

หมวดที่ 15 : ระบบแสงสว่าง (Lighting)

ชุดการสาธิตที่ 33 ระบบแสงสว่าง (Lighting)

1. หลักการของเทคโนโลยี

ความสว่าง (Illuminance: E)

หมายถึง ปริมาณแสง ที่ตกกระทบบนพื้นผิว ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยทั่วไปอาจเรียกว่า ระดับความสว่าง (Lighting Level) จึงเป็นค่าที่บ่งบอกว่าพื้นที่นั้นๆ ได้รับแสงสว่างเพียงพอหรือไม่ มีหน่วยเป็น ลูเมนต่อตารางเมตร (lm/m^2) หรือลักซ์ (Lux) นั่นเอง ส่วนหน่วยเดิมวัดเป็น ลูเมนต่อตารางฟุต หรือ ฟุตแคนเดิล (Foot-candle) โดย 1 ฟุตแคนเดิล เท่ากับ 10.764 ลักซ์

สีของแสง

ในแต่ละช่วงเวลาของวัน เราสังเกตเห็นได้ว่าแสงแดดมีสีต่างกัน เช่นช่วงเช้าจะออกเหลือง ช่วงเที่ยงจะขาว และช่วงเย็นจะออกสีส้ม หรือสีของแสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์จะอมเขียวอ่อนๆ สีของแสงไฟจากหลอดไส้จะออกสีส้ม นี่คือน้ำที่เรารู้สึกได้ด้วยตาเปล่า

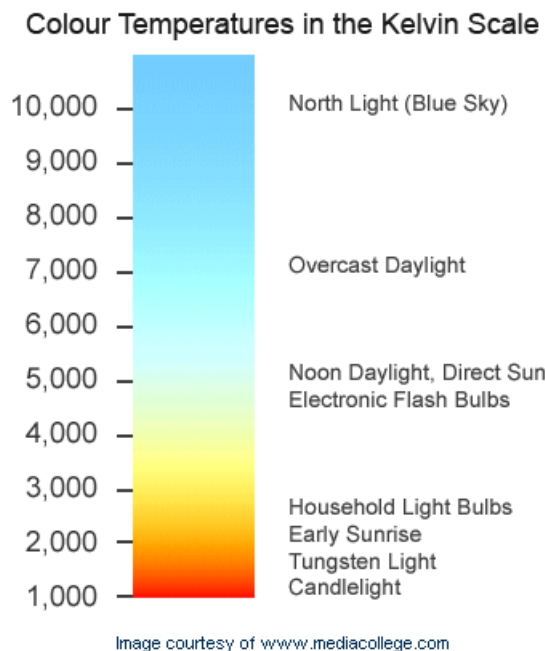
อุณหภูมิสี (Color Temperature)

การบอกสีทางด้านการส่องสว่างมักบอกด้วยอุณหภูมิสี ซึ่งหมายถึงสีที่เกิดจากการเผาไหม้วัสดุสีดำซึ่งมีการดูดซับความร้อนได้สมบูรณ์ด้วยอุณหภูมิที่กำหนด เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์คู่ไลต์มีอุณหภูมิสี 6500 องศาเคลวิน หมายถึง เมื่อเผาวัสดุสีดำให้ร้อนถึงอุณหภูมิ 6500 เคลวิน วัตถุนั้นจะเปล่งแสงออกมาเป็นสีคู่ไลต์หรือขาวปนน้ำเงิน เป็นต้น

ตัวอย่างอุณหภูมิสีของหลอดต่างๆ เป็นดังนี้

- | | | |
|----------------------|------|--------|
| ■ เทียนไข | 1900 | เคลวิน |
| ■ หลอดทังสเตนฮาโลเจน | 2700 | เคลวิน |
| ■ หลอดอินแคนเดสเซนต์ | 2800 | เคลวิน |
| ■ หลอดฟลูออเรสเซนต์ | | |

- เดย์ไลท์ (Daylight) 6500 เคลวิน
- คูลไวท์ (Cool White) 4500 เคลวิน
- วอร์มไวท์ (Warm White) 3500 เคลวิน



รูปที่ 1 กราฟอุณหภูมิสี

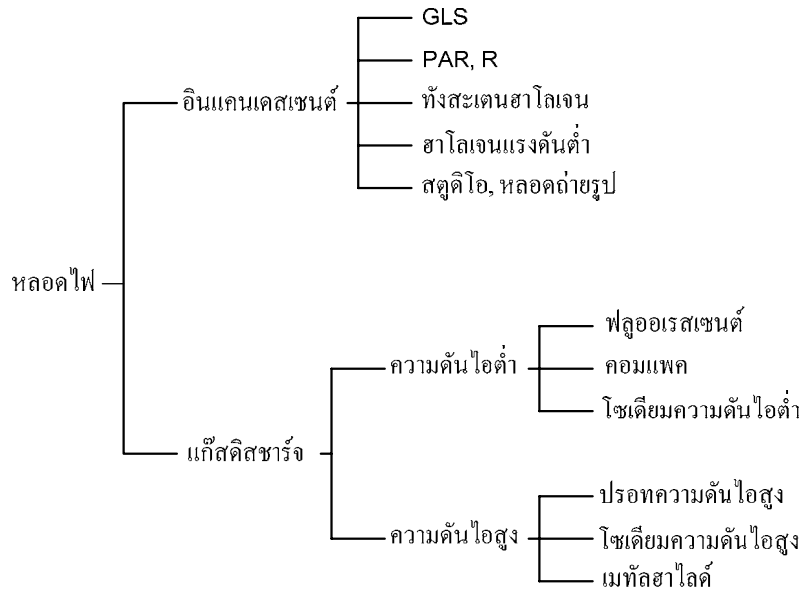
ชนิดของหลอดไฟฟ้า

หลอดไฟฟ้าแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

ก) หลอดอินแคนเดสเซนต์ หรือหลอดไส้

ข) หลอดปล่อยประจุ เป็นหลอดที่ไม่ต้องใช้ไส้หลอด หลอดในตระกูลนี้มี หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดไอปรอทความดันต่ำ หลอดคอมแพค หลอดไอปรอทความดันสูง หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ หลอดโซเดียมความดันไอสูง และหลอดเมทัลฮาไลด์

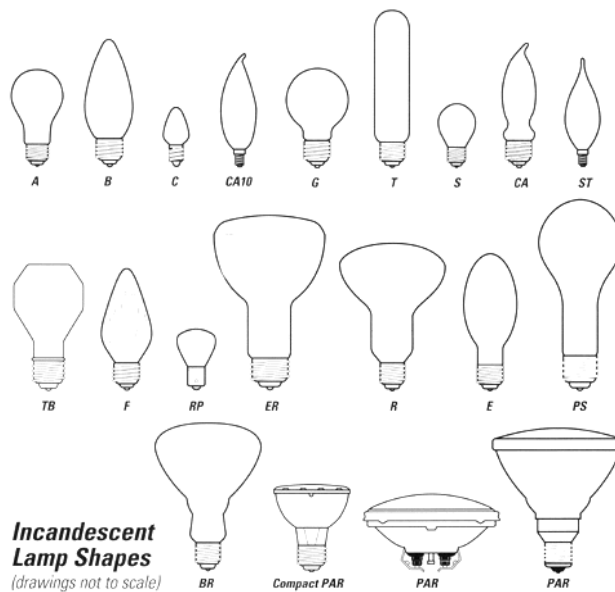
การแบ่งชนิดของหลอดไฟฟ้างกล่าวข้างต้น สามารถเขียนเป็นแผนภาพ เพื่อความ เข้าใจที่ง่ายขึ้นได้ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพการแบ่งชนิดของหลอดไฟ

คุณลักษณะและรายละเอียดของหลอดไฟแต่ละชนิด

1. หลอดอินแคนเดสเซนต์ เป็นหลอดมีไส้ที่มีประสิทธิภาพ (Efficacy) ต่ำ และมีอายุการใช้งานสั้น ในเกณฑ์ประมาณ 1,000-3,000 ชม. หลอดประเภทนี้มีอุณหภูมิสีประมาณ 2,800 องศาเคลวิน แต่ให้แสงที่มีค่าความถูกต้องของสี 100 %

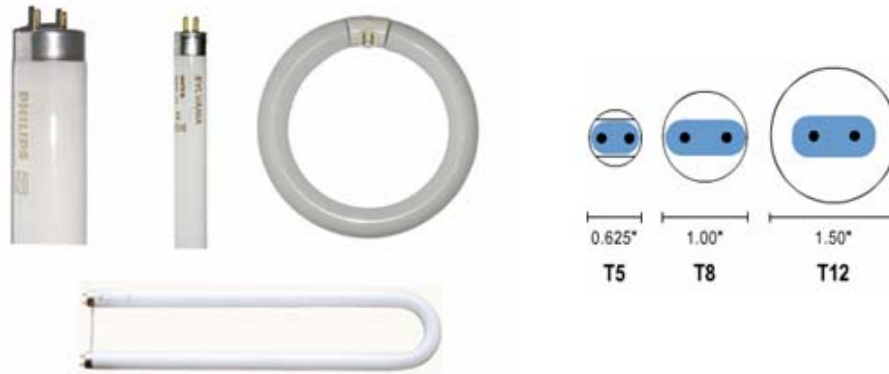


รูปที่ 3 หลอดอินแคนเดสเซนต์แบบต่างๆ

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดปล่อยประจุความดันไอต่ำ สีของหลอดมี 3 แบบคือ daylight, cool white และ warm white ชนิดของหลอดชนิดนี้ที่ใช้งานกันทั่วไปคือแบบ Linear ขนาด 18 และ 36 วัตต์ และ Circular 22 32 และ 40 วัตต์ และมีประสิทธิภาพประมาณ 50-90 ลูเมนต่อวัตต์ ถือว่าสูง

พอสมควรและประหยัดค่าไฟฟ้าเมื่อเทียบกับหลอดอินแคนเดสเซนต์ซึ่งมีค่าประมาณ 5-13 ลูเมนต่อวัตต์ และมีอายุการใช้งาน 9,000-12,000 ชม.

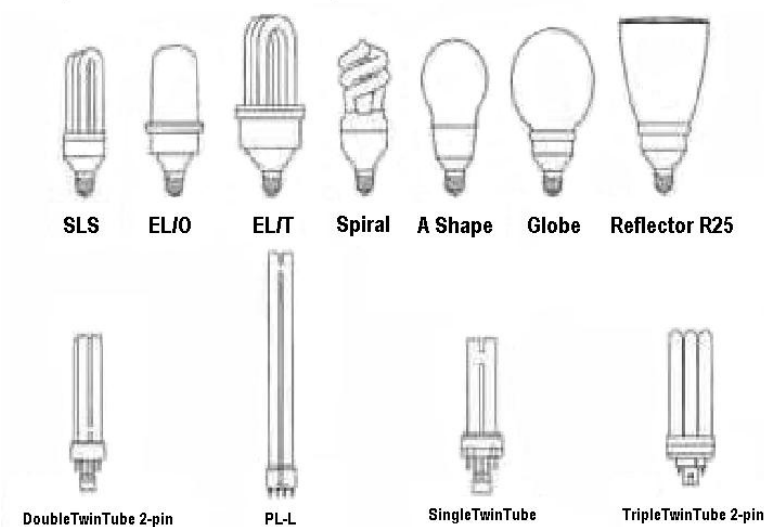
นอกจากนี้ยังมีหลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่ คือหลอดที่มีฟลักซ์การส่องสว่างสูง ประสิทธิภาพสูง หรือที่เราเรียกว่า “หลอด T5” หลอดฟลูออเรสเซนต์รุ่นใหม่นี้มีขนาดเล็กมาก คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 16 mm (หรือ 5/8 นิ้ว) มีรหัสเรียกว่า หลอด T5 แต่หลอดประเภทนี้จะต้องใช้ร่วมกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 4 หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ

3. หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดปล่อยประจุความดันไอต่ำ สีของหลอดมี 3 แบบ คือ daylight cool white และ warm white เช่นเดียวกับกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบที่ใช้งานกันมากคือหลอดเดี่ยวย มีขนาดวัตต์ 5 7 9 11 วัตต์และหลอดคู่ มีขนาดวัตต์ 10 13 18 26 วัตต์ เป็นหลอดที่พัฒนาขึ้นมาแทนที่หลอดอินแคนเดสเซนต์ โดยมีประสิทธิภาพสูงกว่าหลอดอินแคนเดสเซนต์ คือประมาณ 35-80 ลูเมนต่อวัตต์ และ อายุการใช้งานประมาณ 7,500-10,000 ชม.

Compact Fluorescent Bulb Shapes



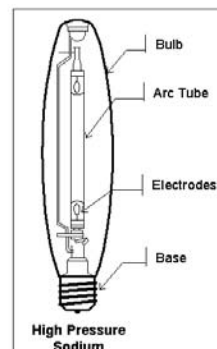
รูปที่ 5 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์

4. หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ หลอดประเภทนี้มีสีเหลืองจัดและประสิทธิภาพมากที่สุดในบรรดาหลอดทั้งหมด คือ มีประสิทธิภาพประมาณ 100-180 ลูเมนต่อวัตต์ แต่ความถูกต้องของสีน้อยที่สุด คือ มีความถูกต้องของสีเป็น 0-20 % ข้อดีของแสงสีเหลืองเป็นสีที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้ดีที่สุด หลอดประเภทนี้จึงเหมาะที่จะใช้เป็นไฟถนนและอายุการใช้งานนานประมาณ 22,000-24,000 ชม. หลอดมีขนาดวัตต์ 18 35 55 90 135 และ 180 วัตต์



รูปที่ 6 หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ

5. หลอดโซเดียมความดันไอสูง หลอดโซเดียมความดันไอสูงมีประสิทธิภาพรองจากหลอดโซเดียมความดันไอต่ำ คือ มีประสิทธิภาพประมาณ 70-130 ลูเมนต่อวัตต์แต่ความถูกต้องของสีดีกว่าหลอดโซเดียมความดันไอต่ำ คือ 30-50 % และมีอุณหภูมิสีประมาณ 2,500 เคลวิน ซึ่งจัดว่าเป็นอุณหภูมิสีต่ำ เหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความส่องสว่างมาก เช่น ไฟถนน ไฟในบริเวณที่ต้องการความส่องสว่างประมาณ 5-30 ลักซ์ และอายุการใช้งานประมาณ 18,000-24,000 ชม. มีขนาดวัตต์ 50 70 100 150 250 400 และ 1,000 วัตต์



รูปที่ 7 หลอดโซเดียมความดันไอสูง

6. หลอดไอปรอทความดันสูง หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าหลอดแสงจันทร์ และมีประสิทธิภาพสูงพอกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ คือ มีประสิทธิภาพประมาณ 30-60 ลูเมนต่อวัตต์ แสงที่ออกมามีความถูกต้องของสีประมาณ 60 % ส่วนใหญ่ใช้แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์เมื่อต้องการกำลังไฟ (วัตต์) สูงๆในพื้นที่ที่มี

เพดานสูง อุณหภูมิสีประมาณ 4,000-6,000 เคลวิน แล้วแต่ชนิดของหลอด และอายุการใช้งานประมาณ 20,000-24,000 ชม. มีขนาดวัตต์ 50 80 125 250 400 700 และ 1,000 วัตต์



รูปที่ 8 หลอดไอปรอทความดันไอสูง

7. หลอดเมทัลฮาไลด์ หลอดเมทัลฮาไลด์ก็เหมือนกับหลอดปล่อยประจุอื่นๆ แต่มีข้อดีที่ว่า มีสเปกตรัมแสงทุกสี ทำให้สีทุกชนิดเด่นภายใต้หลอดชนิดนี้ นอกจากความถูกต้องของสีสูงแล้ว แสงที่ออกมาก็อาจมีอุณหภูมิสีตั้งแต่ 3,000-4,500 เคลวิน (ขึ้นอยู่กับขนาดของวัตต์) ส่วนใหญ่นิยมใช้กับสนามกีฬาที่มีการถ่ายทอดโทรทัศน์ มีอายุการใช้งานประมาณ 8,000-15,000 ชม. และมีขนาดวัตต์ 100 125 250 300 400 700 และ 1,000 วัตต์



รูปที่ 9 หลอดเมทัลฮาไลด์

8. หลอดแอลอีดี (LED) หลอดชนิดนี้มีชื่อเต็มว่า Light Emitting Diode เรียกย่อๆว่า LED เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตจากสารกึ่งตัวนำ มีลักษณะโครงสร้างภายในเป็นรอยต่อของสาร p และสาร n หรือที่เราเรียกว่า pn Junction เหมือนกับไดโอด สีของแสงที่เปล่งออกมานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของสารกึ่งตัวนำที่ใช้ หลอดชนิดนี้ใช้งานกับไฟฟ้ากระแสตรงดังนั้นหากจะนำมาใช้ในอาคารต้องมีอุปกรณ์แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นกระแสตรงก่อนการใช้งาน หลอด LED มีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ประมาณ 40 ถึง 45 lm/W การเพิ่มกำลังการส่องสว่างของ LED ทำได้โดยการต่อ LED เล็กๆ หลายหลอดไว้บนแผงเดียวกัน โดยมักจะนำมาใช้แทนหลอด ทั้งสแตนฮาโลเจน หรือนำไปใช้เป็นไฟส่องเฉพาะจุด เนื่องจากไม่มีการแผ่รังสียูวีและอินฟราเรด



รูปที่ 10 หลอด LED

ค่าประสิทธิภาพ (Efficacy)

หมายถึง ปริมาณแสงที่ออกมาต่อวัตต์ที่ใช้ (ลูเมนต่อวัตต์) หลอดที่มีค่าประสิทธิภาพสูงหมายความว่าหลอดนี้ให้ปริมาณแสงออกมามากแต่ใช้วัตต์ต่ำ

ตารางที่ 1 ตัวอย่างค่าประสิทธิภาพของหลอดไฟชนิดต่างๆ

ชนิดของหลอด	ลูเมน/วัตต์
หลอดอินแคนเดสเซนต์	5-13
หลอดทังสเตนฮาโลเจน	12-22
หลอดฟลูออเรสเซนต์	50-90
หลอดแสงจันทร์	35-80
หลอดแสงจันทร์แบบไม่มีบัลลาสต์	30-60
หลอดแสงจันทร์แบบมีบัลลาสต์	30-60
หลอดเมทัลฮาไลด์	60-120
หลอดโซเดียมความดันสูง	70-130
หลอดโซเดียมความดันต่ำ	100-180

ความถูกต้องของสี (Color rendering)

หมายถึง สีที่ส่องไปถูกวัตถุให้ความถูกต้องสีมากน้อยเพียงใด มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ หลอดที่มีค่าความถูกต้อง 100% หมายความว่าเมื่อใช้หลอดนี้ส่องวัตถุชนิดหนึ่งแล้วสีของวัตถุที่เห็นไม่มีความเพี้ยนของสี

ตารางที่ 2 ตัวอย่างค่าดัชนีความถูกต้องของสีของหลอดไฟชนิดต่างๆ

ชนิดของหลอด	CRI (Color Rendering index)
หลอดอินแคนเดสเซนต์	100
หลอดทั้งสแตนฮาโลเจน	100
หลอดฟลูออเรสเซนต์	60-90
หลอดแสงจันทร์	80-90
หลอดแสงจันทร์แบบมีบัลลาสต์	40-60
หลอดเมทัลฮาไลด์	40-60
หลอดโซเดียมความดันสูง	60-90
หลอดโซเดียมความดันต่ำ	30-50

โคมไฟฟ้า

โคมไฟฟ้าทำหน้าที่บังคับทิศทางแสงของหลอดไฟไปในทิศทางที่ต้องการ โคมไฟฟ้ามีใช้กันมากมายหลายชนิดขึ้นอยู่กับการใช้งาน สำหรับโคมไฟฟ้กับการประหยัดพลังงาน ในที่นี้จะกล่าวถึงโคมไฟฟ้าที่ใช้ภายในอาคาร เพราะมีการนำมาใช้งานกันมาก จำเป็นต้องเลือกโคมไฟฟ้าที่สามารถประหยัดพลังงานและมีคุณภาพที่ดี

1. ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการเลือกโคมไฟฟ้า

1.1 ความปลอดภัยของโคม

โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัยตามเกณฑ์ด้วย เช่น ต้องไม่มีคมจนอาจเกิดอันตราย ต้องมีระบบการต่อลงดินในกรณีที่ใช้กับฟ้าสูงเพื่อไม่เป็นอันตรายกับคนที่มาเปลี่ยนหลอด

1.2 ประสิทธิภาพของโคมไฟฟ้า (Luminaire efficiency)

โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานหมายถึงโคมที่มีประสิทธิภาพของโคมสูงที่สุด คือ ให้ปริมาณแสงออกมาจากตัวโคมเมื่อเทียบกับปริมาณแสงที่ออกจากหลอดไฟมีค่าสูงที่สุด

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้งานของโคมไฟฟ้า (Coefficients of Utilization)

ค่าที่ได้จากการวัดประสิทธิภาพของโคม โดยที่รวมผลของความสูงและสัมประสิทธิ์ของการสะท้อนของผนังและเพดานโดยผู้ผลิต

1.4 แสงบาดตาของโคม (Glare)

เป็นค่าที่แสดงคุณภาพแสงของโคม ต้องเลือกโคมที่มีแสงบาดตาอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

1.5 กราฟการกระจายแสงของโคม (Distribution Curve)

โคมมีหลายชนิดด้วยกันแต่ละโคมก็มีกราฟการกระจายแสงของโคมต่างกัน การนำโคมไปใช้ต้องเลือกกราฟการกระจายแสงของโคมที่เหมาะสมกับงาน

1.6 การระบายความร้อนของโคม

โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานควรมีการระบายความร้อนได้ดี ถ้ามีอุณหภูมิสะสมในโคมมากเกินไปอาจทำให้ปริมาณแสงที่ออกจากหลอดลดลง เช่น โคมไฟส่องลงหลอดคอมแพคท์ถ้าไม่มีการระบายความร้อนที่ดีปริมาณลดลงถึง 40% เป็นต้น

1.7 อายุการใช้งาน

โคมไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานต้องพิจารณาอายุการใช้งานด้วย เช่น โคมต้องทำด้วยวัสดุที่สามารถใช้งานได้นานตามที่ต้องการโดยไม่ผุกร่อน และไม่มีการเปลี่ยนรูปเมื่อมีการบำรุงรักษาเนื่องจากการเปลี่ยนหลอดหรือทำความสะอาด

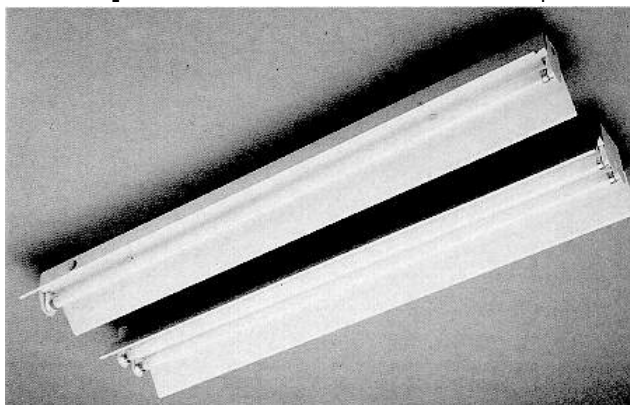
1.8 สถานที่ติดตั้ง

การเลือกใช้โคมแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับว่าต้องการนำไปใช้งานอะไรบ้างต้องการคุณภาพแสงมากน้อยเพียงใด หรือเน้นในเรื่องของปริมาณแสงแต่เพียงอย่างเดียว ต้องมีการป้องกันทางกล ป้องกันน้ำ ฝุ่นผงมากน้อยเพียงใด

2. โคมไฟสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

2.1 โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงาน

โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงานเป็นโคมที่มีแผ่นสะท้อนแสงเพื่อควบคุมแสงให้ไปในทิศทางที่ต้องการ แผ่นสะท้อนแสงอาจทำจากแผ่นอลูมิเนียม แผ่นเหล็กพ่นสีขาว หรือวัสดุอื่นที่มีการสะท้อนแสงสูง



รูปที่ 10 แสดงตัวอย่างโคมฟลูออเรสเซนต์โรงงาน

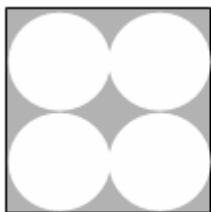
- โคมฟลูออเรสเซนต์โรงงานมีคุณสมบัติและการใช้งานที่ควรพิจารณาดังนี้
- ก) โคมดังกล่าวมีราคาถูกกว่าโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเปลือย ทำความสะอาดง่ายและให้แสงสว่างมากในทิศทางที่ส่องไป
 - ข) โคมดังกล่าวไม่มีตัวครอบวัตถุภายนอกสามารถมากระทบกับหลอดทำให้หลอดสามารถหลุดร่วงลงมาได้
 - ค) โคมดังกล่าวไม่เน้นความสวยงาม และมีแสงบาดตาจากหลอด

2.2 โคมไฟโรงงานหลอดปล่อยประจุความดันไอสูง

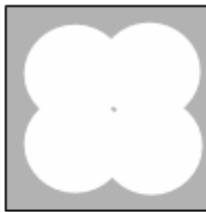
โคมไฟประเภทนี้โดยส่วนมากจะมีตัวสะท้อนแสงเป็นแบบอลูมิเนียมเนี่ยม (Aluminium Reflector) หรือ ตัวหักเหแสงพลาสติก (Plastic Reflector) อาจจะมีเลนส์ ปิดหน้าหลอดก็ได้ ทั้งหมดขึ้นอยู่กับการใช้งานในแต่ละอุตสาหกรรม ความสูง การกระจายแสงของโคมไฟที่ต้องการ ซึ่งการกระจายแสงของโคมไฟมี 2 ลักษณะดังนี้

- 2.2.1 โคมแบบลำแสงกว้าง (Wide Beam) เหมาะสำหรับการติดตั้งที่ความสูงระดับ 4-7 เมตร
- 2.2.2 โคมแบบลำแสงแคบ (Narrow Beam) เหมาะสำหรับการติดตั้งที่ความสูงประมาณ 6 เมตรขึ้นไป

นอกจากนี้โคมดังกล่าวจะรูปแบบของแสงเป็นรูปต่างๆ เช่น วงกลม หรือ สี่เหลี่ยม เป็นต้น ซึ่งลักษณะรูปแบบของโคมจะเป็นดังรูปที่ 11



ก) แสงสว่างไม่สม่ำเสมอ



ข) แสงสว่างสม่ำเสมอ



ค) แสงสว่างสม่ำเสมอมาก

รูปที่ 11 แสดงรูปแบบการกระจายแสงของโคมไฟโรงงานหลอดปล่อยประจุความดันไอสูง

จากรูปที่ 11 โคมแบบการกระจายแสงวงกลมเหมาะสำหรับใช้ในพื้นที่ที่ไม่กว้างมาก หรือ พื้นที่ที่ไม่พื้พันกับความสม่ำเสมอของแสง ส่วนโคมแบบกระจายแสงสี่เหลี่ยมเหมาะสำหรับใช้พื้นที่ที่กว้าง และต้องการความสม่ำเสมอของแสงโดยทั่วพื้นที่ ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดโคมไฟและจำนวนหลอดได้ดีกว่าการเลือกโคมไฟแบบการกระจายแสงแบบวงกลม

การเลือกใช้กำลังไฟฟ้าของหลอดปล่อยประจุความดันไอสูงนั้นจะต้องคำนึงถึงความสูงในการติดตั้งตารางข้างล่างนี้เป็นตารางที่แนะนำให้ใช้เท่านั้น เพื่อความละเอียดและถูกต้องควรที่จะเลือกและคำนวณจากข้อมูลและกราฟของโคมไฟแต่ละชนิด

ตารางที่ 4.1 กำลังไฟฟ้าของหลอดปล่อยประจุความดันไอสูงกับความสูงต่ำสุดสำหรับการติดตั้ง

ชนิดและกำลังไฟฟ้าของหลอด	ความสูงต่ำที่สุดสำหรับการติดตั้ง (เมตร)
หลอดเมทัลฮาไลด์ 250 วัตต์	4
หลอดเมทัลฮาไลด์ 400 วัตต์	5
หลอดเมทัลฮาไลด์ 1000 วัตต์	6
หลอดไอปรอท 250 วัตต์	4
หลอดไอปรอท 400 วัตต์	5
หลอดไอปรอท 1000 วัตต์	6
หลอดโซเดียมความดันสูง 250 วัตต์	4
หลอดโซเดียมความดันสูง 400 วัตต์	6
หลอดโซเดียมความดันสูง 1000 วัตต์	8



รูปที่ 12 แสดงตัวอย่างโคมไฟโรงงานหลอดปล่อยประจุความดันไอสูง

โคมไฟโรงงานแบบใช้กับหลอดปล่อยประจุความดันไอสูงมีคุณสมบัติและการใช้งานที่ควรพิจารณาดังนี้

- ก) โคมไฟชนิดนี้มีน้ำหนักมาก การติดตั้งต้องให้มั่นคงแข็งแรงเหมาะสำหรับการติดตั้งในบริเวณเพดานสูง แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์
- ข) โคมต้องมีครอบแก้วปิดในกรณีที่ใช้ในพื้นที่ที่เกิดอันตรายมากเมื่อหลอดแตกที่ผู้ผลิตแนะนำ
- ค) การใช้วัตต์ต่างกันในพื้นที่เดียวกันให้ระวังสีของหลอดที่แตกต่างกัน
- ง) การเลือกใช้หลอด ชุดควบคุมให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต เพราะไม่ฉะนั้นอาจจะทำให้อายุการใช้งานสั้น แสงไม่ได้ตามที่ต้องการ สีเพี้ยน และไม่ประหยัดพลังงาน

2. การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

● สภาพที่เหมาะสมในการใช้งาน

การใช้ไฟฟ้าในระบบแสงสว่างของโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไป มักมีสัดส่วนเพียงส่วนน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด นอกจากอุตสาหกรรมที่มีการใช้แสงสว่างมาก และไม่มีเครื่องจักรใหญ่ๆ เช่น อุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้า ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเหตุนี้ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มักจะให้ความสำคัญกับเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์และกระบวนการผลิต แต่จะมองข้ามความสำคัญของการติดตั้งใช้งานระบบแสงสว่างอย่างเพียงพอ เพราะเห็นว่าเป็นการสิ้นเปลืองและเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต ทั้งที่จริง

การให้แสงสว่างอย่างเหมาะสมในโรงงาน มีผลโดยตรงต่อปริมาณผลผลิตที่จะผลิตเพิ่มขึ้น และปริมาณของเสียที่จะลดลง ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ ยังมีผลต่อขวัญ และกำลังใจของผู้ปฏิบัติงาน ทั้งสามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ และการเจ็บป่วยจากการทำงานอีกด้วย

ผลการวิจัยในโรงงานทอผ้าแห่งหนึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเดิมมีระดับความสว่างในพื้นที่ทำงานเฉลี่ย 170 ลักซ์ เมื่อเพิ่มระดับความสว่างเฉลี่ยขึ้น พบว่า

- เมื่อเพิ่มระดับความสว่างเป็น 340 ลักซ์ ผลผลิตเพิ่มขึ้น 4.6% ของเสียลดลง 23.5%
- เมื่อเพิ่มระดับความสว่างเป็น 560 ลักซ์ ผลผลิตเพิ่มขึ้น 8.7% ของเสียลดลง 33.6%
- เมื่อเพิ่มระดับความสว่างเป็น 750 ลักซ์ ผลผลิตเพิ่มขึ้น 10.5% ของเสียลดลง 39.6%

นอกจากนี้การเพิ่มระดับความสว่างเฉลี่ยในโรงงานอุตสาหกรรมหนักในหลายๆ ประเทศ จาก 170 ลักซ์ เป็น 300 ลักซ์ พบว่า อัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลง ถึง 32%

การประหยัดพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างจึงต้องรักษาระดับความสว่างและคุณภาพของแสง เพราะประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลงเพียงเล็กน้อยก็อาจไม่คุ้มกับค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ ในขณะที่ค่าใช้จ่ายสำหรับการปรับปรุงระบบแสงสว่างให้เหมาะสม โดยทั่วไปจะมีต้นทุนไม่ถึง 1% ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดต่อปีของโรงงาน

ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานในระบบแสงสว่างที่ถูกต้อง จึงไม่ใช่มุ่งแต่เพียงเฉพาะการประหยัดไฟฟ้า แต่จะต้องมุ่งสู่การได้มาซึ่งระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูง

- **ศักยภาพการประหยัดพลังงาน**

การประหยัดพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพด้านการใช้พลังงานอย่างสมบูรณ์นั้น มีข้อควรพิจารณา ดังต่อไปนี้

1. พิจารณาเลือกความสว่างที่ต้องการใช้งานให้เหมาะสม ซึ่งโดยปกติผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ค่าตามคู่มือการออกแบบทางวิศวกรรมการส่องสว่าง เช่น CIE หรือ IES โดยขึ้นอยู่กับประเภทพื้นที่ใช้งานนั่นเอง เช่น พื้นที่ทำงานทั่วไปของสำนักงานประมาณ 500 Lux เป็นต้น

2. พิจารณาค่าประสิทธิภาพแสงของหลอดไฟ และอุปกรณ์ประกอบ หรือที่เราเรียกว่าค่าประสิทธิผล (Luminous Efficacy) มีหน่วยเป็นลูเมนต่อวัตต์ ซึ่งเราควรเลือกใช้หลอดไฟที่มีค่าประสิทธิผลสูง แต่ก็ควรคำนึงถึงระยะความสูงติดตั้งในการเลือกใช้ประเภทของหลอดไฟไว้ด้วย เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์จะมีประสิทธิภาพแสงประมาณ 45-72 lm/w เหมาะสำหรับความสูงติดตั้งไม่เกิน 3.50 เมตร หากต้องการติดตั้งสูงกว่านี้ ควรเลือกใช้เป็นหลอดเมทัลฮาไลด์ หรือ หลอดโซเดียมแทน ซึ่งมีค่าประสิทธิผลสูงกว่า

3. พิจารณาเลือกใช้โคมไฟ ที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์แสงสูง ซึ่งหน้าที่ของโคมไฟคือ อุปกรณ์ควบคุมบังคับแสงให้ส่องไปในทิศทางที่ต้องการโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการสะท้อนแสง เช่น เหล็กแผ่นพ่นสีขาวหรืออะลูมิเนียมเงาซุบอโนไดส์ มาทำเป็นแผ่นสะท้อนแสง ช่วยในการบังคับทิศทางการสะท้อนของแสงให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนาแผ่นสะท้อนแสงให้มีค่าการสะท้อนแสงสูงมากขึ้น โดยใช้สารเงินเคลือบแผ่นอะลูมิเนียม ซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะคือ

แบบแรก ใช้ฟิล์มเงินปิดกาวทับลงบนแผ่นอะลูมิเนียม ซึ่งจะได้ค่าการสะท้อนแสงสูงมากถึง 93-94% แต่ก็มีปัญหาด้านอายุการใช้งานเมื่อใช้ไปนานๆ แสงอุลตราไวโอเล็ตจากหลอดไฟที่เปิดไว้หรือความร้อน, ความชื้นจากสภาพแวดล้อมจะทำให้แผ่นสะท้อนแสงพอง, เหลือง และลอกหลุดได้ มีอายุการใช้งานประมาณไม่เกิน 3-5 ปี

แบบที่สอง คือ การนำแผ่นอะลูมิเนียมที่ซุบอโนไดส์เงามาแล้วผ่านกรรมวิธีประจุอิเล็กตรอนเงินบนแผ่นอะลูมิเนียมเงา ซึ่งเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงภายใต้สุญญากาศทั่วทั้งแผ่น (Dielectric Over Vacuum Silver Coating) จะให้ค่าการสะท้อนแสงสูงมากถึง 95% และจะไม่มีปัญหาด้านอายุการเหมือนแบบแรกแต่อย่างใด (อายุการใช้งานประมาณ 20 ปีขึ้นไป) เป็นแผ่นสะท้อนแสงเงินที่มีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงสูงมากที่สุดในปัจจุบันนี้ เมื่อนำแผ่นสะท้อนแสงเงินดังกล่าวมาใช้เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ในการควบคุมบังคับแสงให้ส่องไปในทิศทางต่างๆ ซึ่งนิยมใช้ในโคมประเภทให้แสงสว่างทางตรง (Direct Luminaire) พวก

โคมตะแกรงอะลูมิเนียม หรือโคมโรงงานมี Reflector จะทำให้ลดการสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ของหลอดไฟได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ควรพิจารณาค่าการสะท้อนแสงของส่วนต่างๆ ของห้อง เช่น เพดาน, ผนัง และพื้น ถ้าส่วนต่างๆ เหล่านี้ได้รับการทาสีที่ให้ค่าการสะท้อนแสงสูง ก็จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ประโยชน์สูงตามไปด้วย เนื่องจากปริมาณแสงที่ตกลงบนพื้นที่ทำงานส่วนหนึ่งได้มาจากโคมไฟโดยตรง แต่อีกส่วนหนึ่งได้มาจากการสะท้อนแสงจากส่วนต่างๆ ของห้องนั่นเอง

4. พิจารณาการบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ให้แสงสว่าง ได้แก่ หลอดไฟและโคมไฟ ซึ่งถ้าได้รับการหมั่นดูแลทำความสะอาดเรื่องฝุ่นละอองหรือบำรุงรักษาเปลี่ยนหลอดไฟใหม่ เมื่อหมดอายุการใช้งานก็จะช่วยให้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถให้แสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ปกติเวลากลางวันเรามีดวงอาทิตย์ให้แสงสว่างโดยธรรมชาติ แต่ในเวลากลางคืน หรือบริเวณทำงานที่ต้องการความสว่างมาก รวมทั้งภายในอาคารซึ่งส่วนมากแสงสว่างจากธรรมชาติเข้าไม่ถึง แสงสว่างจากไฟฟ้าที่เรียกว่า แสงประดิษฐ์ (Artificial Light) จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการให้แสงสว่างภายในอาคาร แต่เราก็ไม่ควรละเลยการนำแสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ เพราะนอกจากเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบแสงสว่างแล้ว ยังเพิ่มคุณภาพให้กับสภาพแวดล้อมภายในอาคารด้วย การนำแสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้มีอยู่ 2 วิธี คือ

การใช้แสงสว่างจากแสงอาทิตย์ ในบริเวณที่สามารถรับแสงจากธรรมชาติได้ ควรพิจารณาปรับปรุงหลังคาบางส่วนให้โปร่งแสง แต่เนื่องจากแสงอาทิตย์โดยตรง (Direct Sun) มีความเข้มแสงสูงถึง 7,500 lumen ต่อตารางฟุต จึงต้องใช้ตัวกลางกระจายแสง เช่น กระเบื้องไฟเบอร์โปร่งแสง เพราะหากใช้กระจกใสจะทำให้เกิดแสงจ้าแยงตาได้ง่าย จากการสะท้อนแสงของวัตถุต่างๆ แสงชนิดนี้ยังมีความไม่แน่นอนแปรเปลี่ยนได้มากในแต่ละช่วงเวลา อีกทั้งควบคุมได้ยาก จึงควรหลีกเลี่ยงไม่ให้ใช้ในพื้นที่ซึ่งแสงสว่างมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน นอกจากนี้ยังไม่ควรใช้ในพื้นที่ยุโรปอากาศ หรือพื้นที่เก็บวัตถุที่เสียหายได้เมื่อถูกความร้อน เพราะแม้ว่าแสงชนิดนี้จะมีประสิทธิภาพแสงต่อความร้อนของแสงสูงถึง 110 lumen/W แต่หากไม่มีการควบคุมปริมาณแสง จะทำให้ทั้งปริมาณแสงและความร้อนจะเข้าสู่อาคารมากกว่าที่เกิดจากหลอดไฟฟ้่า จึงไม่ควรให้มีพื้นที่โปร่งแสงเกิน 15% ซึ่งจากการคำนวณตามวิธีการของ CIE No.16 (E-3.2) พบว่าสำหรับประเทศไทยนั้น พื้นที่โปร่งแสงเพียง 5% ให้ความสว่างภายในอาคารเกิน 100 Lux ได้ถึง 95% และเกิน 150 Lux ได้ถึง 90% ของชั่วโมงทำงานระหว่างเวลา 9.00 - 17.00 น.



รูปที่ 13 การใช้แสงสว่างจากแสงอาทิตย์

การใช้แสงสว่างจากท้องฟ้า การนำแสงธรรมชาติที่มาจากท้องฟ้า และแสงสะท้อน (Indirect Sun) ที่ปราศจากแสงโดยตรงมาใช้ นับเป็นวิธีที่เหมาะสมอย่างยิ่งกับการใช้งานในอาคาร เนื่องจากแสงชนิดนี้สามารถควบคุมความสม่ำเสมอของแสงได้ง่ายกว่า และมีประสิทธิภาพแสงต่อความร้อนของแสงสูงถึง 140 lumen/W จึงไม่เป็นการเพิ่มความร้อนให้แก่อาคาร ทั้งนี้ต้องอาศัยการออกแบบอาคาร ให้มีหน้าต่างรับแสงสว่างจากท้องฟ้าเข้าสู่ตัวอาคาร โดยมีส่วนยื่นหรือแผงบังแดดที่เหมาะสม หรือออกแบบให้มีช่องรับแสงในด้าน ทิศเหนือที่ปราศจากแสงอาทิตย์โดยตรง



รูปที่ 14 การใช้แสงสว่างจากท้องฟ้า

นอกจากปัจจัยทั้ง 5 ข้อที่กล่าวมานี้ ควรพิจารณาในเรื่องการให้ลักษณะแสงที่เหมาะสมแก่พื้นที่ใช้งาน เช่น พื้นที่ทำงานที่มีการทำงานกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ ห้องทำงาน, ห้องเรียน, ยิมเนเซียม ฯลฯ ควรให้แสงที่มีความสม่ำเสมอตลอดพื้นที่ โดยเลือกใช้โคมไฟที่มีค่ากระจายแสงที่สม่ำเสมอตลอดพื้นที่ โดยเลือกใช้โคมไฟที่มีค่ากระจายแสงที่สม่ำเสมอ (Uniformity Distribution) นั้นเอง หรือหากเป็นการให้แสงสว่างเฉพาะพื้นที่ เช่น ห้องทำงานขนาดเล็กส่วนตัว, บริเวณรับรอง, ทางเดิน อีسترก็ควรแบ่งแยกสวิทช์ควบคุมการทำงานแสงสว่างโคมไฟให้เหมาะสม เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานในส่วนที่ไม่จำเป็นต้องใช้ หรือหากต้องการใช้งานพื้นที่พิเศษก็ให้เพิ่มการติดตั้งโคมไฟเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการเท่านั้น ไม่ต้องเพิ่มโคมไฟเป็นจำนวนมากสำหรับส่องพื้นที่ที่ต้องการแสงสว่างเฉพาะจุดเท่านั้น

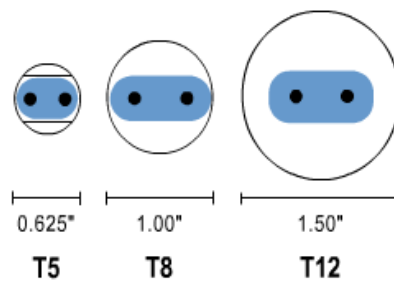
- **กลุ่มเป้าหมายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี**

โรงงานอุตสาหกรรม คลังสินค้า

3. ตัวอย่างข้อมูลด้านเทคนิคของเทคโนโลยี

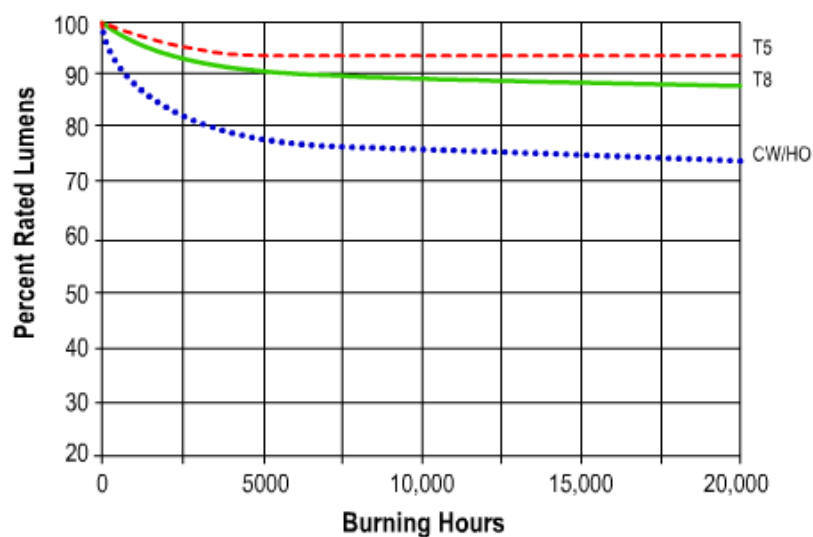
- มาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็น ชนิด T5

หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 ได้พัฒนาและเพิ่มความนิยมในการใช้งานตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 โดยเข้ามาแทนที่หลอด T8 และ T12 ที่ใช้กันอยู่ หลอด T5 คือหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว สัญลักษณ์ตัว T หมายถึงรูปร่างของหลอดที่มีลักษณะเป็นท่อ (Tubular) โดยเราสามารถแบ่งแยกขนาดของหลอดตามเส้นผ่าศูนย์กลางได้ ดังรูปที่ 12



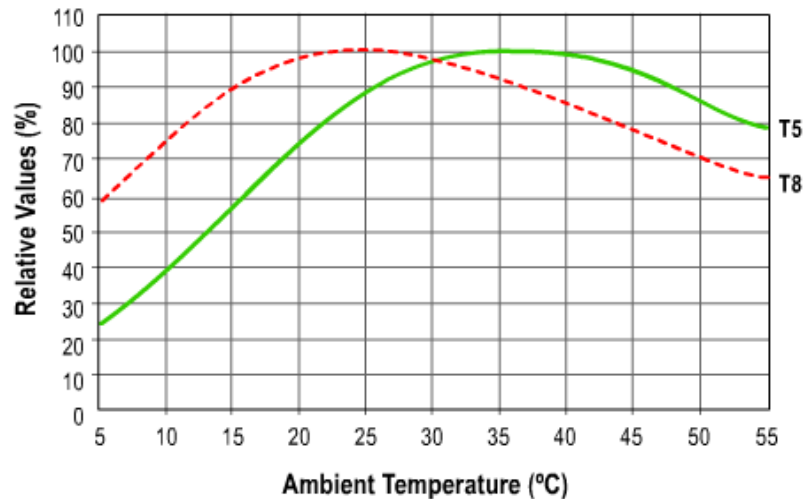
รูปที่ 12 ขั้วหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ

หลอด T5 สามารถรักษาปริมาณแสงเอาต์พุตได้มากกว่าหลอด T8 และ T12 โดยสามารถรักษาปริมาณแสงเอาต์พุตที่ 95 % ไว้ได้นานถึง 8,000 ชั่วโมง หรือ 40% ของอายุการใช้งาน ซึ่งแตกต่างจากหลอดเมทัลฮาไลด์หรือหลอดแสงจันทร์ที่ปริมาณแสงจะลดลงอย่างมาก



รูปที่ 13 กราฟเปรียบเทียบการลดลงของแสงกับอายุการใช้งานของหลอด

หลอด T5 นั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้ผลิตแสงสูงสุดที่อุณหภูมิ 35 °C (95 °F) ซึ่งเป็นจุดทำงานที่เหมาะสมเนื่องจากอุณหภูมิของชุดโคมไฟขณะทำงานจะอยู่ในช่วงนี้ ซึ่งแตกต่างกับหลอดแบบ T8 ที่มีจุดผลิตแสงสูงสุดที่อุณหภูมิ 25 °C ต่างกับหลอด T5 10 °C หลอด T5 จึงให้ปริมาณแสงมากกว่าที่จุดทำงานอุณหภูมิเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 กราฟเปรียบเทียบปริมาณแสงของหลอด T8 และ T5 กับอุณหภูมิแวดล้อม

ข้อดีของหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ T5

- โคมไฟมีประสิทธิภาพสูงถึง 93 %
- ใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีค่าความสูญเสียต่ำ
- หลอด T5 มีปริมาณการลดลงของแสงตลอดอายุการใช้งานน้อยกว่าหลอด HID
- มีค่าดัชนีความถูกต้องของสีมากกว่าหลอด HID
- ประหยัดค่าไฟฟ้าต่อปีได้ 55%
- อายุการใช้งานมากกว่า 20,000 ชั่วโมง
- ระยะเวลาคืนทุนเร็ว

ข้อเสียของหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ T5

- สตาร์ทติดช้ากว่าหลอด T8 เนื่องจากต้องใช้เวลาในการอุ่นหลอดนานกว่า
- อาจทำให้มีค่าดัชนีแสงจ้าเกินได้ หากออกแบบไม่เหมาะสม

การเปรียบเทียบข้อมูลของหลอดและวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน			
ชนิดของโคม		HID HI-BAY	Fluorescent T5 HI-BAY
Layout	ความสูงของโคมที่ติดตั้ง (m.)	10	10
	ระยะห่างระหว่างโคม (m.)	10	10
ข้อมูลหลอดและโคม	กำลังไฟฟ้าของหลอด (w.)	250	54
	อายุการใช้งาน (ชั่วโมง)	20000	24000
	ลูเมนเริ่มต้น	13000	5000
	จำนวนหลอด	1	2
	ลูเมนเริ่มต้นของโคม	13000	10000
	บัลลาสต์แพคเกจเจอร์	1	1
	Initial Fixture Lumens(ballast corrected)	13000	10000
	Lamp Lumen Depreciation	65%	90%
	Luminaire Dirt Depreciation	80%	80%
	ประสิทธิภาพของโคม	80%	90%
	Maintained Fixture Lumens	5408	6480
	การสูญเสียที่บัลลาสต์ (w)	30	10
	กำลังไฟฟ้าต่อโคม	280	118
	ลูเมนของโคมต่อวัตต์	19	54.92
ดัชนีความถูกต้องของสี (CRI)	70	85%	
ข้อมูลการใช้งาน	จำนวนโคมไฟ (set)	1	1
	กำลังไฟรวมของระบบ (kW),100%	0.28	0.12
	ค่าไฟต่อ kWh (Baht)	3.00	3.00
	ชั่วโมงการใช้งานต่อวัน	12	12
	kWh ต่อวัน	3.36	1.416
	จำนวนวันใช้งานต่อสัปดาห์	7	7
	จำนวนสัปดาห์ใช้งานต่อปี	52	52
kWh ต่อปี	1,223.04	515.42	
การวิเคราะห์ผล การประหยัด	ค่าไฟต่อปี (Baht)	3669.12	1546.27
	ค่าไฟที่ประหยัดได้ต่อปี (Baht)		2122.85
	เปอร์เซ็นต์ค่าไฟที่ประหยัดได้ต่อปี (%)		58%
ต้นทุน	ราคาโคมไฟต่อชุด (Baht)		4500.00
	ค่าใช้จ่ายทั้งหมด		4500.00
ระยะเวลาคืนทุน	ระยะเวลาคืนทุน (Year)		2.12
	ROI		47%

4. กรณีศึกษา

ที่มาของข้อมูล:

โครงการ “การประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ด้วยเทคนิคการจัดการวิศวกรรมทางคุณค่า (Value Engineering: VE)” โดย กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ร่วมกับสถาบันพลังงาน เพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

กรณีศึกษาที่ 1

บริษัท เวิลด์เพ็ท อินเตอร์ เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งดำเนินธุรกิจผลิตของเล่น สำหรับสุนัขและกระดุกสุนัขทะเล โดยใช้หนังชั้นใน (Inner Hide) จากโรงงานฟอกหนังในประเทศเป็นวัตถุดิบหลัก มีกำลังการผลิตประมาณ 85 ตัน/ปี ได้ดำเนินการมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบแสงสว่าง ดังนี้

ชื่อโครงการ การประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง

โครงการนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการทำระบบ GMP (Good Manufacturing Practices) โดยเปลี่ยนโคมไฟ จากเดิมที่ไม่มีฝาครอบ และเป็นโคมคู่ ให้เป็นโคมที่มีฝาครอบ และเป็นโคมเดี่ยว เพื่อลดจำนวนหลอดไฟที่เหลือในปริมาณ ที่เหมาะสม ทั้งนี้ ได้ตั้งเป้าหมายการประหยัดพลังงานด้าน แสงสว่าง ให้ลดลง 20% ผลจากการดำเนินการตามแผนกิจกรรม ดังกล่าว สามารถลดปริมาณการใช้หลอดไส้ขนาด 1,000 วัตต์ อีก 58 หลอด ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดประมาณ 23,342 บาท/ปี โดยเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน 12,100 บาท ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 7 เดือน



กรณีศึกษาที่ 2

บริษัท วูดแลนด์ จำกัด ซึ่งดำเนินการผลิตไม้ วงกบและบานประตู โดยใช้ไม้แปรรูป ไม้เบญจพรรณ ไม้ยางพารา และแผ่นใยอัดความหนาแน่นปานกลาง (MDF) เป็นวัตถุดิบ ได้ดำเนินการมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบแสงสว่าง ดังนี้

ชื่อโครงการ การประหยัดพลังงานแสงสว่าง (หลอด แสงจันทร์)

ได้ดำเนินการกำหนดจุดเปิด-ปิดไฟให้แสงสว่างภายในโรงงานที่ เหมาะสม ให้มีการเปิดไฟแสงสว่างตั้งแต่เวลา 18.00 น. (เฉพาะในบริเวณโรงงาน ป้อม ร.ป.ภ.) จนถึงเวลา 06.00 น. เพื่อลดการใช้พลังงานแสงสว่างในเวลากลางคืน ยกเว้นในกรณีที่มีเครื่องจักร ทำงาน หรือบุคลากรทำงานอยู่ในส่วนที่ทำงาน และแนวทาง เคลื่อนย้ายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งห้องน้ำหญิงให้มีการเปิดแสงสว่าง จากหลอดไฟเพิ่มเติม จากการดำเนินการตามแผนกิจกรรมดังกล่าวสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 38,937.6 kWh/ปี คิดเป็นเงินประมาณ 102,016.56 บาท/ปี อีกทั้งยังสามารถประหยัด ค่าเปลี่ยนหลอดไฟได้อีก 7,398.14 บาท/ปี รวมผลการประหยัดทั้งสิ้น 109,141.7 บาท/ปี โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด

กรณีศึกษาที่ 3

บริษัท ซินดีฮั่ว แทนเนอร์ จำกัด ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการฟอกหนังสัตว์ โดยใช้หนังโค-กระบือ เป็นวัตถุดิบ ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศสูงถึง 90% ปัจจุบันผลิตหนังสัตว์ 24 ล้านฟุต/ปี และมียอดส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศสูงถึง 95% ได้กำหนดแผนกิจกรรมเพื่อประหยัดพลังงาน ดังนี้

ชื่อโครงการ การประหยัดหลอดไฟและแสงสว่าง

จากเดิมที่บริษัทฯ ใช้โคมไฟแบบสองหลอดต่อหนึ่งโคม จำนวนสามโคม สำหรับตรวจสอบสภาพหนัง โดยใช้ สวิตช์ควบคุมรวมเพียงสวิตช์เดียวเท่านั้น ปัจจุบัน ได้มีการแยกสวิตช์เป็นการควบคุมแบบขนาน เพื่อลดจำนวน หลอดไฟที่มากเกินไป และยังมีแผนงานที่จะปรับปรุงในส่วนระบบไฟฟ้าให้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติจากแสงอาทิตย์ให้มากที่สุด เพื่อ ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเวลากลางวัน ทำให้พฤติกรรม的开ไฟในเวลากลางวันลดลง รวมถึงการลดจำนวนหลอดไฟแสงจันทร์ 400 วัตต์ จำนวน 4 หลอด เปลี่ยนมาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ จำนวน 8 หลอดแทน ทำให้ประหยัดเงินค่าไฟได้ 11,044.8 บาท/ปี และประหยัดพลังงานได้ 1,416 วัตต์ อีกทั้งยังสามารถประหยัดเงินจากการซื้อหลอดได้ 1,947 บาท/ปี รวมประหยัดเงินค่าไฟฟ้าได้ปีละ 12,992 บาท ระยะเวลาในการคืนทุน 44 วัน



กรณีศึกษาที่ 4

บริษัท ไทยวิคตอรี เปเปอร์ จำกัด ซึ่งเป็นอีกหนึ่งบริษัทที่เข้าร่วมโครงการประหยัดพลังงาน ในโรงงานอุตสาหกรรม และนับเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางที่ดำเนินธุรกิจประเภทกระดาษชำระ โดยใช้กระดาษ Recycle เป็นวัตถุดิบหลัก มีปริมาณการผลิตจริง/ปี 1,500 ตัน ได้จัดทำ ตามแผนกิจกรรมในโครงการ

ชื่อโครงการ ปรับปรุงระบบแสงสว่างในโรงงาน

จากการสำรวจพบว่าโรงงาน เปิดไฟในช่วงเวลาการทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น จึงต้องปรับปรุงระบบแสงสว่างในโรงงาน เพื่อลด การใช้แสงสว่างจากไฟฟ้าให้น้อยลง แต่ยังคงมี ความสว่างเพียงพอในการใช้งาน พร้อมๆ กับ ทบทวนการส่องสว่างภายในโรงงาน โดยอาศัย Second Look VE ปัจจุบันในโรงงานได้ร่างตำแหน่งติดตั้ง ดวงไฟ และร่างผังเครื่องจักร เพื่อตรวจแสดง ขนาด จำนวนและชนิดของ โคมไฟ ควบคู่กับการตรวจสอบทิศทางของแสงธรรมชาติที่เข้ามา ให้มีความสอดคล้องกับเวลาในการใช้งาน นอกจากนี้ ยังได้ถอดหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ จำนวน 10 หลอด ทำให้กำลังไฟฟาลดลง 3,445 kWh/ปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 8,611 บาท/ปี อีกทั้ง ยังสามารถประหยัดค่าเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 10 หลอด ได้ปีละ 9,660 บาท โดยที่ไม่ต้องใช้งบลงทุนในระบบแสงสว่าง ดังกล่าวแต่อย่างใด

เอกสารอ้างอิง

1. บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด , 2546 ,หลักสูตร แนวทางการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน โดยความร่วมมือจากสมาคมที่ปรึกษาด้านอนุรักษ์พลังงาน ,หน้า 6.4-1 ถึง 42
2. ศุภี บรรจงจิตร, “วิศวกรรมส่องสว่าง”, บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2538
3. คู่มือการอนุรักษ์พลังงาน ตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารควบคุม กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
4. เว็บไซต์สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย (www.tieathai.co.th)