

การตรวจวัดปริมาณพลังงานไฟฟ้าเพื่อประเมินแนวโน้มเชิงพฤติกรรมสำหรับสร้างแรงจูงใจ
เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าต่อการใช้บริการโรงแรม
Electrical energy measurement to assess behavioral trends for incentives to conserve
electricity for hotel use

กฤษมาพร พึ่งโพธิ์ พงศกร คชาพงศ์กุล และชานนท์ บุญมีพิพิธ*
Krissamaporn Pungpho, Pongsakorn Kachapongkun and Chanon Bunmephiphit*

สาขาพลังงานและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนรัตนโกสินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ นครปฐม 73170
Energy and Environment, Rattanakosin College for Sustainable Energy and Environment,
Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Nakhon Pathom 73170

* Corresponding author, e-mail: Chanon.bun@rmutr.ac.th, Tel.: 084-7772994

Received: 14 October 2021, Revised: 28 October 2021, Accepted: 1 November 2021, Published online: 25 December 2021

Abstract

This study focused on the measurement of energy consumption from the lighting system, air condition system and power outlet for 4-stars hotels. The energy consumption data was assessed to reveal the energy behavior and voluntary energy conservation for the hotel guests. The result revealed that the power consumption behavior depends on length of stay, nationality, and gender. The guests who stay at a shorter timeframe, the more energy was used than the long stay guests. The guests from Europe have the tendency to conserve more energy. Energy conservation is an important factor affecting energy use. The guidelines for reducing energy consumption of guests were proposed as the redeemable discount or other benefits for the next stay. The overall energy reduction approach can be proposed at 2 levels. The first level, the entrepreneurs are responsible for energy saving from various initiatives. The guest can be aware of their own energy consumption through the display for the application and website which may resulted in the change in behavior.

Keywords: Hotel, Energy Conservation, Energy behavior



บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการตรวจวัดปริมาณพลังงานไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่างและระบบปลั๊กผนัง ในโรงแรมระดับ 4 ดาว เพื่อประกอบการตัดสินใจสำหรับการกำหนดแนวทางการสร้างการมีส่วนร่วมของการอนุรักษ์พลังงานของผู้เข้าพัก ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการใช้พลังงานของผู้เข้าพักในโรงแรมจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าขึ้นเชื้อชาติ อยู่กับระยะเวลาการอยู่อาศัยและสัญชาติและเพศ ผู้เข้าพักระยะสั้นจะมีการใช้พลังงานมากกว่าการผู้เข้าพักระยะยาว และชาวยุโรปมีแนวโน้มในการใช้พลังงานน้อยกว่า การอนุรักษ์พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการใช้พลังงานและแนวทางในการลดการใช้พลังงานของผู้เข้าพักหรือผู้รับบริการจากการเสนอแนวทางการคืนส่วนต่างผลประโยชน์ในรูปแบบของเงินหรือสิทธิพิเศษต่าง ๆ สำหรับการให้บริการในครั้งต่อไป แนวทางการลดใช้พลังงานในภาพรวมสามารถเสนอแนวได้ 2 ระดับประกอบด้วย ผู้ประกอบการต้องแสดงความรับผิดชอบที่แท้จริงจากการประหยัดในรูปแบบต่าง ๆ และผู้รับบริการได้เห็นถึงปริมาณการใช้พลังงานของตนเองผ่านระบบการแสดงผลอันประกอบด้วยระบบ application และเว็บไซต์ทำให้เข้าใจและเกิดการตระหนักถึงคุณค่าของพลังงานนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้ด้วยตนเอง

คำสำคัญ: โรงแรม, การประหยัดพลังงาน, พฤติกรรมการใช้พลังงาน

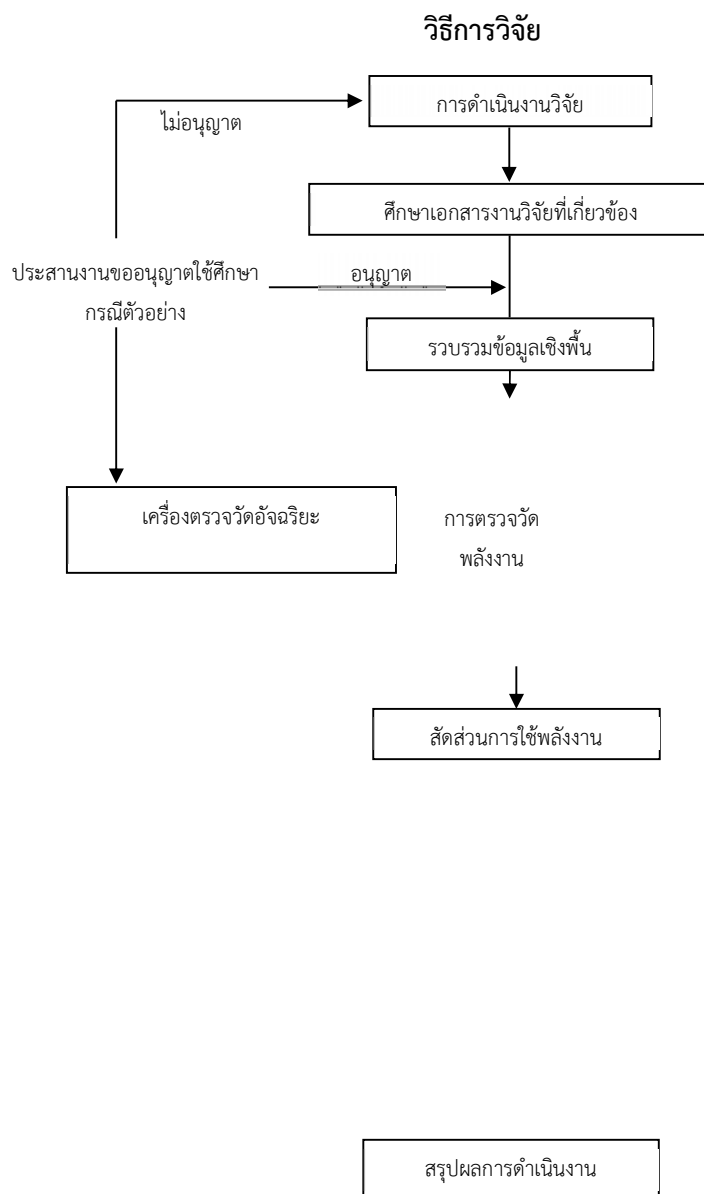
บทนำ

ในปัจจุบันการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า รวมทั้งการตระหนักถึงแนวคิดการรักษสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ทุกประเทศทั่วโลกมีการรณรงค์การทำธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในการดำเนินงานในทุกกิจกรรมมากยิ่งขึ้น รวมทั้งข้อตกลงระหว่างประเทศที่มีนโยบายรวมในเรื่องรักษาสิ่งแวดล้อม ทำให้รัฐบาลได้สร้างมาตรฐานไปไม่เสีย เพื่อรณรงค์ให้ผู้ประกอบการหันมาใส่ใจในการบริการที่มีส่วนในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดการเกิดของเสีย เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น [1-4]

จากรายงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ. 2561 ธุรกิจการท่องเที่ยวและบริการสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยจำนวน 2,754 พันล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. ถึงร้อยละ 25608.5 และรายได้สำหรับธุรกิจโรงแรม 729 พันล้านบาท สามารถจำแนกรายได้ที่เกิดขึ้นจากนักท่องเที่ยวต่างประเทศ 494 พันล้านบาท และนักท่องเที่ยวชาวเอเชีย 235 พันล้านบาท โดยธุรกิจพลังงานถือว่าเป็นธุรกิจที่มีการใช้พลังงานตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อให้บริการทั้งในส่วนกลางเพื่อดำเนินการ ทั้งในส่วนเจ้าหน้าที่และผู้มาใช้บริการ รวมทั้งในส่วนของโรงแรมพัก และจากการศึกษารายงานการใช้พลังงาน พบว่า โรงแรมระดับ 4 ดาว มีปริมาณการใช้พลังงานสูงสุด เมื่อเทียบกับโรงแรมระดับดาวอื่น ๆ ทั้งในส่วนของการใช้พลังงาน และการใช้พลังงานในห้องพัก รวมทั้งการขยายตัวของนักท่องเที่ยวในปี พ.ศ. 2562 จากการขยายตัวดังกล่าวสะท้อนถึงการที่พลังงานที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะการเข้าพักในโรงแรมขนาด 4 ดาวที่มีจำนวนการเข้าพักมากที่สุด และมีการใช้พลังงานเพื่อให้บริการในการดำเนินงานในกิจกรรมต่างๆ แก่ผู้เข้าพักในระดับสูงสุด จึงส่งผลต่อการใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก [5-7] เช่น การสร้างภาพลักษณ์ที่โดดเด่น การต้อนรับที่เตรียมความพร้อมตลอดเวลา เครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ เป็นต้น ซึ่งเป็นการใช้พลังงานโดยสิ้นเปลือง แต่สำหรับการดำเนินกิจกรรมการให้บริการนี้จะสร้างความประทับใจต่อลูกค้าเพื่อให้กลับมาใช้บริการในครั้งต่อไป [8] ตามโครงสร้างพื้นฐานของโรงแรม เช่น ระบบระบายอากาศ ระบบปรับอากาศ ห้องครัว ห้องจัดเลี้ยง ส่วนต้อนรับ สปา ห้องออกกำลังกาย สระว่ายน้ำ และห้องพัก [9] เป็นปัจจัยที่สำคัญในการใช้พลังงานปริมาณสูงสำหรับโรงแรม และการให้บริการในลักษณะดังกล่าวสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การสร้างมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม การสร้างน้ำเสียในปริมาณมาก [10-12] แต่ต้นทุนทางพลังงานดังกล่าวที่เกิดขึ้นได้นำไปรวมกับค่าบริการการเข้าพัก จึงทำให้อัตราการรับบริการโรงแรมนั้นสูง แต่ด้วยระดับ

การให้บริการที่สูงสุดจึงไม่อาจจะทำให้โรงแรมระดับ 4 ดาว มีอัตราค่าให้บริการที่ต่ำได้สำหรับการสร้างความประทับใจ และตอบสนองความต้องการของผู้เข้าพัก ซึ่งไม่สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของประเทศไทย ฉบับที่ 2 (2556-2560) ที่กำหนดให้ธุรกิจควรมุ่งถึงสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากในปัจจุบันสิ่งแวดล้อมได้ถูกทำลายจากการดำเนินการของธุรกิจ ส่งผลให้โรงแรมในประเทศไทยมีการรณรงค์ให้ผู้ประกอบการหันมาใส่ใจปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการประเมินการใช้พลังงานสำหรับส่วนห้องพักในโรงแรมระดับ 4 ดาว ประกอบด้วย ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในส่วนของห้องพักเพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน เพื่อออกแบบแนวทางการลดการใช้พลังงานให้กับโรงแรมระดับ 4 ดาว



ภาพที่ 1 ผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเชิงพื้นที่ในการศึกษาประกอบด้วยระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบไฟฟ้า ที่เกี่ยวข้องกับห้องพัก เพื่อกำหนดพารามิเตอร์ในการนำเสนอและการวางระบบการตรวจวัดและเป็นไปตามมาตรฐานโรงแรม ดังแสดงตารางที่ 1

2. ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดพลังงานแบบตลอดเวลา (Real time) ที่ออกแบบให้สามารถรายงานผลได้ในลักษณะที่หลากหลาย ประกอบด้วย จอมอนิเตอร์ภายในห้องพัก โทรศัพท์มือถือผ่าน Application และผู้ดูแลระบบ (เจ้าของกิจการ)

3. ตรวจสอบปริมาณการใช้พลังงานของผู้เข้าใช้บริการ แบ่งตามเชื้อชาติจำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย เชื้อชาติเอเชียและเชื้อชาติยุโรป โดยกำหนดลักษณะการตรวจวัดออกเป็น 2 รูปแบบประกอบด้วย ตรวจวัดแบบไม่แจ้งล่วงหน้ากับผู้ใช้บริการและแจ้งล่วงหน้าถึงการทำการประเมินดังกล่าว จำนวนไม่น้อยกว่า 400 คน ในช่วงระยะเวลาเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 ถึง 31 มิถุนายน พ.ศ. 2564 รวมระยะเวลา 12 เดือน

4. นำผลการตรวจวัดปริมาณพลังงานไฟฟ้าทั้ง 3 รูปแบบ วิเคราะห์ร่วมกับลักษณะการเข้าพักประกอบด้วย เชื้อชาติ ช่วงเวลา วัตถุประสงค์การใช้บริการ ข้อมูลเฉพาะของผู้รับบริการ เช่น เพศ อายุ และการแจ้งถึงการดำเนินงานตรวจวัด

5. สร้างแนวทางการมีส่วนร่วมแบบบูรณาการ และสรุปผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แสดงข้อกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกและคุณภาพการบริการตามมาตรฐานโรงแรมระดับ 4 ดาว

ข้อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานโรงแรมระดับ 4 ดาว					
ข้อกำหนด	ประเทศฝรั่งเศส	สมาคมโรงแรมไทย (THA) และสมาคมไทยธุรกิจการท่องเที่ยว (ATTA)	โรงแรมกรณีศึกษา	ผ่าน / ไม่ผ่าน / เกณฑ์	รายละเอียดอุปกรณ์โรงแรมกรณีศึกษา
ส่วนห้องพัก					
ระบบปรับอากาศ	✓	✓	✓	ผ่าน	18000 BTU
ขนาดพื้นที่ 24 ตร.ม. ขึ้นไป	✓	✓	✓	ผ่าน	55 ตร.ม.
เตียงขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 ฟุต	✓	✓	✓	ผ่าน	6 ฟุต
โทรทัศน์ขนาด 20 นิ้ว ขึ้นไป	✓	✓	✓	ผ่าน	42 นิ้ว 50 W
รายการให้ชมไม่น้อยกว่า 8 ช่องรายการ	✓	✓	✓	ผ่าน	รายการช่องทีวีไทยและต่างประเทศ
มีตู้เย็น	✓	✓	✓	ผ่าน	อีตาซี 2 ประตู
นิมิตบาร์	✓	✓	✓	ผ่าน	มีขนม และเครื่องดื่ม (จำหน่าย)
กาต้มน้ำร้อนพร้อมขา	✓	✓	✓	ผ่าน	1000 W ชา 2 รส
กาแฟ					กาแฟ น้ำเปล่า 2 ขวด
รองเท้าแตะ ชุดขัดรองเท้า	✓	✓	✓	ผ่าน	2 คู่ / 1 ชุด

ข้อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานโรงแรมระดับ 4 ดาว					
ข้อกำหนด	ประเทศ ฝรั่งเศส	สมาคมโรงแรมไทย (THA) และสมาคม ไทยธุรกิจการ ท่องเที่ยว (ATTA)	โรงแรมกรณีศึกษา	ผ่าน ไม่ผ่าน เกณฑ์	รายละเอียดอุปกรณ์ โรงแรมกรณีศึกษา
ถุงซักผ้า	✓	✓	✓	ผ่าน	2 ใบ
เสื่อคลุมอาบน้ำ	✓	✓	✓	ผ่าน	2 ชุด
โทรศัพท์ทางไกล/ ต่างประเทศ	✓	✓	✓	ผ่าน	WIFI โทรศัพท์ ภายในประเทศ
เครื่องใช้ในห้องน้ำ เช่น ครีมอาบน้ำแชมพู ผ้า เช็ดมือ ไดรเป่าผม ปลั๊กไฟสำหรับโถน หวด	✓	✓	✓	ผ่าน	ไดร์ 1500 W ปลั๊กไฟ 220W แปรงสี่ พื้นที่โถนหวด ครีม อาบน้ำ
มีห้องชุดบริการ 2 แบบ	✓	✓	✓	ผ่าน	Superior Studio Deluxe Studio Executive studio Superior 1-bedroom suite Deluxe 1- bedroom suite Superior 2-bedroom suite Deluxe 2- bedroom suite Superior 3-bedroom Suite Deluxe 3- bedroom suite
เครื่องอำนวยความสะดวกส่วนรวม					
ห้องอาหาร	✓	✓	✓	ผ่าน	3 ห้องอาหาร
ห้องออกกำลังกายที่มี อุปกรณ์มากกว่า 5 ชนิด	✓	✓	✓	ผ่าน	มากกว่า 5 ชนิด
ห้องอบไอน้ำ	✓	✓	✓	ผ่าน	มี
ห้องนวด	✓	✓	✓	ผ่าน	มี
สระว่ายน้ำ	✓	✓	✓	ผ่าน	มีขนาด
ห้องประชุม	✓	✓	✓	ผ่าน	1 ส่วน

ข้อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานโรงแรมระดับ 4 ดาว					
ข้อกำหนด	ประเทศ ฝรั่งเศส	สมาคมโรงแรมไทย (THA) และสมาคม ไทยธุรกิจการ ท่องเที่ยว (ATTA)	โรงแรมกรณีศึกษา	ผ่าน ไม่ผ่าน เกณฑ์	รายละเอียดอุปกรณ์ โรงแรมกรณีศึกษา
ห้องประชุมใหญ่	✓	✓	✓	ผ่าน	1 ห้อง
ห้องประชุมย่อยไม่น้อย กว่า 2ห้อง	✓	✓	✓	ผ่าน	2 ห้อง
ระบบตรวจเช็ค	✓	✓	✓	ผ่าน	ป้อมยาม
อุปกรณ์ด้านความ ปลอดภัย	✓	✓	✓	ผ่าน	กล้องวงจรปิด

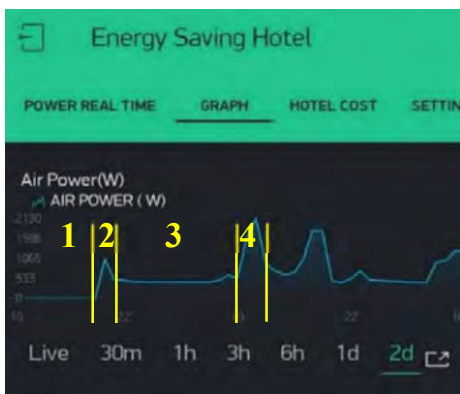
โรงแรมกรณีศึกษาเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าแบบ 3.2.2 ประเภทที่ 3 กิจกรรมขนาดกลาง ใช้ไฟฟ้าเพื่อประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม หน่วยราชการ สำนักงาน หรือหน่วยงานอื่นใดของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ สถานที่ทำการเกี่ยวกับกิจการของต่างชาติ และสถานที่ทำการขององค์การระหว่างประเทศ ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้องซึ่งมีความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุด ตั้งแต่ 30 ถึง 999 กิโลวัตต์ และมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 3 เดือนไม่เกิน 250,000 หน่วยต่อเดือน โดยต่อผ่านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าเครื่องเดียว การคิดอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Tariff : TOU Tariff) และมีอุปกรณ์มาตรฐานดังตาราง 2

ตารางที่ 2 แสดงรายการอุปกรณ์มาตรฐานและคุณสมบัติอุปกรณ์ประจำห้อง

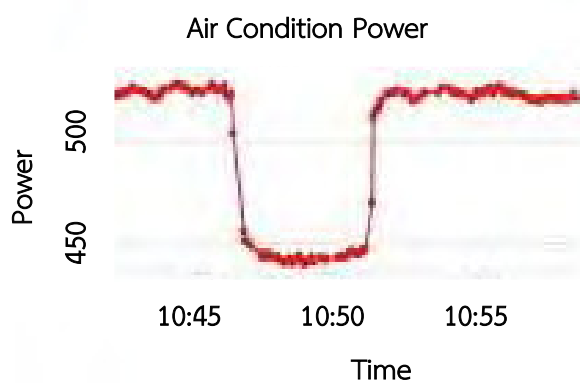
ลำดับ	รายการ	พลังงานไฟฟ้า	จำนวน
1	โทรทัศน์	107 วัตต์	1 เครื่อง
2	กาดม้มน้ำ	1,800 วัตต์	1 เครื่อง
3	เครื่องปรับอากาศ 18,000 BTU	1,442 วัตต์	1 เครื่อง
4	แสงสว่าง นีออน ในห้องนอน	18 วัตต์	1 หลอด
5	แสงสว่าง นีออน ในห้องน้ำ	18 วัตต์	2 หลอด
6	แสงสว่างหลอดแอลอีดีภายในห้อง	12 วัตต์	5 หลอด
7	แสงสว่างหลอดแอลอีดีหัวเตียง ดิมเมอร์	5 วัตต์	2 หลอด
8	แสงสว่างหัวเตียง (โคมไฟ)	32 วัตต์	1 หลอด
9	ตู้เย็น 2 ประตู	157 วัตต์	1 เครื่อง
10	เครื่องสัญญาณเน็ต	5 วัตต์	1 เครื่อง
11	เตารีด 1325	1,325 วัตต์	1 เครื่อง
12	แสงสว่างหลอดแอลอีดีในห้องน้ำ	12 วัตต์	2 หลอด
13	แสงสว่างหลอดแอลอีดีหลอดกลมในห้องน้ำ	4 วัตต์	2 หลอด
14	ไดร์เป่าผม	1,200 วัตต์	1 เครื่อง

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ระบบปรับอากาศ ติดตั้งเป็นระบบมาตรฐานเหมือนกันทุกห้อง ประกอบด้วย ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาด 24,000 BTU ยี่ห้อ Mitsubishi รุ่น Inverter ฉลากเบอร์ 5 กระแสไฟฟ้าสูงสุดแอมแปร์ (จากข้อมูลผู้จำหน่าย) จากการศึกษาพบว่าเครื่องปรับอากาศมีภาระทำความเย็นสูงสุดที่ 1.5 ตันความเย็น ใช้ปริมาณกระแสสูงสุดที่ 7.5 แอมแปร์ กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ 1,600 วัตต์ กำลังไฟฟ้าต่ำสุดอยู่ที่ประมาณ 250 ถึง 450 วัตต์ การใช้งานเครื่องปรับอากาศในระยะเวลา 24 ชม. มีค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศอยู่ประมาณ 500-1,200 วัตต์ ตามการปรับอุณหภูมิการใช้งานของพฤติกรรมลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ



A



B

ภาพที่ 2 A ลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบปรับอากาศเป็นช่วงเวลา และ B ลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าขณะระบบทำงานตามจังหวะการทำความเย็น

จากภาพที่ 2 A เมื่อพิจารณาปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้งานเปรียบเทียบกับระยะเวลาแล้วพบว่า พฤติกรรมของผู้เข้าใช้บริการโรงแรมมีการปรับอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศ อุณหภูมิที่ปรับจะแปรผันตรงกับปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้งานไป เมื่อพิจารณาพลังงานไฟฟ้ากับช่วงเวลาในช่วงที่ 1 นั้น เครื่องวัดแสดงผลการประมวลพลังงานไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้ 0 วัตต์ ในช่วงเวลา 10.00-18.00 น. ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ว่า ห้องพักดังกล่าวยังไม่มีผู้เข้ามาใช้งานจึงทำให้ไม่สามารถตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้งานได้ ช่วงที่ 2 ระยะเวลา 18.00-22.00 น. เมื่อผู้เข้าพักเข้าพักในห้องนั้นแล้วค่าพลังงานไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศที่สามารถตรวจวัดได้จะแสดงสูงขึ้น โดยเมื่อผู้เข้าพักเข้าพัก ระบบกุญแจอิเล็กทรอนิกส์ (Key card) จะสั่งระบบเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ภายในห้องพักให้พร้อมทำงาน ซึ่งปกติทั่วไประบบปรับอากาศจะทำงานทันทีเมื่อมีการเปิดระบบความชื้นของกราฟพลังงานไฟฟ้านั้นจะแสดงออกถึงลักษณะพฤติกรรมในการปรับอุณหภูมิด้วย ช่วงที่ 3 และ 4 ก็จะสามารถอธิบายได้แบบเดียวกับในช่วงที่ 2 อีกด้วย

ระบบแสงสว่าง ใช้หลอดไฟฟ้าหลายประเภทภายในห้องพัก เพื่อใช้ในการให้พลังงานแสงสว่างและสอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งานภายในห้องพัก ได้แก่ หลอดไฟฟ้าหลอดแอลอีดีแบบกลมและแบบยาว หลอดไส้ ซึ่งมีอัตราการใช้กระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกันตามประเภทของหลอดไฟ โดยภายในห้องพักจะเน้นการใช้พลังงานหลอดไฟฟ้าแสงสว่างหลอดแอลอีดี หลอดกลม และมีการใช้พลังงานตามช่วงเวลาที่ใช้งาน



ภาพที่ 3 ลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้องพักในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

จากภาพที่ 3 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างมีกำลังการใช้ไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ โดยมีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมในห้องพักมากในช่วงเวลา 22.00 น. ถึง 7.00 น. จากค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานสูงสุดอยู่ที่ 60 วัตต์ ในช่วงเวลา 22.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่มีการใช้พลังงานสูงสุด จากการเปิดไฟฟ้าเพื่ออาบน้ำทำธุระส่วนตัวภายในห้องพักและห้องน้ำจากการเปิดหลอดไฟ และจะลดลงในช่วงเวลา 0.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาพักผ่อน ซึ่งมีความแตกต่างไปตามพฤติกรรมการใช้พลังงานแสงสว่าง เช่น ผู้เข้าพักจะมีการเปิดหลอดไฟฟ้าไว้บริเวณหัวเตียงหรือบริเวณในห้องน้ำหรือระเบียง เพื่อให้มีแสงสว่างเล็กน้อยเวลาเดินไปเข้าห้องน้ำ เนื่องจากเป็นห้องพักของโรงแรมที่ไม่คุ้นเคย เพื่อให้สะดวกเวลาเดินไปห้องน้ำและจะมีพฤติกรรมการใช้พลังงานอีกครั้งในช่วงเวลา และเมื่อพิจารณาจากพฤติกรรมการใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้งานเปรียบเทียบกับระยะเวลาแล้วพบว่าพฤติกรรมของผู้ใช้บริการไฟฟ้าจะมีพฤติกรรมการใช้ที่ไม่แตกต่างกันคือ เมื่อเข้าห้องในช่วงแรกเปิดไฟเพื่อสำรวจว่าไฟดวงไหนอยู่ตำแหน่งไหนแล้วจะทำการปิดไฟ และจะเปิดไฟฟ้าแสงสว่างใช้ในเวลากลางคืน ซึ่งช่วงกราฟในช่วงแรกแสดงผลการประมวลพลังงานไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้คือ 0 วัตต์ในช่วงเวลา 12.00 - 16.00 น. ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ว่าห้องพักดังกล่าวยังไม่มีผู้เข้าพักมาใช้งาน จึงทำให้ไม่สามารถวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้งาน และเมื่อเริ่มมีผู้เข้าพักเข้าพักในห้องนั้นแล้ว ดังแสดงโดยค่าพลังงานไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแสงสว่างมีการถูกเปิดใช้ และที่สามารถตรวจวัดได้ และความชันของกราฟแสดงถึงความสามารถในการใช้ไฟฟ้าจากไฟฟ้าระบบไฟฟ้าแสงสว่างและมีการปิดเมื่อเลิกใช้ โดยการทำงานของไฟฟ้าแสงสว่าง จะมีการทำงานของหลอดและสวิตช์และเมื่อพบว่าไฟดวงไหนไม่ได้ใช้งาน จะมีการปิดไฟฟ้าแสงสว่างดังกล่าวในครั้งที่ 2 โดยเมื่อผู้เข้าพักเข้าพัก ระบบกุญแจอิเล็กทรอนิกส์ (Key card) จะสั่งระบบเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ภายในห้องพักให้พร้อมทำงาน ซึ่งปกติทั่วไประบบไฟฟ้าแสงสว่างจะทำงานทันทีเมื่อมีการเปิดสวิตช์ไฟฟ้า ความชันของกราฟในช่วงแรกแสดงว่า หลอดไฟฟ้าและปลั๊กเสียบทำงานพร้อมกันจึงทำให้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้งานไปตอนต้นนั้นกว่าค่า 60 วัตต์ และผู้เข้าพักพบว่าหลอดไฟฟ้าไหนจำเป็นจะทำการเปิดเพื่อใช้งานต่อและปิดเมื่อเลิกใช้



ภาพที่ 4 ลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้องพัก

ระบบปลั๊กไฟผนัง ติดตั้งระบบมาตรฐานเหมือนกันทุกห้องในระดับเดียวกันและแบ่งการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อยู่ในห้องพักจะมีลักษณะ 2 ปัจจัย คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่โรงแรมมีให้เช่น โทรทัศน์ ตู้เย็น เตารีด กาต้มน้ำร้อน ไมโครเวฟ และ เครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนตัวของผู้เข้าพัก เช่น ที่ชาร์จมือถือ โน้ตบุ๊ก และอุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนตัว โดยปริมาณพลังงานไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับปริมาณของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในห้องและผู้ใช้บริการนำเข้ามา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาคู่มือการใช้งานพลังงานโดยเฉลี่ยของระบบต่าง ๆ ในห้องพักที่ทำการศึกษาคู่มือการใช้งานพลังงานภายในห้องพัก พบว่าการใช้พลังงานโดยส่วนใหญ่เป็นการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศ รองลงมาคือระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องพัก

การวิเคราะห์การอนุรักษ์พลังงานของผู้เข้าพัก

1. ความเข้าใจ (Cognitive Component) หลังจากการติดตั้งการตรวจวัดภายในห้องพัก ทำให้ผู้เข้าพัก มีความเข้าใจในเรื่องการใช้กระแสไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ หลอดไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ที่ใช้วิธีการปลั๊ก ถึงปริมาณกระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่างๆ และเรียนรู้ถึงความสูญเสียทางด้านพลังงานจากการเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้เมื่อไม่อยู่ห้อง และเข้าใจถึงวิธีการประหยัดไฟฟ้าที่มีความสูญเสียมาก ได้แก่เครื่องปรับอากาศที่มีอัตราการใช้ไฟฟ้ามากถึงร้อยละ 65 และน้อยสุดอยู่ที่ร้อยละ 57

2. ความรู้สึก (Affective Component) หลังจากที่มีผู้เข้าพักเข้าใจถึงอัตราการใช้นิยหน่วยไฟฟ้าและความสูญเสียทางพลังงานมากขึ้น ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของผู้เข้าพักมากยิ่งขึ้น จากการได้เรียนรู้ที่เห็นเป็นนามธรรมของเครื่องปรับอากาศที่เป็นค่าใช้จ่ายโดยส่วนใหญ่ของเครื่องปรับอากาศซึ่งส่งผลต่อทัศนคติและความรู้สึกในเรื่องการมีส่วนร่วมในการลดการใช้พลังงานโดยที่ไม่กระทบพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าโดยปกติ และส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการปิดเมื่อเลิกใช้และความรู้สึกในเรื่องของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

3. พฤติกรรม (Behavior Component) จากการเรียนรู้ เข้าใจและเห็นภาพทางด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบต่างๆ ของห้องพัก ส่งผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานในทุกเชื้อชาติ และวัตถุประสงค์การเข้าพัก ที่ต้องการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งผู้เข้าพักของโรงแรมเป็นลูกค้าในยุโรปที่มีระยะเวลาในการเข้าพักมากกว่า 2 วัน โดยส่วนใหญ่จะเข้าพัก ที่ประมาณ 10 วัน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานส่งผลต่อการลดการใช้พลังงานโดยสูญเสียไปได้อีก และจากพฤติกรรมดังกล่าวทำให้ลูกค้าได้รับส่วนลดจากค่าเฉลี่ยทางไฟฟ้า เป็นการร่วมกันสร้างจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ที่ได้ผลตอบแทนที่สามารถจับต้องได้ และในขณะเดียวกันได้เกิดกระบวนการสร้างจิตสำนึกในการลดการใช้พลังงานในระยะยาว ให้แก่ผู้เข้าพักในการนำกลับไปใช้ยังที่บ้านพัก และการบอกต่อแก่ครอบครัว ครอบครัวยุ และเพื่อน เพื่อให้เข้าใจถึงคุณค่าของการตระหนักถึงคุณค่าของพลังงานและสิ่งแวดล้อมจากการสร้างเครื่องมาตรวจวัดพลังงานอัจฉริยะ และการสร้างโมบายแอปพลิเคชันให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมในระยะยาว จะเห็นได้ว่าเมื่อลูกค้ามีพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานส่งผลต่อการประหยัดพลังงานโดยสมัครใจ ส่งผลให้การใช้พลังงานในโรงแรมลดลงจากสัดส่วนของผู้เข้าพักอันเกิดจากการอนุรักษ์พลังงาน จากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมปิดเมื่อไม่ใช้และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมใช้พลังงานอย่างสูญเสียเปลือง จากการมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องการใช้พลังงานมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการบอกเล่าถึงประสบการณ์ หรือ ความรู้ในเรื่องพลังงานอันเกิดจากความเข้าใจที่เห็นภาพการใช้พลังงานมากยิ่งขึ้น อันจะเห็นได้จากกลุ่มลูกค้าเชื้อชาติเยอรมันมีการบอกเล่าถึงประสบการณ์การเข้าพักในโรงแรมที่มีส่วนในการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าที่เข้าพักในช่วงเดือนกันยายนถึงธันวาคม และในช่วงสถานการณ์โควิดได้เกิดการบอกต่อถึงมาตรฐานความปลอดภัย การมีส่วนร่วมลดจากการมีส่วนร่วมในการลดการใช้พลังงาน ส่งผลต่อจำนวนผู้เข้าพักได้มีการพักในระยะยาวขึ้น และส่งผลต่อการแนะนำให้เข้ามาพักในโรงแรมมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย

ลักษณะการใช้พลังงานของผู้เข้าพักส่วนใหญ่จะใช้พลังงานทั้ง 3 ประเภท ก่อนมีการดำเนินงานวิจัยนี้จะไม่เกิดผลประหยัดในทุกด้าน ซึ่งปัจจัยด้านเชื้อชาติ เพศหรืออายุจึงยังไม่เป็นปัจจัยหลักนั้น แต่พบว่าปัจจัยด้านทัศนคติต่อการใช้บริการที่ต้องตอบแทนค่าบริการนั้นในจำนวนมาก ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้พลังงานอย่างไม่คุ้มค่าและไม่เหมาะสม เพื่อให้ตนเองมีความคุ้มค่าต่อการรับบริการนั้นๆ สูงสุด เป็นผลต่อค่าพลังงานรวมของทั้งกิจกรรมโรงแรมมีปริมาณสูงตลอดจนปัจจุบันโรงแรมยังไม่มีระบบ แนวทางต่อการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ดังนั้น การนำระบบการตรวจวัดพลังงานอัจฉริยะในระดับย่อย ที่พัฒนาระบบให้สามารถใช้งานได้สะดวก และมีช่องทางแสดงผลที่หลากหลาย ส่งผลให้ลดปริมาณพลังงานลงได้ โดยเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลประหยัดนั้นเชื้อชาติ เพศ และวัตถุประสงค์การเข้าพักส่งผลต่อผลประหยัดที่เกิดขึ้น พบว่าพฤติกรรมการปรับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเครื่องปรับอากาศเชื้อชาติยุโรปสามารถแสดงผลการประหยัดได้สูงกว่าเชื้อชาติเอเชียจากการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศน้อย เพศหญิงมีแนวโน้มการใช้พลังงานน้อยกว่าเพศชาย เป็นปัจจัยจากมวลร่างกายที่มีน้อยกว่าเพศชาย ที่ทำให้เกิดการถ่ายโอนความร้อนได้รวดเร็วกว่า จึงทำให้ปริมาณพลังงานสำหรับระบบปรับอากาศน้อยกว่า และวัตถุประสงค์การเข้าพักของทั้ง 2 ประเภท ไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดเป็นผลจากกำหนดเวลาการเข้าออกห้องพักที่ชัดเจนจากวัตถุประสงค์ของการใช้บริการครั้งนั้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาทุกท่านหลักที่ให้โอกาสในการทำการศึกษาค้นคว้าทำให้เกิดความรู้ทางด้านพลังงานเป็นอย่างดี และบุคลากรของวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนรัตนโกสินทร์ทุกคนที่ดูแลเอาใจใส่สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] H. Chen, S. Bernard and I. Rahman, "Greenwashing in hotels: A structural model of trust and behavioral intentions", *Journal of Cleaner Production*, 2019, 206, 326-335.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.168>
- [2] A. Gupta, S. Dash and A. Mishra, "All that glitters is not green: Creating trustworthy ecofriendly services at green hotels", *Tourism Management*, 2019, 70, 155-169.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.08.015>
- [3] J. Navratil, K. Picha, M. Buchecker, S. Martinat, R. Svec, M. Brezinova and J. Knotek, "Visitors' preferences of renewable energy options in "green" hotels", *Renewable Energy*, 2019, 138, 1065-1077. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.02.043>
- [4] D. N. Nguyen, F. Imamura and K. Iuchi, "Public-private collaboration for disaster risk management: A case study of hotels in Matsushima, Japan", *Tourism Management*, 2017, 61, 129-140.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.02.003>
- [5] I. Farrou, M. Kolokotroni and M. Santamouris, "A method for energy classification of hotels: A case-study of Greece", *Energy and Buildings*, 2012, 55, 553-562.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.08.010>

- [6] A. Kresteniti, “Development of a concept for energy optimization of existing Greek Hotel buildings”, **Procedia Environmental Sciences**, 2017, 38, 290-297.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.080>
- [7] F. Wang, H. Lin and J. Luo, “Energy Consumption Analysis with a weighted Energy Index for a Hotel Building”, **Procedia Engineering**, 2017, 205, 1952-1958.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.10.057>
- [8] M. Geetha, P. Singha and S. Sinha, “Relationship between customer sentiment and online customer ratings for hotels - An empirical analysis”, **Tourism Management**, 2017, 61, 43-54.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.12.022>
- [9] Z. Yao, Z. Zhuang and W. Gu, “Study on Energy Use Characteristics of Hotel Buildings in Shanghai”, **Procedia Engineering**, 2015, 121, 1977-1982. doi:<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.09.195>
- [10] C. Becchio, S. P. Corgnati, M. Vio, G. Crespi, L. Prendin and M. Magagnini, “HVAC solutions for energy retrofitted hotel in Mediterranean area”, **Energy Procedia**, 2017, 133, 145-157.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.380>
- [11] A. Michopoulos, I. Ziogou, M. Kerimis and T. Zachariadis, “A study on hot-water production of hotels in Cyprus: Energy and environmental considerations”, **Energy and Buildings**, 2017, 150, 1-12.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.05.071>
- [12] K. Parpairi, “Sustainability and energy use in small scale Greek Hotels: Energy saving strategies and environmental policies”, **Procedia Environmental Sciences**, 2017, 38, 169-177.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.099>