

# จิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ
- สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม apirak.sa@spu.ac.th

- 01 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน
- 02 แหล่งพลังงานการผลิตและการใช้ประโยชน์
- 03 สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
- 04 ปัญหาและผลกระทบจากการใช้พลังงาน
- 05 เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

กำหนดการอบรมหลักสูตร "จิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน"  
วันที่ 13 กันยายน 2562  
(ณ บริษัท เวที เทรคส์ (ประเทศไทย) จำกัด)

\*\*\*\*\*

เวลา กิจกรรม

09.00 – 09.15 น. เปิดการอบรม

09.15 – 12.00 น. การบรรยายในหัวข้อ

- สถานความรู้ด้านพลังงาน และสถานการณ์พลังงาน
- เทคนิควิธีการการผลิตและการใช้ประโยชน์
- ปัญหาและผลกระทบจากการใช้พลังงาน
- เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น
- ถาม-ตอบ ถามพิเศษ ใจดี

## 01 ความรู้พื้นฐานพลังงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ, วันที่ 21 ตุลาคม 2562  
รศ.บ วิศวกรรมเครื่องกล, 30.4 (เทคโนโลยีพลังงาน)  
และศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

**วัตถุประสงค์**

- เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการใช้พลังงาน 15 ชั่วโมง
- สาขา วิศวกรรมเครื่องกล, สาขาเทคโนโลยีพลังงาน
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ วิทยาลัยการอาชีพพระนครศรีอยุธยา
- เจ้าหน้าที่สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.ศรีปทุมบางเขน
- ผู้บริหารฝ่ายการผลิตและสิ่งแวดล้อม สาขาวิศวกรรมระบบขนส่ง ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้า กุวิป
- ผู้บริหารโครงการอนุรักษ์พลังงาน องค์กรพัฒนาพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงาน
- ผู้บริหารโครงการอนุรักษ์พลังงาน ม.TEAM และมูลนิธิเอสซี ม.ปัญญาชนอาชีพพัฒนา
- ผู้ชำนาญการพลังงานและสิ่งแวดล้อมกระทรวงพลังงาน
- วิศวกรวิชาชีพในการตรวจสอบใช้พลังงานภาคอุตสาหกรรม

**ปัจจัยอื่น**

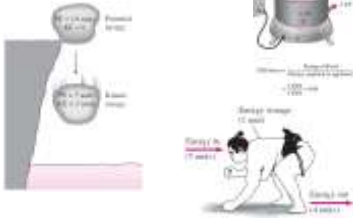
ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตราจารย์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม บางเขน  
apirak.sa@spu.ac.th

## นิยามพลังงาน

เป็นการยากที่จะนิยามหรือให้ความหมายของคำว่าพลังงานว่า พลังงานคืออะไร แต่เราทราบว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนแปลงสรรพลังได้ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า

"พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้โดยที่ผลรวมของพลังงานทั้งหมดนั้นต้องคงที่และมันจะไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้เองหรือถูกทำลายไป"

**พลังงานไม่สูญหายแต่เปลี่ยนรูปได้**



**การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น**



**พลังงานจลน์  
Kinetic Energy**



- ☑ พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุขณะเคลื่อนที่

สมการที่ใช้หาพลังงานจลน์ (KE) คือ

$$KE = \frac{1}{2} mv^2$$

- เมื่อ
- KE = พลังงานจลน์ หน่วย จูล (J)
  - m = มวลของวัตถุ หน่วย กิโลกรัม (kg)
  - v = ความเร็วของวัตถุ หน่วย เมตรต่อวินาที (m/s)

**พลังงานเคลื่อนที่จากสูงไปต่ำ**



**การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น**

**พลังงานศักย์  
Potential Energy**



สมการที่ใช้หาพลังงานศักย์ (PE) คือ

$$PE = mgh$$

- ☑ พลังงานที่เก็บสะสมอยู่ในวัตถุ

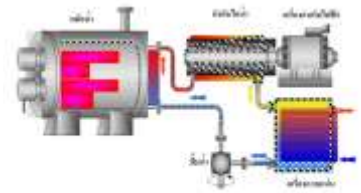
- เมื่อ
- PE = พลังงานศักย์ หน่วย จูล (J)
  - m = มวลของวัตถุ หน่วย กิโลกรัม (kg)
  - g = ค่าคงที่แรงโน้มถ่วงของโลก หน่วย เมตรต่อวินาทีกำลังสอง (m/s<sup>2</sup>)
  - h = ความสูงของวัตถุจากพื้น หน่วย เมตร (m)

**นิยาม / ความหมาย**

- ☑ **พลังงาน (Energy)** สมบัติทางกายภาพของแหล่งพลังงาน หรือสารทำงานที่บ่งบอกความสามารถในการทำงานหรือให้ความร้อน
- ☑ **พลังงาน (Energy)** เป็นความสามารถในการทำงาน เช่น การเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนแปลงรูปวัตถุ

**พลังงานกล  
Mechanical Energy**

- ☑ พลังงานที่ทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่และใช้ประโยชน์ผ่านกลไกหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ

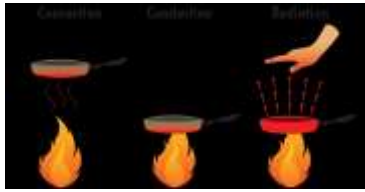


ตัวอย่างอุปกรณ์ที่แสดงการแปลงพลังงานจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล (เครื่องใช้ในบ้าน เช่น ตู้ดูดควัน, เครื่องซักผ้า, เครื่องปั่น) หรือการแปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า (เครื่องใช้ในบ้าน เช่น เครื่องปั่นไฟ, เครื่องปั่นไฟ)



**พลังงานอุณหภาพ**  
**Thermal Energy**

- ☑ พลังงานภายในจากการเคลื่อนที่ของโมเลกุลซึ่งสัมพันธ์กับอุณหภูมิ



**วิกฤตพลังงาน ในอดีตกับปัจจุบัน ?**

ครั้งที่ 1 : พ.ศ.2516

สงครามพลังงาน (OPEC)

ครั้งที่ 2 : พ.ศ.2522

สงครามอิรัก - อิหร่าน

ผลกระทบ คือ

- น้ำมันราคาแพง
- ปัญหาการเมืองระหว่างประเทศ

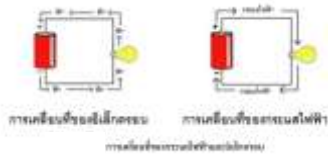
แนวทางแก้ปัญหาคือ

- ใช้เวลา



**พลังงานไฟฟ้า**  
**Electrical Energy**

- ☑ พลังงานเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนผ่านวงจรไฟฟ้า



**สัญญาณเตือน**

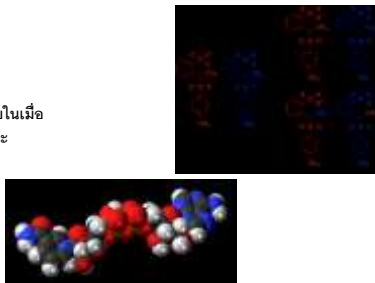
- ราคาน้ำมันดิบเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง
- โลกไม่สามารถเพิ่มกำลังการผลิตน้ำมันได้ตามความต้องการที่เพิ่มขึ้นอีกแล้ว

**วิกฤตพลังงาน ครั้งที่ 3 : ???**



**พลังงานเคมี**  
**Chemical Energy**

- ☑ พลังงานสะสมภายในเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีจะปล่อยออกมา



**02 แหล่งพลังงาน / การผลิต / การใช้ประโยชน์**

พลังงานเชื้อเพลิง  
พลังงานใช้เวลานานไปจนถึงขั้นที่เรียกว่า "สังเคราะห์แสง"  
Fossil

พลังงานสะอาด  
พลังงานที่มาจากในขณะนั้นหรือที่เรียกว่า "สังเคราะห์แสง"  
Renewable



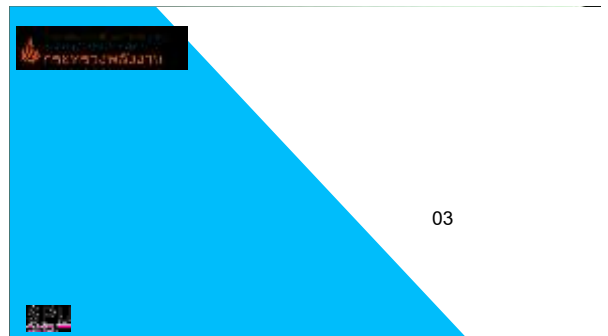
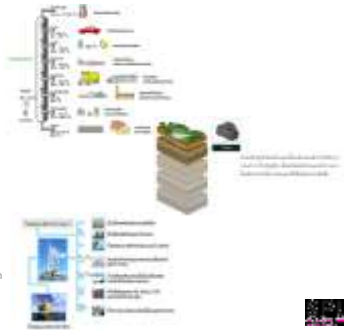
### พลังงานหมุนเวียน

- พลังงานชีวมวล  
มีหิน ถ่านหิน ซาเลียม ชิงค์ขาวโพล
- ก๊าซชีวภาพ  
การหมักสารอินทรีย์ได้รวมแต่คิดเป็นในสภาวะที่  
อากาศทำให้ย่อยสลายได้ก๊าซชีวภาพ
- เชื้อเพลิงเหลวจากพืชพลังงาน  
ไบโอดีเซล เอทานอล



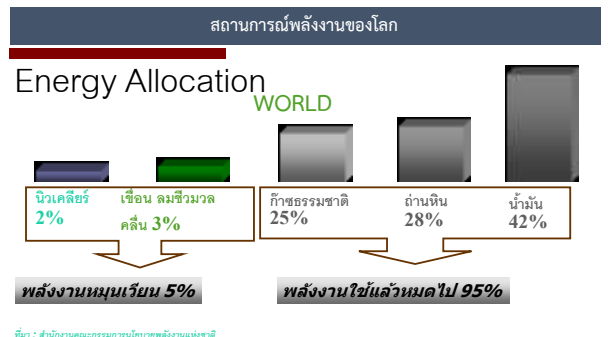
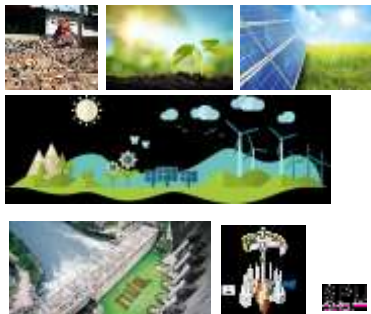
### พลังงานสิ้นเปลือง

- พลังงานน้ำมัน  
เกิดจากซากพืชและสัตว์ที่สะสมหลายพันล้านปี
- พลังงานถ่านหิน  
เกิดจากซากพืชที่ทับถมกันหลายร้อยล้านปี
- พลังงานก๊าซธรรมชาติ  
เกิดจากการสลายตัวของสารอินทรีย์จากซาก  
พืชและสัตว์



### พลังงานหมุนเวียน

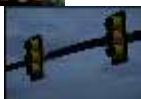
- พลังงานแสงอาทิตย์  
ใช้ประโยชน์ด้านความร้อน และสร้าง  
ไฟฟ้า
- พลังงานลม  
กังหันลมหมุนน้ำ กังหันลมผลิตไฟฟ้า
- พลังงานน้ำ  
สะสมพลังงานด้วยกังหันเขื่อนปั่นไฟ



สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม  
**พลังงานสำรองของโลกใช้ได้อีกกี่ปี ?**



น้ำมัน 50 ปี



ถ่านหิน 134 ปี

ก๊าซธรรมชาติ 53 ปี



ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ



**วิกฤตการณ์ด้านพลังงาน**

ก๊าซธรรมชาติกำลังจะหมดไปจากฉ่าวไทย

ก๊าซธรรมชาติโกลด์สถาน หมดเวลาอุดหนุนราคา

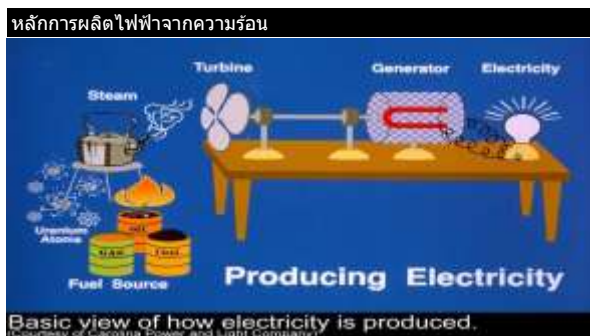
นับถอยหลังก๊าซธรรมชาติหมด ไทยเสี่ยงไฟดับถาวร

สถานการณ์พลังงานของไทย

**พลังงานสำรองในประเทศ**

น้ำมันดิบ	➡	ไม่พอใช้อยู่แล้ว...ต้องนำเข้ากว่า 80%
ก๊าซธรรมชาติ	➡	20 ปีหมด
ถ่านหิน	➡	60 ปีก็หมด

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ



สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

**พลังงานสำรองในประเทศ**

น้ำมันดิบ	➡	ไม่พอใช้อยู่แล้ว...ต้องนำเข้า 74%
ก๊าซธรรมชาติ	➡	20 ปีหมด
ถ่านหิน	➡	60 ปีก็หมด

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

**ปัจจุบันประเทศไทยพึ่งพิงการใช้ก๊าซธรรมชาติจาก 3 แหล่ง**

**Gulf of Thailand**

- Thailand indigenous resource
- Supplying over 3,000 MWsCH
- Via over 2,200 km. of offshore pipeline network

**Myanmar**

- Diversified source of supply to increase security of supply
- Procure from Yadana, Yetagun, and Zawtika gas fields
- Supplying 20% of the total gas supply portfolio

**LNG**

- Started to import LNG in 2011
- Today, over 4 million tons of LNG have been imported
- Will be a major source of supply in the future

สถานการณ์พลังงานของไทย

แหล่งพลังงานภายในประเทศ

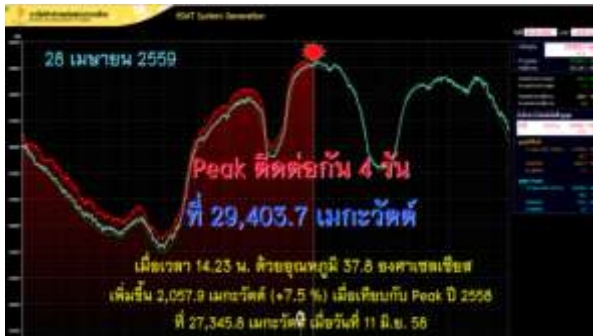
- พลังน้ำ
  - พัฒนาไปแล้ว 3,000 MW
  - ยังพัฒนาเพิ่มได้อีก 8,000 MW
- ลิกไนท์
  - ได้สร้างโรงไฟฟ้าลิกไนท์แล้ว 2,400 MW
  - หากใช้ในอัตราปัจจุบันมีลิกไนท์ที่จะใช้ต่อไปได้อีก 60 ปี
- พลังงานหมุนเวียน
  - ชีวมวล
  - พลังงานแสงอาทิตย์
  - พลังงานลม
  - พลังงานขนาดเล็ก

ไม่สามารถพัฒนาเพิ่มได้เพราะการต่อต้านของสังคม สืบเนื่องจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

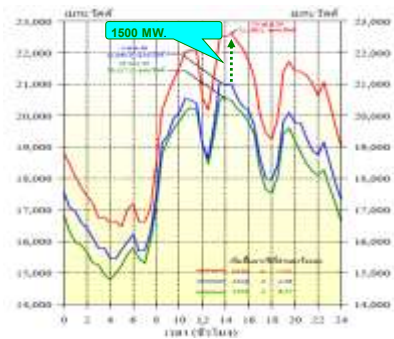
มีส่วนเพียง 3.9% ของพลังงานเชิงพาณิชย์ที่ใช้ในปัจจุบัน

สถานการณ์พลังงานของไทย

โครงสร้างเปรียบเทียบราคายาน้ำมันปิโตรเลียมเชื้อเพลิง



เมื่อน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ/ถ่านหินหมดไปจากโลก เราจะอยู่กันอย่างไร.....????



คำถาม อนาคตไฟฟ้าจะเพียงพอต่อการใช้หรือไม่ !!!

คำตอบ

... คือ ...

1. พึ่งพาพลังงานทดแทน Renewable Energy
2. ใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างประหยัด Energy Efficiency

04 ปัญหาและผลกระทบ  
จากการใช้พลังงาน

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม  
ภาวะโลกร้อน

### โลกร้อนแล้วเกิดอะไรขึ้น

- การหมุนเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร และอุณหภูมิผิวน้ำ
- การละลายของน้ำแข็งขั้วโลก และระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
- การระเหยของน้ำและการก่อตัวของเมฆ
- ฯลฯ



สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

ระยะหลัง....หลัง..  
สภาพภูมิอากาศของเมืองไทย  
เปลี่ยนแปลงไปในทางที่รุนแรงขึ้น  
และบ่อยครั้งกว่าเดิม

ภาวะเรือนกระจกเพิ่มขึ้นที่ชั้นบรรยากาศ  
ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของมนุษย์

1979 (พ.ศ. 2522)  
2005 (พ.ศ. 2548)  
2003 (พ.ศ. 2546)

ระดับอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ก๊าซปืบติเกิดจากนี้ท่วมและการทำลายระบบนิเวศน์

ปัญหาของระบบพลังงานของโลกในปัจจุบัน

การเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล

- เชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ) มีคาร์บอน (C) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ
- การเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้เกิดก๊าซ CO<sub>2</sub> ซึ่งเข้าสู่บรรยากาศของโลก

เข้าสู่บรรยากาศ

C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + ความร้อน + เถ้า

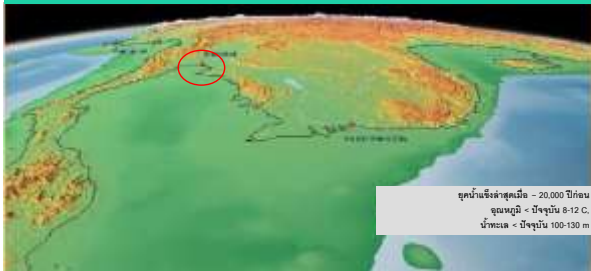
นำไปใช้ประโยชน์

ของเสียซึ่งทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สภาวะเรือนกระจก (greenhouse effect)

ภาพจำลองของแผ่นดินอินโดจีน (South-East Asia) เมื่อ 20,000 ปีที่ผ่านมา



สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม 2562 มหัทภัยจีวี PM 2.5



ภาพจำลองของแผ่นดินอินโดจีน (South-East Asia) ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 170 ฟุต



สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กระแสน้ำอุ่น/เย็นเปลี่ยนแปลง



ภาวะโลกร้อน มีผลกระทบต่อทุกการของโลก Global warming : Climate change



สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล







**การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น**

ความหมายของค่าศัพท์ทางพลังงานที่ควรทราบ  
**กำลังไฟฟ้า** คือ ความต้องการไฟฟ้าที่อุปกรณ์หรือเครื่องจักรใช้ในการทำงาน  
 มีหน่วย วัตต์ (Watt : W)



**ทำไมไม่ประหยัด ?**

**คนทั่วไป**

**พนักงาน**

- ทำไมต้องประหยัด...ไม่เห็นจำเป็นเลย !
- อยากรประหยัดแต่ไม่รู้ต้องทำอะไร ?

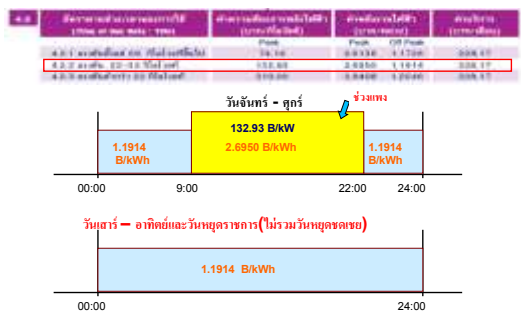
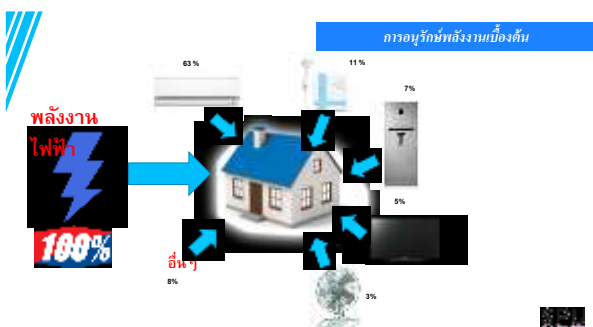
- **ไม่ใช่หน้าที่**
  - งานประจำก็ยุ่งมากพออยู่แล้ว...อย่ามายุ่ง !
  - ยังมีพลังงานให้ใช้ได้เสมอ...เมื่อต้องการ
- **ไม่ใช่คนจ่ายเงิน**
  - ผู้บริหารยังไม่สนใจ...แล้วทำไมต้องสนใจด้วย

**2. อัตราตามช่วงเวลาการใช้ (Time Of Use Rate : TOU)**

**ประเภทที่ 4 - อุตสาหกรรมใหญ่**

สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าในอัตราค่าใช้สอยตามช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้า และค่าเงินค่าใช้สอยเป็นเงินบาทต่อหน่วยไฟฟ้า (บาทต่อหน่วย) โดยมีรายละเอียดดังนี้

อัตราค่าใช้สอยตามช่วงเวลา (บาทต่อหน่วยไฟฟ้า)	ค่าเงินค่าใช้สอยตามช่วงเวลา (บาทต่อหน่วยไฟฟ้า)	ค่าเงินค่าใช้สอย (บาทต่อหน่วยไฟฟ้า)	ค่าเงินค่าใช้สอย (บาทต่อหน่วยไฟฟ้า)
Peak	Off Peak	Off Peak	Off Peak
4.01 - 4.02 (รวมค่าใช้สอย ค่าเงินค่าใช้สอย)	1.1914	2.6950	1.1914
4.03 - 4.04 (รวมค่าใช้สอย ค่าเงินค่าใช้สอย)	1.1914	2.6950	1.1914
4.05 - 4.06 (รวมค่าใช้สอย ค่าเงินค่าใช้สอย)	1.1914	2.6950	1.1914



**ตัวอย่าง บิลค่าไฟฟ้า บริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด(มหาชน)**

การไฟฟ้าส่วนกลางหลวง

ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า

ประเภทการใช้ไฟฟ้า	อัตราค่าไฟฟ้า	หน่วยที่ใช้	ค่าไฟฟ้า
ค่าไฟฟ้า	1.64	18,300	298.92
ค่าปรับ	0.00	0	0.00
ค่าภาษี	0.00	0	0.00
รวม			298.92

หมายเหตุ: บิลนี้แสดงถึงยอดที่ต้องชำระค่าไฟฟ้าตามอัตราที่กำหนดในระเบียบการให้บริการของบริษัทฯ

**การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น**

เครื่องปรับอากาศ ขนาด 18300 บีทียู



แผ่นป้ายนี้แสดงว่าเครื่องปรับอากาศมีขนาด 18,300 บีทียู คอมเพรสเซอร์กินไฟ 1.64 kW (220Vx8.76A/1000x0.85) ประสิทธิภาพการทำความเย็น 1.07 kW/ton (3.28 W/W )

**การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น**



การค่าน้ำไฟฟ้า



แผ่นป้ายนี้แสดงว่ากาน้ำไฟฟ้ากินไฟ 670 วัตต์ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบอีกว่าเครื่องนี้ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ ความจุ 2.5 ลิตร

**สูตรคำนวณ**

**การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น**

$$\text{จำนวนหน่วย} = \frac{\text{ขนาด X จำนวนชั่วโมงต่อวัน X วันต่อปี}}{1000}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า} = \text{จำนวนหน่วย} \times \text{อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย}$$

**การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น**



แผ่นป้ายนี้แสดงว่าบิลลาสดกินไฟ กระแสไฟฟ้า 0.43 แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ (220 x 0.43 x 0.45 = 42.57 - 36 = 6.57 วัตต์)

**การกินไฟของอุปกรณ์ไฟฟ้า**

**การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น**

**อุปกรณ์ที่กินกำลังไฟฟ้าคงที่ 2 แบบ**

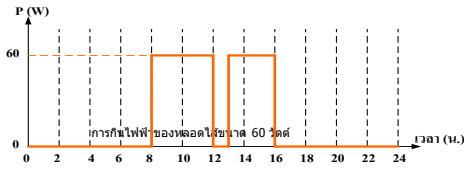
- แบบกินกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องตลอดเวลา
- แบบกินกำลังไฟฟ้าไม่ต่อเนื่อง (กินๆ - หยุดๆ)

**อุปกรณ์ที่กินกำลังไฟฟ้าไม่คงที่ 2 แบบ**

- แบบกินกำลังไฟฟ้าสูงๆ ต่ำๆ ต่อเนื่องตลอดเวลา
- แบบกินกำลังไฟฟ้าสูงๆ ต่ำๆ ไม่ต่อเนื่อง

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

**กลุ่มที่ 1: กินกำลังไฟฟ้าคงที่และกินต่อเนื่อง**  
- หลอดไฟฟลูออโรสเซนต์ต่างๆ



การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

- ลดการสูญเปล่า
- ลดการใช้มากเกินไปจนความจำ
- ใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติ
- ใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ
- มีการจัดการที่ดี



การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

**กลุ่มที่ 2: กินกำลังไฟฟ้าคงที่ แต่กินไม่ต่อเนื่อง**

- กาดม้ น้ำร้อน
- เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
- เตาไรด์ไฟฟ้า
- เครื่องถ่ายเอกสาร (อนไลน์)
- บิมน้ำจากบอพักชั้นล่างเก็บน้ำชั้นบน
- ตู้เย็น



การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

**ลดการสูญเปล่า**

- ปิดเมื่อไม่ได้ใช้งาน
- ปิดช้า – ปิดเร็ว (ไม่กระทบกับการผลิต)
- เห็นที่พนักงานผู้ควบคุมเครื่องจักรให้ปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง

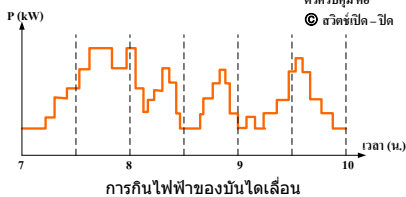


การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

**กลุ่มที่ 3: กินกำลังไฟฟ้าไม่คงที่ แต่กินอย่างต่อเนื่อง**

- สายพานลำเลียง

ตัวควบคุม คือ  
⊗ สวิตช์เปิด – ปิด



การกินไฟฟ้าของบันไดเลื่อน



การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

**ลดการใช้เกินความจำเป็น**

- ไม่สว่างเกินไป (ระบบแสงสว่าง)
- ไม่เย็นเกินไป (ระบบปรับอากาศ)
- ชั้นเดียวมันได้ดีกว่า (ลิฟต์)
- ตั้มน้อยเต็มห้อง (น้ำในกระติกไฟฟ้า)
- การปรับตั้งตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน



