ความสำคัญของพลังงาน

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

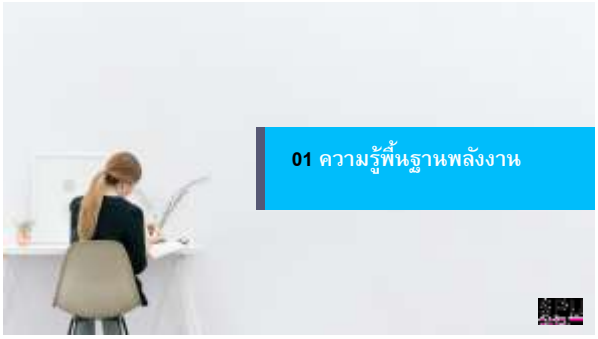
01 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน
ความหมาย ประเภท คุณสมบัติ และพลังงาน

02 แหล่งพลังงานการผลิตและการใช้ประโยชน์
พลังงานสิ้นเปลือง และ พลังงานหมุนเวียน

03 สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
การจัดหา การใช้พลังงาน และ กฎหมายอนุรักษ์พลังงาน

04 ปัญหาและผลกระทบจากการใช้พลังงาน
ปัญหาและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อน

05 เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น
เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานในสถานศึกษาและหัวข้อย่อย รวมถึง ภาคอุตสาหกรรม และ งานด้านวิศวกรรมพลังงาน



ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิรักษ์ ศรัทธีกิจ, เกิดวันที่ 21 ตุลาคม 2507
วศ.บ วิศวกรรมเครื่องกล, วศ.ม เทคโนโลยีพลังงาน
ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
ประสบการณ์
- เทคนิควิชาการที่ได้รับการฝึกฝนประมาณ 15 ปีเศษ
- ตำแหน่งปัจจุบัน ตำแหน่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
- สอนในหลักสูตร วิศวกรรมเครื่องกล และ วศ.อ.การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ม.ศรีปทุม บางแสน
- หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.ศรีปทุมบางแสน
- ผู้จัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ตำแหน่งวิศวกรพลังงานระดับ บ.เคเอสเอสอี กรุ๊ป
- ที่ปรึกษาโครงการอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงาน
- ที่ปรึกษาโครงการอนุรักษ์พลังงาน บ.TEAM บ.สุขุมพันธ์ บ.ปัญญาพลังงานดีเยี่ยม ฯลฯ
- ผู้ชำนาญการพิจารณาและรับรองระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย
- วิทยากรรับเชิญในการบรรยายให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชน
ปัจจุบัน
หัวหน้าหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม บางแสน
apirak.sa@spu.ac.th

นิยามพลังงาน

เป็นการยากที่จะนิยามหรือให้ความหมายของคำว่าพลังงานว่า พลังงานคืออะไร แต่เราทราบว่าพลังงานสามารถแปรเปลี่ยนสรรพสิ่งได้ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า

"พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้โดยที่ผลรวมของพลังงานทั้งหมดนั้นต้องคงที่และมันจะไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้เองหรือถูกทำลายไป"

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

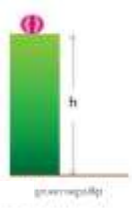
พลังงานไม่สูญหายแต่เปลี่ยนรูปได้

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

พลังงานเคลื่อนที่จากสูงไปต่ำ

พลังงานศักย์
Potential Energy

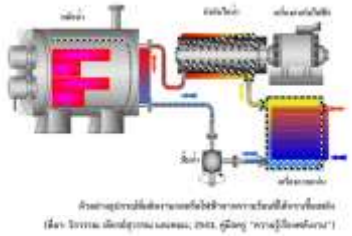
- ☑ พลังงานที่เก็บสะสมอยู่ในวัตถุ



$$P.E. = mgh$$

พลังงานกล
Mechanical Energy

- ☑ พลังงานที่ทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่และใช้ประโยชน์ผ่านกลไกหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ



นิยาม / ความหมาย

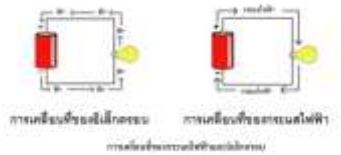
- ☑ **พลังงาน (Energy)** สมบัติทางกายภาพของแหล่งพลังงาน หรือสารทำงานที่บ่งบอกความสามารถในการทำงานหรือให้ความร้อน
- ☑ **พลังงาน (Energy)** เป็นความสามารถในการทำงาน เช่น การเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนรูปวัตถุ

พลังงานอุณหภาพ
Thermal Energy

- ☑ พลังงานภายในจากการเคลื่อนที่ของโมเลกุลซึ่งสัมพันธ์กับอุณหภูมิ

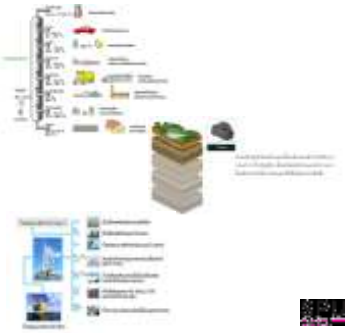
พลังงานไฟฟ้า
Electrical Energy

- ☑ พลังงานเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนผ่านวงจรไฟฟ้า

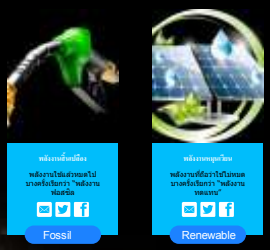


พลังงานสิ้นเปลือง

- ☑ **พลังงานน้ำมัน**
  เกิดจากซากพืชและสัตว์ทะเลตายทับถมกัน
- ☑ **พลังงานถ่านหิน**
  เกิดจากซากพืชทับถมกันหลายร้อยล้านปี
- ☑ **พลังงานก๊าซธรรมชาติ**
  เกิดจากการสลายตัวของสารอินทรีย์จากซากพืชและสัตว์



02 แหล่งพลังงาน / การผลิต / การใช้ประโยชน์



พลังงานหมุนเวียน

- ☑ **พลังงานแสงอาทิตย์**
  ใช้ประโยชน์ด้านความร้อน แสงสว่าง ไฟฟ้า
- ☑ **พลังงานลม**
  กังหันลมสูบน้ำ กังหันลมผลิตไฟฟ้า
- ☑ **พลังงานน้ำ**
  สะสมพลังงานศักย์จากเขื่อนปั่นไฟ

พลังงานคืออะไร ?

พลังงาน = พลัง + งาน

สิ่งที่นำมาใช้ให้เกิดเป็นงาน
เช่น ไฟฟ้า น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน
ฟืน ลม แสงอาทิตย์ ฯลฯ

แหล่งพลังงาน

พลังงานปฐมภูมิ

พลังงานทุติยภูมิ

พลังงานหมุนเวียน

- ☑ **พลังงานชีวมวล**
  ไม้ฟืน แกลบ ชานอ้อย ซังข้าวโพด
- ☑ **ก๊าซชีวภาพ**
  การหมักสารอินทรีย์ด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศทำให้ย่อยสลายได้ก๊าซชีวภาพ
- ☑ **เชื้อเพลิงเหลวจากพืชพลังงาน**
  ไบโอดีเซล เอทานอล

03

สถานการณ์พลังงานของไทย

THAILAND

พลังงานสำรองในประเทศ

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

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

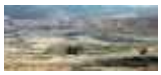
สถานการณ์พลังงานของโลก

Energy Allocation WORLD

นิวเคลียร์	เชื้อน ลมชีวมวล คลื่น	ก๊าซธรรมชาติ	ถ่านหิน	น้ำมัน
2%	3%	25%	28%	42%

พลังงานหมุนเวียน 5% ***พลังงานใช้แล้วหมดไป 95%***

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ



สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

พลังงานสำรองในประเทศ

น้ำมันดิบ ➡ ไม่พอใช้อยู่แล้ว...ต้องนำเข้า 74%

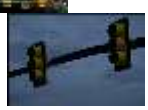
ก๊าซธรรมชาติ ➡ **20 ปีหมด**

ถ่านหิน ➡ **60 ปีก็หมด**

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

พลังงานสำรองของโลกใช้ได้อีกกี่ปี ?



น้ำมัน 50 ปี

ก๊าซธรรมชาติ 53 ปี

ถ่านหิน 134 ปี

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

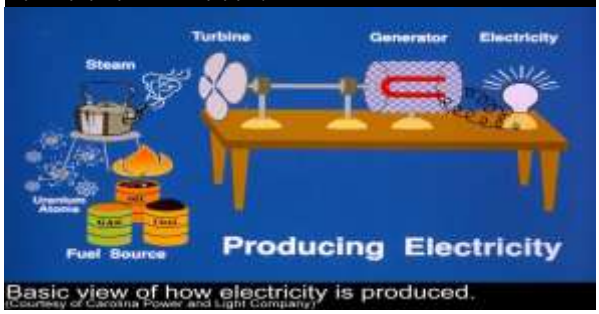
วิกฤตการณ์ด้านพลังงาน

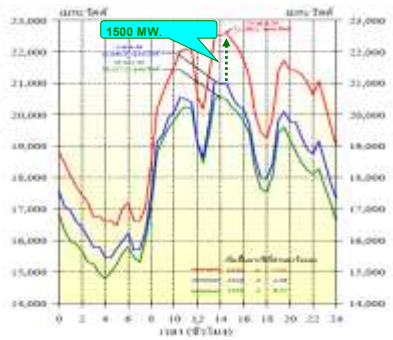
ก๊าซธรรมชาติกำลังจะหมดไปจากอ่าวไทย

ก๊าซธรรมชาติใกล้จะสาน หมดเวลาอุดหนุนราคา

นับถอยหลังก๊าซธรรมชาติหมด ไทยเสี่ยงไฟดับถาวร

หลักการผลิตไฟฟ้าจากความร้อน





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

เมื่อน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ/ถ่านหิน
หมดไปจากโลก
เราจะอยู่กันอย่างไร....?????

ระยะหลัง....หลัง..
สภาพภูมิอากาศของเมืองไทย
เปลี่ยนแปลงไปในทางที่รุนแรงขึ้น
และบ่อยครั้งกว่าเดิม

คำถาม อนาคตไฟฟ้าจะเพียงพอต่อการใช้หรือไม่ !!!

คำตอบ

... คือ ...

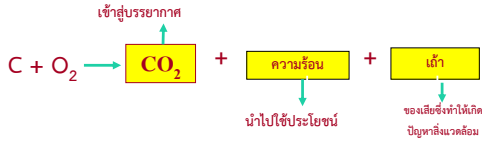
1. พึ่งพาพลังงานทดแทน
Renewable Energy

2. ใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างประหยัด
Energy Efficiency

ปัญหาของระบบพลังงานของโลกในปัจจุบัน

การเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล

- เชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ) มีคาร์บอน (C) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ
- การเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลทำให้เกิดก๊าซ CO_2 ซึ่งเข้าสู่บรรยากาศของโลก



04 ปัญหาและผลกระทบจากการใช้พลังงาน

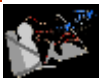
ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม
ภาวะโลกร้อน

โลกร้อนแล้วเกิดอะไรขึ้น

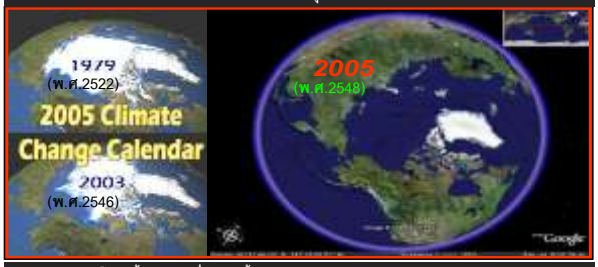
- การหมุนเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร และอุณหภูมิผิวน้ำ
- การละลายของน้ำแข็งขั้วโลก และระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
- การระเหยของน้ำและการก่อตัวของเมฆ
- ฯลฯ

สภาพภูมิอากาศแปรปรวน

สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

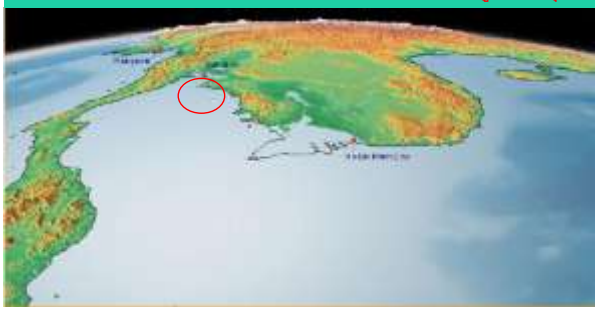


ภาวะเรือนกระจกเพิ่มขึ้นที่ชั้นบรรยากาศ
ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของมนุษย์



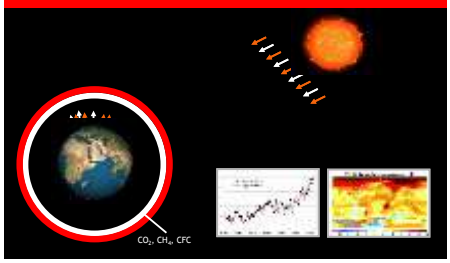
ระดับอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำท่วมและการทำลายระบบนิเวศน์

ภาพจำลองของแผ่นดินอินโดจีน (South-East Asia) หากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 17 ฟุต



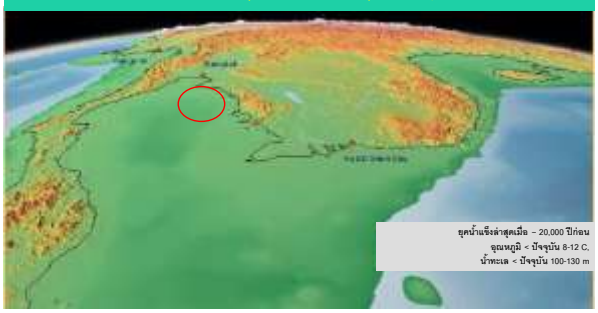
สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สภาวะเรือนกระจก (greenhouse effect)



ภาพจำลองของแผ่นดินอินโดจีน (South-East Asia) หากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 170 ฟุต

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



ภาวะโลกร้อน มีผลกระทบต่อฤดูการของโลก
Global warming : Climate change

ภาวะโลกร้อน มีผลกระทบต่อระดับน้ำทะเล

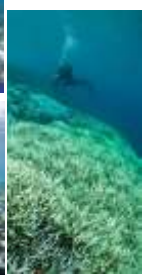
Global warming : Rising Sea Level

สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

กระแสน้ำอุ่น/เย็นเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงขึ้น อาจส่งผลกระทบต่อการไหลเวียนของกระแสน้ำอุ่น/น้ำเย็นในมหาสมุทร ทำให้การไหลเวียนของกระแสน้ำช้าลง (หรือหากช้าลงมาก การไหลเวียนของกระแสน้ำอาจหยุดได้ และจะส่งผลต่ออุณหภูมิอบอุ่นในพื้นที่แถบประเทศยุโรป) สัตว์น้ำที่อาศัยในมหาสมุทรจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำ ซึ่งจะส่งผลต่อระบบนิเวศและการประมง

สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม



ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล

สิ่งมีชีวิตถูกคุกคาม
น้ำทะเลอุ่นขึ้นสาหร่ายที่อยู่บนปะการังถูกทำลายและหลุดไป ปะการังเกิดการฟอกขาว (bleaching)
ปะการังที่เคยเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ทะเลลดลง
สัตว์ทะเลลดจำนวนตาม

สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

2562 มหันตภัยจิ๋ว PM 2.5

05 เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

ทำไมไม่ประหยัด ?

คนทั่วไป

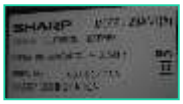
- ทำไมต้องประหยัด...ไม่เห็นจำเป็นเลย !
- อยากประหยัดแต่ไม่รู้ต้องทำอย่างไร ?

พนักงาน

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

ความหมายของคำศัพท์ทางพลังงานที่ควรทราบ

กำลังไฟฟ้า คือ ความต้องการไฟฟ้าที่อุปกรณ์หรือเครื่องจักร ใช้ในการทำงาน มีหน่วย วัตต์ (Watt ; **W.**)



วัตถุประสงค์ของการประกอบกิจการ ???

กำไร (ความอยู่รอด) = รายรับ - รายจ่าย + ความสุขสุทธิ

- เพิ่มปริมาณขาย (Volume)
- เพิ่มกำไรต่อหน่วย (Margin)

- Man
- Machine
- Materials
- Money
- Method
- Management

- Energy

เพื่อความอยู่รอดของตนเอง และองค์กร

สรุปส่วนประกอบของค่าไฟฟ้า

2. ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (Demand Charge:kW) (ถ้ามี) — ควบคุมได้

3. ค่าบริการรายเดือน (Service Charge)

รวมเงิน + ภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%)

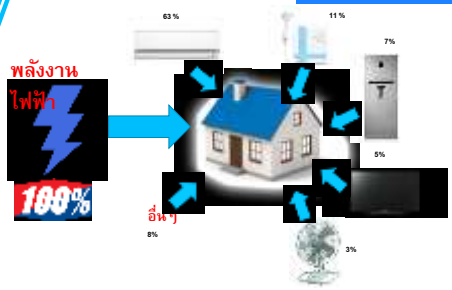
ควบคุมได้

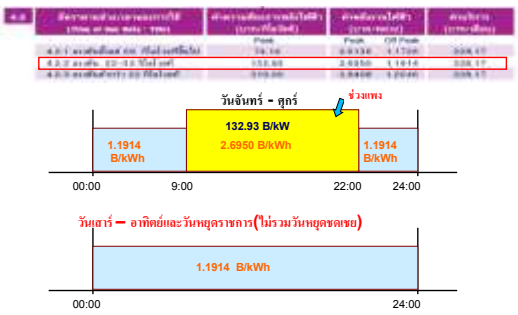
4. ค่าตัวประกอบกำลัง(Power factor Charge)(ถ้ามี)

ควบคุมได้

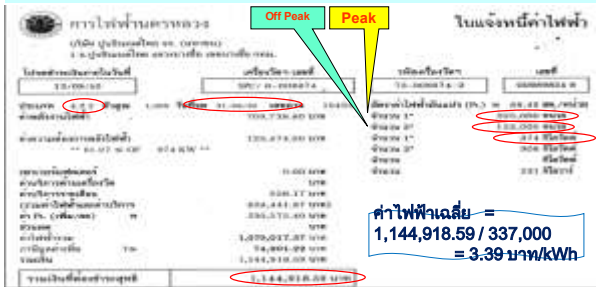
1. ค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy Charge) (ราคาไฟฟ้า 1 หน่วย X ค่าไฟฟ้า(บาท/หน่วย))

5. ค่าไฟฟ้าผันแปร Ft.





ตัวอย่าง บิลค่าไฟฟ้า บริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด(มหาชน)



บัลลาสต์

แผ่นป้ายนี้แสดงว่าบัลลาสต์กินไฟ กระแสไฟฟ้า 0.43 แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ (220 x 0.43 x 0.45 = 42.57 – 36 = 6.57 วัตต์)

พลังงานไฟฟ้า คือ พลังไฟฟ้าที่อุปกรณ์หรือเครื่องจักรใช้ในการทำงานระยะเวลาหนึ่ง มีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh) หรือที่เรียกว่าหน่วย หรือ ยูนิต (Unit) หาได้จาก

$$\frac{\text{กำลังไฟฟ้า (วัตต์) X กับระยะเวลา (ชั่วโมง)}}{1{,}000}$$

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)

กาต้มน้ำไฟฟ้า

แผ่นป้ายนี้แสดงว่ากาต้มน้ำไฟฟ้ากินไฟ 670 วัตต์ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบอีกว่าเครื่องนี้ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ ความจุ 2.5 ลิตร

สูตรคำนวณ

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

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

การกินไฟของอุปกรณ์ไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่กินกำลังไฟฟ้าคงที่ 2 แบบ

- แบบกินกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องตลอดเวลา
- แบบกินกำลังไฟฟ้าไม่ต่อเนื่อง (กินๆ – หยุดๆ)

อุปกรณ์ที่กินกำลังไฟฟ้าไม่คงที่ 2 แบบ

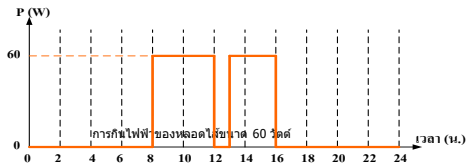
- แบบกินกำลังไฟฟ้าสูงๆ ต่ำๆ ต่อเนื่องตลอดเวลา
- แบบกินกำลังไฟฟ้าสูงๆ ต่ำๆ ไม่ต่อเนื่อง

กลุ่มที่ 2: กินคงที่ แต่กินไม่ต่อเนื่อง

อุปกรณ์	ตัวควบคุม 1	ตัวควบคุม 2	ตัวแปรที่มีผลต่อการกินไฟ
กาต้มน้ำร้อน	ปลั๊กเสียบ	ตัวควบคุมอุณหภูมิ	ปริมาณน้ำในกา
เครื่องปรับอากาศ	สวิตช์เปิด – ปิด	ตัวควบคุมอุณหภูมิ	ความร้อนจากแหล่งต่าง ๆ
เตารีดไฟฟ้า	ปลั๊กเสียบ	ตัวควบคุมอุณหภูมิ	อัตราการรีดผ้า, ความชื้นของผ้า
ปั๊มน้ำ	สวิตช์เปิด – ปิด	สวิตช์ลูกลอย หรือ สวิตช์ระดับน้ำ	อัตราการใช้น้ำ
เครื่องถ่ายเอกสาร	สวิตช์เปิด – ปิด	ปุ่มกดถ่ายสำเนา	ลักษณะการถ่ายสำเนา (ถ่ายแบบต่อเนื่อง หรือถ่ายทีละแผ่น)
ตู้เย็น	ปลั๊กเสียบ	ตัวควบคุมความเย็น	ปริมาณของในตู้เย็น, ความถี่ในการเปิดตู้เย็น

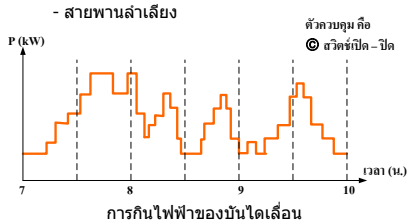
กลุ่มที่ 1: กินกำลังไฟฟ้าคงที่และกินต่อเนื่อง

- หลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ



กลุ่มที่ 3: กินกำลังไฟฟ้าไม่คงที่ แต่กินอย่างต่อเนื่อง

- สายพานลำเลียง



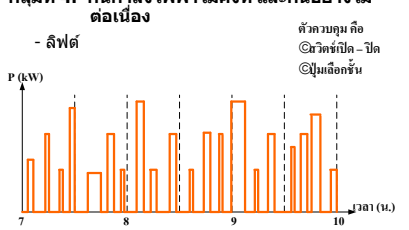
การกินไฟฟ้าของบันไดเลื่อน

กลุ่มที่ 2: กินกำลังไฟฟ้าคงที่ แต่กินไม่ต่อเนื่อง

- กาต้มน้ำร้อน
- เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
- เตารีดไฟฟ้า
- เครื่องถ่ายเอกสาร (อนุโลม)
- ปั๊มน้ำจากบ่อพักขึ้นถังเก็บน้ำชั้นบน
- ตู้เย็น

กลุ่มที่ 4: กินกำลังไฟฟ้าไม่คงที่ และกินอย่างไม่ต่อเนื่อง

- ลิฟต์



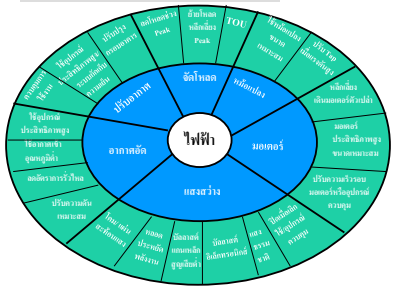
การกินไฟฟ้าของลิฟต์

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

- ลดการสูญเปล่า
- ลดการใช้มากเกินความจำ
- ใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชา
- ใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภา
- มีการจัดการที่ดี

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับพลังงานไฟฟ้า



การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

ลดการสูญเปล่า

- ปิดเมื่อไม่ได้ใช้งาน
- เปิดช้า – ปิดเร็ว (ไม่กระทบกับการผลิต)
- เน้นที่พนักงานผู้ควบคุมเครื่องจักรให้ปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับพลังงานความร้อน

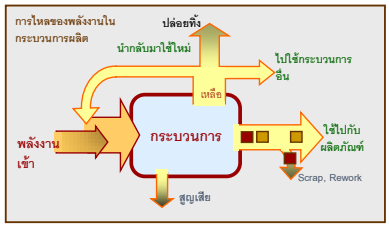
การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

ลดการใช้เกินความจำเป็น

- ไม่สว่างเกินไป (ระบบแสงสว่าง)
- ไม่เย็นเกินไป (ระบบปรับอากาศ)
- ชั้นเดียวบันไดดีกว่า (ลิฟต์)
- ดื่มน้อยเติมน้อย (น้ำในกระติกไฟฟ้า)
- การปรับตั้งตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน

งานวิศวกรรมพลังงาน

ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องจักร / ซ่อมบำรุง / ออกแบบและปรับปรุงเครื่องจักร



ประสิทธิภาพ (Efficiency) = สิ่งที่อยากได้ / ปริมาณพลังงานเข้า

ความเข้มข้น (SEC) = ปริมาณพลังงานเข้า / สิ่งที่อยากได้

39