# โครงการอุตสาหกรรมประหยัดไฟ ช่วยไทยลดใช้พลังงาน

(ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน)

www.pealsavelbaht.com

## ขั้นตอนการขอรับการสนับสนุน

- ส่งใบสมัคร
- พิจารณาในสมัคร
- จัดซื้อ จัดจ้าง ติดตั้งอุปกรณ์
- ตรวจสอบการติดตั้ง จัดทำรายงาน
- ตรวจวัดและประเมินผลประหยัด
- สรุปผลประหยัด
- อนุมัติเงินสนับสนุน

กระทรวงอุตสาหกรรม
Ministry of Industry

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
Provincial Electricity Agency

## ที่มาของโครงการ

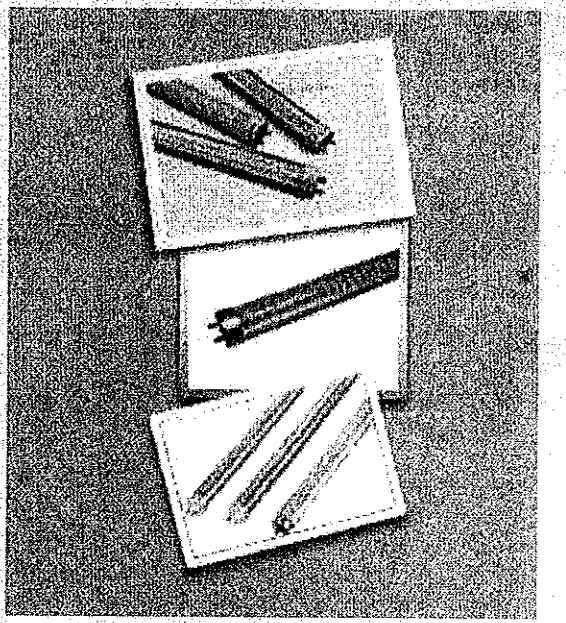
โครงการนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการขับเคลื่อนการลดการใช้พลังงานของภาครัฐ โดยความร่วมมือระหว่างสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และกระทรวงอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นการลดการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างของโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจุบันคาดว่าจะมีการใช้หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์ควบคู่กับบัลลาสต์แกนเหล็กอยู่ในภาคอุตสาหกรรมไม่น้อยกว่า 100 ล้านหลอด คิดเป็นความต้องการพลังไฟฟ้าประมาณ 4,800 เมกะวัตต์ หากหลอดไฟฟ้าเหล่านี้ถูกเปลี่ยนเป็นหลอดไฟฟ้าประสิทธิภาพสูงซึ่งใช้พลังไฟฟ้าน้อยกว่า 50% แต่ให้ความเข้มแสงสว่างเท่าเดิม ก็จะสามารถลดความต้องการพลังไฟฟ้าของประเทศได้ในทันที 2,400 เมกะวัตต์ หรือเทียบเท่ากำลังผลิตไฟฟ้าของเขื่อนภูมิพลจำนวน 4 เขื่อน อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงไฟฟ้า ค่าเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าและการแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## วัตถุประสงค์

เพื่อส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วประเทศ โดยการสนับสนุนให้โรงงานอุตสาหกรรมเปลี่ยนมาใช้หลอดไฟแสงสว่างแบบประหยัดพลังงานแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์

## กลุ่มเป้าหมาย

- โรงงานอุตสาหกรรมทั่วประเทศ ทุกประเภทอุตสาหกรรม
- บริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company)



## รูปแบบการสนับสนุน

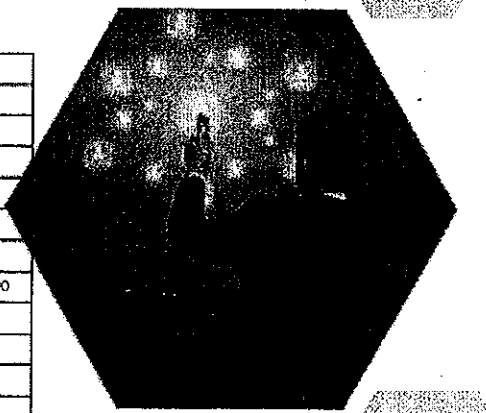
ส่งเสริมและสนับสนุนให้โรงงานควบคุมเปลี่ยนหลอดไฟเดิมชนิดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์เป็นหลอดประหยัดพลังงาน โดยหลอดไฟที่เปลี่ยนจะต้องประหยัดพลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 (รวมหลอดและบัลลาสต์) โรงงานจะได้รับการสนับสนุนตามผลประหยัดที่ได้ในอัตรา 1 บาทต่อ 1 kWh หลังจากการตรวจสอบและวัดค่าการใช้พลังงานหลังการปรับปรุงแล้ว

ศูนย์เพิ่มเติมเต็มศักยภาพด้านเทคโนโลยีพลังงาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Tel. 02-561-4622 (ผ่านสาย) 02-797-0999 ต่อ 1866, 084-556-2310 Fax. 02-561-4622 E-mail: info@pealsavelbaht.com Website: www.pealsavelbaht.com

# ทำไมต้อง ... หลอดประหยัดพลังงาน (LED)

เทคโนโลยีหลอดแสงสว่างแบบ LED มีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการพัฒนาให้มีคุณภาพของสีและแสงได้เทียบเท่ากับหลอดฟลูออเรสเซนต์ แต่ให้ความสว่างมากขึ้นและใช้พลังไฟฟ้าลดลงถึง 50% ผลประหยัดและผลตอบแทนการลงทุนแสดงได้ดังตารางด้านล่าง ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความเหมาะสมทั้งทางวิศวกรรมและทางเศรษฐศาสตร์

| ชนิดหลอด | LED | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ❶ ชั่วโมงทำงาน (ต่อปี) (365 วันต่อปี) | 2,920 (8 ชม.ต่อวัน) | | | 5,840 (16 ชม.ต่อวัน) | | | 8,760 (24 ชม.ต่อวัน) | | |
| ❷ พลังไฟฟ้า (วัตต์ต่อหลอด) | T8 Super = 46 วัตต์ (หลอด +บัลลาสต์แกนเหล็ก), LED = 22 วัตต์ (หลอด + บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์) | | | | | | | | |
| ❸ พลังงานไฟฟ้าหลอด T8 Super (kWh/ปี) ❶x❷ | 134 | | | 269 | | | 403 | | |
| ❹ พลังงานไฟฟ้าหลอด LED (kWh/ปี) ❶x❷ | 64 | | | 128 | | | 193 | | |
| ❺ ผลประหยัด (kWh/ปี) ❸-❹ | 70 | | | 140 | | | 210 | | |
| ❻ ผลประหยัด (บาท/ปี) ❺x3.50 บาท/kWh | 245 | | | 491 | | | 736 | | |
| ❼ ราคาหลอด LED (บาทต่อหลอด) | 900 | 1,100 | 1,300 | 900 | 1,100 | 1,300 | 900 | 1,100 | 1,300 |
| ❽ เงินสมทบสนุน ❺x1.00 บาทต่อ kWh ต่อหลอด | 70 | | | 140 | | | 210 | | |
| ระยะเวลาคืนทุน (ปี) (❼-❽)/❻ | 3.4 | 4.2 | 5.0 | 1.5 | 2.0 | 2.4 | 0.9 | 1.2 | 1.5 |
| ❾ อายุการใช้งาน (ชั่วโมง) | 50,000 | | | | | | | | |
| อายุการใช้งาน (ปี โดยประมาณ) ❾/❶ | 17.1 | | | 8.6 | | | 5.7 | | |
| ❿ มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัด (NPV, บาท)(@ I=3.4%) | 3,148 | | | 3,610 | | | 3,758 | | |
| ผลตอบแทน NPV (บาท) ❿-❼-❽ | 2,318 | 2,118 | 1,918 | 2,850 | 2,650 | 2,450 | 3,069 | 2,869 | 2,669 |
| IRR (%) | 29.2% | 25.1% | 18.9% | 63.6% | 49.5% | 39.9% | 104.9% | 79.8% | 63.4% |



กระทรวงอุตสาหกรรม | สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน | การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

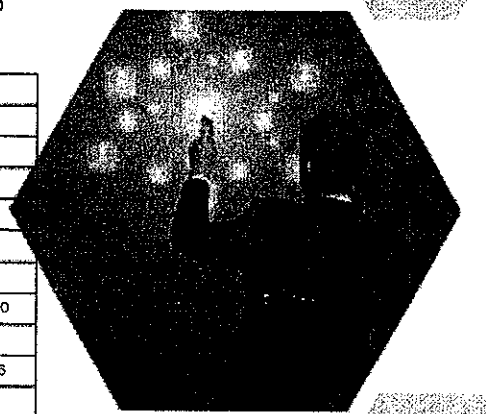
โครงการอุตสาหกรรมประหยัดไฟ ช่วยโลกลดใช้พลังงาน (ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน)
สมโภชน์ อุตมอ กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีพลังงาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Tel. 02-561-4622 (เบอร์ตรง), 02-797-0999 ต่อ 1866, 084-655-2310 Fax. 02-561-4622 E-mail: info@peaklovebaht.com

www.peaklovebaht.com

# ทำไมต้อง ... หลอดประหยัดพลังงาน (T5)

เทคโนโลยีหลอดแสงสว่างแบบฟลูออเรสเซนต์มีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันมีการพัฒนาให้หลอดมีขนาดเล็กลง แต่ให้ความสว่างมากขึ้นและใช้พลังไฟฟ้าลดลงถึง 50% รวมไปถึงราคาที่ถูกลงด้วย หลอด T5 เป็นหนึ่งในหลอดที่ถูกพัฒนาขึ้นมา ผลประหยัดและผลตอบแทนการลงทุนแสดงได้ดังตารางด้านล่าง ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความเหมาะสมทั้งทางวิศวกรรมและทางเศรษฐศาสตร์

| ชนิดหลอด | T5 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ❶ ชั่วโมงทำงาน (ต่อปี) (365 วันต่อปี) | 2,920 (8 ชม.ต่อวัน) | | | 5,840 (16 ชม.ต่อวัน) | | | 8,760 (24 ชม.ต่อวัน) | | |
| ❷ พลังไฟฟ้า (วัตต์ต่อหลอด) | T8 Super = 46 วัตต์ (หลอด +บัลลาสต์แกนเหล็ก), T5 = 22 วัตต์ (หลอด + บัลลาสต์อิเล็คทรอนิกส์) | | | | | | | | |
| ❸ พลังงานไฟฟ้าหลอด T8 Super (kWh/ปี) ❶x❷ | 134 | | | 269 | | | 403 | | |
| ❹ พลังงานไฟฟ้าหลอด T5 (kWh/ปี) ❶x❷ | 64 | | | 128 | | | 193 | | |
| ❺ ผลประหยัด (kWh/ปี) ❸-❹ | 70 | | | 140 | | | 210 | | |
| ❻ ผลประหยัด (บาท/ปี) ❺x3.50 บาท/kWh | 245 | | | 491 | | | 736 | | |
| ❼ ราคาหลอด T5 (บาทต่อหลอด) | 450 | 550 | 650 | 450 | 550 | 650 | 450 | 550 | 650 |
| ❽ เงินสมทบสนุน ❺x1.00 บาทต่อ kWh ต่อหลอด | 70 | | | 140 | | | 210 | | |
| ระยะเวลาคืนทุน (ปี) (❼-❽)/❻ | 1.5 | 2.0 | 2.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 0.3 | 0.5 | 0.6 |
| ❾ อายุการใช้งาน (ชั่วโมง) | 20,000 | | | | | | | | |
| อายุการใช้งาน (ปี โดยประมาณ) ❾/❶ | 6.8 | | | 3.4 | | | 2.3 | | |
| ❿ มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัด (NPV, บาท)(@ i=3.4%) | 1,468 | | | 1,551 | | | 1,603 | | |
| ผลตอบแทน NPV (บาท) ❿-❼-❽ | 1,089 | 989 | 889 | 1,241 | 1,141 | 1,041 | 1,363 | 1,263 | 1,163 |
| IRR (%) | 62.1% | 47.5% | 37.4% | 151.4% | 110.1% | 84.1% | 293.8% | 199.2% | 146.3% |



กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โครงการอุตสาหกรรมประหยัดไฟ ช่วยไทยลดใช้พลังงาน (ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน)
ติดต่อ กลุ่มวิจัยและโนโลยีพลังงาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Tel. 02-561-4622 (เบอร์ตรง), 02-797-0999 ต่อ 1888, 084-858-2310 Fax. 02-561-3522 E-mail: info@peaisavelbaht.com
www.peaisavelbaht.com

# ตัวอย่างการคำนวณผลประหยัด

PEA ESMO
Energy Saving Management Office

| | |
|---|---|
| จำนวนหลอด | 1,000 หลอด |
| หลอดเดิม (T8 + บัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา) | 36+10=46 วัตต์ |
| จำนวนชั่วโมงทำงาน (16ชม./วัน, 365 วัน/ปี) | 16x365=5,840 ชม./ปี |
| พลังงานก่อนการปรับปรุง | 1,000x46x5,840/1,000≈269,000 kWh/ปี |
| ติดตั้งหลอดประหยัดพลังงาน ลดลง 50% | 134,500 kWh/ปี |
| จำนวนเงินที่ประหยัดได้ (3.50 บาทต่อ kWh) | 134,500x3.50=470,750 บาท/ปี |
| โครงการสนับสนุน (1 บาทต่อ 1 kWh) ให้ครั้งเดียว | 134,500x1.00=134,500 บาท/ปี |
| เงินลงทุน (1,100 บาทต่อหลอด) | 1,000x1,100=1,100,000 บาท |
| ระยะเวลาคืนทุน | (1,100,000-134,500)/470,750 ≈ 2 ปี |
| อายุการใช้งาน (LED≈50,000 ชั่วโมง) | 50,000/5,840 ≈ 8.6 ปี |
| IRR | ≈ 49.5% |

# การเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานและผลประหยัด (คิดเทียบ 1 หลอด @ 3.50 บาท/kWh)

| ประเภทหลอด | T8 | T5 | LED |
|---|---|---|---|
| จำนวนหลอด | 1 | 1 | 1 |
| พลังไฟฟ้าต่อหลอด (W) | 36 | 28 | 20 |
| บัลลาสต์ | แกนเหล็กธรรมดา (10W) | อิเล็กทรอนิกส์ (2W) | ไม่มี |
| พลังไฟฟ้ารวม (W) | 46 | 30 | 20 |
| ชั่วโมงใช้งานต่อวัน | 24 | 24 | 24 |
| วันทำงานต่อปี | 365 | 365 | 365 |
| ชั่วโมงใช้งานต่อปี | 8,760 | 8,760 | 8,760 |
| พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (kWh/ปี) | 403.0 | 262.8 | 175.2 |
| ผลประหยัด (kWh/ปี) | – | 140.2 | 227.8 |
| ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี) | 1,410.40 | 919.80 | 613.20 |
| เงินที่ประหยัดได้ (บาท/ปี) | – | 490.60 | 797.20 |
| จำนวนเงินสนับสนุน (บาท) | – | 140.20 | 227.80 |

# การเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานและผลประหยัด (คิดเทียบ 500 หลอด @ 3.50 บาท/kWh)

| ประเภทหลอด | T8 | T5 | LED |
|---|---|---|---|
| จำนวนหลอด | 500 | 500 | 500 |
| พลังไฟฟ้าต่อหลอด (W) | 36 | 28 | 20 |
| บัลลาสต์ | แกนเหล็กธรรมดา (10W) | อิเล็กทรอนิกส์ (2W) | ไม่มี |
| พลังไฟฟ้ารวม (W) | 46 | 30 | 20 |
| ชั่วโมงใช้งานต่อวัน | 24 | 24 | 24 |
| วันทำงานต่อปี | 365 | 365 | 365 |
| ชั่วโมงใช้งานต่อปี | 8,760 | 8,760 | 8,760 |
| พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (kWh/ปี) | 201,480.0 | 131,400.0 | 87,600.0 |
| ผลประหยัด (kWh/ปี) | – | 70,080.0 | 113,880.0 |
| ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี) | 705,180.00 | 459,900.00 | 306,600.00 |
| เงินที่ประหยัดได้ (บาท/ปี) | – | 245,280.00 | 398,580.00 |
| จำนวนเงินสนับสนุน (บาท) | – | 70,080.00 | 113,880.00 |

# การเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานและผลประหยัด (คิดเทียบ 1,000 หลอด @ 3.50 บาท/kWh)

| ประเภทหลอด | T8 | T5 | LED |
|---|---|---|---|
| จำนวนหลอด | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| พลังไฟฟ้าต่อหลอด (W) | 36 | 28 | 20 |
| บัลลาสต์ | แกนเหล็กธรรมดา (10W) | อิเล็กทรอนิกส์ (2W) | ไม่มี |
| พลังไฟฟ้ารวม (W) | 46 | 30 | 20 |
| ชั่วโมงใช้งานต่อวัน | 24 | 24 | 24 |
| วันทำงานต่อปี | 365 | 365 | 365 |
| ชั่วโมงใช้งานต่อปี | 8,760 | 8,760 | 8,760 |
| พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (kWh/ปี) | 402,960.0 | 262,800.0 | 175,200.0 |
| ผลประหยัด (kWh/ปี) | – | 140,160.0 | 227,760.0 |
| ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี) | 1,410,360.00 | 919,800.00 | 613,200.00 |
| เงินที่ประหยัดได้ (บาท/ปี) | – | 490,560.00 | 797,160.00 |
| จำนวนเงินสนับสนุน (บาท) | – | 140,160.00 | 227,760.00 |

# หลอดฟลูออเรสเซนต์ : ขยะที่ไม่ใช่ขยะ

การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของภาคส่วน ทำให้ประเทศไทยมีการใช้พลังงานมากขึ้น ส่งผลต่อเนื่องถึงการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยเฉพาะหลอดไฟฟ้าเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสำคัญตามมาอย่างหลีกเลี่ยงมิได้ คือการกำจัดทิ้งทำลายเศษซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าเมื่อเสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งาน รวมถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารเคมีบางประเภทในหลอดไฟ ซึ่งผลิตภัณฑ์หลอดไฟฟ้าที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ทั้งในภาคธุรกิจและภาคครัวเรือน คือหลอดไฟพื้นฐานอย่าง "หลอดฟลูออเรสเซนต์"

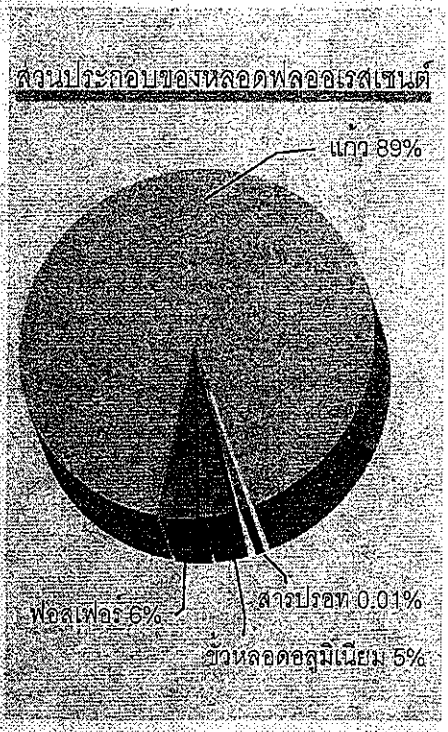
**หลอดฟลูออเรสเซนต์** (Fluorescent lamp) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป มีอายุการใช้งานยาวนานกว่าหลอดไส้ มีให้เลือกหลายแสงสี โดยหลอดฟลูออเรสเซนต์มีส่วนประกอบหลักคือ

- หลอดแก้ว มีลักษณะเป็นแก้วใส หนาประมาณ 0.35 - 1.0 มม. ซึ่งภายในตัวหลอดจะต้องสูบอากาศออกจนหมดเพื่อบรรจุสารต่างๆ เข้าไป

- ขั้วหลอด คือ ส่วนที่อยู่บริเวณหัวและท้ายของหลอด จะมีอยู่ด้วยกันหลายแบบ เช่น แบบเป็นขั้วคู่ (Bi-Pin Base) แบบขั้วเดียว (Single Pin Base) ส่วนมากทำจากอลูมิเนียมแผ่นเรียบหรืออลูมิเนียมม้วน

- สารเคลือบ เรืองแสง (Phosphor) หรือผงฟอสเฟอร์ ใช้สำหรับฉาบไว้ที่ผนังด้านในของหลอดแก้ว เพื่อเปลี่ยนรังสีอัลตราไวโอเล็ตให้เป็นแสงที่มองเห็นได้ ซึ่งสีที่เปล่งออกมา จะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีของสารเรืองแสงนั้น ในภาวะปกติที่หลอดยังไม่ทำงานจะยังคงมองเห็นหลอดเป็นสีขาว ต่อเมื่อหลอดทำงานแล้วจึงมองเห็นแสงสีแตกต่างกัน (ยกเว้นหลอดบางแบบที่ฉาบเม็ดสีไว้ภายในก็จะเห็นหลอดเป็นสีนั้นๆ ทั้งขณะที่หลอดทำงานและไม่ทำงาน)

- สารปรอท คือโลหะหนักชนิดหนึ่งที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ สามารถระเหยกลายเป็นไอได้ แขวนลอยอยู่ได้เป็นเวลานาน ดังนั้นการแตกของหลอดฟลูออเรสเซนต์จึงทำให้ไอปรอทแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมหากสูดดมเข้าไปจะทำให้สารปรอทเกิดการสะสมในร่างกายและเกิดผลกระทบต่อระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ นอกจากนี้ การทิ้งซากหลอดฟลูออเรสเซนต์รวมไปกับขยะมูลฝอยทั่วไปจะทำให้สารปรอทที่ปนเปื้อนอยู่ในซากหลอดฟลูออเรสเซนต์แพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมได้เช่นกัน



**สถานการณ์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์**

กรมควบคุมมลพิษร่วมกับรัฐบาลจากประเทศญี่ปุ่นและองค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศของประเทศญี่ปุ่น (JETRO) ได้ทำการศึกษา พบว่าในแต่ละปีมีหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ถูกทิ้งปะปนกับขยะมูลฝอยทั่วไปโดยไม่มีการกำจัดอย่างถูกวิธี ซึ่งในปี 2547 ที่ผ่านมาประเทศไทยมีปริมาณซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่หมดอายุการใช้งานแล้วประมาณ 41 ล้านหลอด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กระบวนการรีไซเคิลหลอดฟลูออเรสเซนต์

หลอดไฟจะผ่านระบบสายพานลำเลียง เพื่อเข้าสู่ห้องสายเทที่จัดทำไว้

หลอดไฟจะถูกนำไปตัดฝาครอบที่เป็นอลูมิเนียมส่วนหัวและส่วนท้ายออกเพื่อนำเอาตะกั่วออกจากขั้วหลอดไฟ

หลอดไฟตกลงบนสายพานเพื่อลำเลียงต่อไป

หลอดไฟถูกส่งไปกำจัดสารเคมีและปรอท

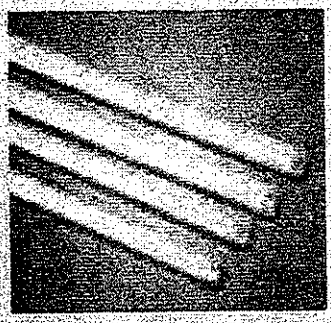
หลอดแก้วใสที่ได้มาหลังจากดูดเอาไอปรอทและผงฟอสฟอรัสแล้วจะถูกนำไปบดเป็นเศษแก้ว

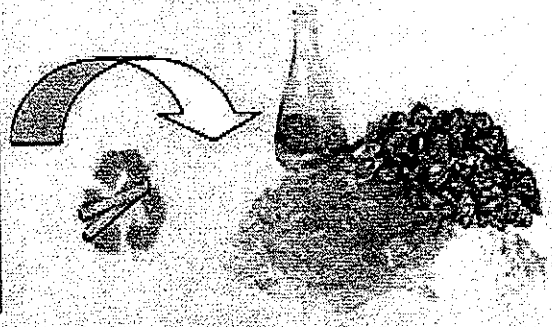
ส่งไปใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานผลิตไส้หลอดไฟใหม่

อลูมิเนียม ส่งเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมหลอมอลูมิเนียม

ตะกั่วถูกส่งไปกำจัดต่อ

การกำจัดสารเคมีและปรอทจะใช้วิธีการเป่าออกด้วยความดัน (Pressure) แล้วดูดออก โดยมีท่อรวบรวมผง Powder และสาร ปรอทต่างๆ ไว้ที่ Filter และผ่านการดักจับฝุ่นละอองก่อนที่ของเสียจะออกจากกระบวนการรีไซเคิล (ส่วนระบบการบำบัดไอปรอทและ Powder ในหลอดไฟจะถูกส่งมายังตัวกรอง Filter และเข้าสู่ไซโคลนขนาดเล็กเพื่อดักเก็บ เนื่องจากไอปรอทและผง Powder นั้นจะระเหยในอุณหภูมิประมาณ 40 °C จึงต้องทำการควบคุมเพื่อมิให้สิ่งที่กักเก็บไว้ย้อนคืนสู่สิ่งแวดล้อมอีก ดังนั้นการกักเก็บจึงต้องมี Activated Carbon ที่มีลักษณะเป็นผงถ่านขนาดเล็กและมีซัลเฟอร์เคลือบไว้ ทำหน้าที่จับไอปรอทและผง Powder ให้มีความเสถียร ไม่ให้ย้อนคืนสู่อากาศและเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมอีก ซึ่งเมื่อกักเก็บแล้วต้องส่งไปทิ้งทำลายต่อไป โดยจะต้องผ่าน Cyclone และระบบม่านน้ำดักจับฝุ่นหรือสิ่งที่ยังหลงเหลืออยู่เพื่อป้องกันการเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด โดยมีการตรวจวัดน้ำเสียและการระเหยของไอปรอท และส่งกลับไปยังระบบบำบัดรวม ของโรงงาน ซึ่งมีการตรวจวัด (Monitoring) อย่างต่อเนื่อง)

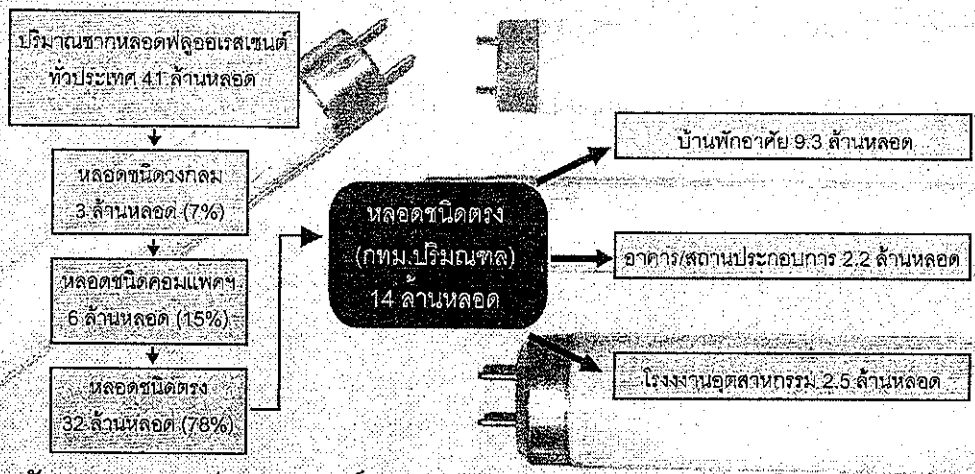




หลอดไฟฟ้านับว่าเป็นขยะอันตรายชนิดหนึ่งที่ต้องกำจัดโดยกรรมวิธีพิเศษ หากแต่ในปัจจุบันนับว่าหลายๆ ฝ่ายมีความพยายามในการนำไปกำจัดทำลายในรูปแบบที่หลากหลาย รวมทั้งการออกระเบียบบังคับซึ่งถือว่าเป็นการสร้างความรับผิดชอบตั้งแต่ขั้นเริ่มต้น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นเพื่อให้ความดำเนินการต่างๆประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน จะต้องได้รับความร่วมมือจากหลายๆส่วน ทั้งในส่วนของผู้ผลิตที่จะต้องมีความใส่ใจในผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบในด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปด้วย และในส่วนของผู้บริโภคที่จะต้องให้ความร่วมมือในการรวบรวมจัดเก็บส่งไปกำจัดอย่างถูกวิธี เพื่อไม่ให้เกิดการตกค้างในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งคือพฤติกรรมการใช้และการบำรุงดูแลรักษาหลอดไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้ยาวนาน เพื่อยืดระยะเวลาการเป็นขยะ อันจะส่งผลต่อเนื่องถึงการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมต่อไป

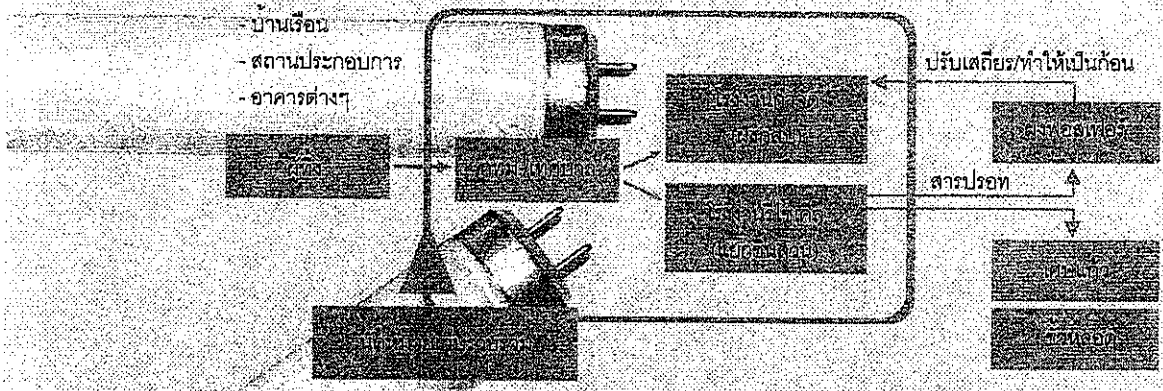
อ้างอิง
ออนไลน์เข้าถึงได้จาก http://www.chemtrack.org/EnvForKids/Download/fluorescent-lamp.pdf
ออนไลน์เข้าถึงได้จาก http://www.thairohs.org/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=98
ออนไลน์เข้าถึงได้จาก http://pcd.go.th/info_serv/haz_lamp.htm

**สถานการณ์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์**



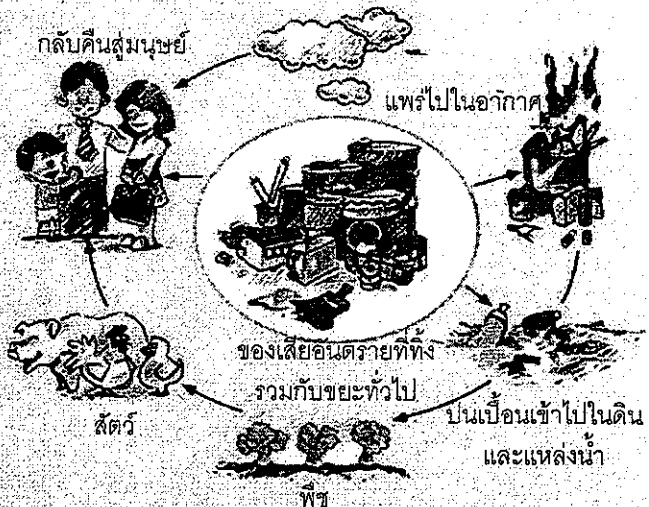

**แนวทางการจัดการขากหลอดฟลูออเรสเซนต์**

ในการกำจัดขากหลอดฟลูออเรสเซนต์ในปัจจุบันมีสองแนวทาง คือ การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และการกำจัดบนดินหรือใต้ดิน (Land disposal) ซึ่งประเทศไทยได้นำวิธีการกำจัดทั้งสองแบบมาใช้ โดยในแต่ละวิธีก็มีวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งมีกระบวนการที่สอดคล้องกันดังต่อไปนี้




***กำจัดบนดินหรือใต้ดิน*** *(Land disposal)*

ระบบของ Land disposal ที่ประเทศไทยใช้จะเป็นระบบฝังกลบมั่นคง หรือที่เรียกว่า Secure landfill ซึ่งหลักการของระบบฝังกลบมั่นคงนี้ คือ ของเสียอันตรายนั้นจะไม่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่โดยเด็ดขาด พื้นที่ฝังกลบต้องมีความปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้องไม่ให้มีน้ำขังในพื้นที่ฝังกลบและต้องสามารถบำบัดน้ำชะของเสียให้ได้คุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้ง ก่อนทำการฝังกลบหลอดฟลูออเรสเซนต์นั้น ต้องทำการบดหลอดให้มีขนาดเล็กแล้วผสมกับสารละลายโซเดียมซัลไฟด์ (Na2S) เพื่อทำให้เกิดเป็น HgS แล้วทำการผสมกับปูนซีเมนต์ซึ่งการผสมกับปูนซีเมนต์นี้ เป็นการทำให้เสถียร ส่งผลดีในด้านสิ่งแวดล้อม ดังนี้




- มีความสามารถเก็บกักสารอันตรายอยู่ภายในได้ก้อนซีเมนต์ได้ยาวนาน
- มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพอากาศร้อน ฝน หนาว และทนต่อสภาพการถูกกระแทกได้เป็นอย่างดี
- การจัดการผสมสารปนเปื้อนกับซีเมนต์สามารถทำได้ง่าย เป็นต้น

***กระบวนการรีไซเคิลหลอดฟลูออเรสเซนต์***

ในกระบวนการรีไซเคิลหลอดไฟฟ้า นับว่ามีต้นทุนในด้านการรีไซเคิลค่อนข้างสูง แต่นับว่ามีต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ถูกกว่าการผลิตใหม่ทั้งหมด ดังนั้นในปัจจุบันผู้ผลิตหลอดไฟฟ้าหลายๆ ราย จึงได้มีการรับคืนหลอดไฟฟ้ามา เพื่อรีไซเคิลใหม่ซึ่งพบว่าวัสดุจากขากหลอดฟลูออเรสเซนต์สามารถนำมารีไซเคิลได้กว่าร้อยละ 90 โดยน้ำหนัก ดังมี ขั้นตอนการรีไซเคิลดังนี้