



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

โครงการนำร่องติดตั้งหลอดไฟประหยัดพลังงานแบบ LED ภายในอาคาร 4 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสำนักงานใหญ่

โดย

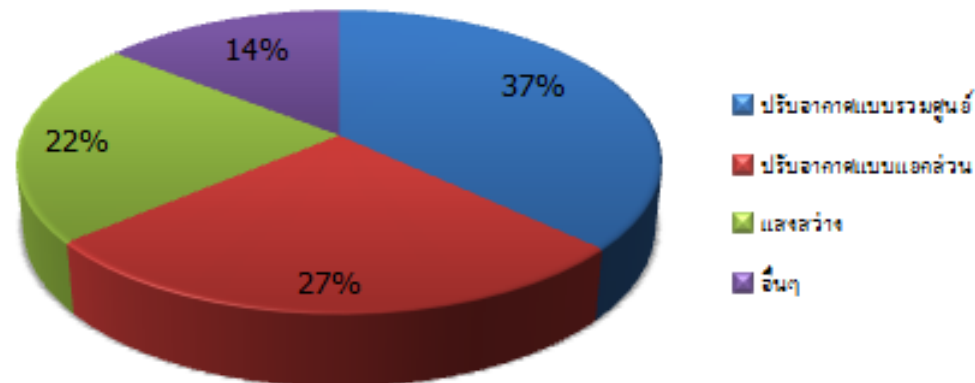
กองพัฒนาระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิจัยและพัฒนาระบบไฟฟ้า
และ
สำนักงานบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงาน

1. ลดการใช้พลังงานของระบบส่องสว่างในอาคารสำนักงาน 4 PEA โดยการนำหลอดประหยัดพลังงานแบบ LED ขนาดไม่เกิน 23 วัตต์ มาใช้งานแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 5,000 หลอด
2. เพิ่มประสิทธิภาพการส่องสว่างภายในอาคาร โดยค่าความส่องสว่างภายหลังติดตั้งหลอดประหยัดพลังงานแบบ LED จะต้องอยู่ในระบบที่เหมาะสมไปตามกฎหมายอนุรักษ์พลังงาน (พื้นที่สำนักงานต้องน้อยกว่า 14 วัตต์/ตร.ม.)



อาคารสำนักงานใหญ่มีการใช้พลังงานมากถึง 12.3 ล้านหน่วยคิดเป็น 45.6 ล้านบาท ซึ่ง “โครงการนำร่องติดตั้งหลอดไฟประหยัดพลังงานแบบ LED” เป็นโครงการติดตั้งหลอดไฟประหยัดพลังงานแบบ LED จำนวน 5,000 หลอด ซึ่งเป็นหลอดชนิดใหม่ที่มีอายุการใช้งานยาวนานและสามารถลดการใช้พลังงานได้มากกว่า 50% โดยคาดว่าจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้มากกว่า 0.31 ล้านหน่วยต่อปีหรือคิดเป็นเงิน 1.17 ล้านบาทต่อปี ระยะเวลาคืนทุนที่ 5.12 ปี(วงเงิน 6 ล้านบาท) ซึ่งหากประสบความสำเร็จ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะทำการขยายผลไปยังสำนักงานอื่นๆ ทั่วประเทศต่อไป

สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามระบบ ของ กฟภ.



- อาคาร 4 เป็นอาคารควบคุมตามกฎหมาย พรบ. ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2535 มีจำนวนทั้งสิ้น 24 ชั้น
- อาคารประกอบด้วยส่วยการใช้งานภายในแบ่งเป็น 3 ส่วน
 - ส่วนสำนักงาน (สำนักงานส่วนใหญ่)
 - ส่วนเอนกประสงค์ (สำนักงานบางส่วน, ห้องประชุม, โรงอาหาร)
 - ส่วนลานจอดรถ



ห้องทำงาน



ห้องประชุม

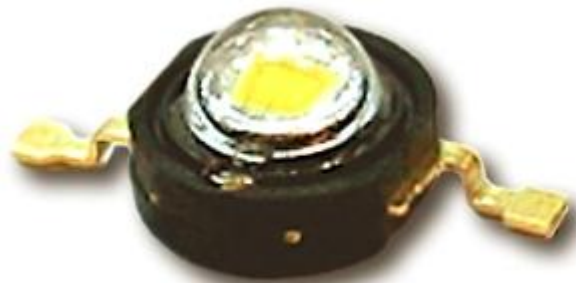


ห้องประชุมใหญ่



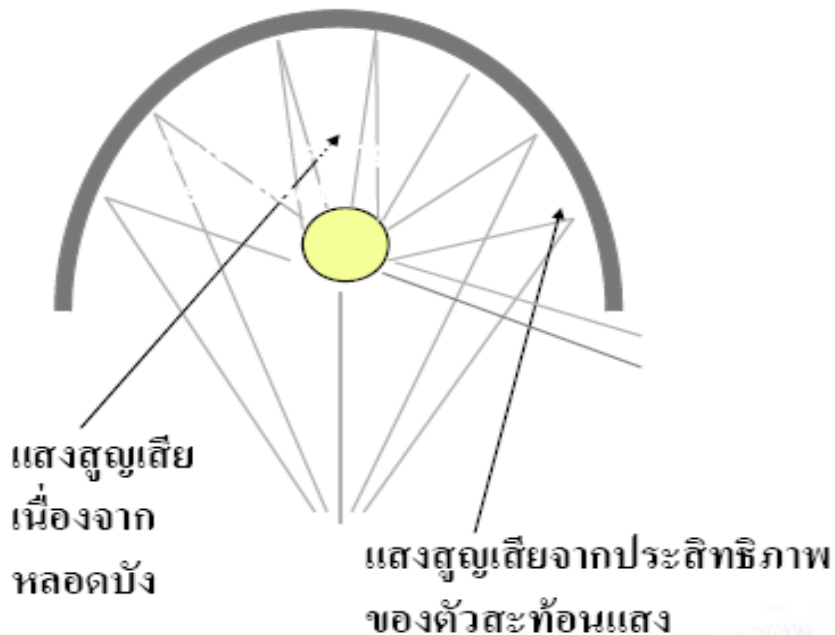
ลานจอดรถ

- ชุดหลอด LED ใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน 23 วัตต์
- ค่าฮาร์มอนิก THDi ไม่เกิน 15%
- มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง โดยยังคงความสว่างไม่น้อยกว่า 70%
- ค่าความสว่างในแนวราบระดับต่ำสุดไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์ โดยวัดตามที่ PEA กำหนด

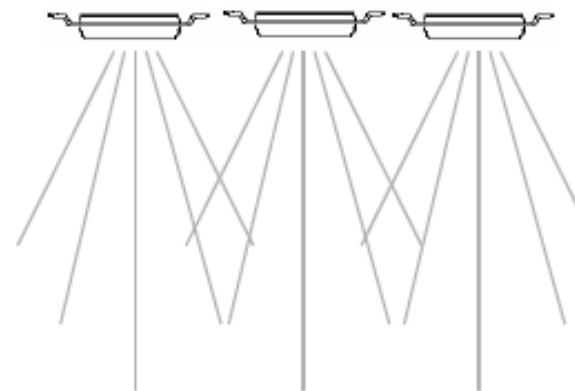


การกระจายแสงของหลอด LED ที่ส่องลงบนพื้นที่ใช้งานมีความสม่ำเสมอสูงและมีความสูญเสียของแสงภายในตัวต่ำกว่าหลอดที่กระจายแสงรอบตัวเดิมทำให้แสงที่ได้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

โคมไฟเทคโนโลยีปัจจุบัน



โคมไฟเทคโนโลยีหลอด LED

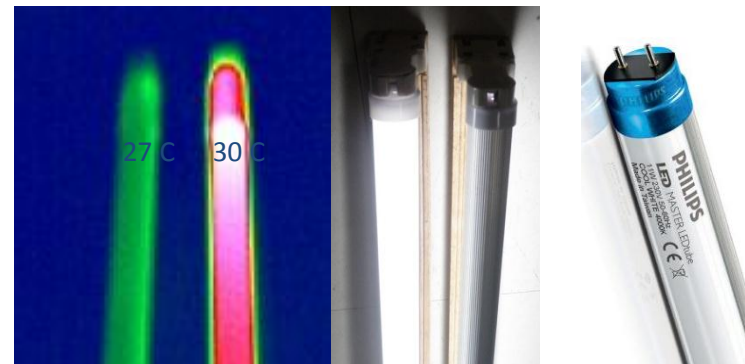
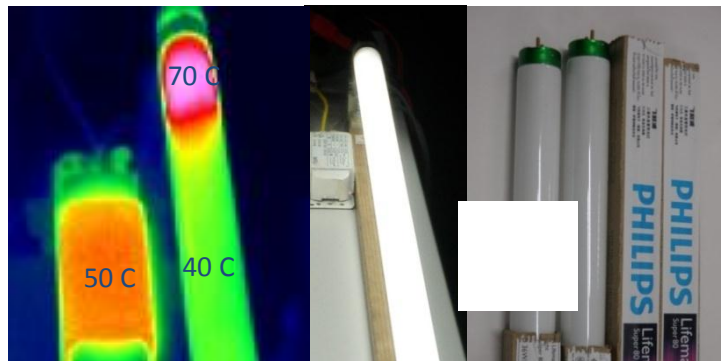


ไม่มีการสูญเสียที่ตัวสะท้อนแสง เพราะแสงออกมาในทิศทางเปิดทางเดียว

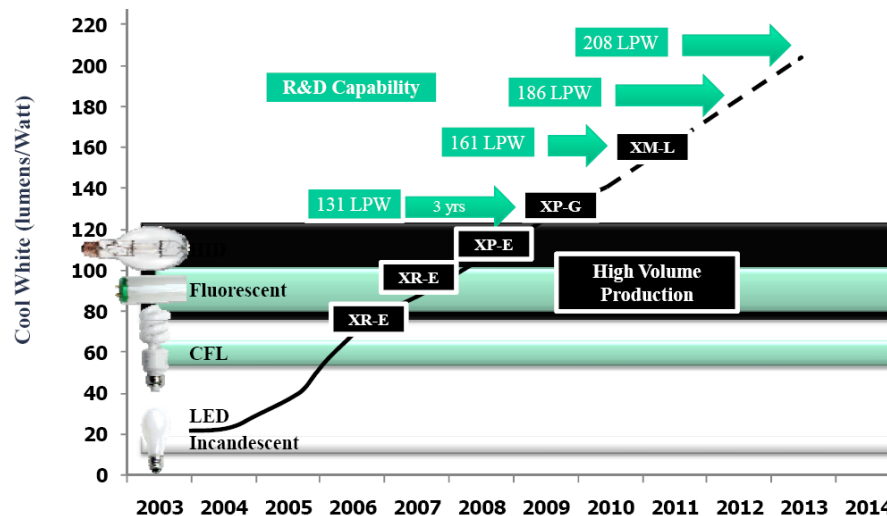


ประสิทธิภาพการให้แสงของหลอด LED ในอุณหภูมิแวดล้อมการทำงานปกติมีค่าสูงกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์เดิมและหลอด LED ยังมีความสูญเสียในรูปของความร้อนต่ำทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายของเครื่องปรับอากาศในทางอ้อม

LAMP TYPE	baht/kWh	kw/ton	baht/BTU	BTU/unit	h/day	day/y	baht/year	save
LED	3.41	1	0.0002842	15.23122	13	240	13.50	
TLD 36 w				1819.5372	BTU/DAY	240	124.09	110.59
T5 28 W				1,415.20	BTU/DAY	240	96.52	27.58



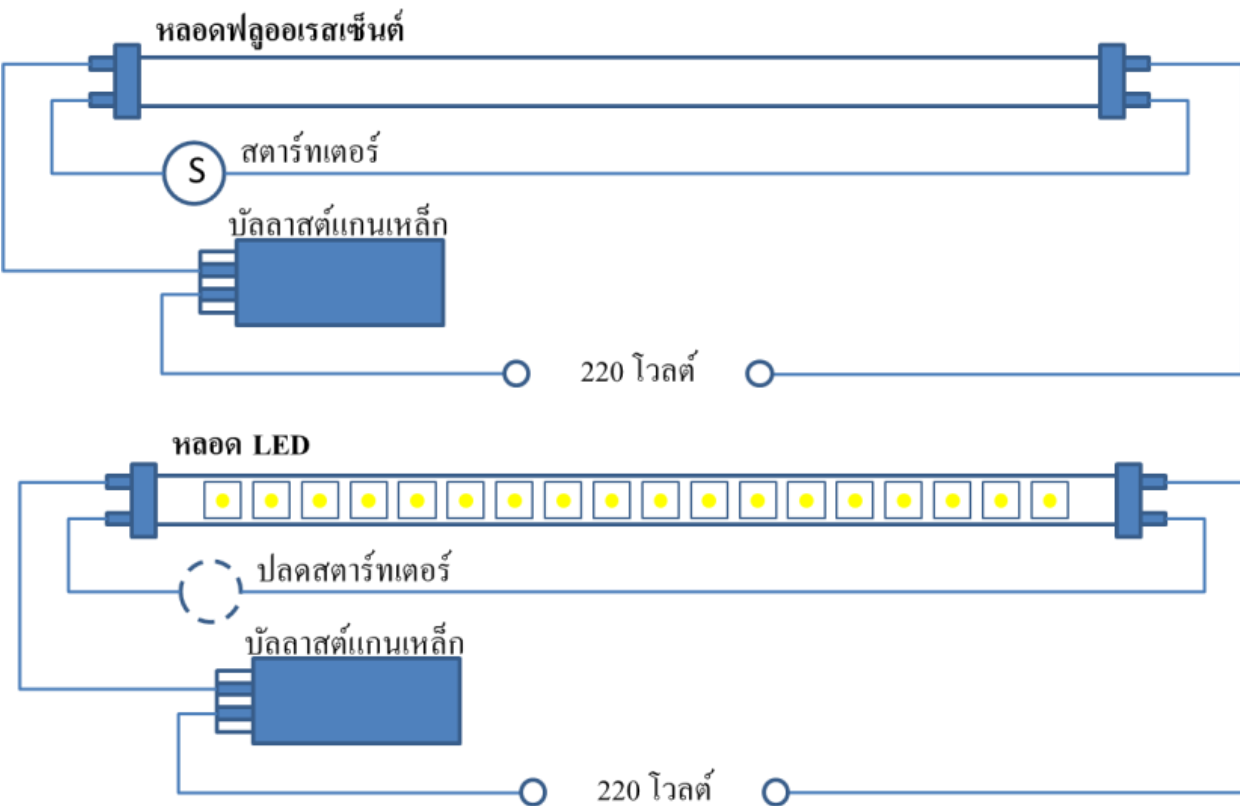
หลอด LED เป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมาโดยลำดับซึ่งปัจจุบันหลอด LED มีประสิทธิภาพการให้แสงเทียบเท่าหลอด HID (หลอดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด) และผู้พัฒนาคาดว่าหลอด LED จะมีประสิทธิภาพสูงที่สุดเมื่อเทียบกับหลอดชนิดอื่นในไม่ช้า หากเทียบตามอายุการใช้งาน หลอดฟลูออเรสเซนต์ ทั่วไปที่ 10,000 ชั่วโมง หลอดฟลูออเรสเซนต์จะดับ 50 หลอดจาก 100 หลอด ซึ่งถ้าเป็นหลอด LED เปิดใช้งานที่ 40,000 ชั่วโมงค่าความสว่าง จะลดลงเหลือ 70% จากเริ่มต้น (ตามมาตรฐานชีวนามัยในต่างประเทศกำหนดให้เปลี่ยน)



PEA คำนึงถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเลือกหลอด LED ที่ผ่านมาตรฐาน RoHS เป็นข้อกำหนดสหภาพยุโรป (EU) ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ จะต้องผ่านตามข้อกำหนด 6 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว ,ปรอท,แคดเมียม ,เฮกซะวาเลนซ์ , โพลีโบรมิเนต ไบเฟนนิลส์ และ โพลีโบรมิเนต ไดเฟนนิล อีเธอร์ ซึ่ง หลอดฟลูออเรสเซนต์เดิมยังมีสารเหล่านี้เจือปนอยู่ ต้องทิ้งลงถังขยะอันตรายเท่านั้น ดังนั้นหากเทียบอายุการใช้งานหลอดหลอด LED กับ หลอดเดิม ปริมาณขยะ ก็จะลดน้อยลงถึง 4 เท่า



ทำการติดตั้งโดยถอดหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 36 วัตต์ออกจาก
โคมพร้อมทั้งปลดสตาร์ทเตอร์ และนำหลอดประหยัดพลังงานแบบ LED 23 วัตต์มาใส่
แทนหลอด T8 เดิม



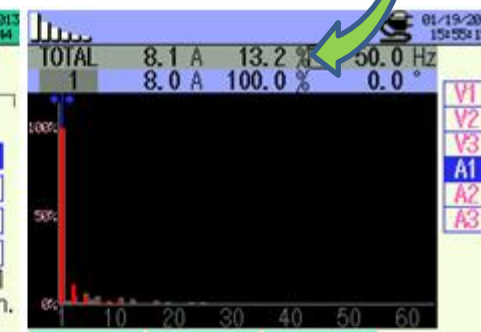
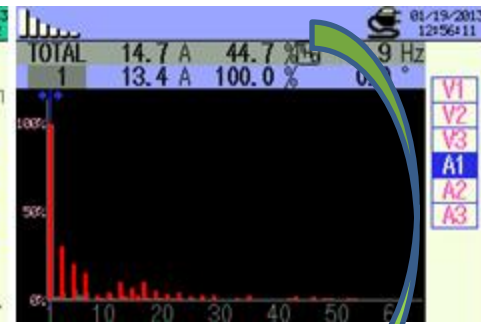
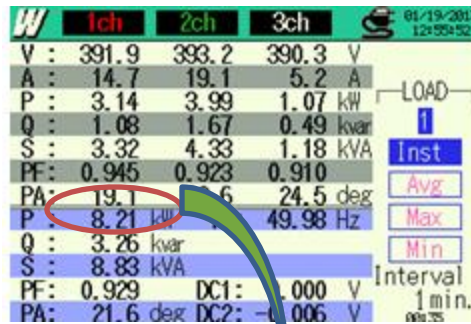
ค่าส่องสว่าง

กองพัฒนาระบบไฟฟ้าได้ทำการตรวจวัดค่าความส่องสว่างก่อนและหลังการติดตั้งหลอด LED ซึ่งใช้เครื่อง Lux meter ในการตรวจวัดทั้งบนพื้นที่ใช้งานและบนพื้นราบ และค่าส่องสว่างดังกล่าวก่อนปรับปรุงส่วนใหญ่จะมีค่าน้อยกว่ามาตรฐาน แต่เมื่อติดตั้งหลอด LED ค่าส่องสว่างสอดคล้องตามหลักของชีวอนามัยในการทำงาน



ค่ากำลังไฟฟ้าและคุณภาพทางไฟฟ้า

จากการตรวจวัดวงจรระบบแสงสว่างของ อาคาร 4 พบว่าเดิมมีค่าคุณภาพทางไฟฟ้าไม่ดี(บัลลาสต์เสื่อมอายุการใช้งานและสร้างกระแสฮาร์มอนิกส์สูง) ซึ่งภายหลังติดตั้งหลอด LED ค่าดังกล่าวมีค่าอยู่ในเกณฑ์ และค่ากำลังไฟฟ้าลดลง โดยมีข้อสังเกตสำหรับบัลลาสต์แกนเหล็กที่เสื่อมอายุการใช้งานง่าย ๆ ได้ว่ายังมีเสียงดังอื่นๆ มากเท่าใดก็จะยิ่งเกิดความสูญเสียพลังงานและเสียงต่อไฟฟ้าลัดวงจรมากขึ้นเท่านั้น



รายละเอียด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ประเภทโคม	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 W	หลอด LED 23 W
อายุการใช้งาน (ชม.)	15,000	40,000
ค่าความสว่างเฉลี่ย (Lux)	492	562
กำลังไฟฟ้าต่อโคมรวมสูญเสียในสายไฟ (W)	46.63	23.16
ค่าตาม พรบ. กำลังไฟฟ้าต่อพื้นที่ใช้งาน ($< 14 \text{ W/m}^2$)	15.15	8.04
ลดกำลังไฟฟ้าต่อโคม (%)		46.30%
ค่าความสว่างเพิ่มขึ้น		14.20%

สามารถสรุปได้ว่าหลอด LED สามารถลดค่ากำลังไฟฟ้าลงได้ประมาณ 46.3% แต่กรณีบัลลาสต์แบบ Low Loss ซึ่งหากเทียบกับชุดบัลลาสต์แกนเหล็กเดิม จะสามารถลดการใช้พลังงานได้มากกว่า **50%** ในขณะที่หลอด LED ให้ค่าความสว่างเพิ่มจากเดิมประมาณ 14.20 %

สรุปการวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน

ประเภทหลอด พื้นที่	เงินลงทุนรวมค่า ติดตั้ง	ผลประหยัดต่อปี บาท	IRR	คืนทุน
สำนักงาน (3,884 หลอด)	2,827,552บาท (728 x 3,884)	820,261.96 บาท (211.19 x 3,884)	26.17 %	3.4 ปี
ลานจอดรถ (1,116 หลอด)	812,448 บาท (728 x 1,116)	356,170.40 บาท (319.14 x 1,116)	42.58%	2.2 ปี
รวม	3,640,000 บาท	1,176,432.36 บาท	29.97 %	3.1 ปี



กองพัฒนาระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิจัยและพัฒนาระบบไฟฟ้า และ สำนักงานบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงาน

อาคาร 4 สนง. PEA สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ปีละ 0.318 ล้านหน่วย/ปี คิดเป็นเงิน 1.17 ล้านบาท/ปี เป็นการช่วยลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ตลอดจนลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้ประมาณ 173 ตันต่อปี

