

ศักยภาพของการลดการใช้ไฟฟ้า เนื่องจากการส่งเสริมการใช้หลอดไฟแอลอีดีของบ้านอยู่อาศัย
ในเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง

Potential of Electricity Conservation by Promotion of LED in Residential in
Metropolitan Electricity Authority's Obligation Area

อุมพร สุภาวงศ์ (Umaporn Supawong)* อภิชาติ เทอดโยธิน (Apichit Therdyothin)**

บทคัดย่อ

หลอดไฟแอลอีดีเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงและมีราคาตกลงอย่างรวดเร็ว ทำให้การปรับเปลี่ยนจากหลอดไฟฟ้าแบบเดิม อันได้แก่หลอดอินแคนเดสเซนต์และหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์มาเป็นหลอดไฟแอลอีดีมีความคุ้มค่าอย่างรวดเร็ว ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาโดยการสำรวจข้อมูลจริงจากผู้ที่เคยใช้งานหลอดไฟแอลอีดีมาแล้วจำนวน 400 หลังคาเรือน ผลการสำรวจพบว่าบ้านอยู่อาศัยประมาณร้อยละ 86.4 ที่ไม่เคยใช้งานหลอดไฟแอลอีดีมาก่อน และในส่วนของที่ใช้หลอดไฟแอลอีดีนั้นพบว่าใช้เพื่อทดแทนหลอดอินแคนเดสเซนต์ประมาณร้อยละ 12.26 ทดแทนหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ประมาณร้อยละ 87.74 จากการประเมินกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟแอลอีดีและเวลาการเปิดใช้งานที่มาใช้ทดแทนนั้น พบว่ามีผลการประหยัดประมาณร้อยละ 66.12 และถ้าสามารถรณรงค์ให้บ้านอยู่อาศัยทุกหลังคาเรือนในเขตการไฟฟ้านครหลวงเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแอลอีดีทั้งหมดจะเกิดผลประหยัดรวม 45,184,110 บาท/ปี ระยะเวลาคืนทุนจะอยู่ระหว่าง 0.7 ถึง 1.7 ปี

ABSTRACT

LED bulb is a new technology that is highly effective and has declined sharply. Making the transition from traditional light bulb. Including incandescent bulbs. Compact-fluorescent lamps to LED. Are worth a glance in this research study was conducted by surveying actual data from people who use LED bulbs already 400 households. The survey found that 86.4 percents of homes that do not use LED bulbs before. And the most used light bulbs, LED bulbs that were used to replace incandescent replacement bulbs 12.26 percents of St. compact-fluorescent approximately 87.74 percents. Evaluation of electric power LED bulbs and time to enable them to replace. Found that a saving percentage of 66.12 and if it can encourage residential houses every house in the MEA change the bulb, LED will result in total savings 45,184,110 Baht/year payback period would be. Between 0.7 to 1.7 years

คำหลัก: หลอดไฟแอลอีดี การไฟฟ้านครหลวง กำลังไฟฟ้า

Keyword: LED, MEA, Electric Power

* นักศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทนำ

ปัจจุบัน พลังงานหลักที่มนุษย์ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ล้วนมาจากน้ำมันและแก๊สธรรมชาติ ซึ่งแหล่งพลังงานดังกล่าวเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ใช้แล้วหมดไป หรือต้องใช้ระยะเวลาอันยาวนานนับล้านปีจึงจะสามารถนำมาใช้ได้อีกครั้ง และภายในอนาคต 50 – 60 ปีข้างหน้า จะมีความต้องการใช้น้ำมันสูงขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรน้ำมันลดลงอย่างรวดเร็ว มีแนวโน้มจะส่งผลให้มีราคาสูงขึ้น ทำให้ในปัจจุบันมีความพยายามจากทุกภาคส่วนที่จะพัฒนาพลังงานทดแทนนั้นมาชดเชย รวมถึงการนำพลังงานที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สืบเนื่องจากประเด็นการลดการใช้พลังงานในภาคส่วนของการใช้พลังงานไฟฟ้า นั้นมีหลายเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดีก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ทั่วโลกให้ความสนใจและมีการพัฒนาอย่างจริงจังและต่อเนื่องมาโดยตลอด รวมถึงการรณรงค์ให้มีการเปลี่ยนจากหลอดไฟอินแคนเดสเซนต์ หรือหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ มาเป็นหลอดไฟแอลอีดีก็มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากขึ้นตามลำดับ

หลอดไฟแอลอีดี เป็นอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์แบบหนึ่งที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน และจะปล่อยแสงสว่างออกมา หลอดไฟแอลอีดีไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด นักวิทยาศาสตร์ได้สังเกตมาตั้งแต่ปี 2450 ว่าเซมิคอนดักเตอร์จะเปล่งแสงออกมาเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน แต่แสงที่เปล่งออกมามีปริมาณน้อยมาก จึงทำให้เทคโนโลยีนี้ไม่ได้รับความสนใจ และไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบให้แสงสว่างแต่อย่างใด ส่วนใหญ่นำไปใช้เป็นปุ่มสัญญาณแสงสีต่างๆ ในอุปกรณ์ไฟฟ้า ติดตั้งในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้สัญญาณว่าเครื่องกำลังเปิดหรือปิด (ยุทธศักดิ์, 2558)

ปัจจุบันจากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีเซมิคอนดักเตอร์ ทำให้เทคโนโลยีของหลอดไฟแอลอีดีซึ่งเป็นหลอดไฟประหยัดพลังงานนั้น ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วตามไปด้วย มีการนำหลอดไฟ

แอลอีดีมาใช้ประโยชน์แพร่หลายมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น ในเครื่องคิดเลข สัญญาณจราจร ไฟท้ายรถยนต์ ป้ายสัญญาณต่างๆ ไฟฉาย ไฟให้สัญญาณของประกาศกรหาพยนตร์ขนาดใหญ่ ยิ่งไปกว่านั้น หน้าจอ LCD ของโทรศัพท์มือถือที่เราใช้กันทั่วไปเกือบทั้งหมดจะให้แสงสว่างด้วยหลอดไฟแอลอีดี สำหรับในอนาคต จะนำแสงสว่างจากหลอดไฟแอลอีดี ไปใช้ในเครื่องบิน ของสายการบิน Qantas Airways ประเทศออสเตรเลีย

แสงสว่างของหลอดไฟแอลอีดีเกิดขึ้นจากพลังงานที่ปลดปล่อยจากอะตอม แสงเป็นโฟตรอนที่มีพลังงานและโมเมนตัม ดังนั้นจึงเป็นอนุภาคชนิดหนึ่งมีอิเล็กตรอน โคจรรอบนิวเคลียส ขณะที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อที่โบลของสาร P อิเล็กตรอนจะตกจากวงโคจรสูง หรือแถบนำไฟฟ้าไปสู่วงโคจรต่ำ หรือแถบวาเลนซ์มันจะปลดปล่อยพลังงานออกมาในรูปของโฟตรอน ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นกับไดโอดทุกชนิด แต่จะมองเห็นแสงได้ก็ต่อเมื่อความถี่ของพลังงานอยู่ในช่วงความถี่ที่ตามองเห็นได้ (จรัส, 2556)

เทคโนโลยีของหลอดไฟแอลอีดีมีทั้งข้อดีและข้อเสีย เช่น ในปัจจุบันยังไม่เป็นที่นิยมใช้มากนัก เนื่องจากบางรูปทรงยังมีราคาแพงอยู่ เช่นหลอดยาว แต่จะส่งผลดีมากกว่า ในที่นี้จึงมีการประมวลข้อดีของเทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดีโดยสังเขป คือ มีอายุใช้งานได้ถึง 50,000 ชั่วโมง, มีอัตราการกระพริบที่สูงมากและการกระจายแสงต่ำ, ทนต่อแรงกระแทก สั่นสะเทือน และทนการกัดกร่อนได้ดี, มีความประหยัดในการใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้า, ติดตั้งได้ในพื้นที่จำกัด และใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ติดไฟได้, ใช้งานในที่เย็นจัดได้ถึง -40 องศาเซลเซียส, ไม่มีสารปรอท หรือสารพิษในการบรรจุ ดังนั้นจึงไม่เป็นอันตรายทั้งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม, ไม่มีรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV) และสามารถลดการใช้พลังงาน ลดแก๊สเรือนกระจกและแก๊สพิษ ลดภาวะโลกร้อนเป็นเทคโนโลยีแสงสว่างที่ช่วยรักษาริชโลกได้อีกทางหนึ่ง (พรรณชลัท, 2554)

แต่ถึงอย่างไรก็ตามการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแอลอีดีแทนการใช้หลอดไฟแบบเดิม ก็ยังไม่เป็นที่นิยม

มากนักสำหรับประชาชนคนไทย ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาเรื่องการใช้หลอดไฟแอลอีดีแทนหลอดไฟแบบเดิมตามบ้านอยู่อาศัย โดยใช้วิธีการสุ่มทำแบบสอบถามและคำนวณหาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จากการใช้หลอดไฟแอลอีดี พร้อมทั้งยังสำรวจความรู้เกี่ยวกับหลอดไฟแอลอีดีของคนทั่วไป และแนวโน้มของการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแอลอีดีแทนหลอดไฟแบบเดิมอีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประเมินศักยภาพในการประหยัดไฟฟ้าของการเปลี่ยนมาใช้หลอดแอลอีดีในเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง

วิธีการวิจัย

ในการศึกษานี้จะใช้ข้อมูลจำนวนหลังคาเรือนของบ้านอยู่อาศัยจากสำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง และข้อมูลการใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งครอบคลุม 3 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และนนทบุรี โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้ รวบรวมข้อมูลจำนวนหลังคาเรือนในเขต 3 จังหวัดดังกล่าว และอ้างอิงตามทฤษฎีการคำนวณการสำรวจกลุ่มประชากรตัวอย่างเพื่อจัดทำสอบถามของ ทาโร ยามาเนะ เมื่อทราบจำนวนแบบสอบถามที่ต้องใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงทำการจัดตั้งข้อคำถามโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเป็นผู้ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ หลังจากนั้นจึงเป็นขั้นตอนการเก็บข้อมูลโดยการแจกแบบสอบถามให้ครอบคลุมอย่างทั่วถึงภายในเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง จำนวน 400 ชุด โดยมุ่งเน้นเฉพาะกลุ่มประชากรที่ปัจจุบันมีการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแอลอีดีแทนหลอดไฟแบบเดิม และนำผลที่ได้จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามมาวิเคราะห์ผลความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และวิเคราะห์สถิติการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแอลอีดี

ข้อมูลจำนวนหลังคาเรือนของบ้านอยู่อาศัยในเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง

โดยจะครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และนนทบุรี

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนหลังคาเรือนแต่ละจังหวัดใน

เขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง สถิติข้อมูลของเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 (สำนักบริหารการทะเบียน, 2558)

จังหวัด	บ้าน (หลังคาเรือน)
กรุงเทพมหานคร	2,681,713
สมุทรปราการ	596,065
นนทบุรี	606,942
รวม	3,884,720

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศไทย ซึ่งมีจำนวนประชากรอยู่อาศัยมากกว่าจังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดนนทบุรี ทำให้มีจำนวนหลังคาเรือนมากกว่าประมาณ 4 – 5 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากอยู่ในเขตความรับผิดชอบเดียวกันของการไฟฟ้านครหลวง และอีกทั้งยังเป็นลักษณะบ้านอยู่อาศัยเหมือนกัน และวิเคราะห์ผลในภาพรวมในขั้นตอนต่างๆ ในการวิจัยครั้งนี้

นอกจากนั้นหลอดไฟแอลอีดีที่อยู่ในโครงการส่งเสริมของการไฟฟ้านครหลวงจะมีแต่ขั้วหลอดไฟประเภท E27 โดยไม่รวมหลอดยาวลักษณะฟลูออเรสเซนต์ ดังนั้นการวิเคราะห์จึงจะพิจารณาเฉพาะหลอดชนิด E27 เท่านั้น

การคำนวณหาประชากรกลุ่มตัวอย่าง

จากสมมติฐานที่ว่าทั้ง 3 จังหวัด มีลักษณะบ้านเรือนที่คล้ายกัน ประกอบกับงานวิจัยนี้ไม่มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความแตกต่างระหว่างจังหวัดต่างๆ ในเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง ดังนั้นจึงรวมกลุ่มประชากรเป็นกลุ่มเดียว จำนวน 3,884,720 หลังคาเรือน

โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีนัยยะสำคัญ 0.05 โดย
 ทฤษฎีของ ทาโร่ ยามาเนะ (Yamane, 1967) ตามสูตร
 การคำนวณ ดังนี้

$$n = N / (1 + Ne^2)$$

โดยที่ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนของประชากรที่ทราบค่าแน่ชัด

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการเลือก

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง (ในที่นี้ใช้ค่า
 ความเชื่อมั่นร้อยละ 95)

มีการคำนวณผลได้ออกมา ดังนี้

กลุ่มประชากรทั้งหมดในเขตความรับผิดชอบของการ
 ไฟฟ้านครหลวงมีบ้านอยู่อาศัยจำนวน 3,884,720
 หลังคาเรือน

$$n = 3,884,720 / (1 + 3,884,720(0.05)^2)$$

จะได้กลุ่มตัวอย่าง n = 399.959 หลังคาเรือน

การคำนวณประชากรกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวได้ผลการ
 คำนวณออกมาทั้งหมดประมาณ 400 หลังคาเรือน
 เพื่อที่จะนำไปจัดทำแบบสอบถาม 400 ชุดอย่าง
 ครอบคลุม

แบบสำรวจข้อมูล

การจัดทำแบบสำรวจข้อมูล โดยการ ใช้
 แบบสอบถาม เพื่อเก็บผลจากการสำรวจการเปลี่ยนมา
 ใช้หลอดไฟแอลอีดีแทนหลอดไฟแบบเดิม ได้มีการตั้ง
 ข้อคำถามและให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การอนุรักษ์
 พลังงานจำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินข้อคำถาม เพื่อให้
 การออกแบบสอบถามมีประสิทธิภาพสูงสุด และได้รับ
 ข้อมูลที่ดีที่สุดมาเพื่อวิเคราะห์ผลต่างๆ ที่ต้องการต่อไป

ข้อมูลที่อยู่ในแบบสำรวจเป็นข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูล
 ที่มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ
 และข้อมูลที่ทำให้ทราบแนวโน้มการเปลี่ยนมาใช้
 หลอดไฟแอลอีดีในอนาคตได้ ยกตัวอย่างคำถาม เช่น
 เพศ, อายุ, การศึกษาสูงสุด, ใช้หลอดไฟแอลอีดีเฉลี่ยกี่
 วัตต์, หลอดไฟแบบเดิมที่เคยใช้ก่อนที่จะเปลี่ยนมาใช้
 หลอดไฟแอลอีดีนั้นเป็นชนิดใดและใช้กี่วัตต์, อนาคต
 จะใช้หลอดไฟแอลอีดีต่อไปหรือไม่ เป็นต้น

ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

การสรุปและคำนวณผลจากการใช้โปรแกรม

Microsoft Excel

ในการศึกษานี้มุ่งไปยังผู้ที่เคยเปลี่ยนมาใช้งาน
 หลอดไฟแอลอีดีอยู่ก่อนแล้ว โดยจะเน้นให้ได้ข้อมูล
 จากกลุ่มดังกล่าวไม่น้อยกว่า 400 ชุดข้อมูล ซึ่งในการ
 เก็บข้อมูลจะมีการสอบถามก่อนว่าผู้ตอบแบบสอบถาม
 ได้เคยเปลี่ยนมาใช้งานหลอดไฟแอลอีดีแล้วหรือไม่ ถ้า
 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามไม่เคยใช้งานมาก่อนเลยก็จะ
 ไม่ทำการสอบถามต่อ ซึ่งจากการสอบถามลักษณะนี้
 พบว่ามีผู้ที่ใช้หลอดไฟแอลอีดีเป็นจำนวนร้อยละ
 13.61 จากผู้ที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ตารางที่ 2 ข้อมูลการใช้งานหลอดไฟแอลอีดีของ
 ผู้ตอบแบบสอบถามเฉพาะผู้ที่เคยใช้
 หลอดไฟแอลอีดีมาก่อนจำนวน 400 ชุด

ข้อมูลการใช้งานหลอดไฟ แอลอีดี ของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (หลัง)	ร้อยละ	
กำลังไฟ เฉลี่ยของ หลอดไฟ แอลอีดี	1 - 3 วัตต์	73	18.25
	4 - 6 วัตต์	220	55.00
	7 - 9 วัตต์	54	13.50
	10 - 12 วัตต์	32	8.00
	13 - 15 วัตต์	15	3.75
	มากกว่า 15 วัตต์ ขึ้นไป	6	1.50
ประเภท ของ หลอดไฟ แบบเดิม	หลอดอิน แคน เดสเซนต์	47	11.75
	หลอด คอมแพค ฟลูออเรส เซนต์	353	88.25

ตารางที่ 2 ข้อมูลการใช้งานหลอดไฟแอลอีดีของ
 ผู้ตอบแบบสอบถามเฉพาะผู้ที่เคยใช้
 หลอดไฟแอลอีดีมาก่อนจำนวน 400 ชุด
 (ต่อ)

ข้อมูลการใช้งาน หลอดไฟแอลอีดี ของผู้ตอบแบบสอบถาม		จำนวน (หลัง)	ร้อยละ
กำลังไฟ เฉลี่ยของ หลอด อินแคน เดสเซนส์	5-25 วัตต์	2	0.50
	26-45 วัตต์	23	5.75
	46-65 วัตต์	14	3.50
	66-85 วัตต์	8	2.00
	86-100 วัตต์	0	0
	รวม	47	11.75
กำลังไฟ เฉลี่ยของ หลอด คอมแพค ฟลูออเรส เซนส์	1-10 วัตต์	112	28.00
	11 - 20 วัตต์	191	47.75
	21 - 30 วัตต์	39	9.75
	มากกว่า30 วัตต์ขึ้นไป	11	2.75
	รวม	353	88.25
ระยะเวลา การใช้ งานเฉลี่ย ต่อวัน	ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง	3	0.75
	2 - 4 ชั่วโมง	44	11.00
	4 - 6 ชั่วโมง	207	51.75
	6 - 8 ชั่วโมง	105	26.25
	8 - 12 ชั่วโมง	27	6.75
	12 ชั่วโมง ขึ้นไป	14	3.50
รวม		400	100.00

จากตารางที่ 2 จะได้ว่ากำลังไฟเฉลี่ยของ
 หลอดไฟแอลอีดีที่นิยมใช้งานกันมากที่สุดคือช่วง 4 - 6
 วัตต์ กำลังไฟเฉลี่ยของหลอดอินแคนเดสเซนส์ที่นิยมใช้
 งานกันมากที่สุดคือช่วง ที่ 26 - 45 วัตต์ กำลังไฟเฉลี่ย
 ของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนส์ที่นิยมใช้งานกันมาก
 ที่สุดคือช่วง 11 - 20 วัตต์ และจะมีระยะเวลาการใช้งาน
 เฉลี่ยสูงสุด 4 - 6 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3 จำนวนหลอดไฟทั้งหมดของครัวเรือนที่เคย
 เปลี่ยนมาใช้งานหลอดไฟแอลอีดี จำนวน
 400 หลังคาเรือน แบ่งตามประเภท

ประเภท หลอดไฟ	จำนวน (หลอด)	ร้อยละ
หลอดอินแคน เดสเซนส์	275	12.26
หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนส์	1,968	87.74
หลอดไฟแอลอีดี	2,243	100.00
รวม	4,486	100.00

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าหลอดไฟแบบเดิม
 ที่ใช้งาน คือหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนส์ซึ่งมีจำนวน
 มากกว่าหลอดอินแคนเดสเซนส์

ผลการคำนวณต่อไปนี้เป็นการนำค่าข้อมูลที่ได้
 ได้จากการสอบถามประชากรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400
 ชุด มาคำนวณ โดยการนำกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของหลอดไฟ
 แบบเดิมมาหักลบกับกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของหลอดไฟ
 แอลอีดี และนำผลที่ได้มาคำนวณต่อกับระยะเวลาการ
 ใช้งาน ก็จะทราบถึงผลของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด
 ในกลุ่มประชากร ซึ่งบ้านแต่ละหลังคาเรือนจะมีจำนวน
 หลอดไฟเฉลี่ยที่ใช้หลังละประมาณ 10 หลอด จะได้
 ข้อมูลดังตารางที่ 4 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4 พลังงานที่ใช้และค่าประหยัดพลังงานต่อวัน
 ต่อหลังจากการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแอลอีดี
 ของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

ชนิดของหลอดไฟ		กำลังไฟที่ใช้ (kW)	ชั่วโมงใช้งาน (h)	พลังงานที่ใช้ (kWh)		
หลอดไฟแบบเดิม	หลอดอินแคนเดสเซนต์	13.	5.93	82.	260	
	หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์	30		178.		
	หลอดไฟแอลอีดี	14.		85.		85.
	หลอดไฟแอลอีดี	14.		68		68
ประหยัดพลังงานไป (kWh)				174.89		
ปริมาณพลังงานลดลง (ร้อยละ)				66.12		

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าหลอดไฟแบบเดิมจะใช้พลังงาน 260 kWh ส่วนหลอดไฟแอลอีดีจะใช้พลังงาน 85.68 kWh ซึ่งจะต่างกันถึง 3 เท่า โดยมีเวลาการใช้งานเฉลี่ย 5.93 ชั่วโมงต่อวัน ดังนั้นจะมีการประหยัดพลังงานทั้งหมดในประชากรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 หลัง คือ 174.89 kWh ปริมาณพลังงานที่ใช้ลดลงร้อยละ 66.12

ผลการคำนวณความประหยัดค่าไฟฟ้า
 ตารางที่ 5 ผลประหยัดค่าไฟฟ้าต่อวันต่อหลังของ
 ประชากรกลุ่มตัวอย่างในเขตความ
 รับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง

	ค่าตัวเลข	หน่วย	หมายเหตุ
ค่าประหยัดของกำลังไฟฟ้า	456.60	วัตต์	
ระยะเวลาการใช้งานเฉลี่ย	5.93	ชั่วโมง/วัน	
ค่าประหยัดของพลังงานไฟฟ้า	2.71	kWh/วัน	
ผลประหยัดค่าไฟฟ้า	13	บาท/วัน	พิจารณาที่อัตราค่าไฟเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 บาท/kWh (รวม Ft และ vat 7% แล้ว) ซึ่งอัตราค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft) ในรอบเดือนม.ค.2558 – เม.ย.2558 = 58.96 สตางค์/kWh [การไฟฟ้านครหลวง]
	387	บาท/เดือน	
	4,652	บาท/ปี	

ตารางที่ 5 ผลประหยัดค่าไฟฟ้าต่อวันต่อหลังของ
 ประชากรกลุ่มตัวอย่างในเขตความ
 รับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง (ต่อ)

	ค่าตัวเลข	หน่วย	หมายเหตุ
ค่าความคุ้ม ทุน	1.5	ปี	โดยที่ หลอดไฟ แอลอีดีขนาด 6W เป็นที่นิยม ใช้งานมาก ที่สุด มีราคา 155 บาท/ หลอด
ผลประหยัดค่า ไฟฟ้าเฉลี่ย ในเขตความ รับผิดชอบ ของการไฟฟ้า นครหลวง	45,184,11 0	บาท/ปี/ หลอด ในเขต ในเขต ของ กฟน.	โดยมีจำนวน บ้านในเขต การไฟฟ้านคร หลวงทั้งหมด 3,878,720 หลังคาเรือน

ข้อมูลที่ได้แสดงผลดังตารางที่ 5 ข้างต้นจะมี
 ค่าความประหยัดของกำลังไฟฟ้า 456.60 วัตต์ โดย
 ระยะเวลาการใช้งานเฉลี่ย คือ 5.928 ชั่วโมง/วัน ค่า
 ประหยัดของพลังงานไฟฟ้า 2.71 kWh/วัน และจะได้ผล
 ประหยัดค่าไฟฟ้า โดยพิจารณาที่อัตราค่าไฟเฉลี่ยเท่ากับ
 4.32 บาท/kWh จะได้ 13 บาท/วัน หรือ 387 บาท/เดือน
 หรือ 4,652 บาท/ปี ซึ่งจะมีความคุ้มทุน 1.5 ปี โดยที่
 หลอดไฟแอลอีดีขนาด 6 วัตต์ เป็นที่นิยมใช้งานมาก
 ที่สุด มีราคา 155 บาท/หลอด ดังนั้นผลประหยัดค่า
 ไฟฟ้าเฉลี่ยในเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านคร
 หลวง โดยมีจำนวนบ้านในเขตการไฟฟ้านครหลวง
 ทั้งหมด 3,878,720 หลังคาเรือน จะเท่ากับ 45,184,110
 บาท/ปี/หลอดในเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านคร
 หลวง

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เพื่อประเมินศักยภาพ
 ในการประหยัดไฟฟ้าของการเปลี่ยนมาใช้หลอดแอลอีดี
 ในเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง โดยจะ
 ทำการค้นคว้าข้อมูลของเทคโนโลยีหลอดไฟแอลอีดี
 จำนวนหลังคาเรือนทั้งหมดในเขตความรับผิดชอบของ
 การไฟฟ้านครหลวงที่เป็นลักษณะบ้านอยู่อาศัยจำนวน
 3,884,720 หลังคาเรือน และจัดทำแบบสำรวจโดยใช้
 แบบสอบถาม เพื่อแจกให้แก่ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
 และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผลข้อมูลที่ได้จากการแจก
 แบบสอบถามครอบคลุมทุกเขตพื้นที่ในเขตความ
 รับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง และเพื่อมาวิเคราะห์
 ผลในด้านต่างๆ ซึ่งจะส่งผลให้มีค่าความประหยัดค่า
 ไฟฟ้าเฉลี่ย 45,184,110 บาท/ปี/หลอด ในเขตความ
 รับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง โดยจะใช้ระยะเวลา
 คืนทุน 1.5 ปี ในการเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแอลอีดีขนาด
 6 วัตต์ โดยเฉลี่ยแล้วประชากรทั่วไปในกลุ่มตัวอย่าง
 ทั่วไปส่วนมากจะนิยมเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแอลอีดีที่มี
 กำลังไฟฟ้านาขนาด 6 วัตต์ แทนการใช้หลอดไฟแบบเดิม
 ซึ่งหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์มีกำลังไฟฟ้านเฉลี่ย
 สูงสุดขนาด 13 วัตต์ ร้อยละ 48.37 และหลอดอินแคน
 เดสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ ร้อยละ 51.63 เพราะฉะนั้น ค่า
 ประหยัดของกำลังไฟฟ้าโดยรวม คือ 456.60 วัตต์ โดย
 จะมีชั่วโมงการเปิดใช้งานเฉลี่ยสูงสุด 5.93 ชั่วโมงต่อวัน
 ซึ่งผลนี้จะนำมาคำนวณหาค่าประหยัดของพลังงาน
 ไฟฟ้า ได้ 974 kWh/ปี ทั้งนี้ ผลประหยัดค่าไฟฟ้ามีค่า
 เท่ากับ 4,652 บาท/ปี

เอกสารอ้างอิง

การไฟฟ้านครหลวง. ข้อมูลเกี่ยวกับประเภทและการ
 จำนวนค่าไฟฟ้า [ออนไลน์] 2558 [อ้างเมื่อ 25
 มีนาคม 2558]. จาก [http://www.mea.or.th/profile/
 index.php?tid=3&mid=111&pid=109](http://www.mea.or.th/profile/index.php?tid=3&mid=111&pid=109)



จรัส บุญขรรพมา. ใดโอดให้แสงได้อย่างไร,

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล [ออนไลน์] 2556

[อ้างเมื่อ 26 มีนาคม 2558]. จาก

<http://www.rmutphysics.com/charud/howstuffwork/led/thailed2.htm>

พรรณชลัท สุริโยธิน. LED ศักยภาพความสดใสของ

แสงและสีที่ต้องพิสูจน์. วารสารวิชาการ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย; ฉบับที่ 60. [ออนไลน์] 2554 [อ้างเมื่อ

26 มีนาคม 2558]. จาก [http://www.arch.chula.ac.th/](http://www.arch.chula.ac.th/journal/files/article/znyItzeM9eThu95555.pdf)

[journal/files/article/znyItzeM9eThu95555.pdf](http://www.arch.chula.ac.th/journal/files/article/znyItzeM9eThu95555.pdf)

ยุทธศักดิ์ คณาสวัสดิ์. หลอดไฟแอลอีดี เทคโนโลยีแสง

สว่าง แห่งอนาคต [ออนไลน์] 2558 [อ้างเมื่อ 26

มีนาคม 2558]. จาก [http://www.gets.co.th/](http://www.gets.co.th/knowledge.php?txtNo=15)

[knowledge.php?txtNo=15](http://www.gets.co.th/knowledge.php?txtNo=15)

สำนักบริหารการทะเบียน. กรมการปกครอง. ระบบสถิติ

ทางการทะเบียน [ออนไลน์] 2558 [อ้างเมื่อ 19

มีนาคม 2558]. จาก [http://stat.dopa.go.th/stat/](http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_m.php)

[statnew/upstat_m.php](http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_m.php)

Yamane, Taro. *Statistics, An Introductory Analysis,*

2nd Ed. New York: Harper and Row; 1967.