และพื้น เป็นต้น รายละเอียดจากภาพประกอบ 10 แสดงให้เห็นว่าการใช้พลังงานที่สูงของโรงพยาบาล E มีผลมาจากจำนวนผู้ป่วยนอก OPD ที่มีจำนวนมากกว่าโรงพยาบาลอื่นๆ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเห็นว่าในที่จะทำการเปรียบเทียบการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชนควรต้องคำนึงถึงจำนวนผู้ป่วยนอก OPD มาพิจารณาร่วมด้วย

ในการพิจารณาพื้นที่ใช้สอย (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ) เมื่อพิจารณาสัดส่วนพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศได้ค่าเฉลี่ยการใช้งานพื้นที่ปรับอากาศเป็น 2.9 เท่าของพื้นที่ไม่ปรับอากาศ และมีพื้นที่ในการให้บริการทางการแพทย์เป็นพื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด ประกอบด้วย พื้นที่ผู้ป่วยใน IPD พื้นที่ผู้ป่วยนอก OPD และพื้นที่ส่วนกลาง (รายละเอียดแสดงภาพประกอบ 11 และภาพประกอบ 12) ตามลำดับ เมื่อได้พิจารณาสัดส่วนการให้บริการทางการแพทย์ได้ค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้ป่วยนอก

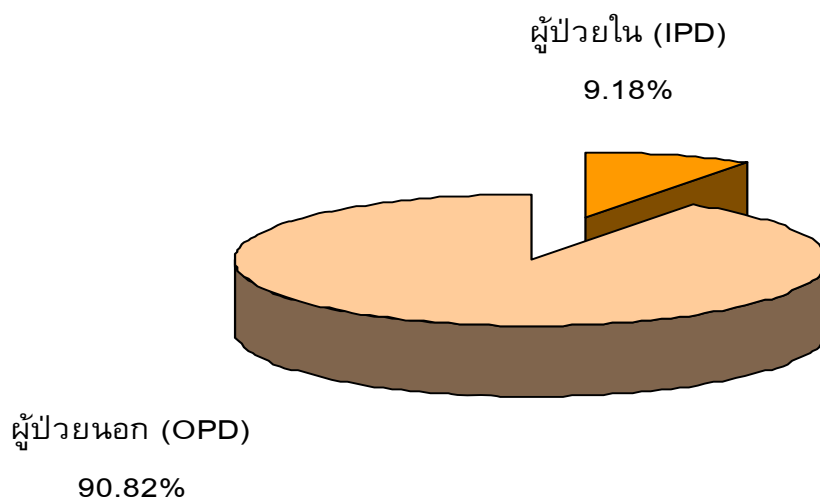
OPD เป็น 10 เท่าของจำนวนผู้ป่วยใน IPD (รายละเอียดแสดงภาพประกอบ 13) แสดงให้เห็นว่าจำนวนผู้ป่วยนอก OPD มีผลต่อการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชน



ภาพประกอบ 11 การใช้งานพื้นที่ใช้สอย (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ) เฉลี่ยโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง



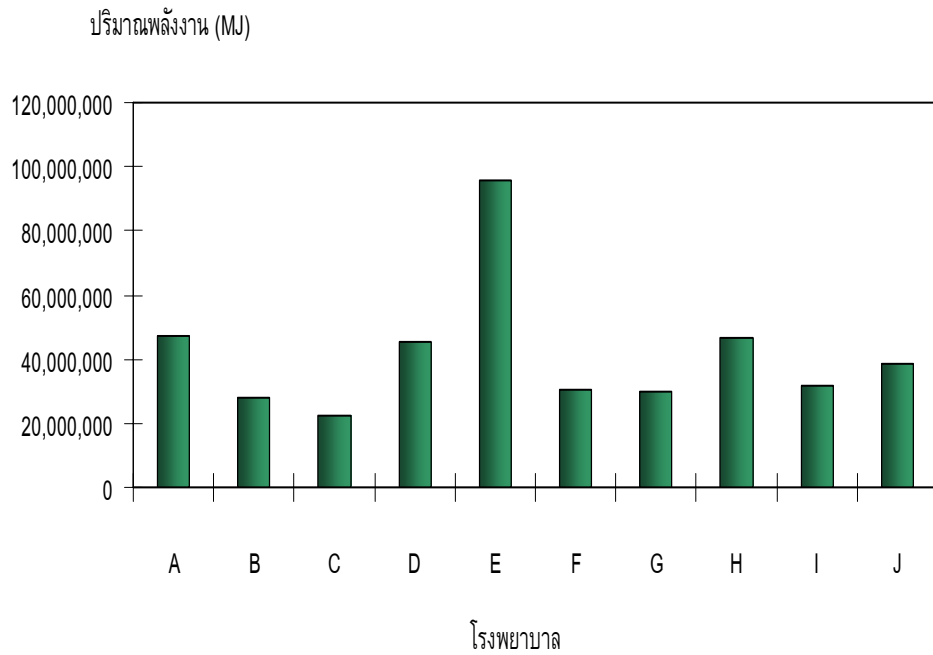
ภาพประกอบ 12 การใช้งานของพื้นที่ในการให้บริการทางการแพทย์เฉลี่ยของโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง



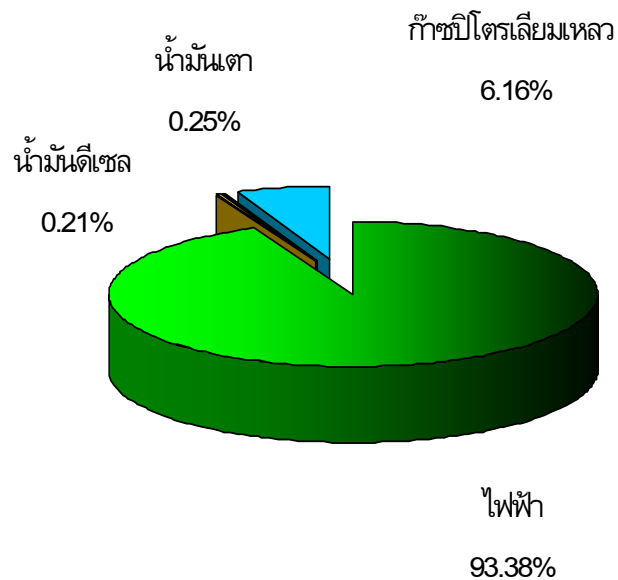
ภาพประกอบ 13 จำแนกประเภทการให้บริการทางการแพทย์เฉลี่ยโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

2. การวิเคราะห์การใช้พลังงานในโรงพยาบาล

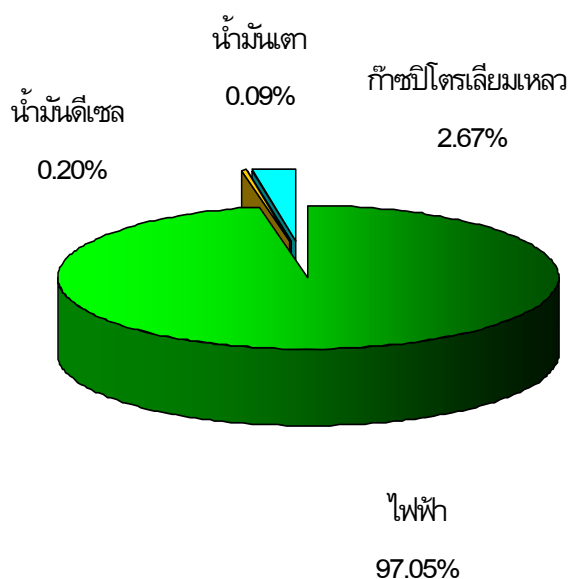
จากข้อมูลการใช้พลังงานของโรงพยาบาลเอกชนจากภาพประกอบ 14 แสดงให้เห็นว่าโรงพยาบาลเอกชนแต่ละแห่งมีปริมาณการใช้พลังงานต่อปีมากกว่า 20 ล้านเมกะจูลต่อปี และสามารถจำแนกการใช้พลังงานแยกตามประเภทได้ 4 ประเภท คือ ไฟฟ้า ก๊าซปิโตรเลียม LPG น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซล เมื่อนำมาพิจารณาค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานทั้งหมดโดยการแปลงหน่วยเป็น MJ พบว่ามีการใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าสูงถึง 93.38% ของการใช้พลังงานทั้งหมด คิดเป็นค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน 97.05% ของค่าใช้จ่ายพลังงานทั้งหมด รายละเอียดแสดงตามภาพประกอบ 15 และภาพประกอบ 16 ตามลำดับ ดังนั้นพลังงานไฟฟ้าจึงมีผลทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงานมีค่าสูงขึ้น หรือต่ำลง ทางผู้วิจัยจึงได้ใช้พลังงานไฟฟ้าวิเคราะห์หาค่า SEC ในโรงพยาบาลเอกชน



ภาพประกอบ 14 การใช้พลังงานทั้งหมดต่อปีโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง



ภาพประกอบ 15 การใช้พลังงานทั้งหมดต่อปีเฉลี่ยแยกแต่ละประเภทโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

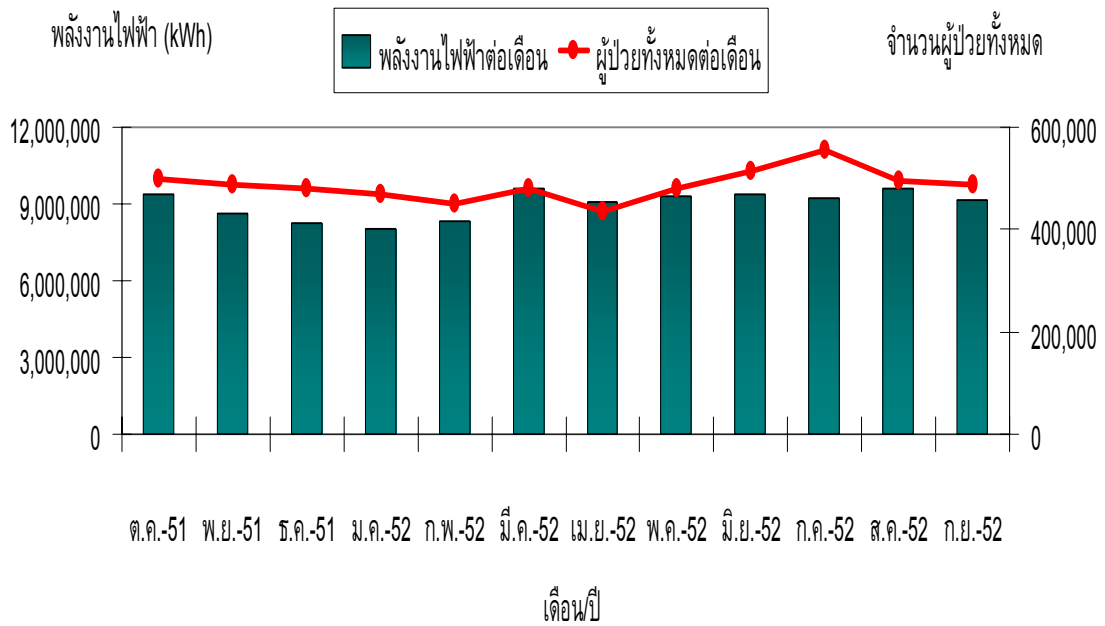


ภาพประกอบ 16 ค่าใช้จ่ายพลังงานทั้งหมดต่อปีเฉลี่ยแยกแต่ละประเภทโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

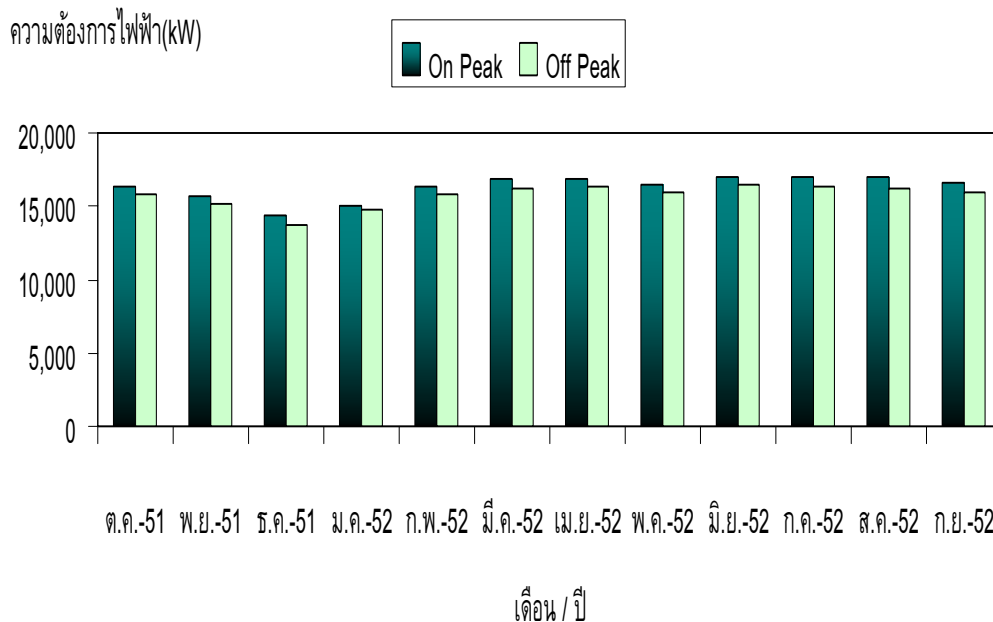
3. การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า

ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง ทางผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูล 2 วิธี คือ

วิธีที่หนึ่งโดยการเก็บข้อมูลบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้าย้อนหลัง 12 เดือน โดยการเปรียบเทียบผลรวมการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ต่อเดือนกับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดของโรงพยาบาลแต่ละแห่งต่อเดือน และผลรวมความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด (kW) ต่อเดือนแต่ละโรงพยาบาลตามภาพประกอบ 17 และ ภาพประกอบ 18 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าโรงพยาบาลเอกชนมีการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อเดือนและความต้องการไฟฟ้าสูงสุดในช่วง On-Peak และช่วง Off-Peak (TOU rate) ต่อเดือนมีแนวโน้มในการใช้พลังงานไฟฟ้าและความต้องการกำลังไฟฟ้าใกล้เคียงกันเนื่องจากโรงพยาบาลเอกชนเป็นสถานประกอบการที่เปิดให้บริการรักษาผู้ป่วยตลอด 24 ชั่วโมง จึงต้องมีความพร้อมในอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ อาคารและสถานที่ รวมทั้งมีการควบคุมคุณภาพมาตรฐานในการบริการตามที่กฎหมายกำหนด และจากข้อมูลข้างต้นยังแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่ผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลเอกชน ได้แก่ จำนวนผู้ป่วย และพื้นที่ปรับอากาศ

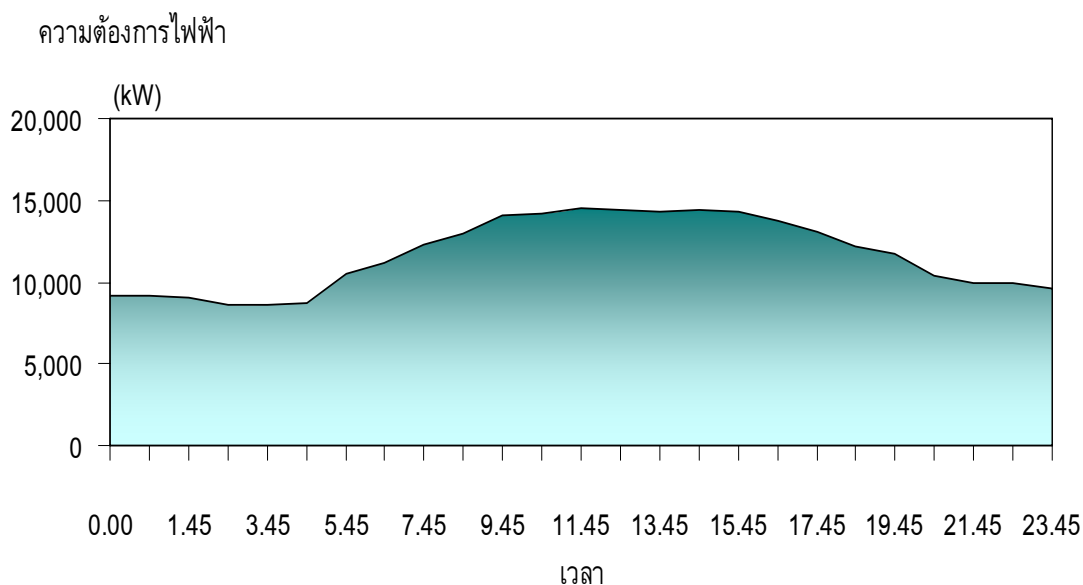


ภาพประกอบ 17 การใช้พลังงานไฟฟ้าและจำนวนผู้ป่วยรวมแต่ละเดือนโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง



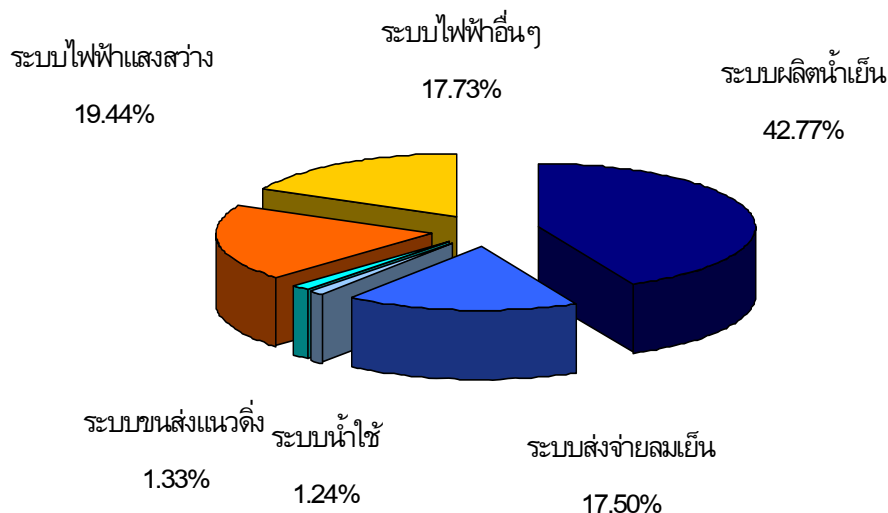
ภาพประกอบ 18 ความต้องการกำลังไฟฟ้ารวมแต่ละเดือนโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

วิธีที่สองโดยติดตั้งอุปกรณ์บันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (Data Consumption Unit) บริเวณห้องไฟฟ้าหม้อแปลง (Transformers) ตู้เมนไฟฟ้าหลัก (MDB) และห้องผลิตน้ำเย็น (Chiller Plant) ติดต่อกันเป็นระยะเวลาสองถึงสามวันต่อโรงพยาบาลเอกชนหนึ่งแห่งและใช้ผลรวมความต้องการกำลังไฟฟ้าของแต่ละโรงพยาบาลตั้งแต่เวลา 0.00 น. ถึง 23.45 น. ตามภาพประกอบ 19 แสดงให้เห็นว่าโรงพยาบาลเอกชนมีความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลา 6.00 น. ถึง 20.00 น. ในปริมาณที่สูงเนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวโรงพยาบาลเอกชนมีการเปิดให้บริการในส่วนของผู้ป่วยนอก OPD จึงมีความต้องการระบบปรับอากาศเพิ่มขึ้นรวมทั้งในช่วงเวลากลางวันมีอุณหภูมิภายนอกที่สูงกว่าช่วงเวลากลางคืน จากข้อมูลข้างต้นยังแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่ผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลเอกชน ได้แก่ ผู้ป่วยใน IPD ผู้ป่วยนอก OPD และพื้นที่ปรับอากาศ



ภาพประกอบ 19 ความต้องการกำลังไฟฟ้ารวมแต่ละโรงพยาบาลในช่วง 24 ชั่วโมง

จากการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยวิธีที่สองสามารถจำแนกการใช้พลังงานไฟฟหารวมเฉลี่ยแยกตามระบบได้ดังนี้ ระบบผลิตน้ำเย็น ระบบส่งจ่ายลมเย็น ระบบน้ำใช้ ระบบขนส่ง แนวนิ่ง ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบไฟฟ้าอื่นๆ ตามรายละเอียดภาพประกอบ 20 แสดงให้เห็นว่าพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนของระบบปรับอากาศคิดเป็น 60% ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด และพลังงานไฟฟ้าในระบบอื่นๆ คิดเป็น 40% (ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์ และอุปกรณ์ทางการแพทย์) จากข้อมูลข้างต้นยังแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่ผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงพยาบาลเอกชน คือ พื้นที่ปรับอากาศ



ภาพประกอบ 20 การใช้พลังงานไฟฟ้ารวมเฉลี่ยแยกตามระบบโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

ผลการวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ

1. การหาค่าการใช้พลังงานจำเพาะ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลโรงพยาบาลแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงาน ได้แก่ พื้นที่ปรับอากาศ ผู้ป่วยใน IPD และผู้ป่วยนอก OPD ดังนั้นในการพิจารณาค่า SEC ทางผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย^[36] (Simple Regression Analysis) เพื่อวิเคราะห์หาค่าการใช้พลังงานจำเพาะที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถสะท้อนถึงการใช้พลังงาน โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปีกับพื้นที่ปรับอากาศ การใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปีกับจำนวนผู้ป่วยใน IPD ต่อปี และการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปีกับจำนวนผู้ป่วยนอก OPD ต่อปี ซึ่งสามารถแสดงในรูปของสมการทั่วไปได้ดังนี้

$$y = a + bx \quad (4.1)$$

โดยที่ y คือ ตัวแปรตาม
 a คือ จุดตัดแกน y (เมื่อ $x = 0$, $a = y$)
 b คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยที่จะเป็นตัวบ่งชี้อิทธิพลของตัวแปรอิสระบนตัวแปรตาม (เมื่อ x เปลี่ยนไป 1 หน่วย y จะเปลี่ยนไปเท่าใด)
 x คือ ตัวแปรอิสระ

ส่วนในการหาความสัมพันธ์ของสมการเชิงเส้นที่เหมาะสมนั้น โดยการใช้วิธีสมการกำลังสองน้อยสุด (Least Squares Method) เพื่อคำนวณหาความสัมพันธ์แบบเส้นตรงที่เหมาะสมที่สุดที่ลากผ่านกลุ่มข้อมูล (ค่า x และ y) แล้วพิจารณาค่า R^2 หรือ ค่า Coefficient of Determination หมายถึง ค่าสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรของค่าตัวแปรตาม y ตามการเปลี่ยนแปลงของค่าตัวแปรอิสระ x โดยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึงค่า 1 และถ้าค่า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 มากแสดงให้เห็นว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์มากขึ้น

ในการหาค่า SEC ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นนั้นทางผู้วิจัยได้กำหนดให้การใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปี คือ ตัวแปรตาม (y) และตัวแปรอิสระ (x) คือ พื้นที่ใช้สอยรวม พื้นที่ใช้สอย (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ) และพื้นที่ปรับอากาศ ดังรายละเอียดในตาราง 12 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตามการใช้พลังงานได้ 81% คือ พื้นที่ปรับอากาศ ส่วนพื้นที่ใช้สอยรวมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตามการใช้พลังงานได้ 46% เนื่องจากโรงพยาบาลเอกชนมีการออกแบบพื้นที่และการใช้งานพื้นที่รวมทั้งหมดแตกต่างกัน ดังนั้นทางผู้วิจัยเสนอพื้นที่ปรับอากาศเป็นตัวแปรอิสระในการหาค่า SEC ทางกายภาพของโรงพยาบาลเอกชนเบื้องต้น

ตาราง 12 การวิเคราะห์วิธีการถดถอยอย่างง่าย (การใช้พลังงานไฟฟ้ากับพื้นที่ใช้สอย)

ตัวแปรอิสระ x	หน่วยวัด	สมการเชิงเส้น(y)	R^2
พื้นที่ใช้สอยรวม	ตารางเมตร	$4,980,170 + 80.81x$	0.46
พื้นที่ใช้สอย (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	ตารางเมตร	$-7,527,530 + 360.10x$	0.63
พื้นที่ปรับอากาศ	ตารางเมตร	$-5,736,731 + 436.05x$	0.81

จากรายละเอียดตาราง 13 ทางผู้วิจัยได้กำหนดให้การใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปี คือ ตัวแปรตาม (y) และตัวแปรอิสระ (x) คือ จำนวนผู้ป่วยใน IPD จำนวนผู้ป่วยนอก OPD และจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตามการใช้พลังงานได้ 78% คือ จำนวนผู้ป่วยนอก OPD ส่วนจำนวนผู้ป่วยใน IPD ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตามการใช้พลังงานได้ 56% เนื่องจากมีความแตกต่างของมาตรฐานในการให้บริการ เช่น ราคา พื้นที่ห้องพัก และสิ่งอำนวยความสะดวกห้องพัก เป็นต้น เมื่อพิจารณากับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงตามการใช้พลังงานได้ 71% ดังนั้นทางผู้วิจัยเสนอทั้งผู้ป่วยใน IPD และผู้ป่วยนอก OPD เป็นตัวแปรอิสระในการหาค่า SEC ต่อผู้ป่วยของโรงพยาบาลเอกชนเบื้องต้น

ตาราง 13 การวิเคราะห์วิธีการถดถอยอย่างง่าย (การใช้พลังงานไฟฟ้ากับจำนวนผู้ป่วย)

ตัวแปรอิสระ x	หน่วยวัด	สมการเชิงเส้น(y)	R^2
จำนวนผู้ป่วยใน IPD	ผู้ป่วย _{IPD} ต่อปี	$5,747,984 + 74.85x$	0.57
จำนวนผู้ป่วยนอก OPD	ผู้ป่วย _{OPD} ต่อปี	$-5,139,009 + 30.96x$	0.78
จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด	ผู้ป่วยต่อปี	$-3,655,663 + 26.10x$	0.71

ดังนั้นเมื่อพิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (y) คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปีกับตัวแปรอิสระ (x) คือ พื้นที่ปรับอากาศ จำนวนผู้ป่วยใน IPD และจำนวนผู้ป่วยนอก OPD มีค่าความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันมากกว่า 0.75 ทางผู้วิจัยจึงเสนอตัวแปรอิสระดังกล่าวในการหาค่า SEC ต่อผู้ป่วยของโรงพยาบาลเอกชนเบื้องต้น ตามรายละเอียดตาราง 14

ตาราง 14 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม y กับตัวแปรอิสระ x บนความสัมพันธ์เชิงเส้น

ตัวแปรอิสระ x	หน่วยวัด	ค่าความสัมพันธ์ (R)	ค่าการตัดสินใจ (R^2)
พื้นที่ปรับอากาศ	ตารางเมตร	0.90	0.81
จำนวนผู้ป่วยใน IPD	ผู้ป่วย _{IPD} ต่อปี	0.75	0.57
จำนวนผู้ป่วยนอก OPD	ผู้ป่วย _{OPD} ต่อปี	0.88	0.78

2. การกำหนดค่าการใช้พลังงานจำเพาะ)

จากผลการวิเคราะห์หาค่าพลังงานจำเพาะแสดงได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงานในโรงพยาบาลเอกชนได้แก่ พื้นที่ปรับอากาศ จำนวนผู้ป่วยใน IPD และจำนวนผู้ป่วยนอก OPD เมื่อนำมาพิจารณาความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงเป็นสมการได้ดังนี้

2.1 ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อพื้นที่ปรับอากาศ ($SEC_{Ac-Area}$)

$$SEC_{Ac-Area} = \frac{\text{พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh)}}{\text{พื้นที่ปรับอากาศ (m}^2\text{)}} \quad (4.2)$$

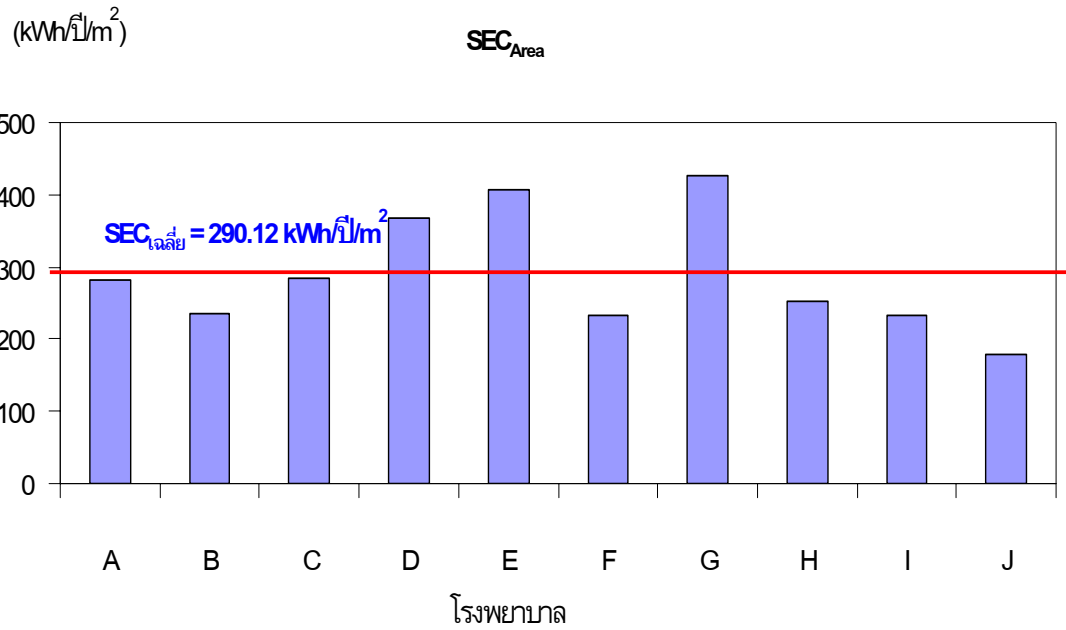
2.2 ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยใน IPD (SEC_{IPD})

$$SEC_{IPD} = \frac{\text{พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh)}}{\text{จำนวนผู้ป่วยใน IPD (เตียง/ปี)}} \quad (4.3)$$

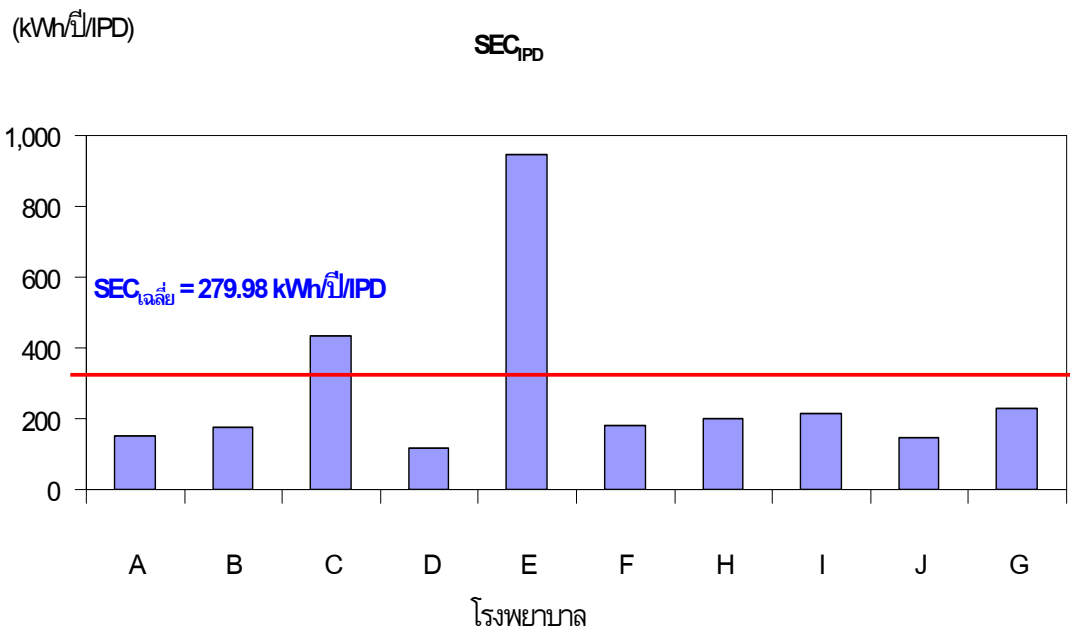
2.3 ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยนอก OPD (SEC_{OPD})

$$SEC_{OPD} = \frac{\text{พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh)}}{\text{จำนวนผู้ป่วยนอก OPD (คน/ปี)}} \quad (4.4)$$

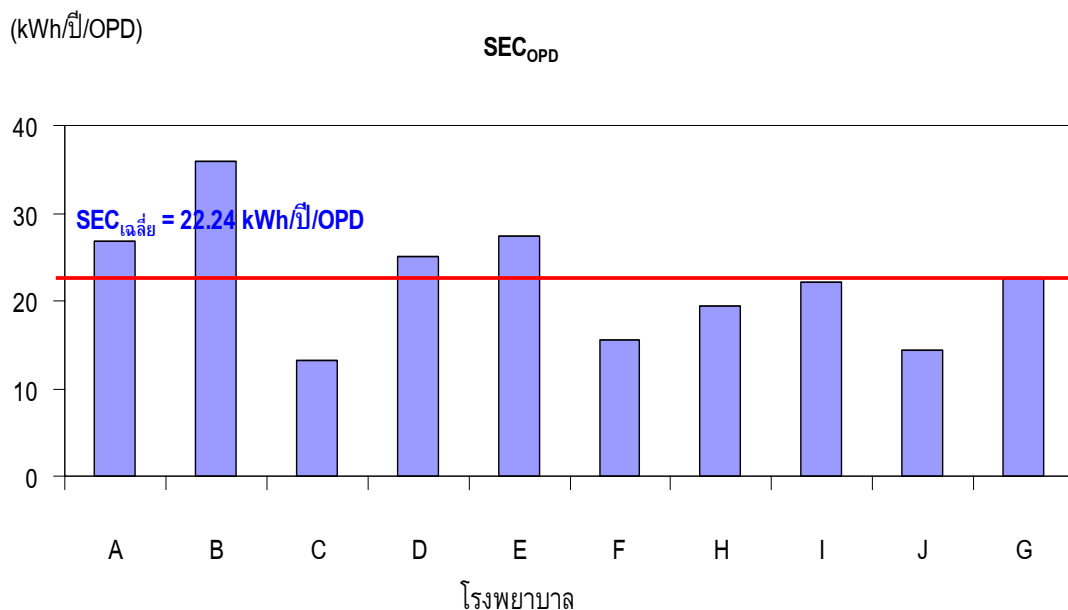
จากสมการแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวเมื่อใช้พิจารณาหาค่า SEC เบื้องต้นในโรงพยาบาลเอกชนแต่ละแห่ง โดยการแทนค่าในสมการและหาค่าเฉลี่ย และใช้เปรียบเทียบกันเพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้พลังงานเบื้องต้นได้จำนวนสามวิธี คือ วิธีที่หนึ่งหาค่า $SEC_{Ac-Area}$ เท่ากับ 290.12 kWh/ปี/m² วิธีที่สองหาค่า SEC_{IPD} เท่ากับ 279.98 kWh/ปี/IPD และวิธีที่สามหาค่า SEC_{OPD} เท่ากับ 22.24 kWh/ปี/OPD จากรายละเอียดตามภาพประกอบ 21 ภาพประกอบ 22 และภาพประกอบ 23 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าในการวิเคราะห์ค่า SEC ที่เหมาะสมนั้นต้องใช้ตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการใช้พลังงานมากกว่าหนึ่งตัวแปรเพื่อเป็นตัวแทนลักษณะการใช้พลังงานของอาคารโรงพยาบาลเอกชนที่ดียิ่งขึ้น



ภาพประกอบ 21 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานจำเพาะกับพื้นที่ปรับอากาศ



ภาพประกอบ 22 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานจำเพาะกับจำนวนผู้ป่วยใน IPD



ภาพประกอบ 23 การเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานจำเพาะกับจำนวนผู้ป่วยนอก OPD

จากภาพประกอบ 21 โรงพยาบาล E มีค่า SEC_{IPD} ที่สูงมากเมื่อพิจารณาโดยการเปรียบเทียบผู้ป่วยใน IPD กับผู้ป่วยนอก OPD พบว่ามีอัตราส่วนเท่ากับ 1 เติงผู้ป่วยใน ต่อ 35 คนผู้ป่วยนอก (ในงานวิจัยนี้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1 เติงผู้ป่วยใน ต่อ 10 คนผู้ป่วยนอก) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการหาค่า SEC โรงพยาบาลเอกชนต้องมีการเปรียบเทียบมากกว่าหนึ่งปัจจัยเพื่อหาความเหมาะสมต่อการหาแนวทางในด้านจัดการพลังงาน

3. การหาความสัมพันธ์ของค่าการใช้พลังงานจำเพาะ

การหาความสัมพันธ์ค่า SEC ในโรงพยาบาลเอกชน เมื่อพิจารณาจากในข้อที่ 2 แสดงได้ว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานรวมจำนวน 3 ตัวแปรได้แก่ พื้นที่รับอากาศ จำนวนผู้ป่วยใน IPD จำนวนผู้ป่วยนอก OPD ดังนั้นในการพิจารณาค่าความสัมพันธ์เพื่อหาค่า SEC ทางผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ^[37] (Multiple Regression Analysis) เพื่อวิเคราะห์หาสมการพลังงานที่สามารถสะท้อนถึงการใช้พลังงานโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปี กับตัวแปรอิสระที่เป็นลักษณะทางกายภาพ (พื้นที่รับอากาศ) หรือ ตัวแปรอิสระที่เป็นลักษณะของการบริการ (จำนวนผู้ป่วยใน IPD และจำนวนผู้ป่วยนอก OPD) ซึ่งสามารถแสดงในรูปของสมการทั่วไปได้ดังนี้

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (4.5)$$

โดยที่	y	คือ ตัวแปรตาม
	a	คือ จุดตัดแกน y (เมื่อ $x_1, x_2, \dots = 0$, $a = y$)
	x_1, x_2, \dots, x_n	คือ ตัวแปรอิสระ
	b_1, b_2, \dots, b_n	คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยที่จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระบนตัวแปรตาม(เมื่อ x_n เปลี่ยนไป 1 โดยที่ x ตัวอื่นๆคงที่ หน่วย y จะเปลี่ยนไปเท่าใด)

ส่วนในการหาความสัมพันธ์ของสมการเชิงเส้นที่เหมาะสมนั้น โดยใช้วิธีการใช้กำลังสองน้อยสุด (Least Squares Method) เพื่อคำนวณหาความสัมพันธ์แบบเส้นตรงที่เหมาะสมที่สุดที่ลากผ่านกลุ่มข้อมูล (ค่า x และ y) แล้วพิจารณาค่า R^2 หรือ ค่า Coefficient of Determination หมายถึง ค่าสัดส่วนการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรของค่าตัวแปรตาม y ตามการเปลี่ยนแปลงของค่าตัวแปรอิสระ x_1, x_2, \dots, x_n โดยจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึงค่า 1 และถ้าค่า R^2 มีค่าเข้าใกล้ 1 มากแสดงให้เห็นว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์มากขึ้น

จากผลการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยใช้โปรแกรม Ms.Excel ทำการวิเคราะห์ผลพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเชิงพหุระหว่างตัวแปรตาม คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปีกับตัวแปรอิสระจำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ พื้นที่ปรับอากาศ จำนวนผู้ป่วยใน IPD และจำนวนผู้ป่วยนอก OPD มีค่า (R^2) เท่ากับ 0.86 ความหมายคือ พื้นที่ปรับอากาศ จำนวนผู้ป่วยใน IPD และจำนวนผู้ป่วยนอก OPD มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 86% ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอวิธีการหาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชน 3 วิธีคือ ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อพื้นที่ปรับอากาศ ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยใน IPD และค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยนอก OPD และจากปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงานสามารถแสดงความสัมพันธ์เป็นสมการพลังงานของโรงพยาบาลเอกชนแต่ละแห่งจำนวน 10 สมการ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการใช้พลังงานเบื้องต้น ได้ดังนี้

$$\text{Energy Equation}_A = 539,711 + 0.00x_1 + 77.22x_2 - 3.86x_3 \quad (4.6)$$

$$\text{Energy Equation}_B = 664,820 + 0.00x_1 + 114.56x_2 - 25.35x_3 \quad (4.7)$$

$$\text{Energy Equation}_C = 326,187 + 0.00x_1 - 372.33x_2 + 15.39x_3 \quad (4.8)$$

$$\text{Energy Equation}_D = 538,053 + 0.00x_1 - 16.43 x_2 + 7.06x_3 \quad (4.9)$$

$$\text{Energy Equation}_E = 2,171,762 + 0.00x_1 - 844.51 x_2 + 2.15x_3 \quad (4.10)$$

$$\text{Energy Equation}_F = 431,811 + 0.00x_1 + 25.58 x_2 + 0.19x_3 \quad (4.11)$$

$$\text{Energy Equation}_G = 524,491 + 0.00x_1 + 17.08 x_2 + 2.81x_3 \quad (4.12)$$

$$\text{Energy Equation}_H = 701,615 + 0.00x_1 - 52.70 x_2 + 12.73x_3 \quad (4.13)$$

$$\text{Energy Equation}_I = 507,274 + 0.00x_1 + 8.68 x_2 + 3.37x_3 \quad (4.14)$$

$$\text{Energy Equation}_J = 804,273 + 0.00x_1 + 14.17 x_2 - 0.38x_3 \quad (4.15)$$

โดยที่	Energy Equation	คือ	การใช้พลังงานต่อปี (kWh/ปี)
	x_1	คือ	พื้นที่รับอากาศ (m^2)
	x_2	คือ	จำนวนผู้ป่วยใน IPD (เตียง/ปี)
	x_3	คือ	จำนวนผู้ป่วยนอก OPD (คน/ปี)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ทางผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกสถานประกอบการโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ จำนวน 10 แห่ง ที่จัดให้บริการผู้ป่วยโดยสามารถรับผู้ป่วยค้างคืนขนาด 200-500 เตียง ซึ่งมีบริการด้านเวชกรรม ด้านการพยาบาล ด้านเภสัชกรรม ด้านเทคนิคการแพทย์เป็นอย่างน้อย และอาจจะมีบริการด้านทันตกรรม หรือด้านการประกอบโรคศิลปะ เป็นต้น มีความสูงของอาคารทำการวัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้าสำหรับอาคารตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไป มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป และมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งตามอาคารประเภท ก.

จากผลการวิจัยศึกษาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ 10 แห่ง พบว่าโรงพยาบาลเอกชนมีพื้นที่ในการให้บริการทางการแพทย์เป็นพื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย พื้นที่ผู้ป่วยใน IPD พื้นที่ผู้ป่วยนอก OPD และพื้นที่ส่วนกลาง มีสัดส่วนในการให้บริการรักษาทางการแพทย์ของผู้ป่วยใน IPD และจำนวนผู้ป่วยนอก OPD เท่ากับ 10 ต่อ 1 (คน : เตียง) มีการใช้พลังงาน 4 ประเภท ได้แก่ ไฟฟ้า ก๊าซปิโตรเลียม LPG น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซล ในส่วนของพลังงานไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายและปริมาณการใช้สูงกว่า 90% ของพลังงานรวมทั้งหมด สามารถจำแนกสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เป็นระบบ คือ ระบบปรับอากาศคิดเป็น 60% และระบบอื่นๆคิดเป็น 40% (ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์ และอุปกรณ์ทางการแพทย์) ดังนั้นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน คือ พลังงานไฟฟ้า ทางผู้วิจัยจึงใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นดัชนีในการใช้พลังงานหรือค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่

จากผลการวิเคราะห์พบว่า พื้นที่ปรับอากาศ จำนวนผู้ป่วยใน IPD และจำนวนผู้ป่วยนอก OPD เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงานในโรงพยาบาลเอกชน ทางผู้วิจัยเสนอวิธีการหาค่าการใช้พลังงานจำเพาะ 3 วิธี คือ

1. ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อพื้นที่ปรับอากาศ ($SEC_{AC-Area}$)

$$SEC_{AC-Area} = \frac{\text{พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh)}}{\text{พื้นที่ปรับอากาศ (m}^2\text{)}}$$

(5.1)

2. ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยใน IPD (SEC_{IPD})

$$SEC_{IPD} = \frac{\text{พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh)}}{\text{จำนวนผู้ป่วยใน IPD (เตียง/ปี)}} \quad (5.2)$$

3. ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยนอก OPD (SEC_{OPD})

$$SEC_{OPD} = \frac{\text{พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh)}}{\text{จำนวนผู้ป่วยนอก OPD (คน/ปี)}} \quad (5.3)$$

เมื่อพิจารณาจากสมการจึงได้ค่า SEC เบื้องต้นของโรงพยาบาลเอกชนขนาดใหญ่ 10 แห่ง คือ ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อพื้นที่ปรับอากาศ ($SEC_{AC-Area}$) เท่ากับ 290.12 kWh/ปี/m² ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยใน IPD (SEC_{IPD}) เท่ากับ 279.98 kWh/ปี/IPD และค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยนอก OPD (SEC_{OPD}) เท่ากับ 22.24 kWh/ปี/OPD จากปัจจัยที่มีผลต่อการใช้พลังงานสามารถแสดงความสัมพันธ์เป็นสมการพลังงานของโรงพยาบาลเอกชนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการใช้พลังงานเบื้องต้น ได้ดังนี้

$$\text{Energy Equation} = -6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3 \quad (5.4)$$

โดยที่	Energy Equation	คือ	การใช้พลังงานต่อปี (kWh/ปี)
	x_1	คือ	พื้นที่ปรับอากาศ (m ²)
	x_2	คือ	จำนวนผู้ป่วยใน IPD (เตียง/ปี)
	x_3	คือ	จำนวนผู้ป่วยนอก OPD (คน/ปี)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับโรงพยาบาลรัฐ ซึ่งมีค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อพื้นที่ (SEC_{Area}) เท่ากับ 123.33 kWh/ปี/m² ค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยใน IPD (SEC_{IPD}) เท่ากับ 233.19 kWh/ปี/IPD และค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยนอก OPD (SEC_{OPD}) เท่ากับ 172.36 kWh/ปี/OPD พบว่าโรงพยาบาลเอกชนมีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ในการให้บริการรักษาทางการแพทย์

มากกว่าโรงพยาบาลรัฐ 2.35 เท่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัจจัยการใช้งานพื้นที่ปรับอากาศมีผลต่อการใช้พลังงานโดยรวมของโรงพยาบาลเอกชน และเมื่อพิจารณาค่าการใช้พลังงานจำเพาะต่อผู้ป่วยมีการใช้พลังงานใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยนี้ พบว่าข้อมูลในการวิเคราะห์การใช้พลังงานมีความสำคัญต่อปัจจัยที่สะท้อนถึงการใช้พลังงานในโรงพยาบาลเอกชน ทางผู้วิจัยจึงได้สำรวจและตรวจวัดการใช้พลังงานเบื้องต้นชั่วคราวเป็นระยะเวลา 2 - 3 วันต่อโรงพยาบาลเอกชนหนึ่งแห่ง และใช้ข้อมูลดังกล่าวมาสามารถประเมินการใช้พลังงานที่คาดว่าจะใช้ต่อไปได้ แต่การใช้พลังงานมีความซับซ้อนเนื่องจากภาวะโหลดที่เกิดขึ้นมีการแปรผันไม่คงที่ เวลาการใช้งานไม่แน่นอน ประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์ และกิจกรรมในการประกอบกิจการ เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาค่าการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาลเอกชนนั้นจึงควรพิจารณาการตรวจสอบวิเคราะห์การใช้พลังงานอย่างละเอียดเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น เช่น จำนวนกลุ่มโรงพยาบาลเอกชนตัวอย่างที่มากขึ้น ระยะเวลาในการตรวจสอบข้อมูลการใช้พลังงานอย่างน้อย 1 สัปดาห์ และปัจจัยอื่นๆที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงาน เช่น ชั่วโมงการใช้งานของพื้นที่ปรับอากาศ จำนวนพนักงาน เป็นต้น เพราะฉะนั้นในการหาค่าพลังงานจำเพาะที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพนั้น ทางผู้ประกอบการโรงพยาบาลเอกชนควรดำเนินการตรวจสอบเป็นประจำทุกๆปี เพื่อให้มาซึ่งข้อมูลที่มีความถูกต้องเหมาะสม ข้อมูลนี้สามารถบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพของการใช้พลังงานซึ่งจะนำมาสู่การควบคุมต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และเป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานที่ยั่งยืนในอนาคต

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

1. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. รายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 28 เมษายน 2552, จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=71>
2. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535. สืบค้นเมื่อ 28 เมษายน 2552, จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=188>
3. กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550. สืบค้นเมื่อ 28 เมษายน 2552, จาก <http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/nov50/july51/law2550.pdf>
4. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. รายงานประจำปีสถานะภาพการใช้และอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานควบคุมปี 2546. หน้าที่ 67. สืบค้นเมื่อ 28 เมษายน 2552, จาก <http://ee.dede.go.th/knowledge/uploadsfile/Annual%20Report%202546.pdf>
5. ทวี เวชพฤดี. การประหยัดพลังงานและการบริหารธุรกิจโรงแรม. เทคโนโลยีใหม่ในงานวิศวกรรม. ใน: การประชุมใหญ่ทางวิชาการประจำปี 2526, เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ. (2526). หน้าที่ 22/1 - 22/7.
6. เต๋นไชย สุวรรณพุกษ์. การพัฒนาโปรแกรมการจัดทำบัญชีพลังงาน และช่วยวิเคราะห์การประหยัดพลังงานของสถานประกอบการขนาดกลาง และขนาดย่อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. (วิศวกรรมเครื่องกล). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2550). ถ่ายเอกสาร.
7. ทวี เวชพฤดี. แบบสำรวจการใช้พลังงาน. เทคโนโลยีใหม่ในงานวิศวกรรม. ใน: การประชุมใหญ่ทางวิชาการประจำปี 2526. เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ. (2526). หน้าที่ 20/1 - 20/19.
8. กิตติศักดิ์ วรรณแก้ว. การวิเคราะห์เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. (วิศวกรรมไฟฟ้า). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2542).
9. สุรศักดิ์ สุวรรณเกศา. การจัดการการใช้พลังงานในอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. (วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. (2538).
10. วิโรจน์ จินดารัตน์. การคำนวณช่วยในการตัดสินใจเลือกกระบบปรับอากาศที่เหมาะสมและประหยัดพลังงานในอาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. (วิศวกรรมเครื่องกล). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2548).

11. ทวี เวชพฤดี. ข้อเสนอแนะสำหรับการบำรุงรักษา และบริการสำหรับระบบปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน. เทคโนโลยีใหม่ในงานวิศวกรรม. ใน: การประชุมใหญ่ทางวิชาการประจำปี 2526. เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ. (2526). หน้าที่ 25/1 - 25/8
12. พูลลาภ มณีนิล. โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ภาระทำความเย็นสำหรับอาคารในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. (วิศวกรรมเครื่องกล). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2530).
13. ลินดา จาบกลาง. กำหนดมาตรฐานการใช้พลังงานความร้อนของระบบไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. (เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2538).
14. ทวี เวชพฤดี. ศักยภาพสำหรับการประหยัดพลังงานธุรกิจ. เทคโนโลยีใหม่ในงานวิศวกรรม. ใน: การประชุมใหญ่ทางวิชาการประจำปี 2526. เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ. (2526). หน้าที่ 21/1 - 21/4
15. กิตติศักดิ์ ต้นสกุล. การวิเคราะห์เพื่อการประหยัดพลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. (วิศวกรรมไฟฟ้า). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2544).
16. ศุภกิจ บุญศิริ. มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. (วิศวกรรมเครื่องกล). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2543).
17. วิชัย เทียมประชา. การจัดการพลังงานในโรงพยาบาลรัฐ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. (เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2536).
18. ดำรงค์ศักดิ์ การเกษ. การหาค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะในโรงพยาบาล : กรณีศึกษาโรงพยาบาลเลิดสิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. (เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2549).
19. สถาบันวิจัยพลังงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่างๆ (SEC) อาคารประเภทสำนักงาน. กรุงเทพฯ. สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน. (2551). สำนวนเอกสารเอกสาร.
20. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่างๆ (SEC) อาคารประเภทโรงพยาบาล. (2550). สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2552, จาก <http://www.kmitl.ac.th/ader/sec/>

21. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. รายงานประจำปีสถานภาพการใช้และอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานควบคุมปี 2546. กรุงเทพฯ: กระทรวงพลังงาน. (2546).
หน้าที่ 87 - 88
22. โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่างๆ (SEC) อาคารประเภทโรงพยาบาล. การจำแนกประเภทของโรงพยาบาล. (2550). สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2552, จาก www.kmitl.ac.th/ader/sec/type_of_hospital.pdf
23. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. โครงการปรับปรุงข้อกำหนดการใช้พลังงานควบคุม: บทที่ 1. (2547,กรกฎาคม). หน้าที่ 3. สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2552, จาก <http://www2.dede.go.th/dede/handbookbuild/finalreport/FR.pdf>
24. กระทรวงสาธารณสุข. จำนวนสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนและจำนวนเตียงจำแนกตามสังกัด รายจังหวัด ปี 2550. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2552, จาก <http://www.hrm.moph.go.th/res51/report50/res50-tb24.xls>
25. กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย. กฎหมายต้นโยธาธิการ และผังเมือง: รวมบทบัญญัติกฎหมายว่าด้วยอาคารควบคุม. (2552). สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2552, จาก <http://www.dpt.go.th/law/>
26. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535. สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2552, จาก http://www.onep.go.th/index.php?option=com_content&task=view&id82&Itemid=69
27. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538. สืบค้นเมื่อ 19 มิถุนายน 2552, จาก <http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=170>
28. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กฎกระทรวงกำหนดประเภทหรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552. สืบค้นเมื่อ 19 มิถุนายน 2552, จาก http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/nov50/feb52/raw_build2552.pdf
29. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กฎกระทรวงกำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552, สืบค้นเมื่อ 19 มิถุนายน 2552, จาก http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/nov50/feb52/raw_build2552.pdf
30. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กฎกระทรวงกำหนดเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552, สืบค้นเมื่อ 19 มิถุนายน 2552, จาก http://www.dede.go.th/dede/fileadmin/upload/nov50/feb52/raw_build2552.pdf

31. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. คู่มือและเอกสารประกอบการฝึกอบรมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาลปี 2549. กรุงเทพฯ: กระทรวงพลังงาน. หน้าที่ 2.
32. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่างๆ (SEC) อาคารประเภทโรงพยาบาล: มาตรฐานการใช้พลังงาน. หน้าที่ 7 - 8. (2550). สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2552, จาก http://www.kmitl.ac.th/ader/sec/hospital_index.pdf
33. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่างๆ (SEC) อาคารประเภทโรงพยาบาล: การใช้พลังงานในอาคารประเภทโรงพยาบาล. (2550). สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2552, จาก <http://www.kmitl.ac.th/ader/sec/gn3.pdf>
34. วัชระ มั่งวิฑิตกุล. กระบวนการและเทคนิคการลดค่าใช้จ่ายพลังงานสำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท เรียน ยู เพาเวอร์ จำกัด. (2548). หน้าที่ 41 - 42.
35. วัชระ มั่งวิฑิตกุล. กระบวนการและเทคนิคการลดค่าใช้จ่ายพลังงานสำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัท เรียน ยู เพาเวอร์ จำกัด. (2548). หน้าที่ 24.
36. อำนวย เลิศชยันตี. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสถิติขั้นสูง. (2545). สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2553, จาก http://www.edu.msu.ac.th/remsu.../1250248251_บทความวิชาการ
37. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ : ระบบ e-Learning. (2552). สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2553, จาก <http://www.sc911.mypage.utcc.ac.th/front/bin/>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

ภาคผนวก ก
ข้อมูลเบื้องต้นของโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

โรงพยาบาล A

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขตสาทร จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2535
จำนวนชั้นทั้งหมด 24 ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน 1 ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานขอโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 315 เตียง
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 101,628 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1A)

ตาราง ก - 1A แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	94,804	93.29
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	28,441	27.99
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	37,922	37.31
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	6,824	6.71
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	28,441	27.99
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	46,763	46.01
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	48,041	47.27

- 1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด 579,697 ต่อปี
- 1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน 87,022 เตียง -วัน ต่อปี
- 1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก 492,675 คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2A)

ตาราง ก - 2A แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	1600 , 1500	กิโลโวลท์แอมป์	6 ,1
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1000, 480, 344	กิโลวัตต์	2,1,1
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	600	ตันต่อชั่วโมง	4
- หอผึ่งน้ำเย็น	800	ตันต่อชั่วโมง	4
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	30	ตันต่อชั่วโมง	1
- เครื่องทำน้ำร้อน	90	ตันต่อชั่วโมง	2

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU

3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด 47,562,690 เมกะจูลต่อปี

3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด 38,465,185 บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3A และตาราง ก - 4A)

ตาราง ก - 3A แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	11,280,000	3.60	40,608,000	85.38
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	1,939	36.42	70,618	0.15
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	137,078	50.22	6,884,071	14.47
ปริมาณพลังงานรวม				47,562,690	100.00

ตาราง ก - 4A แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	35,870,400	93.25
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	56,095	0.15
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	2,538,690	6.60
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			38,465,185	100.00

โรงพยาบาล B

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2529 (อาคาร 1) 2538 (Tower A, B)
จำนวนชั้นทั้งหมด 9, 18, 24 ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน 1 ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานของโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 350 เตียงต่อวัน
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 54,130 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1B)

ตาราง ก - 1B แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	50,717	93.69
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	26,600	49.14
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	8,902	16.45
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	3,413	6.31
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	33,205	61.34
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ	17,512	32.35

1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด	261,668	ต่อปี
1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน	44,432	เตียง -วัน ต่อปี
1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก	217,236	คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2B)

ตาราง ก - 2B แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	1,600 , 1,250 , 1,000 , 500	กิโลโวลท์แอมป์	2 , 1 , 1 , 1
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1,619	กิโลวัตต์	2
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	350	ตันต่อชั่วโมง	3
- หอฝึ่งน้ำเย็น	400	ตันต่อชั่วโมง	3
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	1	ตันต่อชั่วโมง	2
- เครื่องทำน้ำร้อน	1	ตันต่อชั่วโมง	2

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU		
3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	28,064,491	เมกะจูลต่อปี
3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด	24,506,313	บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3B และตาราง ก - 4B)

ตาราง ก - 3B แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	7,547,000	3.60	27,169,200	96.81
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	11,400	36.42	415,188	1.48
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	9,560	50.22	480,103	1.71
ปริมาณพลังงานรวม				28,064,491	100.00

ตาราง ก - 4B แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	23,999,460	97.93
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	329,802	1.35
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	177,051	0.72
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			24,506,313	100.00

โรงพยาบาล C

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2521
จำนวนชั้นทั้งหมด 23 ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน 1 ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานขอโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 338 เตียงต่อวัน
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 43,340 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1C)

ตาราง ก - 1C แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	42,000	96.91
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	25,920	59.81
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	3,480	8.03
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	1,340	3.09
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	12,160	28.06
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	21,806	50.31
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ	20,194	46.59

- 1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด 483,536 ต่อปี
 - 1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน 14,295 เตียง -วัน ต่อปี
 - 1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก 469,241 คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2C)

ตาราง ก - 2C แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	2000	กิโลโวลท์แอมป์	2
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	312.5 , 410	กิโลวัตต์	1 , 2
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	350 , 300	ตันต่อชั่วโมง	1 , 2
- หอฝึ่งน้ำเย็น	350	ตันต่อชั่วโมง	3
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	-	ตันต่อชั่วโมง	-
- เครื่องทำน้ำร้อน	10	ตันต่อชั่วโมง	2

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU

3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด 22,363,331 เมกะจูลต่อปี

3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด 19,363,398 บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3C และตาราง ก - 4C)

ตาราง ก - 3C แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	5,840,000	3.60	21,024,000	94.01
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	371	36.42	13,523	0.06
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	26,400	50.22	1,325,800	5.93
ปริมาณพลังงานรวม				22,363,331	100

ตาราง ก - 4C แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	18,571,200	97.38
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	10,742	0.06
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	488,928	2.56
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			19,070,870	100.00

โรงพยาบาล D

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขต บางกอกน้อย จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2534
จำนวนชั้นทั้งหมด ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานของโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 435 เตียง
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 47,293.36 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1D)

ตาราง ก - 1D แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	42,733	90.36
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	17052	36.06
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	12,861	27.19
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	4,560	9.64
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	12,820	27.11
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	34,428	72.80
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	8,305	17.56

1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด	609,392	ต่อปี
1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน	105,810	เตียง -วัน ต่อปี
1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก	503,582	คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2D)

ตาราง ก - 2D แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	2,000 , 1,000 , 500	กิโลโวลท์แอมป์	1 , 4 , 3
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1,120 , 400	กิโลวัตต์	1 , 1
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	1,000 , 800	ตันต่อชั่วโมง	1 , 1
- หอฝึ่งน้ำเย็น	600	ตันต่อชั่วโมง	2
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	1	ตันต่อชั่วโมง	3
- เครื่องทำน้ำร้อน	-	ตันต่อชั่วโมง	-

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU		
3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	45,438,718	เมกะจูลต่อปี
3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด	38,627,191	บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3D และตาราง ก - 4D)

ตาราง ก - 3D แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	11,776,000	3.60	42,393,600	93.30
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	3,648	36.42	132,860	0.29
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	57,990	50.22	2,912,258	6.41
ปริมาณพลังงานรวม				45,438,718	100.00

ตาราง ก - 4D แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	37,447,680	96.95
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	105,537	0.27
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	1,073,975	2.78
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			38,627,191	100.00

โรงพยาบาล E

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขตวัฒนา จังหวัดกรุงเทพฯ ฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2539
จำนวนชั้นทั้งหมด 13 ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน 1 ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานขอโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 344 เตียง
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 87,453 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1E)

ตาราง ก - 1E แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	80,033	91.52
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	26,144	29.89
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	29,879	34.17
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	7,420	8.48
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	24,010	27.45
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	65,265	74.63
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	14,768	16.89

- 1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด 998,616 ต่อปี
- 1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน 28,024 เตียง -วัน ต่อปี
- 1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก 970,592 คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2E)

ตาราง ก - 2E แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า	แบบแห้ง		
- หม้อแปลงไฟฟ้า	2000	กิโลโวลท์แอมป์	4
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1,250	กิโลวัตต์	2
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	500	ตันต่อชั่วโมง	6
- หอผึ่งน้ำเย็น	600	ตันต่อชั่วโมง	6
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	-	ตันต่อชั่วโมง	
- เครื่องทำน้ำร้อน	112	ตันต่อชั่วโมง	2

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU

3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด 95,552,522 เมกะจูลต่อปี

3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด 81,799,766 บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3E และตาราง ก - 4E)

ตาราง ก - 3E แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	25,110,000	3.60	90,396,000	94.60
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	3,120	36.42	113,630	0.12
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	100,416	50.22	5,042,892	5.28
ปริมาณพลังงานรวม				95,552,522	100.00

ตาราง ก - 4E แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	79,849,800	97.62
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	90,262	0.11
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	1,859,704	2.27
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			81,799,766	100.00

โรงพยาบาล F

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขตบางขุนเทียน จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2537
จำนวนชั้นทั้งหมด 12 ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน - ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานของโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 300 เตียง
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 56,235 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1F)

ตาราง ก - 1F แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	39,307	69.90
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	18,200	32.36
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	9,315	16.56
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	16,928	30.10
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	11,792	20.97
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	36,496	64.90
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	2,811	5.00

1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด	588,620	ต่อปี
1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน	46,486	เตียง -วัน ต่อปี
1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก	542,134	คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2F)

ตาราง ก - 2F แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	1600 , 2800	กิโลโวลท์แอมป์	2 , 1
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1120	กิโลวัตต์	1
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	550	ตันต่อชั่วโมง	4
- หอผึ่งน้ำเย็น	750	ตันต่อชั่วโมง	4
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	2	ตันต่อชั่วโมง	2
- เครื่องทำน้ำร้อน	-	ตันต่อชั่วโมง	-

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

- 3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU
- 3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด 30,494,779 เมกะจูลต่อปี
- 3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด 23,243,849 บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3F และตาราง ก - 4F)

ตาราง ก - 3F แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	6,469,000	3.60	23,288,400	76.37
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	960	36.42	34,963	0.11
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	142,800	50.22	7,171,416	23.52
ปริมาณพลังงานรวม				30,494,779	100.00

ตาราง ก - 4F แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	20,571,420	88.50
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	27,773	0.12
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	2,644,656	11.38
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			23,243,849	100.00

โรงพยาบาล G

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขต ราชเทวี จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2519
จำนวนชั้นทั้งหมด 10, 8, 6 ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน - ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานขอโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 218 เตียง
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 28,985 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1G)

ตาราง ก - 1G แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	21,287	73.44
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	7,935	27.38
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	6,966	24.03
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	7,698	26.56
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	6,386	22.03
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	19,337	66.72
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	1,950	6.73

- 1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด 466,771 ต่อปี
- 1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน 41,239 เตียง -วัน ต่อปี
- 1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก 422,532 คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2G)

ตาราง ก - 2G แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	1500 , 1000	กิโลโวลท์แอมป์	2
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	500 , 440	กิโลวัตต์	2
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	300, 250, 150, 150	ตันต่อชั่วโมง	4
- หอผึ่งน้ำเย็น	250, 250, 150, 200, 200	ตันต่อชั่วโมง	5
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	-	ตันต่อชั่วโมง	-
- เครื่องทำน้ำร้อน	-	ตันต่อชั่วโมง	-

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU

3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด 29,705,393 เมกะจูลต่อปี

3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด 26,237,041 บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3G และตาราง ก - 4G)

ตาราง ก - 3G แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	8,243,000	3.60	29,674,800	99.90
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	840	36.42	30,593	0.10
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	0	50.22	0	0.00
ปริมาณพลังงานรวม				29,705,393	100.00

ตาราง ก - 4G แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	26,212,740	99.91
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	24,301	0.09
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	0	0.00
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			26,237,041	100.00

โรงพยาบาล H

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขต พญาไท จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2530
จำนวนชั้นทั้งหมด - ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน 3 ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานของโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 266 เตียง
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 81,634 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1H)

ตาราง ก - 1H แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	55,961	68.55
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	25,926	31.76
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	12,308	15.08
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	25,673	31.45
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	17,727	21.72
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	51,165	62.68
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	4,796	5.88

1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด	643,394	ต่อปี
1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน	60,369	เตียง -วัน ต่อปี
1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก	583,025	คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2H)

ตาราง ก - 2H แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	2000	กิโลโวลท์แอมป์	4
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	500	กิโลวัตต์	2
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	400	ตันต่อชั่วโมง	6
- หอฝึ่งน้ำเย็น	400, 250, 400	ตันต่อชั่วโมง	3, 3, 4
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ		ตันต่อชั่วโมง	
- เครื่องทำน้ำร้อน	54.16	ตันต่อชั่วโมง	2

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU		
3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	46,649,965	เมกะจูลต่อปี
3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด	40,934,264	บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3H และตาราง ก - 4H)

ตาราง ก - 3H แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	12,810,000	3.60	46,116,000	98.86
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	100	36.42	3,642	0.01
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	10,560	50.22	530,323	1.14
ปริมาณพลังงานรวม		12,810,000		46,649,965	100.00

ตาราง ก - 4H แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	40,735,800	99.52
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	2,893	0.01
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	195,571	0.48
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			40,934,264	100.00

โรงพยาบาล I

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขตพญาไท จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อ พ.ศ. 2525
จำนวนชั้นทั้งหมด 21 ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน 2 ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานขอโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 237 เตียง
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 63,363 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1I)

ตาราง 1 - I แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	49,755	78.52
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	23,416	36.95
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	11,413	18.01
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	13,608	21.48
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	14,927	23.56
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	37,769	59.61
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	11,986	18.92

- 1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด 675,143 ต่อปี
- 1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน 60,579 เตียง -วัน ต่อปี
- 1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก 614,564 คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2I)

ตาราง ก - 2I แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	1600 , 1000	กิโลโวลท์แอมป์	1 , 1
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	220, 750	กิโลวัตต์	1 , 1
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	400 , 250, 270	ตันต่อชั่วโมง	2 , 1 , 1
- หอผึ่งน้ำเย็น	-	ตันต่อชั่วโมง	
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	-	ตันต่อชั่วโมง	
- เครื่องทำน้ำร้อน	-	ตันต่อชั่วโมง	

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU

3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด 31,810,086 เมกะจูลต่อปี

3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด 27,801,405 บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3I และตาราง ก - 4I)

ตาราง ก - 3I แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 - ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	8,668,000	3.60	31,204,800	98.10
น้ำมันเตา	ลิตร	0	39.77	0	0.00
น้ำมันดีเซล	ลิตร	900	36.42	32,778	0.10
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	11,400	50.22	572,508	1.80
ปริมาณพลังงานรวม				31,810,086	100.00

ตาราง ก - 4I แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	27,564,240	99.15
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	0	0.00
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	26,037	0.09
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	211,128	0.76
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			27,801,405	100.00

โรงพยาบาล J

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ที่ตั้งโรงพยาบาล เขต ภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพฯ
- 1.2 โรงพยาบาลก่อสร้างเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2539
จำนวนชั้นทั้งหมด 21 ชั้น และชั้นใต้ดินจำนวน 1 ชั้น
- 1.3 เวลาทำงานขอโรงพยาบาล 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี
- 1.4 โรงพยาบาลมีเตียงคนไข้จำนวน 300 เตียงต่อวัน
- 1.5 พื้นที่ทั้งหมดของโรงพยาบาล 90,456 ตารางเมตร
(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 1J)

ตาราง ก - 1J แสดงสัดส่วนพื้นที่ตามลักษณะการใช้งาน

ลักษณะการใช้งาน	พื้นที่ (ตารางเมตร)	สัดส่วนพื้นที่ %
พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	68,166	75.36
พื้นที่ใช้สอยรับผู้ป่วยค้างคืน (IPD)	29,240	32.33
พื้นที่ใช้สอยไม่รับผู้ป่วยค้างคืน (OPD)	18,476	20.43
พื้นที่จอดรถ (ภายในอาคาร)	22,290	24.64
พื้นที่ใช้สอยส่วนกลาง	20,450	22.61
พื้นที่ปรับอากาศทั้งหมด	59,554	65.84
พื้นที่ไม่ปรับอากาศ(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)	8,612	9.52

1.6 จำนวนผู้ป่วยรวมทั้งหมด	523,326	ต่อปี
1.6.1 จำนวนผู้ป่วยใน	46,759	เตียง -วัน ต่อปี
1.6.2 จำนวนผู้ป่วยนอก	476,567	คนต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเครื่องจักร

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 2J)

ตาราง ก - 2J แสดงรายละเอียดเครื่องจักรอุปกรณ์หลัก

ประเภทเครื่องจักร	ขนาดกำลังผลิต	หน่วย	จำนวน
ระบบไฟฟ้า			
- หม้อแปลงไฟฟ้า	2,000	กิโลโวลท์แอมป์	4
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	1,250	กิโลวัตต์	2
ระบบปรับอากาศ			
- เครื่องผลิตน้ำเย็น	750	ตันต่อชั่วโมง	4
- หอผึ่งน้ำเย็น	1,000	ตันต่อชั่วโมง	4
ระบบความร้อน			
- หม้อไอน้ำ	5	ตันต่อชั่วโมง	2
- เครื่องทำน้ำร้อน	-	ตันต่อชั่วโมง	-

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงาน

3.1 ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประกอบกิจการขนาดใหญ่ อัตรา TOU		
3.2 ปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด	38,533,259	เมกะจูลต่อปี
3.3 ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานทั้งหมด	33,063,527	บาทต่อปี

(รายละเอียดแสดงตามตาราง ก - 3J และตาราง ก - 4J)

ตาราง ก - 3J แสดงปริมาณการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	รวม	ตัวแปลงหน่วย (เมกะจูล/ หน่วยวัด)	ปริมาณ พลังงาน (เมกะจูล)	สัดส่วนการ ใช้พลังงาน %
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์- ชั่วโมง	10,213,000	3.60	36,766,800	95.42
น้ำมันเตา	ลิตร	25,640	39.77	1,019,703	2.65
น้ำมันดีเซล	ลิตร	648	36.42	23,600	0.06
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	14,400	50.22	723,156	1.88
ปริมาณพลังงานรวม				38,533,259	100.00

ตาราง ก - 4J แสดงค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานในช่วงระยะเวลา 12 เดือน (ต.ค.51 – ก.ย.52)

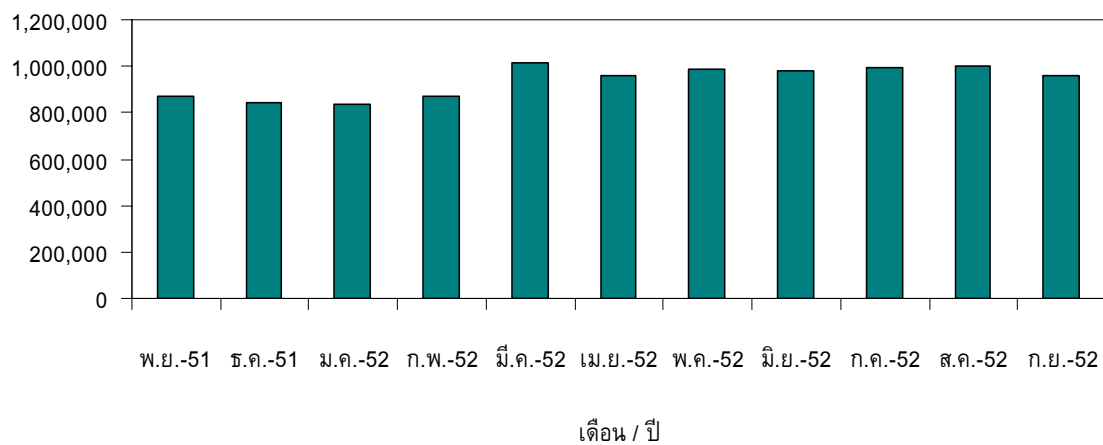
ประเภทพลังงาน	หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงานต่อ หน่วยวัด	ค่าใช้จ่าย พลังงาน (บาท)	สัดส่วนการใช้ พลังงาน %
ไฟฟ้า	บาทต่อกิโลวัตต์- ชั่วโมง	3.18	32,477,340	98.23
น้ำมันเตา	บาทต่อลิตร	11.73	300,757	0.91
น้ำมันดีเซล	บาทลิตร	28.93	18,747	0.06
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	บาทต่อกิโลกรัม	18.52	266,684	0.81
ค่าใช้จ่ายพลังงานรวม			33,063,527	100.00

ภาคผนวก ข
ข้อมูลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าเบื้องต้น
ของโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

ภาคผนวก ข
ข้อมูลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าเบื้องต้น

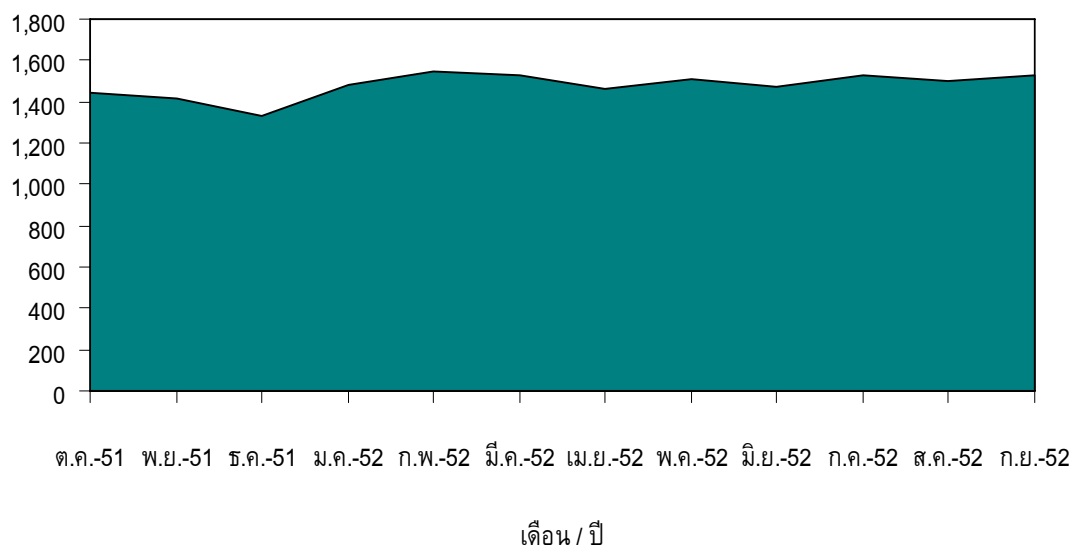
โรงพยาบาล A

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



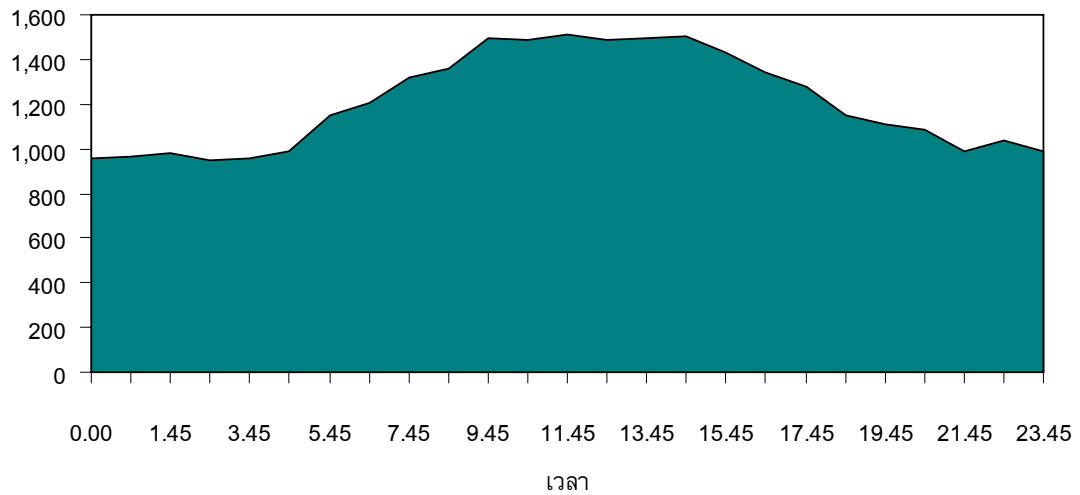
ภาพประกอบ ข - 1A กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

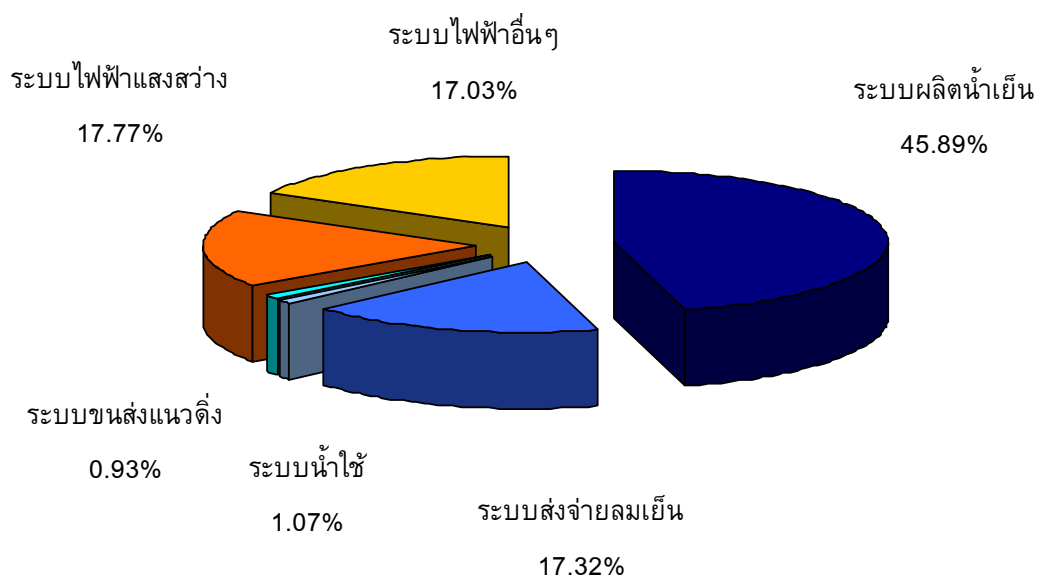


ภาพประกอบ ข - 2A กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3A กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง
(28 ต.ค. 52 – 30 ต.ค. 52)



ภาพประกอบ ข - 4A กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1A แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (28 ต.ค. 52 – 30 ต.ค. 52)

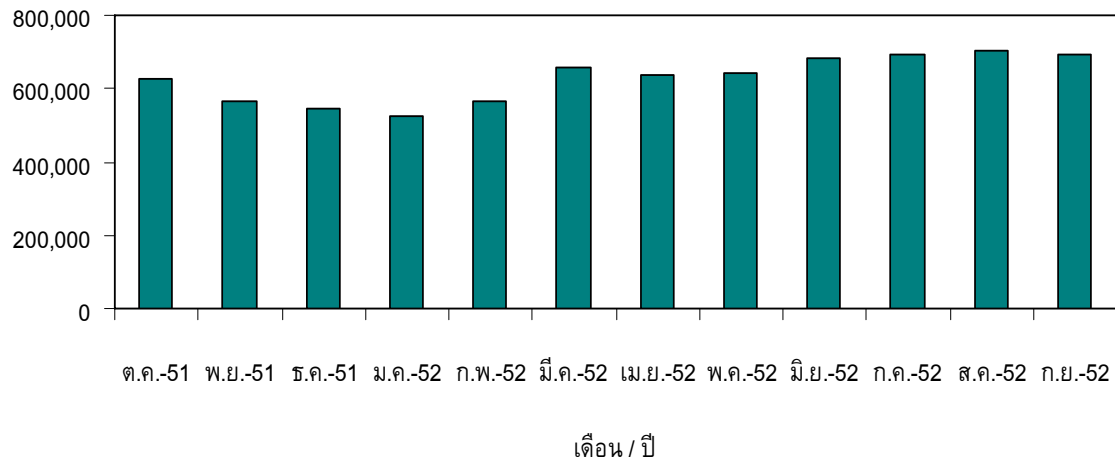
ลำดับ	วันเดือนปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่งจ่าย ลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	28/10/2552	14.45 น.	0.92	660.81	266.68	4.75	17.18	273.65	262.26	1,485.33
2	28/10/2552	15.45 น.	0.92	662.52	267.66	4.22	17.02	274.66	263.22	1,489.30
3	28/10/2552	16.45 น.	0.92	650.87	260.99	48.38	17.86	267.82	256.67	1,502.59
4	28/10/2552	17.45 น.	0.92	575.85	218.05	4.09	14.90	223.75	214.43	1,251.08
5	28/10/2552	18.45 น.	0.92	552.90	204.91	4.57	14.20	210.27	201.51	1,188.36
6	28/10/2552	19.45 น.	0.92	530.63	192.16	4.81	14.52	197.19	188.98	1,128.29
7	28/10/2552	20.45 น.	0.92	529.94	191.77	37.34	15.16	196.79	188.59	1,159.59
8	28/10/2552	21.45 น.	0.92	512.81	181.97	31.41	15.31	186.73	178.95	1,107.18
9	28/10/2552	22.45 น.	0.92	506.99	178.63	18.41	13.06	183.31	175.67	1,076.07
10	28/10/2552	23.45 น.	0.92	476.84	161.38	2.02	10.49	165.60	158.70	975.04
11	29/10/2552	0.00 น.	0.91	471.02	158.05	2.29	8.36	162.18	155.43	957.32
12	29/10/2552	0.45 น.	0.91	473.76	159.61	1.50	7.33	163.79	156.97	962.96
13	29/10/2552	1.45 น.	0.92	480.61	163.54	1.44	9.05	167.81	160.83	983.28
14	29/10/2552	2.45 น.	0.91	470.33	157.65	1.37	6.06	161.78	155.04	952.23
15	29/10/2552	3.45 น.	0.91	473.07	159.22	1.38	2.45	163.39	156.58	956.09
16	29/10/2552	4.45 น.	0.92	479.93	163.14	13.22	3.03	167.41	160.44	987.17
17	29/10/2552	5.45 น.	0.92	543.65	199.62	1.55	3.04	204.84	196.31	1,149.00
18	29/10/2552	6.45 น.	0.92	563.52	210.99	1.58	3.58	216.51	207.49	1,203.67
19	29/10/2552	7.45 น.	0.92	596.40	229.81	26.58	4.51	235.82	226.00	1,319.13
20	29/10/2552	8.45 น.	0.92	619.36	242.95	1.62	8.95	249.31	238.92	1,361.10
21	29/10/2552	9.45 น.	0.92	659.78	266.09	23.97	9.65	273.05	261.68	1,494.22
22	29/10/2552	10.45 น.	0.92	663.55	268.25	4.21	14.63	275.26	263.80	1,489.69
23	29/10/2552	11.45 น.	0.92	658.75	265.50	37.51	16.94	272.45	261.10	1,512.26
24	29/10/2552	12.45 น.	0.92	660.81	266.68	5.56	18.09	273.65	262.26	1,487.04
25	29/10/2552	13.45 น.	0.92	665.60	269.42	2.43	15.95	276.47	264.96	1,494.84
26	29/10/2552	14.45 น.	0.92	668.00	270.79	2.91	17.75	277.88	266.31	1,503.64
27	29/10/2552	15.45 น.	0.92	636.49	252.75	20.37	15.96	259.37	248.57	1,433.51
28	29/10/2552	16.45 น.	0.92	597.77	230.60	37.85	16.08	236.63	226.78	1,345.71
29	29/10/2552	17.45 น.	0.92	578.93	219.81	18.46	15.87	225.56	216.17	1,274.81

ตาราง ข - 1A (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่งจ่าย ลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
30	29/10/2552	18.45 น.	0.92	538.85	196.87	2.76	16.76	202.02	193.61	1,150.87
31	29/10/2552	19.45 น.	0.92	516.58	184.12	28.21	14.30	188.94	181.07	1,113.23
32	29/10/2552	20.45 น.	0.92	512.13	181.58	6.74	16.72	186.33	178.57	1,082.06
33	29/10/2552	21.45 น.	0.91	479.58	162.95	1.86	13.67	167.21	160.25	985.52
34	29/10/2552	22.45 น.	0.92	485.41	166.28	36.73	10.89	170.63	163.53	1,033.46
35	29/10/2552	23.45 น.	0.92	481.98	164.32	1.66	8.49	168.62	161.60	986.67
36	30/10/2552	0.00 น.	0.91	484.04	165.50	33.99	6.89	169.83	162.75	1,023.00
37	30/10/2552	0.45 น.	0.91	466.22	155.30	1.47	7.83	159.36	152.73	942.91
38	30/10/2552	1.45 น.	0.91	472.05	158.63	20.16	5.48	162.78	156.00	975.10
39	30/10/2552	2.45 น.	0.91	469.65	157.26	1.52	3.28	161.37	154.65	947.74
40	30/10/2552	3.45 น.	0.91	467.59	156.08	1.53	2.60	160.17	153.50	941.46
41	30/10/2552	4.45 น.	0.92	530.29	191.97	35.16	3.28	196.99	188.79	1,146.47
42	30/10/2552	5.45 น.	0.92	578.59	219.62	1.75	3.83	225.36	215.98	1,245.13
43	30/10/2552	6.45 น.	0.92	603.94	234.13	1.79	5.15	240.25	230.25	1,315.50
44	30/10/2552	7.45 น.	0.92	649.50	260.21	1.86	5.31	267.01	255.89	1,439.79
45	30/10/2552	8.45 น.	0.92	660.81	266.68	4.36	10.70	273.65	262.26	1,478.46
46	30/10/2552	9.45 น.	0.92	663.55	268.25	4.63	13.19	275.26	263.80	1,488.68
47	30/10/2552	10.45 น.	0.92	653.96	262.76	2.35	17.66	269.63	258.40	1,464.75
48	30/10/2552	11.45 น.	0.92	653.27	262.36	45.90	15.25	269.23	258.02	1,504.03
49	30/10/2552	12.45 น.	0.92	656.70	264.32	2.91	15.48	271.24	259.94	1,470.60
50	30/10/2552	13.45 น.	0.92	639.91	254.72	2.99	14.64	261.38	250.49	1,424.13
51	30/10/2552	14.45 น.	0.92	639.23	254.32	79.71	15.53	260.98	250.11	1,499.88
52	30/10/2552	15.45 น.	0.92	634.77	251.77	3.37	15.23	258.36	247.60	1,411.11
53	30/10/2552	16.45 น.	0.92	635.12	251.97	3.36	15.25	258.56	247.79	1,412.05
54	30/10/2552	17.45 น.	0.92	639.57	254.52	36.03	14.57	261.18	250.30	1,456.16
55	30/10/2552	18.45 น.	0.92	634.77	251.77	3.02	17.31	258.36	247.60	1,412.84
	รวม		50.62	31,469.57	11,876.93	731.62	636.27	12,187.60	11,680.11	68,582.10
	เฉลี่ย/ชม.		0.92	572.17	215.94	13.30	11.57	221.59	212.37	1,246.95
	%สัดส่วน			45.89%	17.32%	1.07%	0.93%	17.77%	17.03%	100.00%

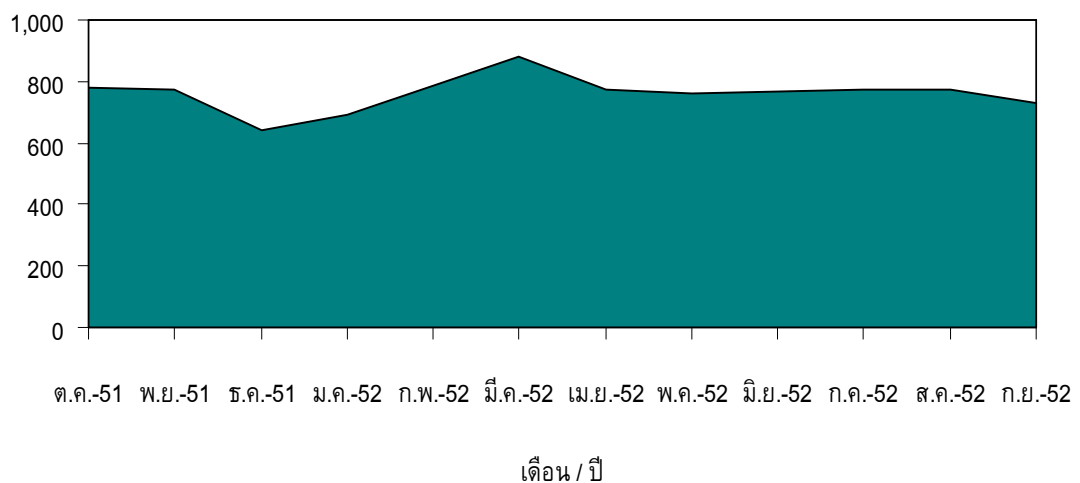
โรงพยาบาล B

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



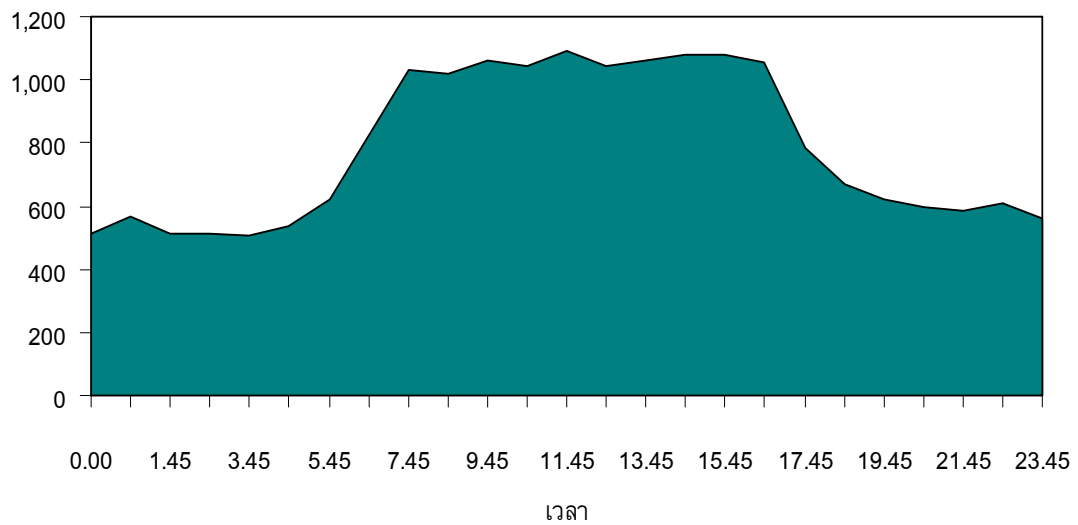
ภาพประกอบ ข - 1B กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

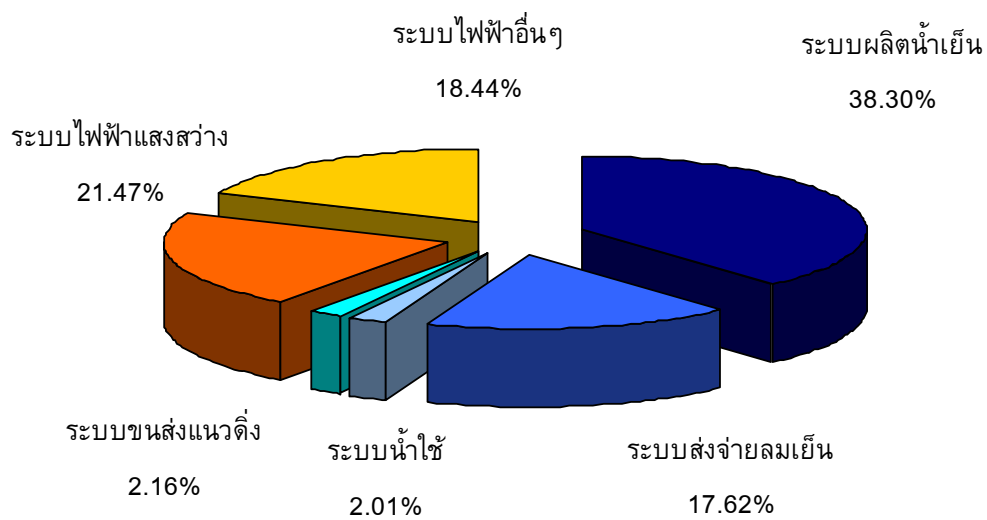


ภาพประกอบ ข - 2B กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3B กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง
(9 พ.ย. 52 – 11 พ.ย. 52)



ภาพประกอบ ข - 4B กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1B แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (9 พ.ย. - 11 พ.ย. 52)

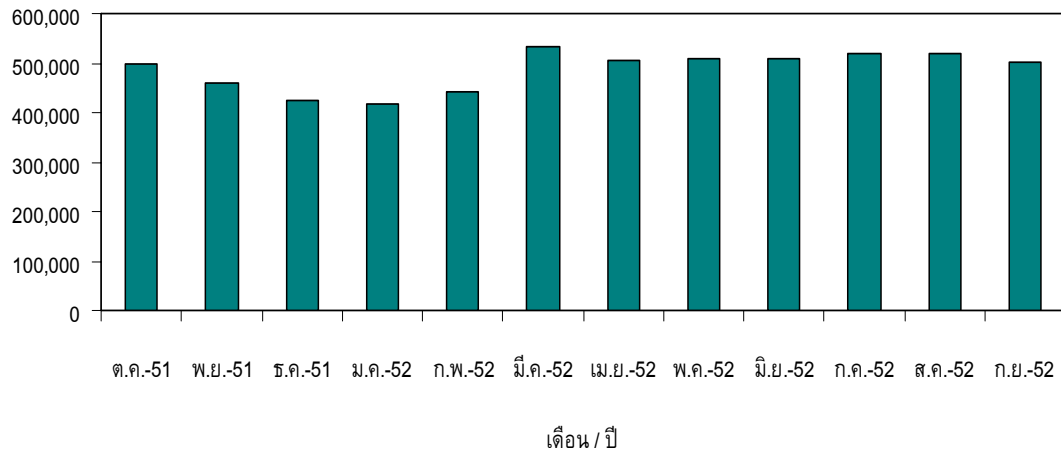
ลำดับ	วันเดือนปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แวนดิ่ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	9/11/2552	14.45 น.	0.85	394.85	195.64	5.83	25.97	223.00	192.39	1,037.68
2	9/11/2552	15.45 น.	0.84	373.85	182.71	5.10	25.34	223.11	191.56	1,001.67
3	9/11/2552	16.45 น.	0.83	357.35	172.56	58.26	26.47	210.71	180.91	1,006.26
4	9/11/2552	17.45 น.	0.79	293.15	133.04	4.90	21.98	162.46	139.48	755.02
5	9/11/2552	18.45 น.	0.76	258.80	111.90	5.33	20.39	136.64	117.32	650.37
6	9/11/2552	19.45 น.	0.72	232.25	95.56	5.46	20.31	116.69	100.18	570.44
7	9/11/2552	20.45 น.	0.72	233.00	96.02	42.52	21.24	117.25	100.67	610.70
8	9/11/2552	21.45 น.	0.72	238.25	99.25	36.88	22.12	121.20	104.05	621.74
9	9/11/2552	22.45 น.	0.70	222.65	89.65	21.04	18.37	109.47	93.99	555.16
10	9/11/2552	23.45 น.	0.68	217.10	86.23	2.37	15.16	105.30	90.41	516.56
11	10/11/2552	0.00 น.	0.68	217.40	86.42	2.71	12.19	105.52	90.60	514.85
12	10/11/2552	0.45 น.	0.71	234.95	97.22	1.84	11.08	118.72	101.93	565.73
13	10/11/2552	1.45 น.	0.68	217.70	86.60	1.68	13.03	105.75	90.79	515.55
14	10/11/2552	3.45 น.	0.67	218.15	86.88	1.62	8.86	106.09	91.08	512.68
15	10/11/2552	4.45 น.	0.68	218.75	87.25	1.64	3.57	106.54	91.47	509.21
16	10/11/2552	5.45 น.	0.70	223.40	90.11	15.69	4.42	110.03	94.47	538.12
17	10/11/2552	6.45 น.	0.75	255.20	109.68	1.82	4.38	133.94	114.99	620.01
18	10/11/2552	7.45 น.	0.82	322.85	151.32	1.98	5.52	184.78	158.65	825.09
19	10/11/2552	8.45 น.	0.83	381.05	187.14	33.87	7.08	228.52	196.20	1,033.87
20	10/11/2552	9.45 น.	0.84	384.80	189.45	2.03	13.82	231.34	198.62	1,020.07
21	10/11/2552	10.45 น.	0.84	388.85	191.94	29.33	14.54	234.39	201.24	1,060.29
22	10/11/2552	11.45 น.	0.84	389.30	192.22	5.14	21.99	234.72	201.53	1,044.90
23	10/11/2552	12.45 น.	0.84	389.60	192.41	45.97	25.55	234.95	201.72	1,090.20
24	10/11/2552	13.45 น.	0.84	387.20	190.93	6.79	27.21	233.15	200.17	1,045.44
25	10/11/2552	14.45 น.	0.85	393.95	195.08	2.98	24.02	238.22	204.53	1,058.78
26	10/11/2552	15.45 น.	0.85	398.75	198.04	3.57	26.76	241.83	207.63	1,076.57
27	10/11/2552	16.45 น.	0.85	393.80	194.99	25.40	24.49	238.11	204.43	1,081.22
28	10/11/2552	17.45 น.	0.85	377.30	184.83	48.07	25.13	225.71	193.78	1,054.82
29	10/11/2552	18.45 น.	0.79	297.05	135.44	22.17	23.46	165.39	142.00	785.51

ตาราง ข - 1B (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
30	10/11/2552	19.45 น.	0.75	263.45	114.76	3.30	24.59	140.14	120.32	666.55
31	10/11/2552	20.45 น.	0.72	239.90	100.26	33.08	20.64	122.44	105.12	621.44
32	10/11/2552	21.45 น.	0.72	238.25	99.25	7.91	24.18	121.20	104.05	594.85
33	10/11/2552	22.45 น.	0.72	238.25	99.25	2.28	20.63	121.20	104.05	585.66
34	10/11/2552	23.45 น.	0.73	233.45	96.29	44.22	16.14	117.59	100.96	608.65
35	11/11/2552	0.00 น.	0.72	232.55	95.74	2.01	12.62	116.91	100.38	560.20
36	11/11/2552	1.45 น.	0.70	230.30	94.36	40.73	10.16	115.22	98.92	589.70
37	11/11/2552	2.45 น.	0.67	217.55	86.51	1.75	11.50	105.64	90.70	513.64
38	11/11/2552	3.45 น.	0.70	225.50	91.40	24.31	8.13	111.61	95.83	556.79
39	11/11/2552	4.45 น.	0.70	223.70	90.29	1.83	4.87	110.26	94.67	525.62
40	11/11/2552	5.45 น.	0.69	224.30	90.66	1.85	3.87	110.71	95.05	526.44
41	11/11/2552	6.45 น.	0.70	222.65	89.65	39.11	4.48	109.47	93.99	559.35
42	11/11/2552	7.45 น.	0.79	281.00	125.56	2.06	5.55	153.33	131.64	699.14
43	11/11/2552	8.45 น.	0.81	310.85	143.93	2.14	7.57	175.76	150.90	791.16
44	11/11/2552	9.45 น.	0.85	396.20	196.47	2.31	8.09	239.91	205.98	1,048.95
45	11/11/2552	10.45 น.	0.85	396.65	196.74	5.36	16.18	240.25	206.27	1,061.46
46	11/11/2552	11.45 น.	0.85	396.50	196.65	5.69	19.92	240.14	206.17	1,065.06
47	11/11/2552	12.45 น.	0.85	394.55	195.45	2.89	26.80	238.67	204.92	1,063.28
48	11/11/2552	13.45 น.	0.85	394.70	195.54	56.62	23.15	238.78	205.01	1,113.81
49	11/11/2552	14.45 น.	0.85	390.35	192.87	3.57	23.39	235.51	202.20	1,047.90
50	11/11/2552	15.45 น.	0.85	394.25	195.27	3.72	22.42	238.45	204.72	1,058.82
51	11/11/2552	16.45 น.	0.84	380.15	186.59	98.34	23.58	227.85	195.62	1,112.14
52	11/11/2552	17.45 น.	0.84	378.80	185.76	4.17	23.18	226.83	194.75	1,013.49
53	11/11/2552	18.45 น.	0.84	365.60	177.63	4.11	22.99	216.91	186.23	973.48
54	11/11/2552	19.45 น.	0.80	297.50	135.72	41.30	20.55	165.73	142.29	803.09
55	11/11/2552	20.45 น.	0.78	276.95	123.07	3.38	23.87	150.28	129.03	706.58
	รวม		42.70	16,755.20	7,706.18	880.05	943.50	9,394.29	8,066.57	43,745.79
	เฉลี่ย/ชม.		0.78	304.64	140.11	16.00	17.15	170.81	146.66	795.38
	%สัดส่วน			38.30%	17.62%	2.01%	2.16%	21.47%	18.44%	100.00%

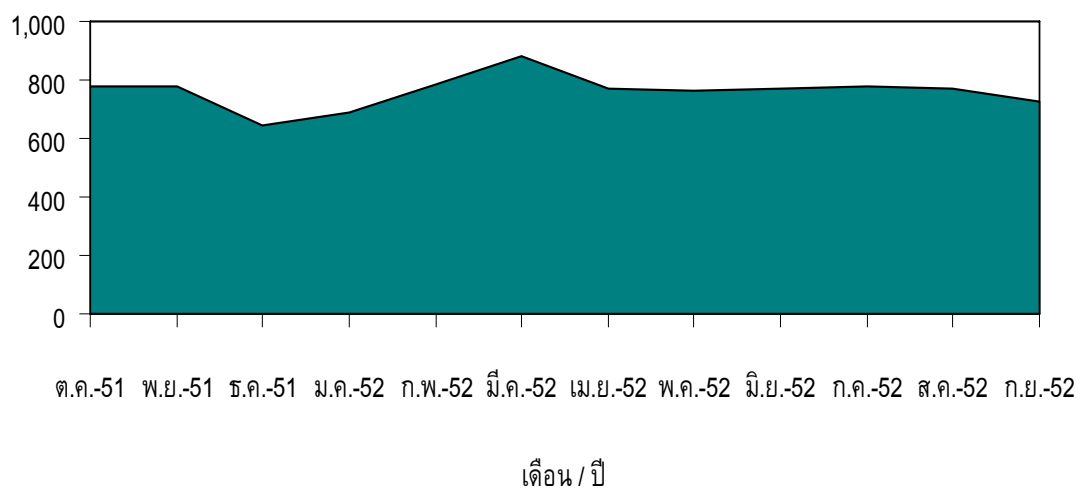
โรงพยาบาล C

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



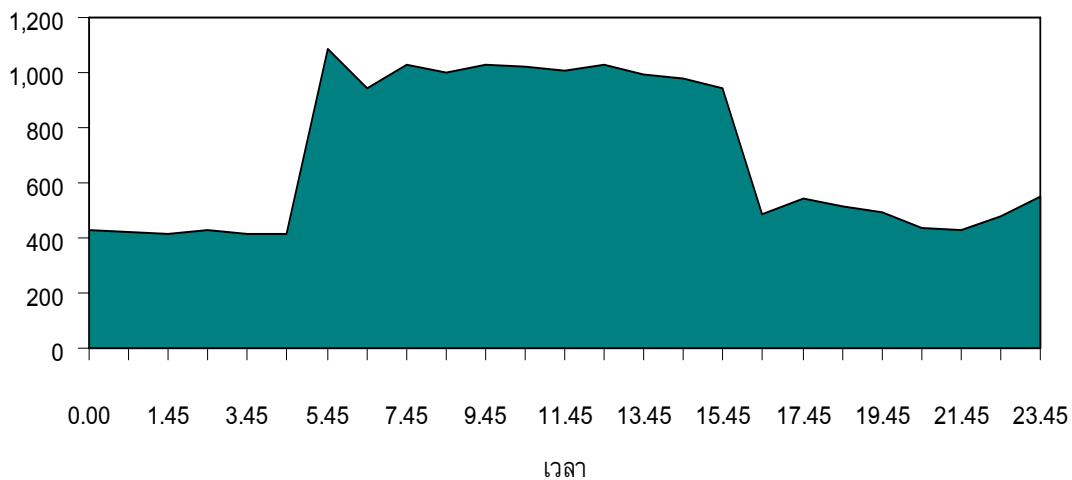
ภาพประกอบ ข - 1C กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

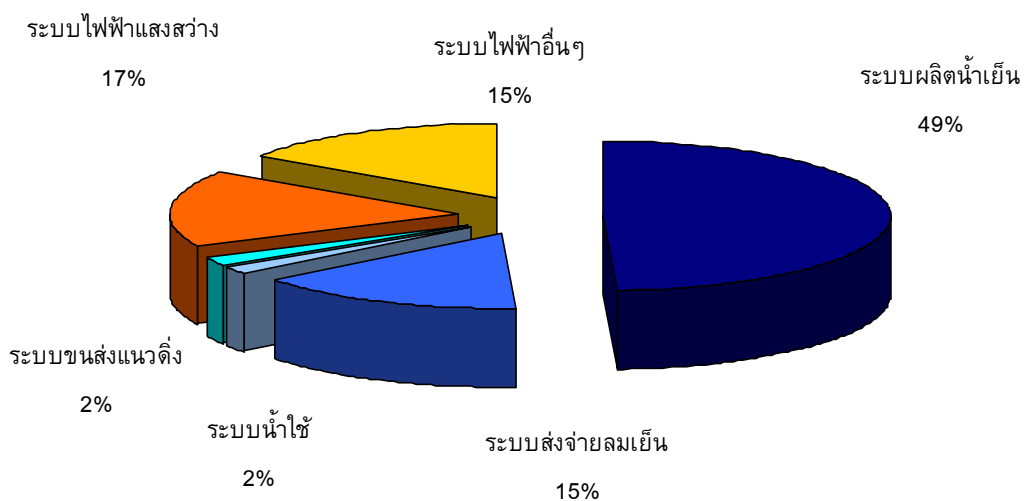


ภาพประกอบ ข - 2C กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3C กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง (16 พ.ย. – 17 พ.ย. 52)



ภาพประกอบ ข - 4C กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1C แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (16 พ.ย. – 17 พ.ย. 52)

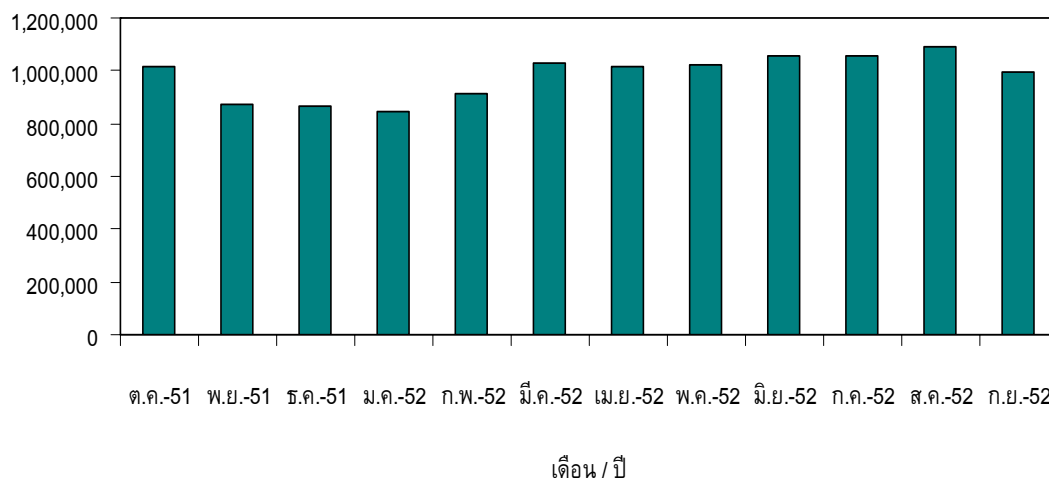
ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบน้ำ ใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	16/11/2552	14.45 น.	0.81	431.09	164.02	4.48	19.94	202.95	174.62	997.09
2	16/11/2552	15.45 น.	0.79	410.04	152.83	3.89	19.32	166.76	150.30	903.16
3	16/11/2552	16.45 น.	0.78	391.67	140.94	43.42	19.73	153.78	138.60	888.13
4	16/11/2552	17.45 น.	0.79	241.81	73.22	3.27	14.67	79.89	72.00	484.86
5	16/11/2552	18.45 น.	0.83	265.19	88.50	4.11	15.74	96.56	87.03	557.13
6	16/11/2552	19.45 น.	0.83	265.15	88.18	4.41	16.41	96.22	86.72	557.09
7	16/11/2552	20.45 น.	0.81	250.87	78.79	32.41	16.19	85.97	77.49	541.72
8	16/11/2552	21.45 น.	0.80	241.53	73.05	26.77	16.06	79.71	71.84	508.96
9	16/11/2552	22.45 น.	0.80	239.44	71.76	15.66	13.67	78.30	70.57	489.41
10	16/11/2552	23.45 น.	0.76	224.89	62.80	1.66	10.66	68.53	61.76	430.30
11	17/11/2552	0.00 น.	0.77	225.08	62.92	1.91	8.58	68.65	61.88	429.01
12	17/11/2552	0.45 น.	0.76	222.95	61.61	1.23	7.40	67.23	60.59	421.01
13	17/11/2552	1.45 น.	0.76	220.49	60.09	1.15	8.93	65.57	59.10	415.33
14	17/11/2552	3.45 น.	0.78	226.80	63.98	1.15	6.27	69.81	62.92	430.94
15	17/11/2552	4.45 น.	0.76	221.97	61.01	1.13	2.46	66.57	60.00	413.13
16	17/11/2552	5.45 น.	0.75	218.00	58.57	10.45	2.94	63.90	57.60	411.46
17	17/11/2552	6.45 น.	0.81	531.05	179.45	1.43	3.45	195.81	176.48	1,087.67
18	17/11/2552	7.45 น.	0.79	481.10	148.71	1.31	3.64	162.27	146.25	943.27
19	17/11/2552	8.45 น.	0.80	502.44	161.85	22.22	4.64	176.60	159.17	1,026.91
20	17/11/2552	9.45 น.	0.80	498.13	159.19	1.32	8.97	173.70	156.55	997.85
21	17/11/2552	10.45 น.	0.80	502.46	161.86	19.14	9.49	176.61	159.18	1,028.74
22	17/11/2552	11.45 น.	0.80	504.42	163.06	3.37	14.40	177.93	160.36	1,023.54
23	17/11/2552	12.45 น.	0.79	490.17	154.30	29.30	16.29	168.36	151.74	1,010.15
24	17/11/2552	13.45 น.	0.80	504.20	162.93	4.45	17.83	177.78	160.23	1,027.40
25	17/11/2552	14.45 น.	0.80	493.01	156.04	1.90	15.35	170.26	153.46	990.03
26	17/11/2552	15.45 น.	0.79	488.44	153.23	2.25	16.90	167.19	150.69	978.70
27	17/11/2552	16.45 น.	0.79	472.46	143.39	15.57	15.01	156.46	141.02	943.92
28	17/11/2552	17.45 น.	0.78	232.29	67.36	28.45	14.87	73.50	66.24	482.71
29	17/11/2552	18.45 น.	0.82	256.89	82.50	15.61	16.52	90.02	81.13	542.67

ตาราง ข - 1C (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบน้ำ ใช้	ระบบขนส่ง แฉวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
30	17/11/2552	19.45 น.	0.81	250.92	78.82	2.38	17.73	86.01	77.52	513.37
31	17/11/2552	20.45 น.	0.79	237.06	70.30	23.47	14.64	76.71	69.13	491.31
32	17/11/2552	21.45 น.	0.77	223.94	62.22	5.28	16.13	67.89	61.19	436.64
33	17/11/2552	22.45 น.	0.76	224.02	62.27	1.52	13.76	67.95	61.24	430.77
34	17/11/2552	23.45 น.	0.78	230.82	66.45	30.87	11.26	72.51	65.35	477.27
35	17/11/2552	0.00 น.	0.79	235.05	69.06	1.43	9.01	75.35	67.91	457.80
36	17/11/2552	1.45 น.	0.77	227.92	64.67	28.21	7.04	70.57	63.60	462.00
37	17/11/2552	2.45 น.	0.78	229.58	65.69	1.26	8.27	71.68	64.60	441.08
38	17/11/2552	3.45 น.	0.76	222.52	61.35	16.54	5.53	66.94	60.33	433.21
39	17/11/2552	4.45 น.	0.76	219.64	59.57	1.23	3.27	65.00	58.59	407.31
40	17/11/2552	5.45 น.	0.75	215.38	56.95	1.21	2.53	62.14	56.01	394.22
41	17/11/2552	6.45 น.	0.78	231.82	67.07	28.10	3.22	73.18	65.96	469.36
42	17/11/2552	7.45 น.	0.82	490.00	154.19	1.45	3.91	168.24	151.63	969.41
43	17/11/2552	8.45 น.	0.78	458.73	134.94	1.36	4.81	147.24	132.70	879.77
44	17/11/2552	9.45 น.	0.77	449.96	129.55	1.34	4.69	141.35	127.40	854.29
45	17/11/2552	10.45 น.	0.95	292.83	104.62	3.86	11.66	114.16	102.89	630.02
46	17/11/2552	11.45 น.	0.96	292.35	104.33	4.09	14.33	113.84	102.60	631.53
47	17/11/2552	12.45 น.	0.97	296.64	106.97	2.10	19.51	116.72	105.20	647.14
48	17/11/2552	13.45 น.	0.98	300.37	109.26	41.57	17.00	119.22	107.45	694.88
49	17/11/2552	14.45 น.	0.98	290.79	103.36	2.57	16.83	112.79	101.65	627.99
50	17/11/2552	15.45 น.	0.98	292.55	104.45	2.68	16.16	113.97	102.72	632.53
51	17/11/2552	16.45 น.	0.98	279.37	96.34	69.09	16.57	105.12	94.74	661.22
52	17/11/2552	17.45 น.	0.86	202.89	49.26	2.06	11.48	53.75	48.45	367.90
53	17/11/2552	18.45 น.	0.80	242.69	73.76	2.57	14.38	80.48	72.54	486.42
54	17/11/2552	19.45 น.	0.77	231.08	66.61	26.10	12.99	72.69	65.51	474.97
55	17/11/2552	20.45 น.	0.74	214.62	56.49	2.00	14.14	61.63	55.55	404.44
	รวม		44.59	17,337.50	5,434.69	607.79	647.19	5,954.02	5,357.95	35,339.14
	เฉลี่ย/ชม.		0.81	315.23	98.81	11.05	11.77	108.25	97.42	642.53
	%สัดส่วน			49.06%	15.38%	1.72%	1.83%	16.85%	15.16%	100.00%

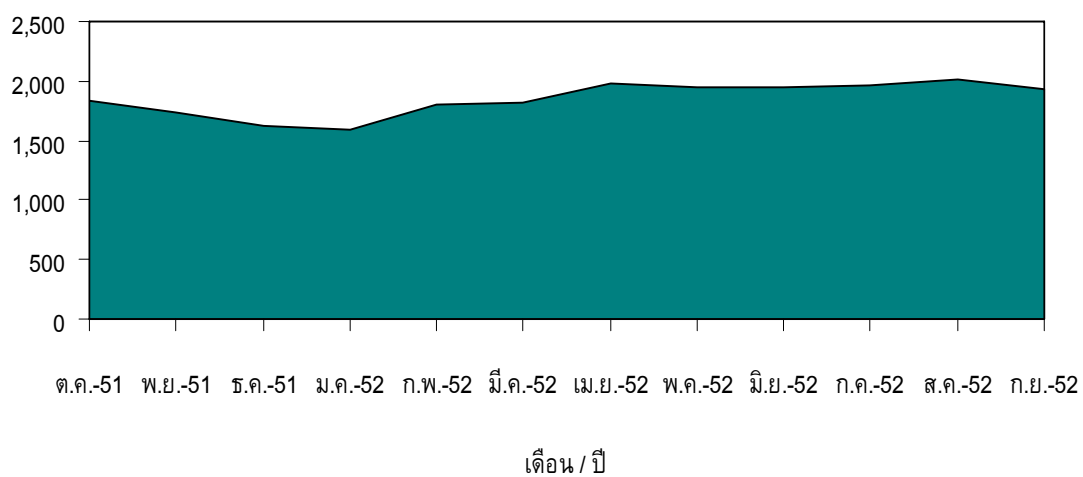
โรงพยาบาล D

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



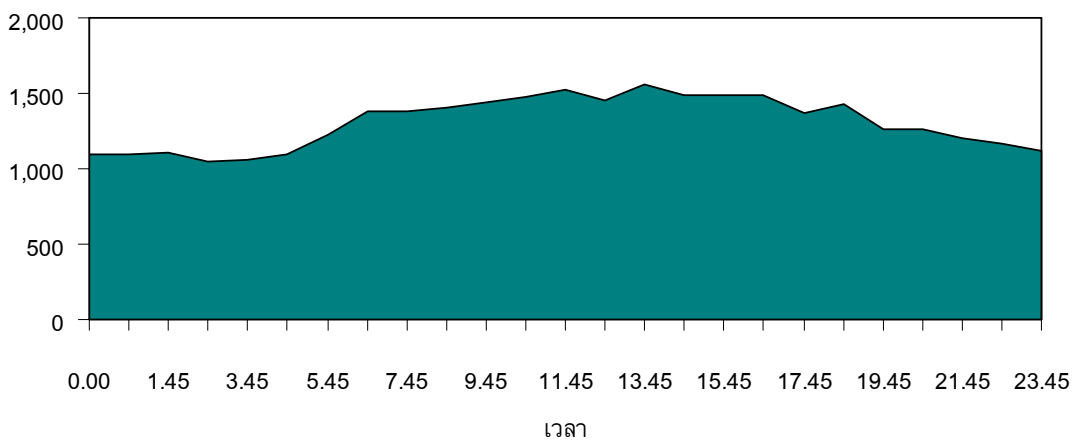
ภาพประกอบ ข - 1D กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

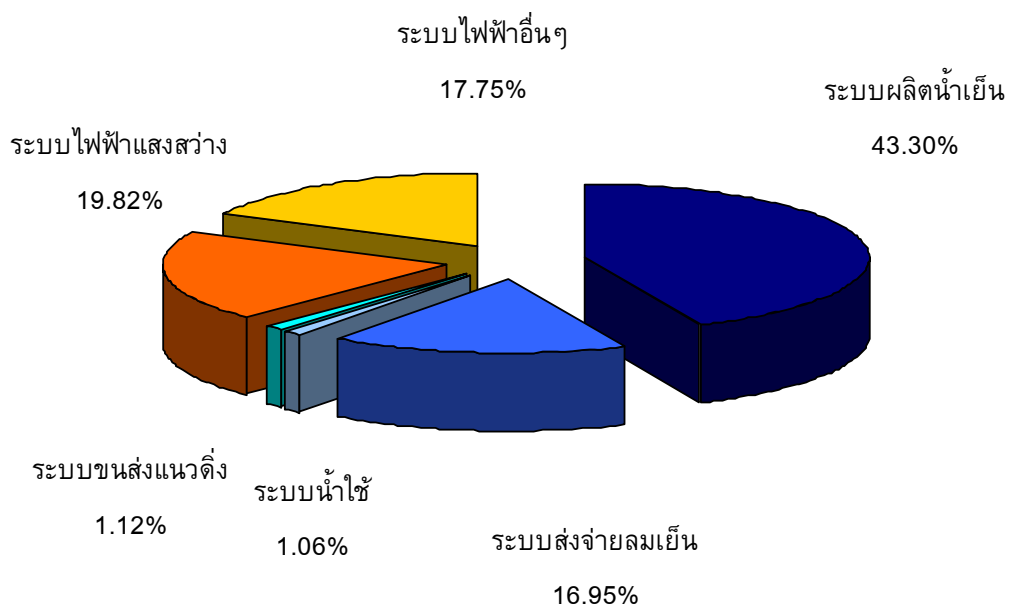


ภาพประกอบ ข - 2D กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3D กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง (23 พ.ย. 52 – 25 พ.ย. 52)



ภาพประกอบ ข - 4D กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1D แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (23 พ.ย. 52 – 25 พ.ย. 52)

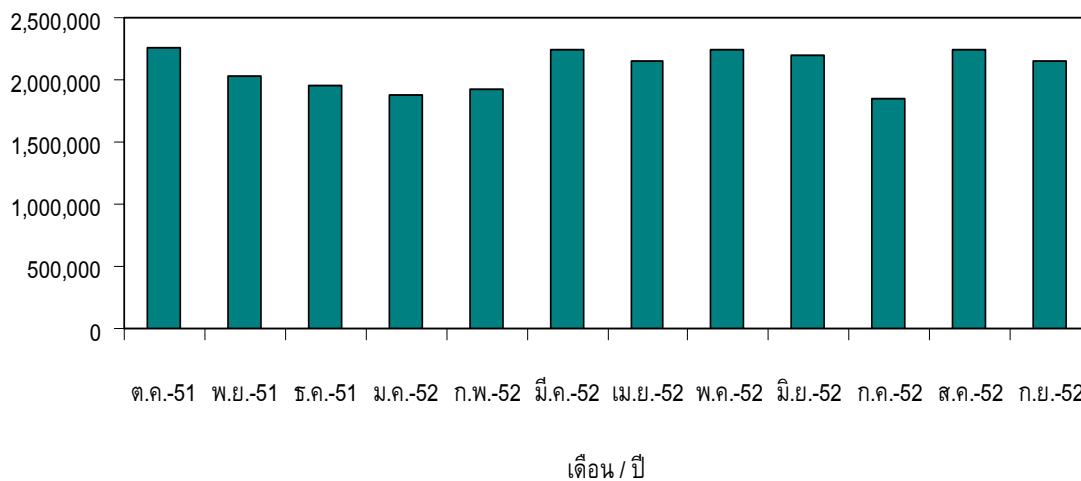
ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่งจ่าย ลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แฉวคัง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	23/11/2552	16.45 น.	0.87	661.98	276.06	5.15	22.85	322.88	289.21	1,578.12
2	23/11/2552	17.45 น.	0.83	607.59	242.03	4.37	21.59	283.09	253.57	1,412.23
3	23/11/2552	18.45 น.	0.84	611.47	244.46	50.63	22.91	285.93	256.11	1,471.52
4	23/11/2552	19.45 น.	0.82	593.86	233.45	4.46	19.91	273.05	244.57	1,369.29
5	23/11/2552	20.45 น.	0.80	568.22	217.41	4.95	18.86	254.29	227.77	1,291.50
6	23/11/2552	21.45 น.	0.75	516.42	185.01	4.99	18.49	216.39	193.82	1,135.12
7	23/11/2552	22.45 น.	0.73	515.12	184.20	38.73	19.27	215.44	192.97	1,165.74
8	23/11/2552	23.45 น.	0.74	521.08	187.93	33.51	20.02	219.80	196.88	1,179.22
9	24/11/2552	0.00 น.	0.71	499.84	174.64	19.16	16.66	204.26	182.96	1,097.53
10	24/11/2552	0.45 น.	0.72	506.58	178.85	2.21	14.09	209.19	187.37	1,098.29
11	24/11/2552	1.45 น.	0.73	508.39	179.99	2.54	11.36	210.52	188.56	1,101.35
12	24/11/2552	2.45 น.	0.70	493.37	170.59	1.62	9.68	199.53	178.72	1,053.50
13	24/11/2552	3.45 น.	0.70	492.85	170.27	1.53	11.83	199.15	178.38	1,054.00
14	24/11/2552	4.45 น.	0.72	506.58	178.85	1.51	8.21	209.19	187.37	1,091.71
15	24/11/2552	5.45 น.	0.78	552.94	207.85	1.62	3.52	243.11	217.75	1,226.79
16	24/11/2552	6.45 น.	0.83	598.00	236.04	16.11	4.52	276.08	247.29	1,378.04
17	24/11/2552	7.45 น.	0.84	604.48	240.09	1.76	4.24	280.82	251.53	1,382.91
18	24/11/2552	8.45 น.	0.85	612.51	245.11	1.78	4.92	286.69	256.79	1,407.80
19	24/11/2552	9.45 น.	0.84	614.84	246.57	29.03	6.04	288.40	258.32	1,443.20
20	24/11/2552	10.45 น.	0.86	633.49	258.24	1.76	11.96	302.04	270.54	1,478.02
21	24/11/2552	11.45 น.	0.86	638.67	261.48	25.54	12.61	305.83	273.93	1,518.05
22	24/11/2552	12.45 น.	0.85	623.39	251.92	4.42	18.81	294.65	263.92	1,457.10
23	24/11/2552	13.45 น.	0.87	643.59	264.55	40.16	22.24	309.43	277.16	1,557.12
24	24/11/2552	14.45 น.	0.86	631.16	256.78	5.88	23.47	300.33	269.01	1,486.62
25	24/11/2552	15.45 น.	0.85	634.78	259.05	2.58	20.70	302.99	271.39	1,491.47
26	24/11/2552	16.45 น.	0.85	632.19	257.43	3.07	22.94	301.09	269.69	1,486.40
27	24/11/2552	17.45 น.	0.81	587.38	229.40	21.03	20.20	268.31	240.33	1,366.65
28	24/11/2552	18.45 น.	0.84	601.63	238.31	40.80	21.24	278.73	249.66	1,430.37
29	24/11/2552	19.45 น.	0.78	554.23	208.66	19.21	20.25	244.06	218.60	1,265.02

ตาราง ข - 1D (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						รวม
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่งจ่าย ลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แฉวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	
30	24/11/2552	20.45 น.	0.78	558.64	211.42	3.01	22.34	247.28	221.49	1,264.16
31	24/11/2552	21.45 น.	0.76	528.59	192.62	30.27	18.81	225.30	201.80	1,197.40
32	24/11/2552	22.45 น.	0.74	526.26	191.17	7.24	22.05	223.59	200.27	1,170.58
33	24/11/2552	23.45 น.	0.73	513.83	183.39	2.05	18.48	214.50	192.13	1,124.37
34	25/11/2552	0.00 น.	0.72	516.42	185.01	40.32	14.65	216.39	193.82	1,166.61
35	25/11/2552	0.45 น.	0.74	515.12	184.20	1.83	11.46	215.44	192.97	1,121.03
36	25/11/2552	1.45 น.	0.71	500.36	174.96	36.49	9.07	204.64	183.30	1,108.83
37	25/11/2552	2.45 น.	0.72	501.66	175.77	1.62	10.59	205.59	184.15	1,079.38
38	25/11/2552	3.45 น.	0.72	507.09	179.18	22.24	7.41	209.57	187.71	1,113.21
39	25/11/2552	4.45 น.	0.78	558.12	211.09	1.80	4.77	246.90	221.15	1,243.83
40	25/11/2552	5.45 น.	0.83	598.52	236.36	1.89	3.95	276.46	247.63	1,364.81
41	25/11/2552	6.45 น.	0.85	629.86	255.97	41.43	4.73	299.39	268.16	1,499.54
42	25/11/2552	7.45 น.	0.87	646.95	266.66	1.99	5.36	311.89	279.36	1,512.22
43	25/11/2552	8.45 น.	0.86	652.39	270.06	2.01	7.07	315.87	282.93	1,530.33
44	25/11/2552	9.45 น.	0.88	677.26	285.61	2.06	7.19	334.06	299.22	1,605.40
45	25/11/2552	10.45 น.	0.88	677.26	285.61	4.79	14.39	334.06	299.22	1,615.32
46	25/11/2552	11.45 น.	0.89	699.53	299.55	5.15	17.98	350.36	313.82	1,686.38
47	25/11/2552	12.45 น.	0.90	711.96	307.32	2.64	24.42	359.45	321.96	1,727.76
48	25/11/2552	13.45 น.	0.90	704.71	302.79	51.54	20.99	354.15	317.21	1,751.39
49	25/11/2552	14.45 น.	0.89	695.13	296.79	3.24	21.13	347.14	310.93	1,674.36
50	25/11/2552	15.45 น.	0.90	690.98	294.20	3.36	20.15	344.10	308.22	1,661.01
51	25/11/2552	16.45 น.	0.88	672.34	282.54	88.37	21.11	330.46	296.00	1,690.81
52	25/11/2552	17.45 น.	0.86	643.59	264.55	3.66	20.32	309.43	277.16	1,518.71
53	25/11/2552	18.45 น.	0.84	605.00	240.41	3.53	19.66	281.19	251.87	1,401.67
54	25/11/2552	19.45 น.	0.78	562.52	213.85	36.13	17.91	250.12	224.03	1,304.55
55	25/11/2552	20.45 น.	0.78	560.19	212.39	3.03	21.29	248.41	222.51	1,267.82
	รวม		44.44	32,420.86	12,688.68	791.81	840.67	14,840.99	13,293.19	74,876.19
	เฉลี่ย/ชม.		0.81	589.47	230.70	14.40	15.28	269.84	241.69	1,361.39
	%สัดส่วน			43.30%	16.95%	1.06%	1.12%	19.82%	17.75%	100.00%

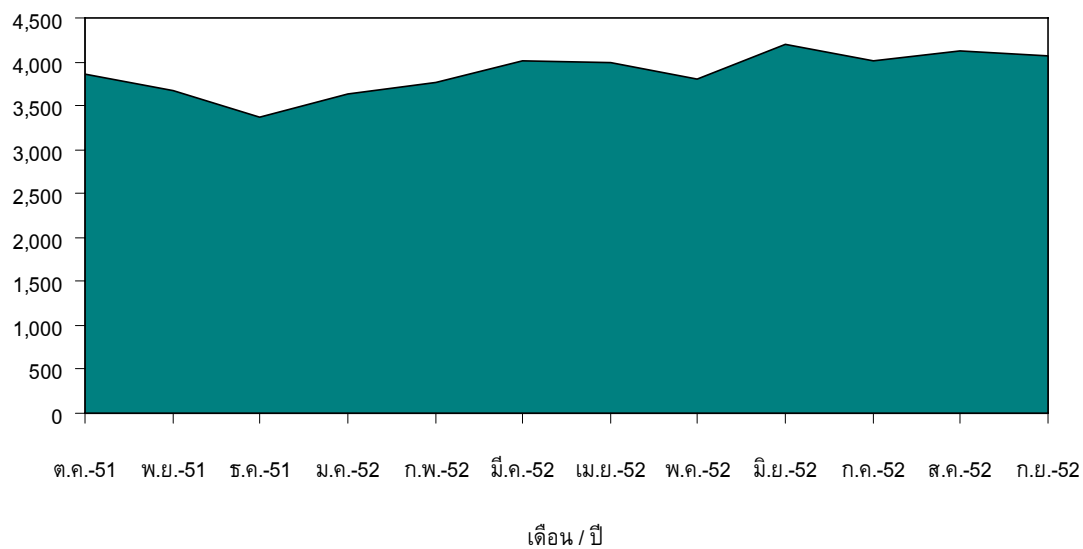
โรงพยาบาล E

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



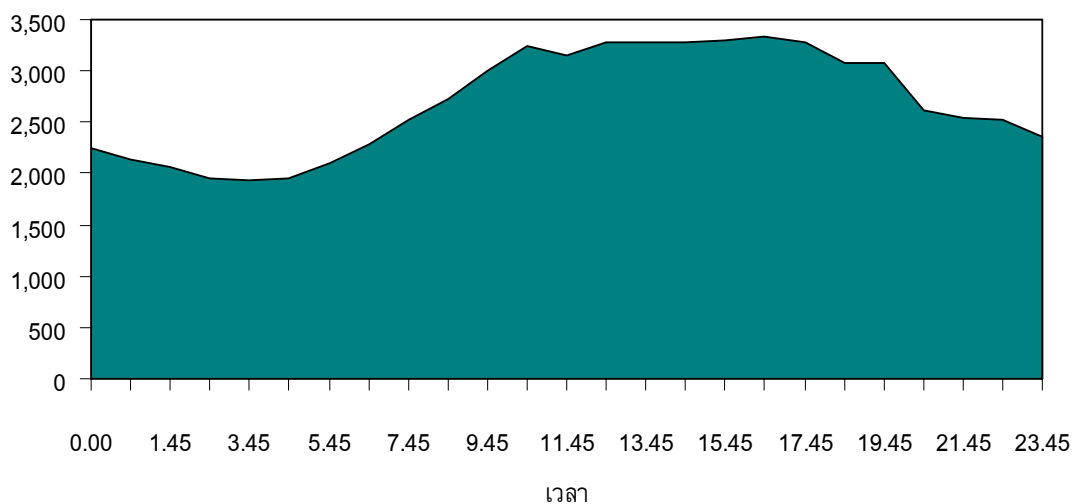
ภาพประกอบ ข - 1E กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

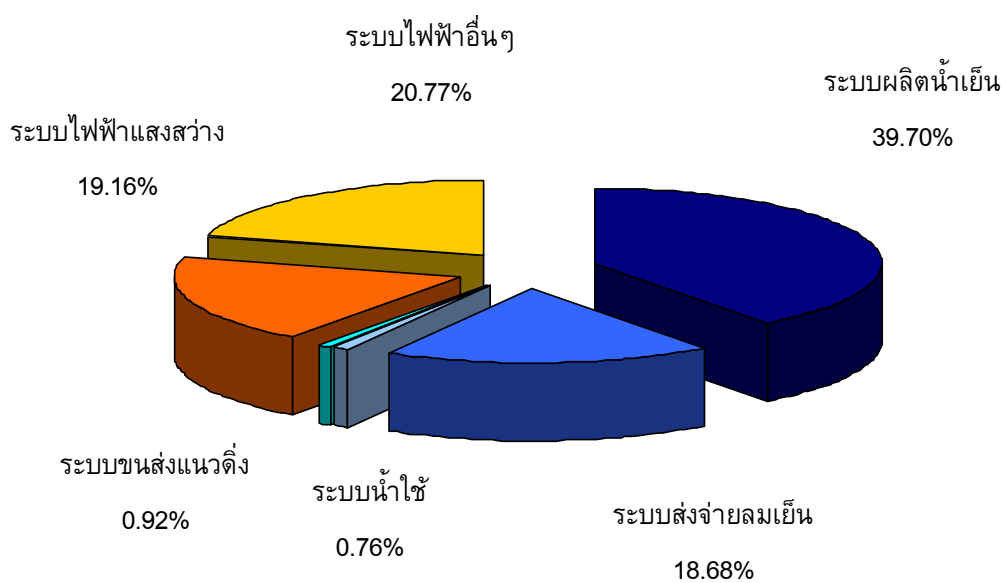


ภาพประกอบ ข - 2E กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3E กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง
(27 พ.ย. 52 – 29 พ.ย. 52)



ภาพประกอบ ข - 4E กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1E แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (27 พ.ย. 52 – 29 พ.ย. 52)

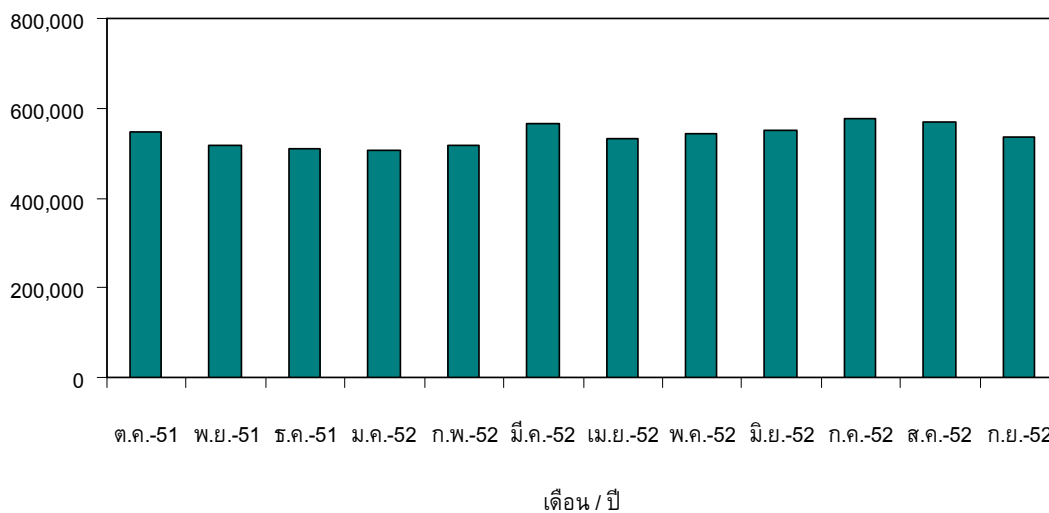
ลำดับ	วันเดือนปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แวนดิ่ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	27/11/2552	14.45 น.	0.87	1,269.88	625.75	7.23	36.53	641.85	695.57	3,276.81
2	27/11/2552	15.45 น.	0.88	1,271.60	626.82	6.42	36.15	642.96	696.77	3,280.71
3	27/11/2552	16.45 น.	0.87	1,266.22	623.46	74.05	38.18	639.51	693.03	3,334.45
4	27/11/2552	17.45 น.	0.88	1,263.64	621.85	6.63	33.72	637.85	691.24	3,254.93
5	27/11/2552	18.45 น.	0.88	1,275.25	629.11	7.58	32.91	645.30	699.31	3,289.46
6	27/11/2552	19.45 น.	0.88	1,174.67	566.20	7.97	33.65	580.77	629.38	2,992.65
7	27/11/2552	20.45 น.	0.86	1,084.15	509.58	60.45	34.27	522.69	566.44	2,777.59
8	27/11/2552	21.45 น.	0.87	1,002.69	458.62	50.47	34.35	470.43	509.80	2,526.35
9	27/11/2552	22.45 น.	0.88	929.37	412.76	28.92	28.66	423.38	458.82	2,281.90
10	27/11/2552	23.45 น.	0.87	969.56	437.90	3.36	24.38	449.17	486.77	2,371.14
11	28/11/2552	0.00 น.	0.88	930.67	413.57	3.78	19.28	424.22	459.73	2,251.25
12	28/11/2552	0.45 น.	0.88	891.78	389.25	2.43	16.53	399.27	432.68	2,131.92
13	28/11/2552	1.45 น.	0.88	864.55	372.22	2.27	19.94	381.80	413.75	2,054.53
14	28/11/2552	2.45 น.	0.86	829.55	350.32	2.14	13.29	359.34	389.41	1,944.05
15	28/11/2552	3.45 น.	0.87	829.55	350.32	2.16	5.34	359.34	389.41	1,936.12
16	28/11/2552	4.45 น.	0.88	829.55	350.32	20.47	6.55	359.34	389.41	1,955.64
17	28/11/2552	5.45 น.	0.87	885.55	385.35	2.29	6.28	395.27	428.36	2,103.11
18	28/11/2552	6.45 น.	0.88	947.16	423.89	2.36	7.45	434.80	471.19	2,286.85
19	28/11/2552	7.45 น.	0.88	1,014.93	466.28	39.49	9.37	478.28	518.31	2,526.65
20	28/11/2552	8.45 น.	0.88	1,089.47	512.91	2.42	18.69	526.11	570.14	2,719.74
21	28/11/2552	9.45 น.	0.86	1,171.47	564.20	35.67	20.07	578.72	627.16	2,997.28
22	28/11/2552	10.45 น.	0.87	1,261.67	620.62	6.39	30.98	636.59	689.87	3,246.12
23	28/11/2552	11.45 น.	0.88	1,212.06	589.59	56.43	35.60	604.76	655.38	3,153.82
24	28/11/2552	12.45 น.	0.87	1,269.06	625.23	8.45	38.45	641.33	695.00	3,277.53
25	28/11/2552	13.45 น.	0.88	1,272.80	627.58	3.70	33.83	643.73	697.61	3,279.26
26	28/11/2552	14.45 น.	0.88	1,269.88	625.75	4.41	37.56	641.85	695.57	3,275.02
27	28/11/2552	15.45 น.	0.88	1,271.60	626.82	31.52	34.49	642.96	696.77	3,304.16
28	28/11/2552	16.45 น.	0.86	1,270.86	626.36	60.28	35.76	642.48	696.26	3,332.00
29	28/11/2552	17.45 น.	0.87	1,263.64	621.85	29.82	35.82	637.85	691.24	3,280.22

ตาราง ข - 1E (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบน้ำ ใช้	ระบบขนส่ง แวนดิ่ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
30	28/11/2552	18.45 น.	0.88	1,205.08	585.22	4.58	38.78	600.28	650.52	3,084.46
31	28/11/2552	19.45 น.	0.87	1,190.41	576.04	47.74	33.80	590.87	640.32	3,079.18
32	28/11/2552	20.45 น.	0.88	1,047.35	486.56	11.00	38.15	499.08	540.85	2,622.99
33	28/11/2552	21.45 น.	0.88	1,024.01	471.96	3.15	32.28	484.11	524.63	2,540.14
34	28/11/2552	22.45 น.	0.88	1,000.68	457.36	61.08	25.29	469.14	508.40	2,521.95
35	28/11/2552	23.45 น.	0.86	969.56	437.90	2.74	19.58	449.17	486.77	2,365.73
36	29/11/2552	0.00 น.	0.87	930.67	413.57	55.07	15.59	424.22	459.73	2,298.85
37	29/11/2552	0.45 น.	0.88	891.78	389.25	2.40	17.85	399.27	432.68	2,133.22
38	29/11/2552	1.45 น.	0.87	864.55	372.22	32.19	12.22	381.80	413.75	2,076.72
39	29/11/2552	2.45 น.	0.88	829.55	350.32	2.39	7.20	359.34	389.41	1,938.21
40	29/11/2552	3.45 น.	0.88	829.55	350.32	2.41	5.72	359.34	389.41	1,936.74
41	29/11/2552	4.45 น.	0.88	829.55	350.32	51.13	6.65	359.34	389.41	1,986.40
42	29/11/2552	5.45 น.	0.86	885.55	385.35	2.50	7.65	395.27	428.36	2,104.69
43	29/11/2552	6.45 น.	0.87	947.16	423.89	2.58	10.35	434.80	471.19	2,289.96
44	29/11/2552	7.45 น.	0.88	1,014.93	466.28	2.67	10.60	478.28	518.31	2,491.06
45	29/11/2552	8.45 น.	0.87	1,089.47	512.91	6.35	21.73	526.11	570.14	2,726.70
46	29/11/2552	9.45 น.	0.88	1,171.47	564.20	6.88	27.35	578.72	627.16	2,975.78
47	29/11/2552	10.45 น.	0.88	1,261.67	620.62	3.58	37.65	636.59	689.87	3,249.98
48	29/11/2552	11.45 น.	0.88	1,212.06	589.59	69.29	32.16	604.76	655.38	3,163.23
49	29/11/2552	12.45 น.	0.86	1,164.93	560.11	4.33	32.20	574.52	622.61	2,958.70
50	29/11/2552	13.45 น.	0.87	1,254.48	616.12	4.60	31.44	631.97	684.87	3,223.48
51	29/11/2552	14.45 น.	0.88	1,269.88	625.75	123.06	33.49	641.85	695.57	3,389.60
52	29/11/2552	15.45 น.	0.87	1,271.60	626.82	5.22	32.96	642.96	696.77	3,276.33
53	29/11/2552	16.45 น.	0.88	1,266.22	623.46	5.20	32.96	639.51	693.03	3,260.38
54	29/11/2552	17.45 น.	0.88	1,263.64	621.85	55.53	31.36	637.85	691.24	3,301.47
55	29/11/2552	18.45 น.	0.88	1,275.25	629.11	4.68	37.49	645.30	699.31	3,291.14
	รวม		48.12	59,843.85	28,161.54	1,141.87	1,390.58	28,886.40	31,304.11	150,728.35
	เฉลี่ย/ชม.		0.87	1,088.07	512.03	20.76	25.28	525.21	569.17	2,740.52
	%สัดส่วน			39.70%	18.68%	0.76%	0.92%	19.16%	20.77%	100.00%

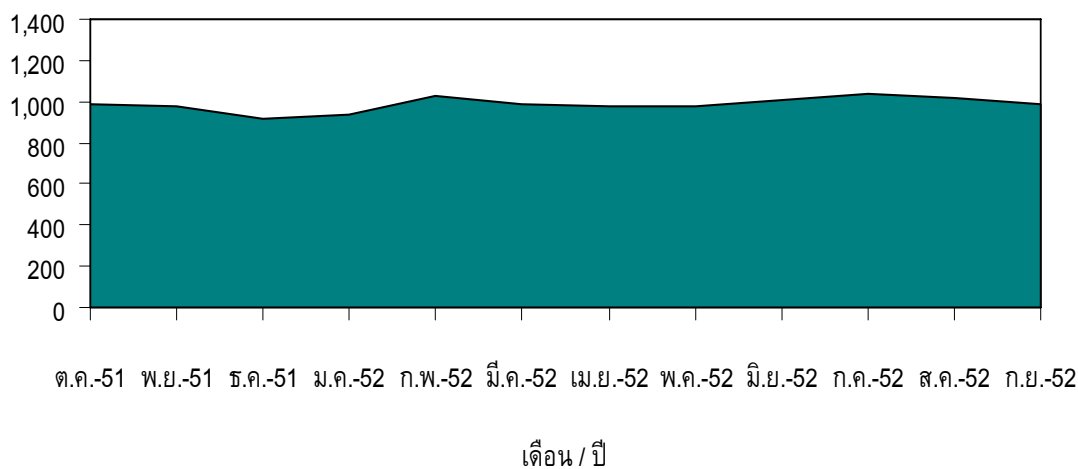
โรงพยาบาล F

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



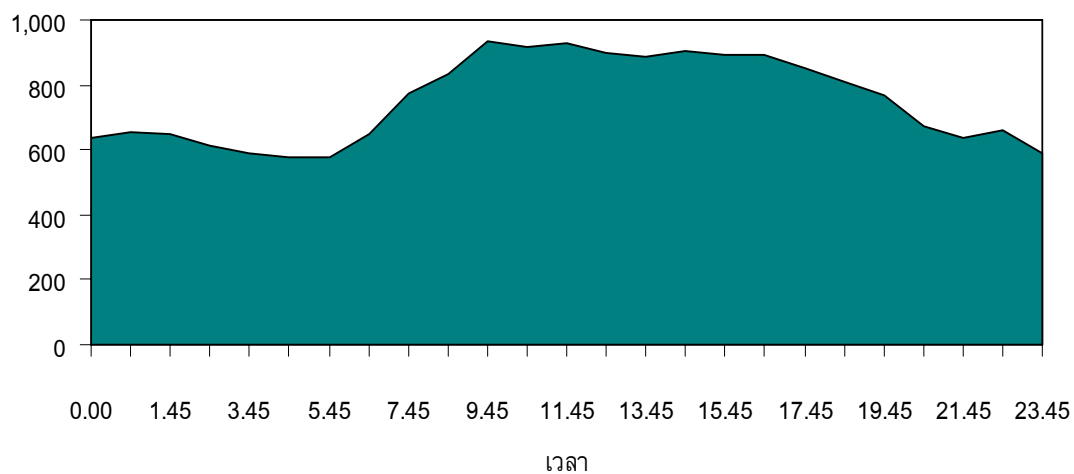
ภาพประกอบ ข - 1F กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

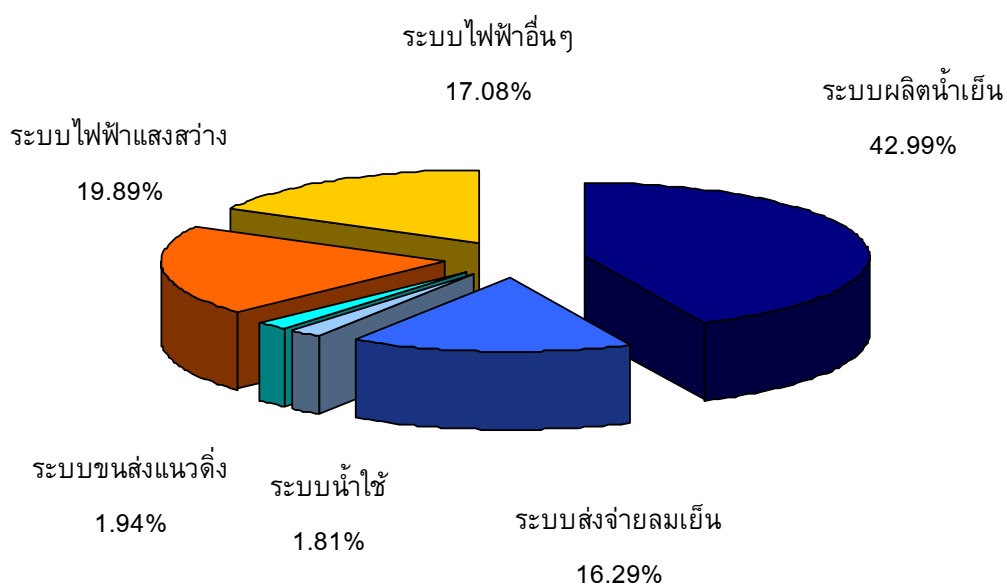


ภาพประกอบ ข - 2F กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง (On Peak) 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3F กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง
(31 พ.ย. 52 – 2 ธ.ค. 52)



ภาพประกอบ ข - 4F กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1F แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (31 พ.ย. 52 – 2 ธ.ค. 52)

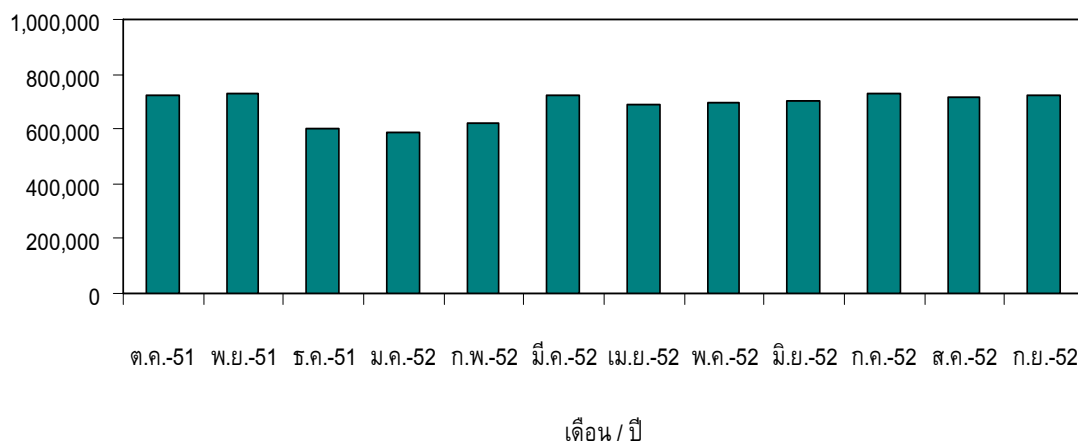
ลำดับ	วันเดือนปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	31/11/2552	14.45 น.	0.90	370.17	152.00	4.83	21.52	185.62	159.36	893.50
2	31/11/2552	15.45 น.	0.90	363.03	147.61	4.25	21.08	180.25	154.76	870.97
3	31/11/2552	16.45 น.	0.89	363.45	147.87	49.09	22.30	180.56	155.03	918.30
4	31/11/2552	17.45 น.	0.90	360.09	145.80	4.38	19.61	178.04	152.86	860.78
5	31/11/2552	18.45 น.	0.89	345.60	136.88	4.88	18.68	167.15	143.51	816.69
6	31/11/2552	19.45 น.	0.89	335.73	130.81	5.17	19.23	159.73	137.14	787.80
7	31/11/2552	20.45 น.	0.86	303.81	111.16	37.75	18.86	135.74	116.54	723.86
8	31/11/2552	21.45 น.	0.86	307.59	113.49	32.66	19.59	138.58	118.98	730.89
9	31/11/2552	22.45 น.	0.85	292.05	103.92	18.59	16.23	126.90	108.95	666.64
10	31/11/2552	23.45 น.	0.84	287.64	101.21	2.10	13.43	123.59	106.11	634.06
11	1/12/2552	0.00 น.	0.84	288.48	101.72	2.41	10.82	124.22	106.65	634.29
12	1/12/2552	0.45 น.	0.86	295.41	105.99	1.60	9.61	129.43	111.12	653.15
13	1/12/2552	1.45 น.	0.84	292.47	104.18	1.50	11.66	127.22	109.22	646.26
14	1/12/2552	3.45 น.	0.83	282.60	98.10	1.41	7.72	119.80	102.85	612.49
15	1/12/2552	4.45 น.	0.82	276.09	94.10	1.40	3.05	114.90	98.65	588.19
16	1/12/2552	5.45 น.	0.81	267.69	88.93	12.92	3.64	108.59	93.23	575.00
17	1/12/2552	6.45 น.	0.82	271.89	91.51	1.42	3.43	111.75	95.94	575.95
18	1/12/2552	7.45 น.	0.85	295.20	105.86	1.52	4.22	129.27	110.99	647.05
19	1/12/2552	8.45 น.	0.88	328.59	126.41	26.53	5.54	154.36	132.53	773.97
20	1/12/2552	9.45 น.	0.89	354.21	142.18	1.65	11.27	173.62	149.06	831.99
21	1/12/2552	10.45 น.	0.90	380.46	158.34	24.73	12.26	193.35	166.00	935.14
22	1/12/2552	11.45 น.	0.90	378.99	157.43	4.33	18.50	192.24	165.05	916.54
23	1/12/2552	12.45 น.	0.90	371.22	152.65	38.28	21.28	186.40	160.04	929.87
24	1/12/2552	13.45 น.	0.90	371.85	153.04	5.67	22.71	186.88	160.45	900.59
25	1/12/2552	14.45 น.	0.90	368.91	151.23	2.47	19.89	184.67	158.55	885.71
26	1/12/2552	15.45 น.	0.90	374.16	154.46	2.96	22.24	188.61	161.94	904.38
27	1/12/2552	16.45 น.	0.89	364.71	148.64	20.91	20.16	181.51	155.84	891.77
28	1/12/2552	17.45 น.	0.89	358.20	144.64	39.62	20.71	176.62	151.64	891.43
29	1/12/2552	18.45 น.	0.89	351.06	140.24	19.42	20.56	171.25	147.03	849.56

ตาราง ข - 1F (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
30	1/12/2552	19.45 น.	0.89	341.82	134.55	2.98	22.22	164.31	141.07	806.95
31	1/12/2552	20.45 น.	0.88	320.40	121.37	29.98	18.71	148.21	127.25	765.91
32	1/12/2552	21.45 น.	0.85	296.67	106.76	6.84	20.89	130.37	111.93	673.47
33	1/12/2552	22.45 น.	0.85	288.06	101.47	1.93	17.44	123.90	106.38	639.17
34	1/12/2552	23.45 น.	0.84	285.54	99.91	37.52	13.69	122.01	104.75	663.42
35	2/12/2552	0.00 น.	0.82	274.62	93.19	1.65	10.40	113.80	97.70	591.37
36	2/12/2552	1.45 น.	0.82	280.50	96.81	34.31	8.56	118.22	101.50	639.91
37	2/12/2552	2.45 น.	0.83	279.03	95.91	1.51	9.94	117.11	100.55	604.05
38	2/12/2552	3.45 น.	0.81	271.89	91.51	20.19	6.75	111.75	95.94	598.03
39	2/12/2552	4.45 น.	0.83	271.05	91.00	1.53	4.05	111.12	95.40	574.13
40	2/12/2552	5.45 น.	0.82	268.32	89.32	1.52	3.19	109.06	93.64	565.05
41	2/12/2552	6.45 น.	0.82	264.96	87.25	31.98	3.67	106.54	91.47	585.87
42	2/12/2552	7.45 น.	0.82	266.01	87.89	1.52	4.11	107.33	92.15	559.01
43	2/12/2552	8.45 น.	0.82	272.10	91.64	1.55	5.51	111.91	96.08	578.78
44	2/12/2552	9.45 น.	0.82	272.73	92.03	1.57	5.50	112.38	96.49	580.70
45	2/12/2552	10.45 น.	0.83	280.08	96.55	3.73	11.25	117.90	101.23	610.74
46	2/12/2552	11.45 น.	0.85	289.32	102.24	4.05	14.19	124.85	107.19	641.84
47	2/12/2552	12.45 น.	0.87	309.90	114.91	2.16	20.06	140.32	120.47	707.82
48	2/12/2552	13.45 น.	0.88	328.80	126.54	43.98	17.99	154.52	132.67	804.50
49	2/12/2552	14.45 น.	0.88	327.54	125.77	2.78	18.18	153.57	131.85	759.69
50	2/12/2552	15.45 น.	0.90	357.57	144.25	3.03	18.26	176.14	151.23	850.49
51	2/12/2552	16.45 น.	0.90	378.36	157.04	83.16	19.94	191.77	164.65	994.93
52	2/12/2552	17.45 น.	0.91	377.73	156.66	3.52	19.61	191.30	164.24	913.05
53	2/12/2552	18.45 น.	0.90	368.28	150.84	3.47	19.38	184.19	158.14	884.31
54	2/12/2552	19.45 น.	0.90	376.68	156.01	37.50	18.66	190.51	163.56	942.92
55	2/12/2552	20.45 น.	0.91	385.50	161.44	3.19	22.50	197.14	169.26	939.02
	รวม	น	47.58	17,634.74	6,683.26	741.62	794.43	8,161.07	7,006.84	41,021.95
	เฉลี่ย/ชม.		0.87	320.63	121.51	13.48	14.44	148.38	127.40	745.85
	%สัดส่วน			42.99%	16.29%	1.81%	1.94%	19.89%	17.08%	100.00%

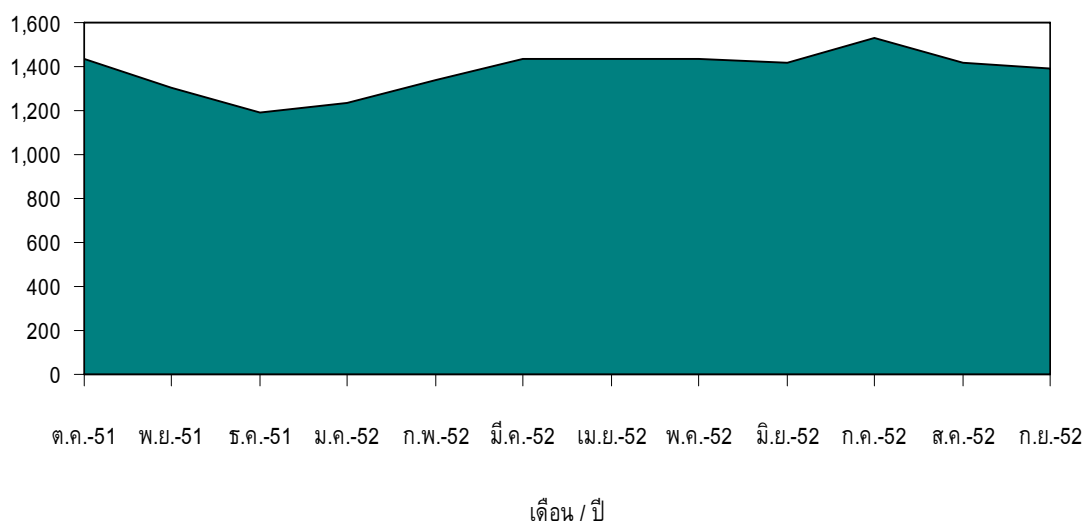
โรงพยาบาล G

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



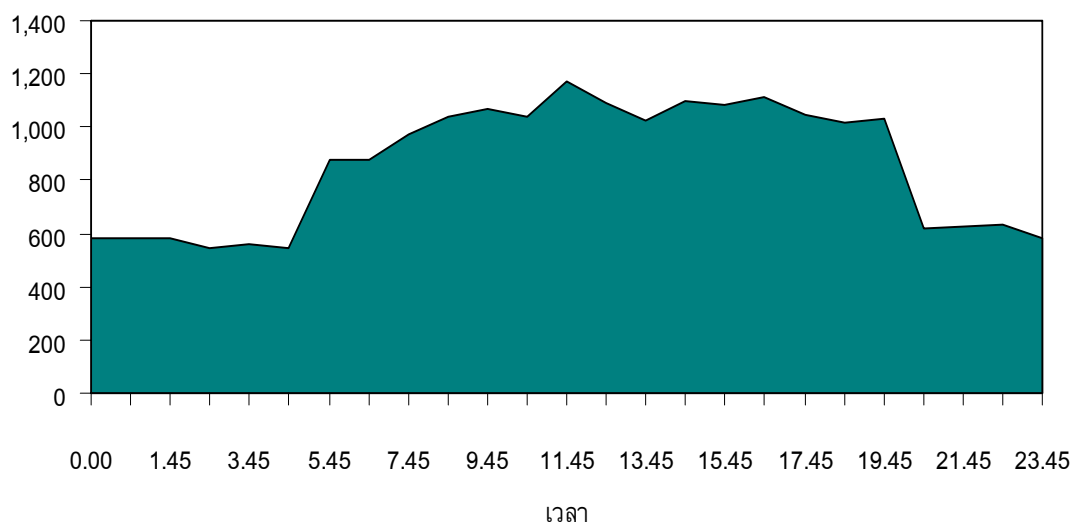
ภาพประกอบ ข - 1G กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

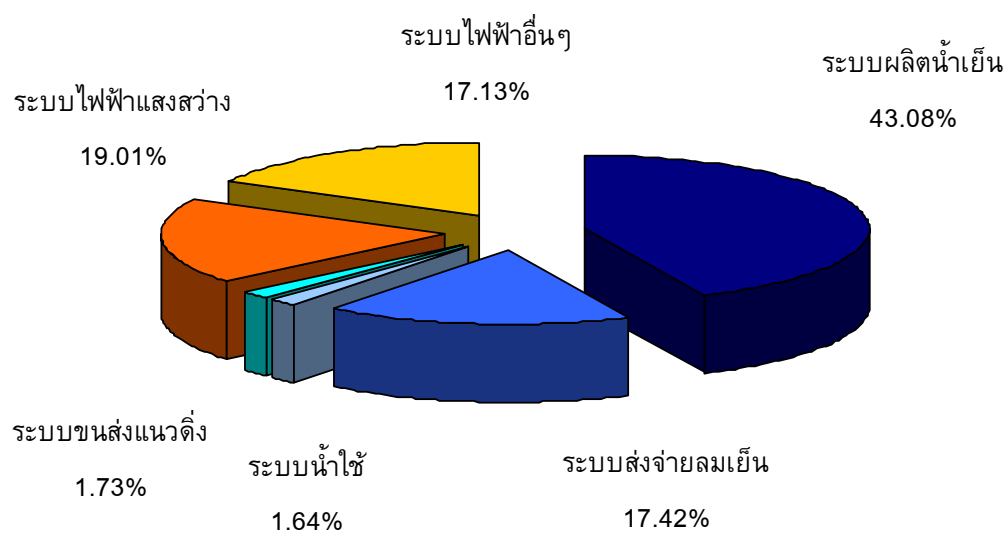


ภาพประกอบ ข - 2G กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3G กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง
(15 ธ.ค. 52 – 17 ธ.ค. 52)



ภาพประกอบ ข - 4G กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1G แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (15 ธ.ค. 52 – 17 ธ.ค. 52)

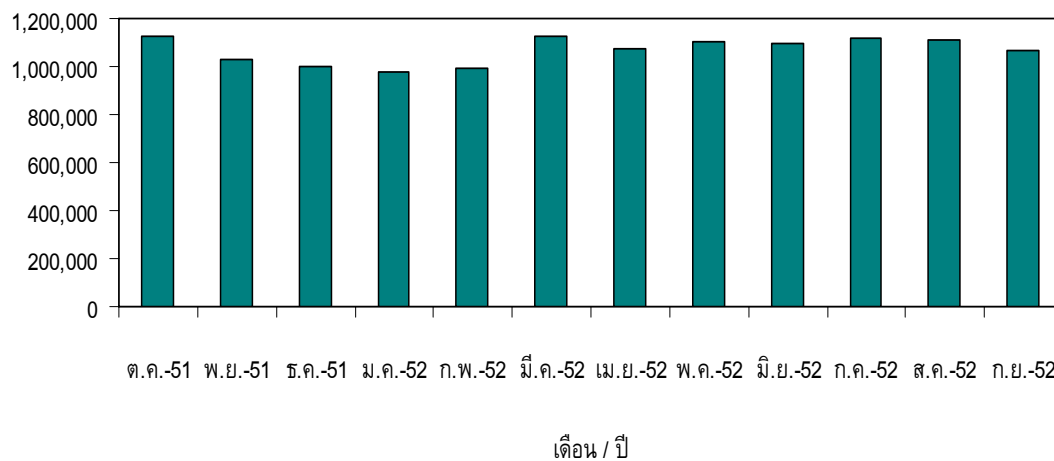
ลำดับ	วันเดือนปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	15/12/2552	14.45 น.	0.82	465.19	182.41	4.61	20.55	199.04	179.39	1,051.19
2	15/12/2552	15.45 น.	0.84	479.08	190.96	4.16	20.66	208.36	187.79	1,091.02
3	15/12/2552	16.45 น.	0.83	479.82	191.42	48.13	21.87	208.86	188.24	1,138.34
4	15/12/2552	17.45 น.	0.83	466.68	183.33	4.25	19.03	200.03	180.29	1,053.60
5	15/12/2552	18.45 น.	0.82	458.00	177.98	4.79	18.33	194.21	175.03	1,028.33
6	15/12/2552	19.45 น.	0.82	449.81	172.95	5.10	18.98	188.71	170.08	1,005.63
7	15/12/2552	20.45 น.	0.81	258.65	107.24	42.78	21.37	117.02	105.47	652.54
8	15/12/2552	21.45 น.	0.81	260.25	108.23	36.81	22.08	118.09	106.44	651.91
9	15/12/2552	22.45 น.	0.80	249.69	101.73	21.29	18.58	111.00	100.04	602.34
10	15/12/2552	23.45 น.	0.80	243.61	97.99	2.40	15.35	106.92	96.36	562.63
11	16/12/2552	0.00 น.	0.80	250.01	101.93	2.78	12.51	111.22	100.24	578.68
12	16/12/2552	0.45 น.	0.80	251.61	102.91	1.82	10.95	112.29	101.21	580.80
13	16/12/2552	1.45 น.	0.80	250.97	102.52	1.72	13.38	111.86	100.82	581.27
14	16/12/2552	2.45 น.	0.79	238.97	95.13	1.62	8.85	103.80	93.56	541.94
15	16/12/2552	3.45 น.	0.79	248.09	100.75	1.67	3.63	109.93	99.08	563.14
16	16/12/2552	4.45 น.	0.77	236.41	93.56	15.39	4.34	102.08	92.01	543.79
17	16/12/2552	5.45 น.	0.81	354.98	166.53	1.98	4.79	181.71	163.77	873.77
18	16/12/2552	6.45 น.	0.81	354.98	166.53	1.98	5.52	181.71	163.77	874.51
19	16/12/2552	7.45 น.	0.82	377.30	180.27	32.95	6.89	196.70	177.29	971.40
20	16/12/2552	8.45 น.	0.83	465.19	182.41	1.62	11.01	199.04	179.39	1,038.64
21	16/12/2552	9.45 น.	0.83	468.91	184.70	23.41	11.60	201.53	181.64	1,071.79
22	16/12/2552	10.45 น.	0.82	463.20	181.19	4.07	17.42	197.70	178.19	1,041.77
23	16/12/2552	11.45 น.	0.84	494.45	200.42	37.73	20.97	218.69	197.10	1,169.37
24	16/12/2552	12.45 น.	0.83	478.83	190.81	5.49	21.99	208.20	187.64	1,092.95
25	16/12/2552	13.45 น.	0.82	457.50	177.68	2.34	18.84	193.87	174.73	1,024.96
26	16/12/2552	14.45 น.	0.83	481.31	192.33	2.87	21.53	209.86	189.14	1,097.05
27	16/12/2552	15.45 น.	0.83	471.14	186.07	20.26	19.54	203.03	182.99	1,083.03
28	16/12/2552	16.45 น.	0.83	474.12	187.90	38.89	20.33	205.03	184.79	1,111.06
29	16/12/2552	17.45 น.	0.82	457.50	177.68	18.88	19.98	193.87	174.73	1,042.65

ตาราง ข - 1G (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
30	16/12/2552	18.45 น.	0.81	453.78	175.39	2.92	21.82	191.37	172.48	1,017.77
31	16/12/2552	19.45 น.	0.82	449.56	172.79	30.42	18.98	188.54	169.93	1,030.23
32	16/12/2552	20.45 น.	0.81	258.65	107.24	7.88	24.07	117.02	105.47	620.33
33	16/12/2552	21.45 น.	0.82	262.81	109.81	2.29	20.69	119.81	107.99	623.40
34	16/12/2552	22.45 น.	0.80	254.49	104.68	44.10	16.09	114.23	102.95	636.55
35	16/12/2552	23.45 น.	0.80	250.81	102.42	1.99	12.52	111.75	100.72	580.22
36	17/12/2552	0.00 น.	0.79	244.57	98.58	40.07	10.00	107.56	96.94	597.73
37	17/12/2552	0.45 น.	0.78	240.89	96.31	1.76	11.56	105.09	94.72	550.34
38	17/12/2552	1.45 น.	0.80	248.09	100.75	24.36	8.15	109.93	99.08	590.35
39	17/12/2552	2.45 น.	0.79	248.89	101.24	1.85	4.90	110.46	99.56	566.91
40	17/12/2552	3.45 น.	0.79	239.93	95.72	1.82	3.82	104.45	94.14	539.88
41	17/12/2552	4.45 น.	0.79	241.05	96.41	38.85	4.45	105.20	94.81	580.78
42	17/12/2552	5.45 น.	0.81	252.09	103.21	1.89	5.09	112.61	101.50	576.39
43	17/12/2552	6.45 น.	0.82	269.85	114.14	1.95	6.91	124.54	112.25	629.65
44	17/12/2552	7.45 น.	0.83	387.22	186.38	2.24	7.85	203.37	183.29	970.34
45	17/12/2552	8.45 น.	0.84	487.51	196.15	4.35	13.13	214.03	192.90	1,108.06
46	17/12/2552	9.45 น.	0.85	496.44	201.64	4.66	16.31	220.02	198.30	1,137.37
47	17/12/2552	10.45 น.	0.84	497.18	202.10	2.37	21.99	220.52	198.75	1,142.92
48	17/12/2552	11.45 น.	0.84	488.25	196.61	46.02	18.82	214.53	193.35	1,157.57
49	17/12/2552	12.45 น.	0.84	493.96	200.12	2.93	19.18	218.36	196.80	1,131.34
50	17/12/2552	13.45 น.	0.83	473.37	187.45	2.98	17.92	204.53	184.34	1,070.59
51	17/12/2552	14.45 น.	0.84	486.52	195.54	80.53	19.31	213.36	192.30	1,187.55
52	17/12/2552	15.45 น.	0.83	467.92	184.09	3.34	18.60	200.87	181.04	1,055.85
53	17/12/2552	16.45 น.	0.82	467.17	183.63	3.33	18.60	200.37	180.59	1,053.69
54	17/12/2552	17.45 น.	0.83	457.75	177.83	35.17	17.50	194.04	174.88	1,057.18
55	17/12/2552	18.45 น.	0.83	468.41	184.39	3.00	21.15	201.20	181.34	1,059.49
	รวม		44.94	20,673.52	8,360.15	784.87	830.27	9,122.14	8,221.61	47,992.57
	เฉลี่ย/ชม.		0.82	375.88	152.00	14.27	15.10	165.86	149.48	872.59
	%สัดส่วน			43.08%	17.42%	1.64%	1.73%	19.01%	17.13%	100.00%

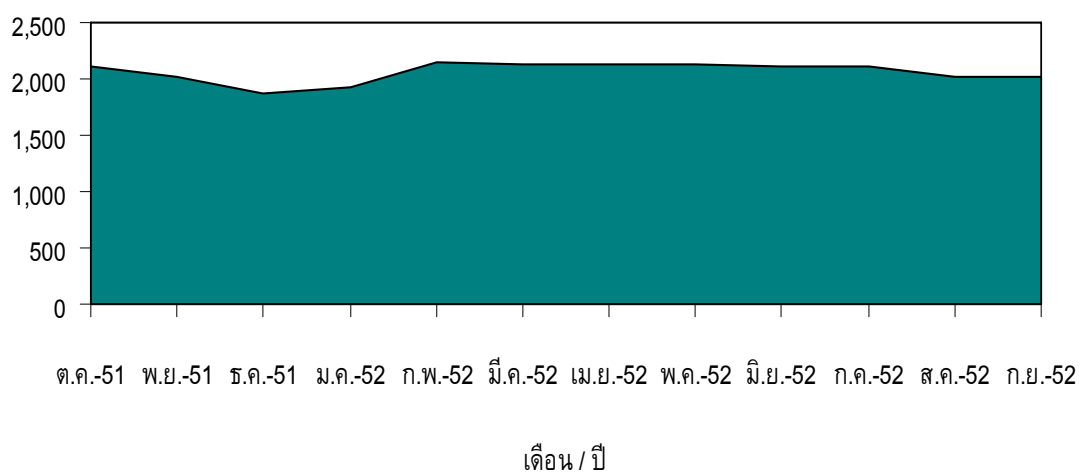
โรงพยาบาล H

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



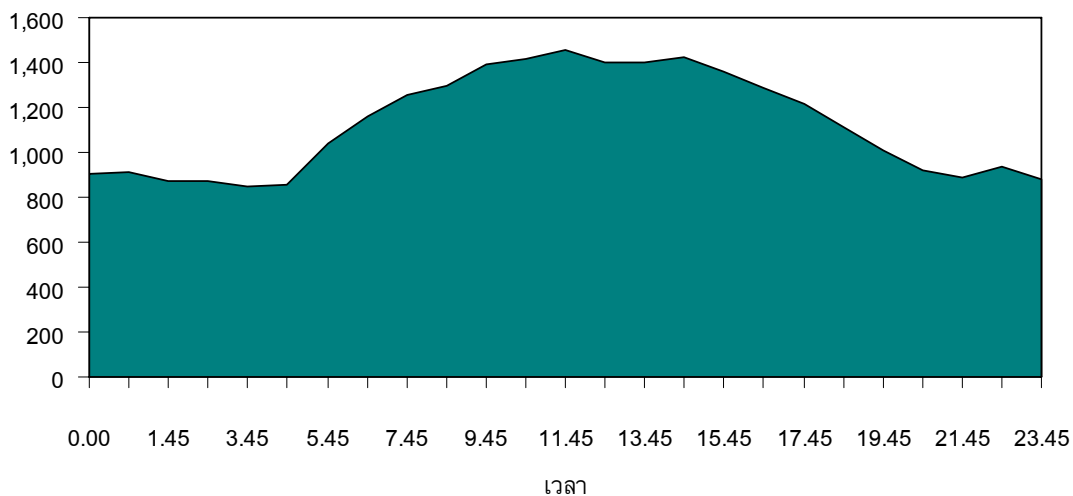
ภาพประกอบ ข - 1H กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

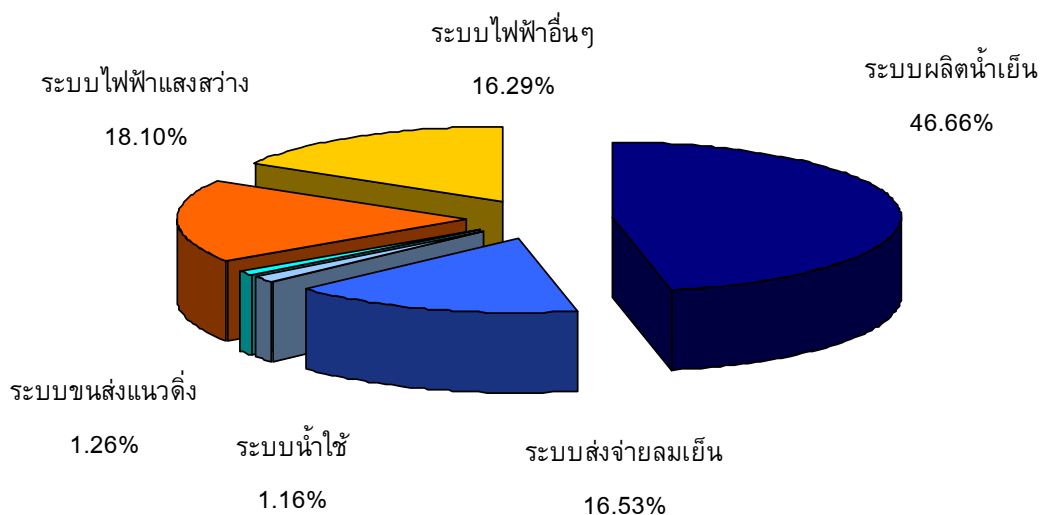


ภาพประกอบ ข - 2H กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3H กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง (18 ธ.ค. 52 – 20 ธ.ค. 52)



ภาพประกอบ ข - 4H กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1H แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (18 ธ.ค. 52 – 20 ธ.ค. 52)

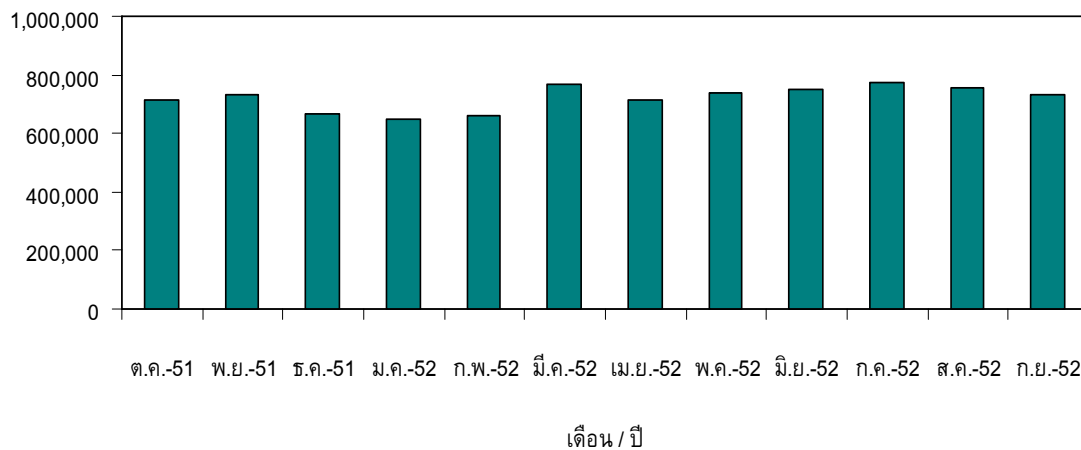
ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	18/12/2552	14.45 น.	0.88	666.10	280.11	4.95	22.04	346.60	298.23	1,618.03
2	18/12/2552	15.45 น.	0.87	657.90	275.07	4.37	21.67	300.14	270.51	1,529.65
3	18/12/2552	16.45 น.	0.86	634.10	260.42	49.55	22.51	284.15	256.10	1,506.84
4	18/12/2552	17.45 น.	0.85	602.70	241.09	4.32	19.38	263.07	237.10	1,367.65
5	18/12/2552	18.45 น.	0.82	548.20	207.55	4.66	17.85	226.46	204.11	1,208.84
6	18/12/2552	19.45 น.	0.76	493.10	173.63	4.67	17.38	189.46	170.76	1,049.00
7	18/12/2552	20.45 น.	0.74	462.00	154.49	34.50	17.24	168.57	151.93	988.73
8	18/12/2552	21.45 น.	0.74	446.30	144.83	28.73	17.23	158.03	142.43	937.54
9	18/12/2552	22.45 น.	0.73	443.10	142.86	16.84	14.71	155.88	140.49	913.88
10	18/12/2552	23.45 น.	0.74	445.40	144.27	1.93	12.36	157.42	141.88	903.27
11	19/12/2552	0.00 น.	0.73	447.20	145.38	2.22	9.97	158.63	142.97	906.38
12	19/12/2552	0.45 น.	0.73	449.30	146.67	1.46	8.74	160.04	144.24	910.45
13	19/12/2552	1.45 น.	0.71	436.20	138.61	1.34	10.41	151.24	136.31	874.12
14	19/12/2552	2.45 น.	0.74	435.80	138.36	1.29	7.06	150.98	136.07	869.57
15	19/12/2552	3.45 น.	0.73	430.00	134.79	1.29	2.80	147.08	132.56	848.53
16	19/12/2552	4.45 น.	0.73	428.50	133.87	12.15	3.42	146.07	131.65	855.67
17	19/12/2552	5.45 น.	0.86	494.50	174.49	1.49	3.60	190.40	171.60	1,036.09
18	19/12/2552	6.45 น.	0.85	537.90	201.21	1.58	4.40	219.55	197.87	1,162.51
19	19/12/2552	7.45 น.	0.85	561.20	215.55	26.49	5.54	235.19	211.98	1,255.94
20	19/12/2552	8.45 น.	0.87	582.50	228.66	1.62	11.02	249.50	224.87	1,298.16
21	19/12/2552	9.45 น.	0.86	605.80	243.00	23.84	11.82	265.15	238.97	1,388.57
22	19/12/2552	10.45 น.	0.87	620.80	252.23	4.23	18.09	275.22	248.05	1,418.63
23	19/12/2552	11.45 น.	0.86	620.10	251.80	37.80	21.01	274.75	247.63	1,453.09
24	19/12/2552	12.45 น.	0.86	611.90	246.75	5.55	22.25	269.24	242.66	1,398.37
25	19/12/2552	13.45 น.	0.87	613.80	247.92	2.43	19.59	270.52	243.81	1,398.08
26	19/12/2552	14.45 น.	0.86	620.50	252.05	2.92	21.89	275.02	247.87	1,420.24
27	19/12/2552	15.45 น.	0.85	595.10	236.41	20.38	19.65	257.96	232.50	1,362.00
28	19/12/2552	16.45 น.	0.84	563.80	217.15	37.79	19.76	236.94	213.55	1,288.99
29	19/12/2552	17.45 น.	0.84	545.60	205.95	18.35	19.42	224.72	202.53	1,216.57

ตาราง ข - 1H (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แวนดิ่ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
30	19/12/2552	18.45 น.	0.81	515.00	187.11	2.75	20.51	204.17	184.01	1,113.55
31	19/12/2552	19.45 น.	0.75	471.60	160.40	26.92	16.80	175.02	157.74	1,008.48
32	19/12/2552	20.45 น.	0.74	448.50	146.18	6.19	18.92	159.51	143.76	923.06
33	19/12/2552	21.45 น.	0.74	439.00	140.33	1.75	15.83	153.12	138.01	888.05
34	19/12/2552	22.45 น.	0.76	445.50	144.33	34.74	12.68	157.49	141.94	936.68
35	19/12/2552	23.45 น.	0.76	439.00	140.33	1.56	9.80	153.12	138.01	881.82
36	20/12/2552	0.00 น.	0.75	438.00	139.72	31.71	7.91	152.45	137.40	907.20
37	20/12/2552	0.45 น.	0.74	437.70	139.53	1.40	9.22	152.25	137.22	877.33
38	20/12/2552	1.45 น.	0.74	438.70	140.15	19.16	6.41	152.92	137.83	895.17
39	20/12/2552	2.45 น.	0.72	352.20	86.91	1.12	2.97	94.83	85.47	623.50
40	20/12/2552	3.45 น.	0.73	377.20	102.30	1.24	2.60	111.62	100.60	695.55
41	20/12/2552	4.45 น.	0.70	367.00	96.02	25.41	2.91	104.77	94.43	690.54
42	20/12/2552	5.45 น.	0.81	404.60	119.16	1.36	3.66	130.02	117.19	775.99
43	20/12/2552	6.45 น.	0.83	438.90	140.27	1.48	5.22	153.06	137.95	876.88
44	20/12/2552	7.45 น.	0.85	474.90	162.43	1.59	5.58	177.24	159.74	981.47
45	20/12/2552	8.45 น.	0.85	473.60	161.63	3.69	11.13	176.36	158.95	985.37
46	20/12/2552	9.45 น.	0.85	490.40	171.97	4.02	14.08	187.65	169.12	1,037.24
47	20/12/2552	10.45 น.	0.85	496.00	175.42	2.06	19.14	191.41	172.51	1,056.53
48	20/12/2552	11.45 น.	0.84	490.40	171.97	40.08	16.39	187.65	169.12	1,075.60
49	20/12/2552	12.45 น.	0.85	495.50	175.11	2.56	16.73	191.07	172.21	1,053.18
50	20/12/2552	13.45 น.	0.85	489.60	171.48	2.63	15.85	187.11	168.64	1,035.31
51	20/12/2552	14.45 น.	0.85	492.00	172.96	70.43	16.89	188.72	170.09	1,111.09
52	20/12/2552	15.45 น.	0.85	487.20	170.00	2.96	16.50	185.50	167.18	1,029.34
53	20/12/2552	16.45 น.	0.84	467.00	157.57	2.86	15.97	171.93	154.96	970.28
54	20/12/2552	17.45 น.	0.81	443.30	142.98	29.20	14.53	156.01	140.61	926.64
55	20/12/2552	18.45 น.	0.79	427.30	133.13	2.37	16.74	145.27	130.93	855.74
	รวม		44.17	27,339.50	9,684.58	680.00	737.78	10,608.25	9,546.85	58,596.96
	เฉลี่ย/ชม.		0.80	497.08	176.08	12.36	13.41	192.88	173.58	1,065.40
	%สัดส่วน			46.66%	16.53%	1.16%	1.26%	18.10%	16.29%	100.00%

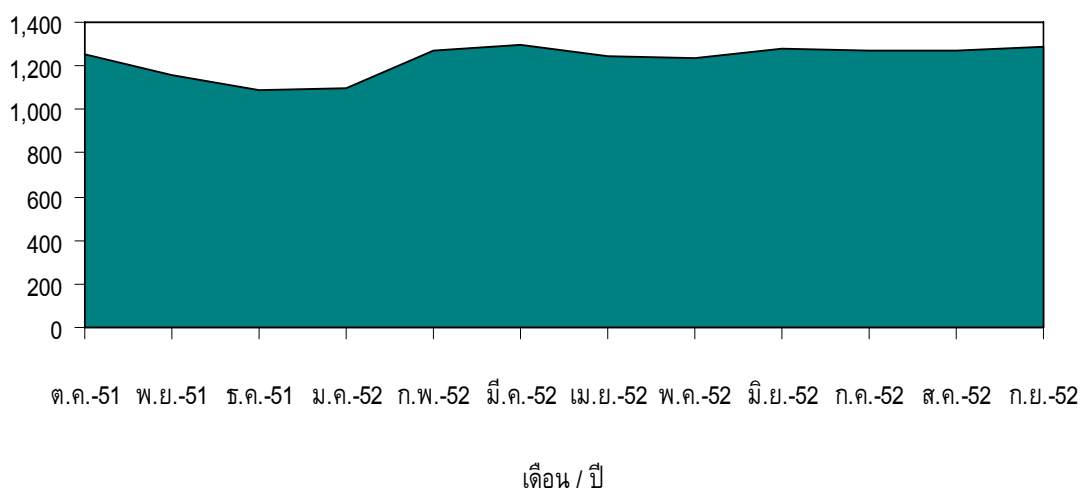
โรงพยาบาล I

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



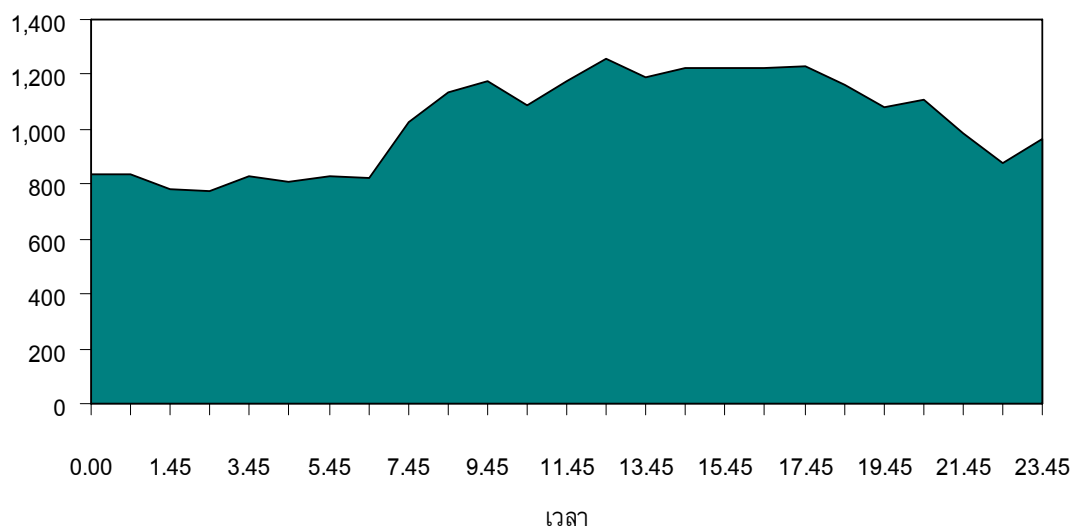
ภาพประกอบ ข - 11 กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

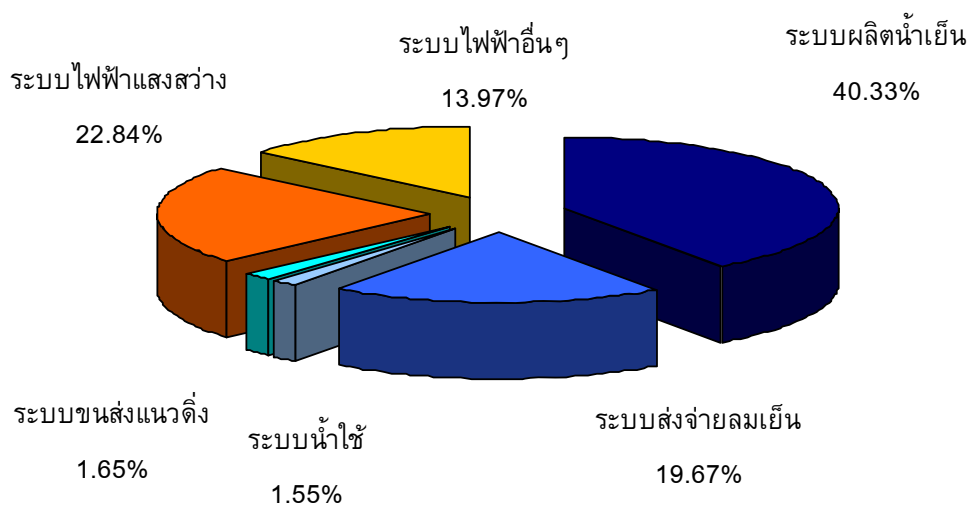


ภาพประกอบ ข - 21 กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 3I กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง
(22 ธ.ค. 52 – 24 ธ.ค. 52)



ภาพประกอบ ข - 4I กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 11 แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (22 ธ.ค. 52 – 24 ธ.ค. 52)

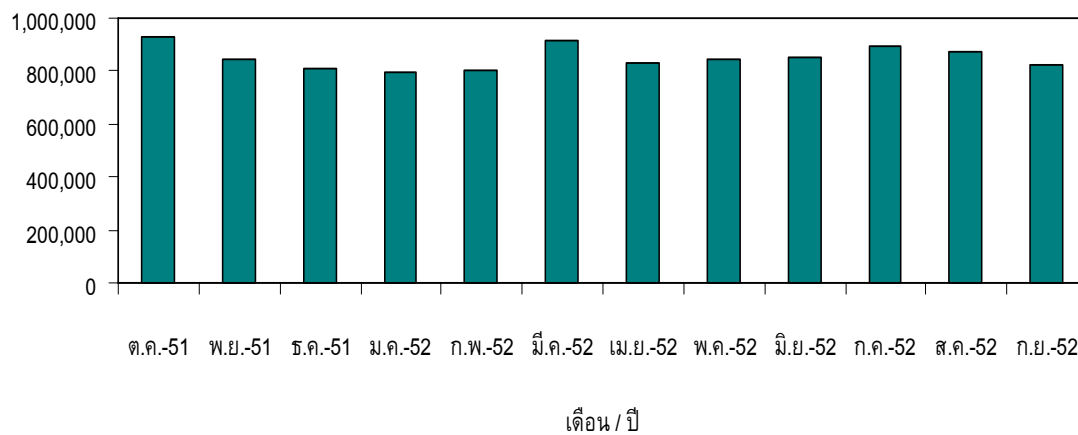
ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่งจ่าย ลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	22/12/2552	14:45 น.	0.88	495.10	253.74	5.66	25.22	267.72	180.12	1,227.56
2	22/12/2552	15:45 น.	0.88	471.10	238.01	4.96	24.59	291.06	168.95	1,198.67
3	22/12/2552	16:45 น.	0.88	461.60	231.78	56.89	25.85	269.30	164.53	1,209.95
4	22/12/2552	17:45 น.	0.87	446.80	222.08	5.04	22.61	258.03	157.64	1,112.21
5	22/12/2552	18:45 น.	0.87	436.40	215.27	5.71	21.84	250.11	152.80	1,082.13
6	22/12/2552	19:45 น.	0.86	421.90	205.76	6.08	22.60	239.07	146.06	1,041.46
7	22/12/2552	20:45 น.	0.85	411.10	198.68	46.82	23.39	230.84	141.03	1,051.87
8	22/12/2552	21:45 น.	0.82	374.50	174.69	38.77	23.25	202.97	124.00	938.19
9	22/12/2552	22:45 น.	0.76	354.20	161.38	22.35	19.52	187.51	114.56	859.51
10	22/12/2552	23:45 น.	0.78	355.10	161.97	2.55	16.34	188.19	114.98	839.14
11	23/12/2552	0:45 น.	0.78	355.30	162.11	2.92	13.14	188.34	115.07	836.88
12	23/12/2552	1:45 น.	0.72	338.20	150.90	1.87	11.22	175.32	107.11	784.61
13	23/12/2552	2:45 น.	0.72	334.00	148.14	1.76	13.64	172.12	105.16	774.82
14	23/12/2552	3:45 น.	0.78	353.20	160.73	1.74	9.50	186.74	114.09	826.01
15	23/12/2552	4:45 น.	0.77	349.80	158.50	1.75	3.81	184.15	112.51	810.52
16	23/12/2552	5:45 น.	0.78	351.80	159.81	16.59	4.68	185.68	113.44	831.99
17	23/12/2552	6:45 น.	0.80	352.90	160.53	1.81	4.36	186.52	113.95	820.06
18	23/12/2552	7:45 น.	0.86	423.10	206.55	1.94	5.39	239.98	146.62	1,023.58
19	23/12/2552	8:45 น.	0.87	451.50	225.16	32.30	6.75	261.61	159.83	1,137.15
20	23/12/2552	9:45 น.	0.87	472.80	239.13	1.96	13.33	277.83	169.74	1,174.79
21	23/12/2552	10:45 น.	0.86	433.90	213.63	27.47	13.62	248.21	151.64	1,088.47
22	23/12/2552	11:45 น.	0.88	468.50	236.31	4.93	21.09	274.56	167.74	1,173.13
23	23/12/2552	12:45 น.	0.88	483.50	246.14	44.49	24.73	285.98	174.72	1,259.57
24	23/12/2552	13:45 น.	0.88	470.80	237.82	6.53	26.17	276.31	168.81	1,186.44
25	23/12/2552	14:45 น.	0.88	486.30	247.98	2.88	23.23	288.11	176.02	1,224.52
26	23/12/2552	15:45 น.	0.88	484.00	246.47	3.43	25.76	286.36	174.95	1,220.98
27	23/12/2552	16:45 น.	0.88	477.30	242.08	24.43	23.56	281.26	171.84	1,220.46
28	23/12/2552	17:45 น.	0.88	472.20	238.73	46.58	24.35	277.37	169.46	1,228.70
29	23/12/2552	18:45 น.	0.87	458.00	229.43	22.87	24.20	266.56	162.86	1,163.91

ตาราง ข - 11 (ต่อ)

ลำดับ	วันเดือนปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)							รวม
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่งจ่าย ลมเย็น	ระบบ น้ำใช้	ระบบขนส่ง แนวตั้ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ		
30	23/12/2552	19:45 น.	0.86	435.10	214.41	3.50	26.12	249.12	152.20	1,080.45	
31	23/12/2552	20:45 น.	0.85	434.80	214.22	36.62	22.84	248.89	152.06	1,109.43	
32	23/12/2552	21:45 น.	0.84	400.50	191.73	8.54	26.10	222.77	136.10	985.74	
33	23/12/2552	22:45 น.	0.80	365.40	168.73	2.37	21.47	196.04	119.77	873.77	
34	23/12/2552	23:45 น.	0.81	382.20	179.74	47.34	17.28	208.83	127.59	962.97	
35	24/12/2552	0:45 น.	0.78	354.50	161.58	2.09	13.12	187.73	114.70	833.72	
36	24/12/2552	1:45 น.	0.80	363.10	167.22	42.99	10.73	194.28	118.70	897.02	
37	24/12/2552	2:45 น.	0.79	358.40	164.14	1.89	12.43	190.70	116.51	844.08	
38	24/12/2552	3:45 น.	0.80	367.30	169.97	26.06	8.72	197.48	120.65	890.19	
39	24/12/2552	4:45 น.	0.79	361.00	165.84	1.96	5.20	192.68	117.72	844.41	
40	24/12/2552	5:45 น.	0.77	352.60	160.34	1.95	4.09	186.29	113.81	819.07	
41	24/12/2552	6:45 น.	0.80	362.20	166.63	41.96	4.81	193.60	118.28	887.47	
42	24/12/2552	7:45 น.	0.81	368.70	170.89	2.01	5.41	198.55	121.30	866.86	
43	24/12/2552	8:45 น.	0.88	451.90	225.43	2.16	7.66	261.91	160.02	1,109.08	
44	24/12/2552	9:45 น.	0.88	466.00	234.67	2.20	7.71	272.65	166.58	1,149.81	
45	24/12/2552	10:45 น.	0.88	490.30	250.60	5.19	15.66	291.16	177.88	1,230.79	
46	24/12/2552	11:45 น.	0.88	466.20	234.80	5.42	18.99	272.81	166.67	1,164.89	
47	24/12/2552	12:45 น.	0.87	454.60	227.20	2.74	25.39	263.97	161.27	1,135.17	
48	24/12/2552	13:45 น.	0.88	475.60	240.96	54.37	22.23	279.96	171.04	1,244.17	
49	24/12/2552	14:45 น.	0.88	482.50	245.48	3.46	22.62	285.22	174.25	1,213.53	
50	24/12/2552	15:45 น.	0.88	482.00	245.16	3.59	21.61	284.84	174.02	1,211.22	
51	24/12/2552	16:45 น.	0.88	470.00	237.29	94.98	22.78	275.70	168.44	1,269.19	
52	24/12/2552	17:45 น.	0.87	468.50	236.31	4.02	22.39	274.56	167.74	1,173.52	
53	24/12/2552	18:45 น.	0.88	472.40	238.86	4.02	22.47	277.53	169.56	1,184.83	
54	24/12/2552	19:45 น.	0.87	454.50	227.13	42.48	21.14	263.89	161.23	1,170.38	
55	24/12/2552	20:45 น.	0.87	441.10	218.35	3.54	24.97	253.69	154.99	1,096.64	
	รวม		46.16	23,226.30	11,331.17	890.55	951.67	13,152.67	8,043.32	57,595.68	
	เฉลี่ย/ชม.		0.84	422.30	206.02	16.19	17.30	239.14	146.24	1,047.19	
	%สัดส่วน			40.33%	19.67%	1.55%	1.65%	22.84%	13.97%	100.00%	

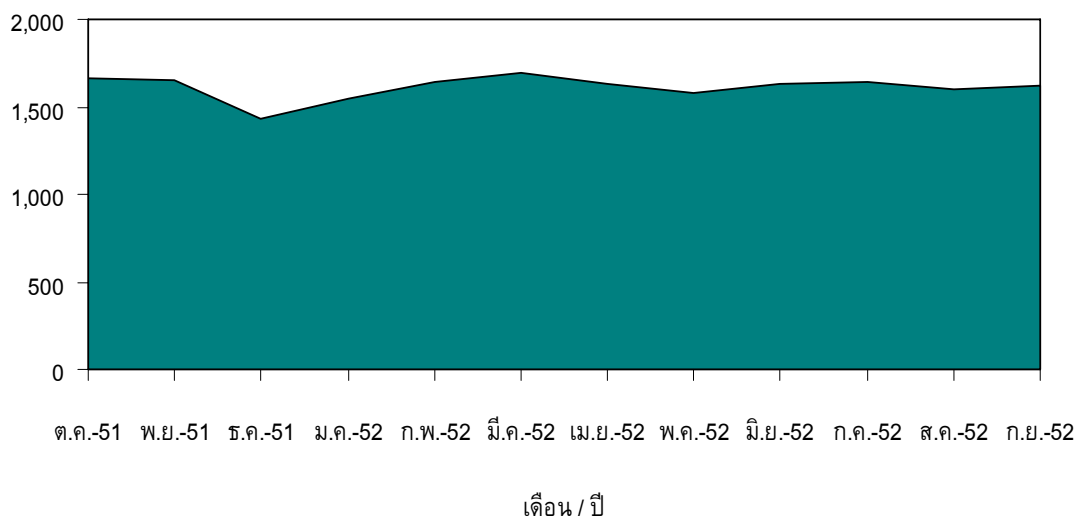
โรงพยาบาล จ

พลังงานไฟฟ้า (kWh)



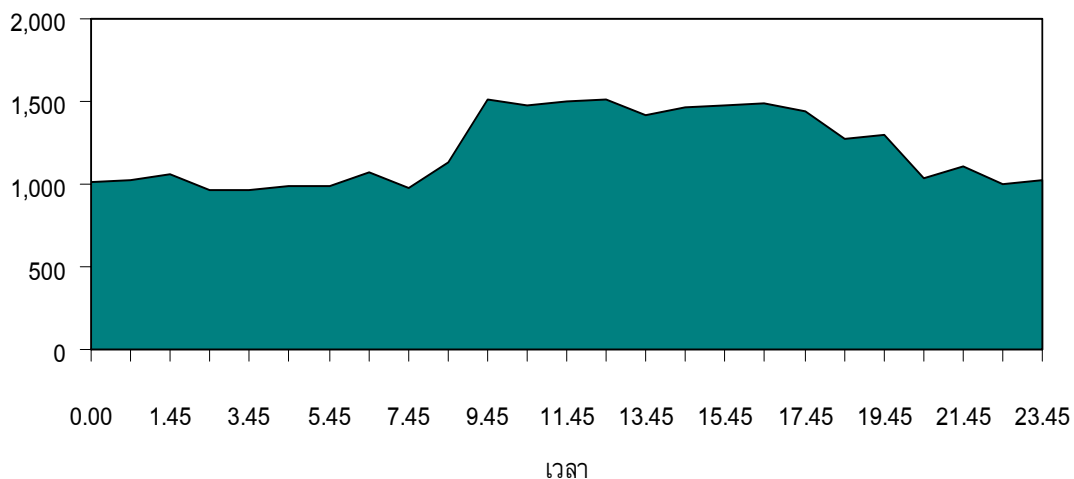
ภาพประกอบ ข - 1J กราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)

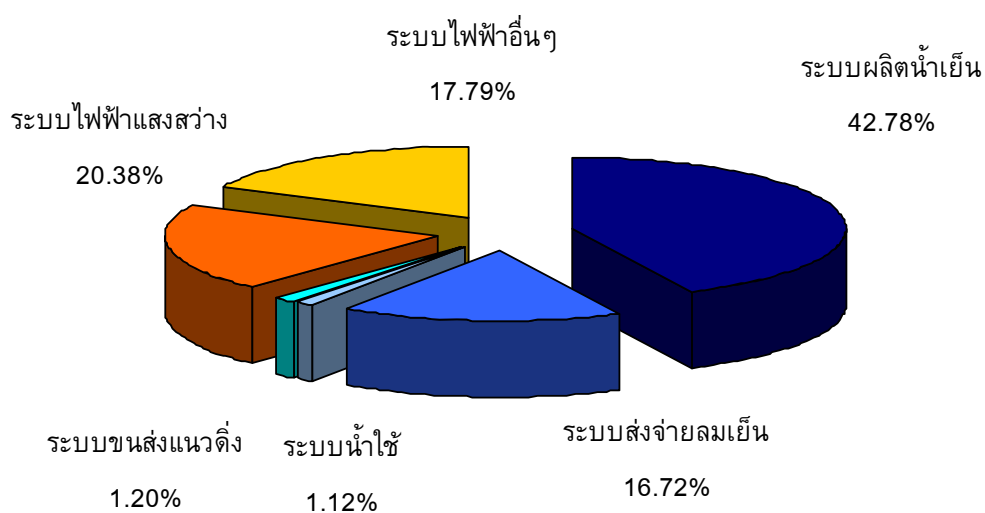


ภาพประกอบ ข - 2J กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้า (On Peak) ในช่วง 12 เดือน

ความต้องการไฟฟ้า (kW)



ภาพประกอบ ข - 4J กราฟแสดงความต้องการพลังงานไฟฟ้าในช่วง 24 ชั่วโมง
(28 ธ.ค. 52 – 30 ธ.ค. 52)



ภาพประกอบ ข - 5J กราฟแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภท

ตาราง ข - 1J แสดงการตรวจวัดบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า (28 ธ.ค. 52 – 30 ธ.ค. 52)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบน้ำ ใช้	ระบบขนส่ง แวนดิ่ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
1	28/12/2552	10:45 น.	0.85	592.99	248.32	4.85	21.60	298.38	264.12	1,430.25
2	28/12/2552	11:45 น.	0.85	592.00	247.70	4.30	21.34	317.43	263.46	1,446.23
3	28/12/2552	12:45 น.	0.88	595.41	249.83	49.82	22.63	304.19	265.73	1,487.61
4	28/12/2552	13:45 น.	0.88	578.03	238.96	4.40	19.71	290.95	254.16	1,386.21
5	28/12/2552	14:45 น.	0.89	606.85	256.99	5.13	19.65	312.90	273.34	1,474.86
6	28/12/2552	15:45 น.	0.89	599.37	252.31	5.50	20.45	307.21	268.36	1,453.19
7	28/12/2552	16:45 น.	0.89	596.07	250.24	42.62	21.30	304.69	266.17	1,481.09
8	28/12/2552	17:45 น.	0.88	574.29	236.62	35.89	21.53	288.11	251.68	1,408.11
9	28/12/2552	18:45 น.	0.88	530.07	208.96	20.27	17.69	254.43	222.26	1,253.68
10	28/12/2552	19:45 น.	0.87	507.30	194.72	2.25	14.41	237.09	207.11	1,162.88
11	28/12/2552	20:45 น.	0.87	477.82	176.28	2.48	11.14	214.63	187.49	1,069.84
12	28/12/2552	21:45 น.	0.86	474.96	174.49	1.61	9.68	212.46	185.59	1,058.79
13	28/12/2552	22:45 น.	0.86	460.11	165.20	1.49	11.57	201.15	175.71	1,015.23
14	28/12/2552	23:45 น.	0.87	458.79	164.38	1.44	7.84	200.14	174.83	1,007.42
15	29/12/2552	0:45 น.	0.88	465.28	168.43	1.46	3.19	205.08	179.15	1,022.60
16	29/12/2552	1:45 น.	0.86	474.30	174.08	14.04	3.96	211.95	185.15	1,063.49
17	29/12/2552	2:45 น.	0.87	445.81	156.26	1.46	3.52	190.26	166.20	963.50
18	29/12/2552	3:45 น.	0.87	445.81	156.26	1.46	4.06	190.26	166.20	964.04
19	29/12/2552	4:45 น.	0.87	447.13	157.08	23.84	4.98	191.26	167.08	991.37
20	29/12/2552	5:45 น.	0.87	451.20	159.63	1.43	9.77	194.36	169.78	986.18
21	29/12/2552	6:45 น.	0.87	472.43	172.91	21.40	10.61	210.53	183.91	1,071.79
22	29/12/2552	7:45 น.	0.87	443.50	154.81	3.58	15.30	188.50	164.66	970.34
23	29/12/2552	8:45 น.	0.88	486.73	181.85	34.22	19.02	221.42	193.42	1,136.67
24	29/12/2552	9:45 น.	0.87	617.52	263.66	5.78	23.18	321.03	280.44	1,511.61
25	29/12/2552	10:45 น.	0.85	606.41	256.71	2.51	20.21	312.57	273.05	1,471.45
26	29/12/2552	11:45 น.	0.85	612.90	260.77	3.01	22.56	317.51	277.36	1,494.11
27	29/12/2552	12:45 น.	0.88	614.88	262.01	21.51	20.74	319.02	278.68	1,516.84
28	29/12/2552	13:45 น.	0.88	576.49	238.00	39.86	20.84	289.78	253.14	1,418.11
29	29/12/2552	14:45 น.	0.89	596.95	250.79	20.10	21.27	305.36	266.75	1,461.23

ตาราง ข - 1J (ต่อ)

ลำดับ	วัน/เดือน/ปี	เวลา	PF.	ความต้องการกำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์)						
				ระบบผลิต น้ำเย็น	ระบบส่ง จ่ายลมเย็น	ระบบน้ำ ใช้	ระบบขนส่ง แวนดิ่ง	ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	ระบบไฟฟ้า อื่นๆ	รวม
30	29/12/2552	15:45 น.	0.89	607.29	257.26	3.15	23.53	313.24	273.63	1,478.11
31	29/12/2552	16:45 น.	0.89	602.56	254.30	32.87	20.51	309.64	270.48	1,490.36
32	29/12/2552	17:45 น.	0.88	594.97	249.56	7.84	23.96	303.86	265.43	1,445.62
33	29/12/2552	18:45 น.	0.88	541.73	216.25	2.15	19.45	263.31	230.01	1,272.91
34	29/12/2552	19:45 น.	0.87	537.77	213.78	41.94	15.30	260.29	227.38	1,296.46
35	29/12/2552	20:45 น.	0.87	466.49	169.19	1.74	10.94	206.01	179.96	1,034.32
36	29/12/2552	21:45 น.	0.86	479.14	177.10	36.16	9.02	215.64	188.37	1,105.44
37	29/12/2552	22:45 น.	0.86	455.16	162.10	1.54	10.13	197.38	172.42	998.74
38	29/12/2552	23:45 น.	0.87	458.02	163.89	21.12	7.07	199.55	174.32	1,023.97
39	30/12/2552	0:45 น.	0.88	459.12	164.58	1.60	4.25	200.39	175.05	1,005.00
40	30/12/2552	1:45 น.	0.86	459.34	164.72	1.61	3.38	200.56	175.20	1,004.81
41	30/12/2552	2:45 น.	0.87	458.24	164.03	34.21	3.92	199.72	174.47	1,034.60
42	30/12/2552	3:45 น.	0.87	442.51	154.19	1.58	4.26	187.74	164.00	954.29
43	30/12/2552	4:45 น.	0.87	457.03	163.27	1.62	5.75	198.80	173.66	1,000.14
44	30/12/2552	5:45 น.	0.87	452.08	160.18	1.62	5.68	195.03	170.37	984.97
45	30/12/2552	6:45 น.	0.87	441.85	153.78	3.70	11.17	187.24	163.56	961.31
46	30/12/2552	7:45 น.	0.87	465.06	168.30	4.08	14.30	204.92	179.01	1,035.66
47	30/12/2552	8:45 น.	0.88	439.98	152.61	1.99	18.47	185.82	162.32	961.18
48	30/12/2552	9:45 น.	0.87	471.88	172.56	41.13	16.82	210.11	183.54	1,096.04
49	30/12/2552	10:45 น.	0.85	577.92	238.89	2.94	19.26	290.87	254.09	1,383.97
50	30/12/2552	11:45 น.	0.85	585.84	243.84	3.08	18.54	296.90	259.36	1,407.56
51	30/12/2552	12:45 น.	0.88	585.51	243.64	82.04	19.67	296.65	259.14	1,486.65
52	30/12/2552	13:45 น.	0.88	586.50	244.26	3.48	19.37	297.40	259.80	1,410.82
53	30/12/2552	14:45 น.	0.89	559.77	227.54	3.39	18.93	277.05	242.02	1,328.69
54	30/12/2552	15:45 น.	0.89	574.18	236.55	36.70	18.26	288.02	251.60	1,405.32
55	30/12/2552	16:45 น.	0.89	591.12	239.25	3.13	22.10	300.92	262.87	1,419.40
	รวม		48.04	28,752.46	11,233.87	754.16	807.78	13,699.70	11,957.08	67,205.04
	เฉลี่ย/ชม.		0.87	522.77	204.25	13.71	14.69	249.09	217.40	1,221.91
	%สัดส่วน			42.78%	16.72%	1.12%	1.20%	20.38%	17.79%	100.00%

ภาคผนวก ค.
การคำนวณหาค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะ
ของโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

ภาคผนวก ค.

การคำนวณค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะของโรงพยาบาลเอกชน 10 แห่ง

ตาราง ค - 1 แสดงค่าดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยรวม

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	ปริมาณการใช้พลังงาน ต่อปี (เมกะจูลต่อปี)	พื้นที่ใช้สอยรวม (ตารางเมตร)	SEC _{STL-AREA} (เมกะจูลต่อปีต่อตารางเมตร)
1	โรงพยาบาล A	47,562,690	101,628	468.01
2	โรงพยาบาล B	28,064,491	54,130	518.46
3	โรงพยาบาล C	22,363,331	43,340	516.00
4	โรงพยาบาล D	45,438,718	47,293	960.79
5	โรงพยาบาล E	95,552,522	87,453	1,092.62
6	โรงพยาบาล F	30,494,779	56,235	542.27
7	โรงพยาบาล G	29,705,393	28,985	1,024.85
8	โรงพยาบาล H	46,649,965	81,634	571.45
9	โรงพยาบาล I	31,810,086	63,363	502.03
10	โรงพยาบาล J	38,533,259	90,456	425.99
	รวมค่าเฉลี่ย SEC			662.25

ตาราง ค - 2 แสดงค่าดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	ปริมาณการใช้พลังงาน ต่อปี (เมกะจูลต่อปี)	พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ) (ตารางเมตร)	SEC _{TL-AREA} (เมกะจูลต่อปีต่อตารางเมตร)
1	โรงพยาบาล A	47,562,690	94,804	501.69
2	โรงพยาบาล B	28,064,491	50,717	553.35
3	โรงพยาบาล C	22,363,331	42,000	532.46
4	โรงพยาบาล D	45,438,718	42,733	1,063.32
5	โรงพยาบาล E	95,552,522	80,033	1,193.91
6	โรงพยาบาล F	30,494,779	39,307	775.81
7	โรงพยาบาล G	29,705,393	21,287	1,395.44
8	โรงพยาบาล H	46,649,965	55,961	833.62
9	โรงพยาบาล I	31,810,086	49,755	639.33
10	โรงพยาบาล J	38,533,259	68,166	565.29
	รวมค่าเฉลี่ย SEC			805.42

ตาราง ค - 3 แสดงค่าดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ปรับอากาศ

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	ปริมาณการใช้พลังงาน ต่อปี (เมกะจูลต่อปี)	พื้นที่ปรับอากาศ ทั้งหมด (ตารางเมตร)	SEC _{AC} - AREA (เมกะจูลต่อปีต่อตารางเมตร)
1	โรงพยาบาล A	47,562,690	46,763	1,017.10
2	โรงพยาบาล B	28,064,491	33,205	845.19
3	โรงพยาบาล C	22,363,331	21,806	1,025.56
4	โรงพยาบาล D	45,438,718	34,428	1,319.82
5	โรงพยาบาล E	95,552,522	65,265	1,464.07
6	โรงพยาบาล F	30,494,779	36,496	835.56
7	โรงพยาบาล G	29,705,393	19,337	1,536.16
8	โรงพยาบาล H	46,649,965	51,165	911.76
9	โรงพยาบาล I	31,810,086	37,769	842.23
10	โรงพยาบาล J	38,533,259	59,554	647.03
	รวมค่าเฉลี่ย SEC			1,044.45

ตาราง ค - 4 ค่าดัชนีการใช้พลังงานระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศ

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	ปริมาณการใช้พลังงาน ระบบปรับอากาศต่อปี (เมกะจูลต่อปี)	พื้นที่ปรับอากาศ (ตารางเมตร)	SEC _{AC} -AREA (เมกะจูลต่อปีต่อตารางเมตร)
1	โรงพยาบาล A	28,666,033	46,763	613.01
2	โรงพยาบาล B	16,914,469	33,205	509.40
3	โรงพยาบาล C	13,478,379	21,806	618.10
4	โรงพยาบาล D	27,385,915	34,428	795.45
5	โรงพยาบาล E	57,589,505	65,265	882.39
6	โรงพยาบาล F	18,379,203	36,496	503.60
7	โรงพยาบาล G	17,903,440	19,337	925.84
8	โรงพยาบาล H	28,115,934	51,165	549.51
9	โรงพยาบาล I	19,171,939	37,769	507.61
10	โรงพยาบาล J	23,223,995	59,554	389.97
	รวมค่าเฉลี่ย SEC			629.49

ตาราง ค - 5 ค่าดัชนีการใช้พลังงานระบบไฟฟ้าแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชนที่ สำรวจ	ปริมาณการใช้พลังงาน ระบบไฟฟ้าแสงสว่างต่อปี (เมกะจูลต่อปี)	พื้นที่ใช้สอยรวม (ไม่รวมพื้นที่จอดรถ) (ตารางเมตร)	SEC _{LT-AREA} (เมกะจูลต่อปีต่อตารางเมตร)
1	โรงพยาบาล A	5,572,677	94,804	58.78
2	โรงพยาบาล B	3,288,173	50,717	64.83
3	โรงพยาบาล C	2,620,197	42,000	62.39
4	โรงพยาบาล D	5,323,822	42,733	124.58
5	โรงพยาบาล E	11,195,400	80,033	139.88
6	โรงพยาบาล F	3,572,917	39,307	90.90
7	โรงพยาบาล G	3,480,429	21,287	163.50
8	โรงพยาบาล H	5,465,738	55,961	97.67
9	โรงพยาบาล I	3,727,025	49,755	74.91
10	โรงพยาบาล J	4,514,745	68,166	66.23
	รวมค่าเฉลี่ย SEC			94.37

ตาราง ค - 6 ค่าดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยใน IPD

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	ปริมาณการใช้พลังงาน ต่อปี (เมกะจูลต่อปี)	จำนวนผู้ป่วย IPD ต่อปี (ผู้ป่วยต่อปี)	SEC _{IPD} (เมกะจูลต่อปีต่อผู้ป่วยIPD)
1	โรงพยาบาล A	47,562,690	87,022	546.56
2	โรงพยาบาล B	28,064,491	44,432	631.63
3	โรงพยาบาล C	22,363,331	14,295	1,564.42
4	โรงพยาบาล D	45,438,718	105,810	429.44
5	โรงพยาบาล E	95,552,522	28,024	3,409.67
6	โรงพยาบาล F	30,494,779	46,486	656.00
7	โรงพยาบาล G	29,705,393	41,239	720.32
8	โรงพยาบาล H	46,649,965	60,423	772.06
9	โรงพยาบาล I	31,810,086	60,579	525.10
10	โรงพยาบาล J	38,533,259	46,759	824.08
	รวมค่าเฉลี่ย SEC			1,007.93

ตาราง ค - 7 ค่าดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยนอก OPD

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	ปริมาณการใช้พลังงาน ต่อปี (เมกะจูลต่อปี)	จำนวนผู้ป่วย OPD ต่อปี (ผู้ป่วยต่อปี)	SEC _{OPD} (เมกะจูลต่อปีต่อผู้ป่วยOPD)
1	โรงพยาบาล A	47,562,690	492,675	96.54
2	โรงพยาบาล B	28,064,491	217,236	129.19
3	โรงพยาบาล C	22,363,331	469,241	47.66
4	โรงพยาบาล D	45,438,718	503,582	90.23
5	โรงพยาบาล E	95,552,522	970,592	98.45
6	โรงพยาบาล F	30,494,779	542,134	56.25
7	โรงพยาบาล G	29,705,393	425,532	69.81
8	โรงพยาบาล H	46,649,965	583,025	80.01
9	โรงพยาบาล I	31,810,086	614,546	51.76
10	โรงพยาบาล J	38,533,259	476,567	80.86
	รวมค่าเฉลี่ย SEC			80.08

ตาราง ค - 8 ค่าดัชนีการใช้พลังงานต่อจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด (IPD และ OPD)

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	ปริมาณการใช้พลังงาน ต่อปี (เมกะจูลต่อปี)	จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด (IPD+OPD) ต่อปี (ผู้ป่วยต่อปี)	SEC _{IPD+OPD} (เมกะจูลต่อปีต่อผู้ป่วย)
1	โรงพยาบาล A	47,562,690	579,697	82.05
2	โรงพยาบาล B	28,064,491	261,668	107.25
3	โรงพยาบาล C	22,363,331	483,536	46.25
4	โรงพยาบาล D	45,438,718	609,392	74.56
5	โรงพยาบาล E	95,552,522	998,616	95.68
6	โรงพยาบาล F	30,494,779	588,620	51.81
7	โรงพยาบาล G	29,705,393	466,771	63.64
8	โรงพยาบาล H	46,649,965	643,448	72.50
9	โรงพยาบาล I	31,810,086	675,125	47.12
10	โรงพยาบาล J	38,533,259	523,326	73.63
	รวมค่าเฉลี่ย SEC			71.45

ตาราง ค - 9 ค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาลเอกชนต่อจำนวนผู้ป่วยใน IPD

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	พื้นที่ปรับอากาศ (ตารางเมตร)	จำนวนผู้ป่วย IPD ต่อปี (ผู้ป่วยต่อปี)	Physical Index of Private Hospital (ตารางเมตรต่อปีต่อผู้ป่วยIPD)
1	โรงพยาบาล A	46,763	87,022	0.54
2	โรงพยาบาล B	33,205	44,432	0.75
3	โรงพยาบาล C	21,806	14,295	1.53
4	โรงพยาบาล D	34,428	105,810	0.33
5	โรงพยาบาล E	65,265	28,024	2.33
6	โรงพยาบาล F	36,496	46,486	0.79
7	โรงพยาบาล G	19,337	41,239	0.47
8	โรงพยาบาล H	51,165	60,423	0.85
9	โรงพยาบาล I	37,769	60,579	0.62
10	โรงพยาบาล J	59,554	46,759	1.27
	รวมค่าเฉลี่ย			0.95

ตาราง ค - 10 ค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาลเอกชนต่อจำนวนผู้ป่วยนอก OPD

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	พื้นที่ปรับอากาศ (ตารางเมตร)	จำนวนผู้ป่วย OPD ต่อปี (ผู้ป่วยต่อปี)	Physical Index of Private Hospital (ตารางเมตรต่อปีต่อผู้ป่วยOPD)
1	โรงพยาบาล A	46,763	492,675	0.09
2	โรงพยาบาล B	33,205	217,236	0.15
3	โรงพยาบาล C	21,806	469,241	0.05
4	โรงพยาบาล D	34,428	503,582	0.07
5	โรงพยาบาล E	65,265	970,592	0.07
6	โรงพยาบาล F	36,496	542,134	0.07
7	โรงพยาบาล G	19,337	425,532	0.05
8	โรงพยาบาล H	51,165	583,025	0.09
9	โรงพยาบาล I	37,769	614,546	0.06
10	โรงพยาบาล J	59,554	476,567	0.12
	รวมค่าเฉลี่ย			0.08

ตาราง ค - 11 ค่าดัชนีทางกายภาพของโรงพยาบาลเอกชนต่อจำนวนผู้ป่วย OPD และ IPD

ลำดับ	โรงพยาบาลเอกชน ที่สำรวจ	พื้นที่ปรับอากาศ (ตารางเมตร)	จำนวนผู้ป่วย OPD ต่อปี (ผู้ป่วยต่อปี)	Physical Index of Private Hospital (ตารางเมตรต่อปีต่อผู้ป่วย IPD+OPD)
1	โรงพยาบาล A	46,763	579,697	0.08
2	โรงพยาบาล B	33,205	261,668	0.13
3	โรงพยาบาล C	21,806	483,536	0.05
4	โรงพยาบาล D	34,428	609,392	0.06
5	โรงพยาบาล E	65,265	998,616	0.07
6	โรงพยาบาล F	36,496	588,620	0.06
7	โรงพยาบาล G	19,337	466,771	0.04
8	โรงพยาบาล H	51,165	643,448	0.08
9	โรงพยาบาล I	37,769	675,125	0.06
10	โรงพยาบาล J	59,554	523,326	0.11
	รวมค่าเฉลี่ย			0.07

ภาคผนวก ง.
การคำนวณหาค่าจากสมการพลังงาน

ภาคผนวก ง.
การคำนวณหาค่าจากสมการพลังงาน

ตาราง ง - 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พลังงานจากการแทนค่าในสมการพลังงาน (kWh/ปี) กับการใช้พลังงานจากข้อมูลจริง (kWh/ปี)

ลำดับ	โรงพยาบาล	สมการพลังงานโรงพยาบาลเอกชน (EE) (kWh/ปี)	สมการพลังงานโรงพยาบาล 10 แห่ง (EE ₁) (kWh/เดือน)	การใช้พลังงาน จากสมการ พลังงาน EE (kWh/ปี)	การใช้พลังงาน จากสมการ พลังงาน EE, x12 (kWh/ปี)	การใช้ พลังงานจาก ข้อมูลจริง E (kWh/ปี)	% EE/E*	% EE ₁ /E**	% Error*	% Error**
1	โรงพยาบาล A	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$539,711 + 0.00x_{11} + 77.20x_{22} - 3.86x_{33}$	10,386,660	11,292,900	11,280,000	92%	100%	8%	0%
2	โรงพยาบาล B	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$664,820 + 0.00x_{11} + 114.56x_{22} - 25.35x_{33}$	7,133,382	7,560,979	7,795,692	92%	97%	8%	3%
3	โรงพยาบาล C	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$326,187 + 0.00x_{11} - 372.33x_{22} + 15.39x_{33}$	5,467,969	5,814,792	5,840,000	94%	100%	6%	0%
4	โรงพยาบาล D	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$538,053 + 0.00x_{11} + 16.43x_{22} + 7.06x_{33}$	9,389,750	11,748,029	11,776,000	80%	100%	20%	0%
5	โรงพยาบาล E	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$2,171,762 + 0.00x_{11} - 844.51x_{22} + 2.15x_{33}$	21,632,253	24,865,786	25,110,000	86%	99%	14%	1%
6	โรงพยาบาล F	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$431,811 + 0.00x_{11} + 25.58x_{22} + 0.19x_{33}$	7,825,384	6,474,791	6,469,000	121%	100%	-21%	0%
7	โรงพยาบาล G	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$524,491 + 0.00x_{11} + 17.08x_{22} + 2.81x_{33}$	6,629,942	8,223,190	8,251,498	80%	100%	20%	0%
8	โรงพยาบาล H	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$701,615 + 0.00x_{11} - 52.70x_{22} + 12.73x_{33}$	11,764,394	12,659,602	12,958,324	91%	98%	9%	2%
9	โรงพยาบาล I	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$507,274 + 0.00x_{11} + 8.68x_{22} + 3.37x_{33}$	7,757,002	8,683,783	8,836,135	88%	98%	12%	2%
10	โรงพยาบาล J	$-6,645,668 + 307.44x_1 + 10.87x_2 + 3.47x_3$	$804,273 + 0.00x_{11} + 14.17x_{22} - 0.38x_{33}$	10,582,229	10,129,978	10,703,683	99%	95%	1%	5%
		รวมเฉลี่ย	รวมเฉลี่ย	98,568,965	107,453,828	109,020,332	90%	99%	10%	1%

โดยที่

EE	=	สมการพลังงานโรงพยาบาลเอกชน (kWh/ปี)
EE ₁	=	สมการพลังงานโรงพยาบาล 10 แห่ง (kWh/เดือน)
x ₁	=	พื้นที่ปรับอากาศ (ตารางเมตร)
x ₂	=	จำนวนผู้ป่วยใน IPD ต่อปี
x ₃	=	จำนวนผู้ป่วยนอก OPD ต่อปี
x ₁₁	=	พื้นที่ปรับอากาศ (ตารางเมตร)
x ₂₂	=	จำนวนผู้ป่วยใน IPD ต่อเดือน
x ₃₃	=	จำนวนผู้ป่วยนอก OPD ต่อเดือน

เมื่อ

% EE/E*	=	[การใช้พลังงานจากสมการพลังงาน EE (kWh/ปี) / การใช้พลังงานจากข้อมูลจริง E (kWh/ปี)] x 100%
% EE ₁ /E**	=	[การใช้พลังงานจากสมการพลังงาน EE ₁ x12 (kWh/ปี) / การใช้พลังงานจากข้อมูลจริง E (kWh/ปี)] x 100%
% Error*	=	[(การใช้พลังงานจากข้อมูลจริง E (kWh/ปี) - การใช้พลังงานจากสมการพลังงาน EE (kWh/ปี)) / การใช้พลังงานจาก ข้อมูลจริง E (kWh/ปี)] x 100%
% Error**	=	[(การใช้พลังงานจากข้อมูลจริง E (kWh/ปี) - การใช้พลังงานจากสมการพลังงาน EE ₁ (kWh/ปี)) / การใช้พลังงานจาก ข้อมูลจริง E (kWh/ปี)] x 100%

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายปรีม ประจันตะเสน
วันเดือนปีเกิด	20 ธันวาคม 2516
สถานที่เกิด	ขอนแก่น
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	105 ซอยเศรษฐกิจ 5 ถนนหมู่บ้านเศรษฐกิจ แขวงบางแคเหนือ เขตบางแค กรุงเทพฯ 10160
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ผู้จัดการแผนกวิศวกรรมอาวุโส โรงพยาบาลพญาไท 3
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท โรงพยาบาลพญาไท 3 จำกัด 111 ถนนเพชรเกษม ปากคลองภาษีเจริญ เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ ๑0160
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2540	อุดมศึกษา (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต) วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง จาก มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
พ.ศ. 2553	บัณฑิตศึกษา (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต) การจัดการทางวิศวกรรม (พลังงานและสิ่งแวดล้อม) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ