ความสำคัญของพลังงาน

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ
- สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

apirak.sa@spu.ac.th

01 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน
ความหมาย ปริมาณ คุณสมบัติ ของพลังงาน

02 สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
การใช้พลังงานในระดับสากล วิกฤติพลังงาน

03 ปัญหาและผลกระทบจากการใช้พลังงาน
ปัญหาและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อน

04 เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น
เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานในการคิดค่าไฟฟ้า ในอาคารที่ราชการและภาคอุตสาหกรรม

01 ความรู้พื้นฐานพลังงาน

พลังงานคืออะไร ?

พลังงาน = พลัง + งาน

สิ่งที่นำมาใช้ให้เกิดเป็นงาน
เช่น ไฟฟ้า น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน
ฟืน ลม แสงอาทิตย์ ฯลฯ

แหล่งพลังงาน

พลังงานปฐมภูมิ

พลังงานทุติยภูมิ

นิยามพลังงาน

เป็นการยากที่จะนิยามหรือให้ความหมายของคำว่าพลังงานว่า พลังงานคืออะไร แต่เราทราบว่าพลังงานสามารถแปรเปลี่ยนสรรพสิ่งได้ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า

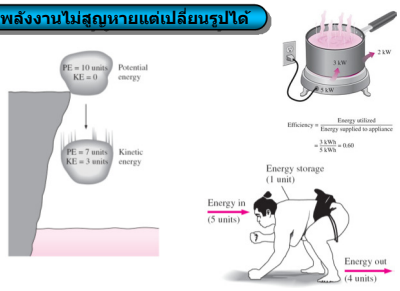
"พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้โดยที่ผลรวมของพลังงานทั้งหมดนั้นต้องคงที่และมันจะไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้เองหรือถูกทำลายไป"

energy saving

พลังไทย ลดใช้ พลังงาน

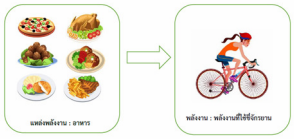
การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

พลังงานไม่สูญหายแต่เปลี่ยนรูปได้



การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

พลังงานเคลื่อนที่จากสูงไปต่ำ



นิยาม / ความหมาย

- **พลังงาน (Energy)** สมบัติทางกายภาพของแหล่งพลังงาน หรือสารทำงานที่บ่งบอกความสามารถในการทำงาน หรือให้ความร้อน
- **พลังงาน (Energy)** เป็นความสามารถในการทำงาน เช่น การเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนรูปวัตถุ

พลังงานจลน์
Kinetic Energy

- พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุขณะเคลื่อนที่

รถยนต์กำลังเคลื่อนที่

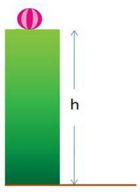
สมการที่ใช้หาค่าพลังงานจลน์ (K.E) คือ

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2$$

เมื่อ K.E = พลังงานจลน์ หน่วย จูล (J)
m = มวลของวัตถุ หน่วย กิโลกรัม (kg)
v = ความเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ หน่วย เมตรต่อวินาที (m/s)

พลังงานศักย์
Potential Energy

- พลังงานที่เก็บสะสมอยู่ในวัตถุ



ลูกบอลวางอยู่บนที่สูง

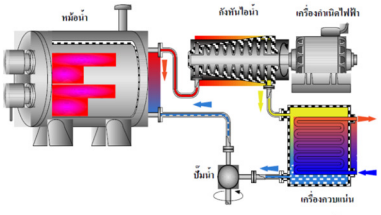
สมการที่ใช้หาค่าพลังงานศักย์ (P.E) คือ

$$P.E = mgh$$

เมื่อ P.E = พลังงานศักย์ หน่วย จูล (J)
m = มวลของวัตถุ หน่วย กิโลกรัม (kg)
g = ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าประมาณ 9.81 หน่วย เมตรต่อวินาที^{2} (m/s^2)
h = ความสูงของวัตถุจากพื้น หน่วย เมตร (m)

พลังงานกล
Mechanical Energy

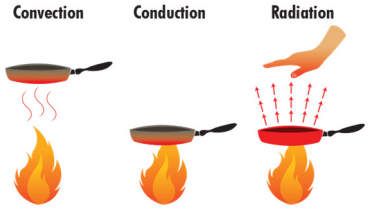
- พลังงานที่ทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่และใช้ประโยชน์ผ่านกลไกหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ



ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ผลิตงานกลหรือไฟฟ้าจากความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิง
(ที่มา: จิรวรรณ เดียรถ์สุวรรณ และคณะ, 2543, คู่มือครู "ความรู้เรื่องพลังงาน")

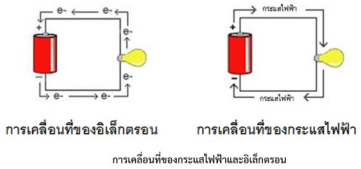
พลังงานอุณหภาพ
Thermal Energy

- พลังงานภายในจากการเคลื่อนที่ของโมเลกุลซึ่งสัมพันธ์กับอุณหภูมิ



พลังงานไฟฟ้า
Electrical Energy

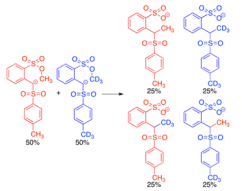
- ☑ พลังงานเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนผ่านวงจรไฟฟ้า

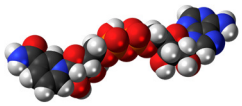


SPU

พลังงานเคมี
Chemical Energy

- ☑ พลังงานสะสมภายในเมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีจะปล่อยออกมา



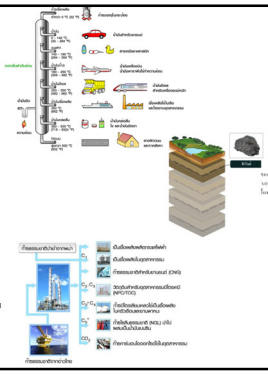


SPU

แหล่งพลังงาน

พลังงานสิ้นเปลือง

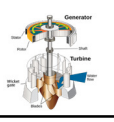
- ☑ พลังงานน้ำมัน
  เกิดจากซากพืชและสัตว์ทะเลตายทับถมกัน
- ☑ พลังงานถ่านหิน
  เกิดจากซากพืชทับถมกันหลายร้อยล้านปี
- ☑ พลังงานก๊าซธรรมชาติ
  เกิดจากการสลายตัวของสารอินทรีย์จากซากพืชและสัตว์



SPU

พลังงานหมุนเวียน

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

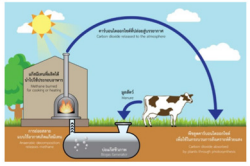


SPU

พลังงานหมุนเวียน

- ☑ พลังงานชีวมวล
  ไม้ฟืน แกลบ ชานอ้อย ซังข้าวโพด

- ☑ ก๊าซชีวภาพ
  การหมักสารอินทรีย์ด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศทำให้ย่อยสลายได้ก๊าซชีวภาพ



- ☑ เชื้อเพลิงเหลวจากพืชพลังงาน
  ไบโอดีเซล เอทานอล

SPU

ความสำคัญของพลังงาน

ไม่มีกิจกรรมใดของมนุษย์
ที่เกิดขึ้นและดำเนินการได้โดยไม่ต้องใช้พลังงานตาม
ธรรมชาติที่มีอยู่ในโลก

วิกฤตพลังงาน ในอดีตกับปัจจุบัน ?

ครั้งที่ 1 : พ.ศ.2516
สงครามพลังงาน (OPEC)

ครั้งที่ 2 : พ.ศ.2522
สงครามอิรัก - อิหร่าน

ผลกระทบ คือ
- น้ำมันราคาแพง
- ปัญหาการเมืองระหว่างประเทศ

แนวทางแก้ปัญหาคือ
- ใช้เวลา

สัญญาณเตือน

- ราคาน้ำมันดิบเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง
- โลกไม่สามารถเพิ่มกำลังการผลิตน้ำมัน ได้ตามความต้องการที่เพิ่มขึ้นอีกแล้ว

วิกฤตพลังงาน ครั้งที่ 3 : ???

เราคงไม่ต้องวิตกกับ วิกฤตพลังงาน ถ้า.....

มนุษย์ผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงได้เอง

มนุษย์ผลิตก๊าซหุงต้มได้เอง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

Be smart

02 สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย

SPU

สถานการณ์พลังงานของโลก

Energy Allocation

WORLD

พลังงานหมุนเวียน 5%

พลังงานใช้แล้วหมดไป 95%

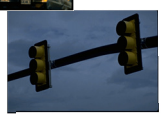
ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

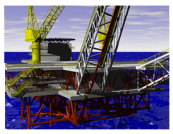
สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

พลังงานสำรองของโลกใช้ได้อีกกี่ปี ?

น้ำมัน 50 ปี

ก๊าซธรรมชาติ 53 ปี



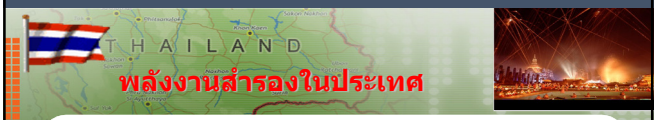


ถ่านหิน 134 ปี

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

SPU

สถานการณ์พลังงานของไทย



พลังงานสำรองในประเทศ

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

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ

วิกฤตการณ์ด้านพลังงาน

ก๊าซธรรมชาติกำลังจะหมดไปจากอ่าวไทย

ก๊าซธรรมชาติใกล้อ่วสาน หมดเวลาอุดหนุนราคา

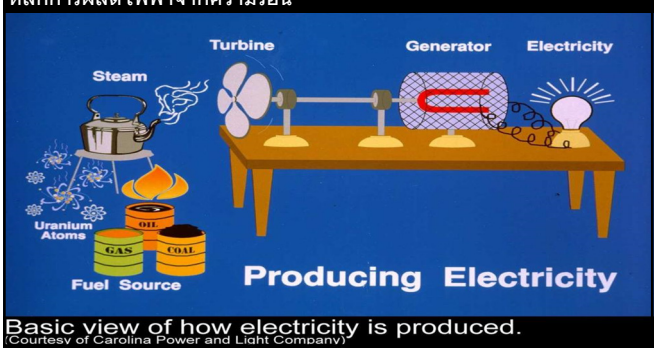
ข่าวไทยรัฐออนไลน์ 15 ก.ค. 2556

นับถอยหลังก๊าซธรรมชาติหมด ไทยเสี่ยงไฟดับถาวร

ข่าวไทยรัฐออนไลน์ 29 พ.ค. 2556

15

หลักการผลิตไฟฟ้าจากความร้อน



Basic view of how electricity is produced.
(Courtesy of Carolina Power and Light Company)

ปัจจุบันประเทศไทยพึ่งพิงการใช้ก๊าซธรรมชาติจาก 3 แหล่ง

Gulf of Thailand
- Thailand indigenous resource
- Supplying over 3,000 MMscfd
- 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 field
- Supplying 20% of the total gas supply portfolio

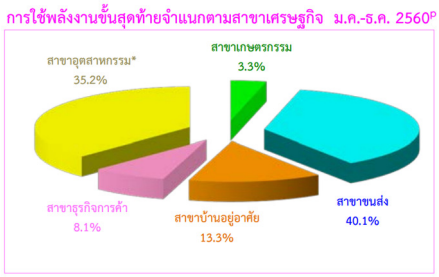
LNG
- Started to import LNG in 2011
- Today, over 4 million tons of LNG have been imported
- Will be a major source of supply in the future

5

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

สถานการณ์พลังงานในปี 2560

การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายจำแนกตามสาขาเศรษฐกิจ ม.ค.-ธ.ค. 2560P

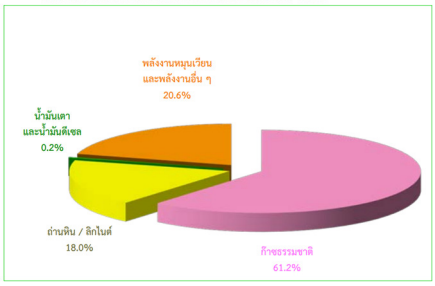


SPU

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

สถานการณ์พลังงานในปี 2560

สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ม.ค.-ธ.ค. 2560 P



SPU

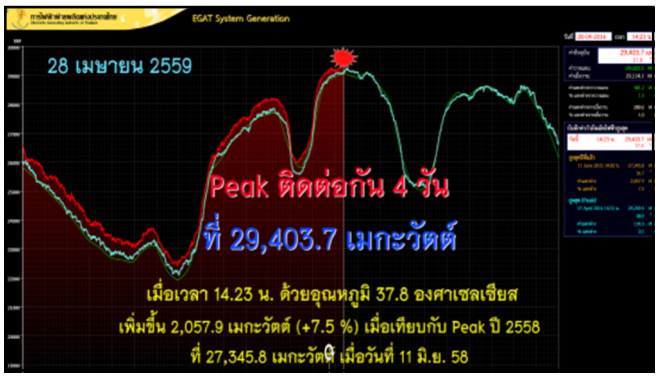
สถานการณ์พลังงานของไทย

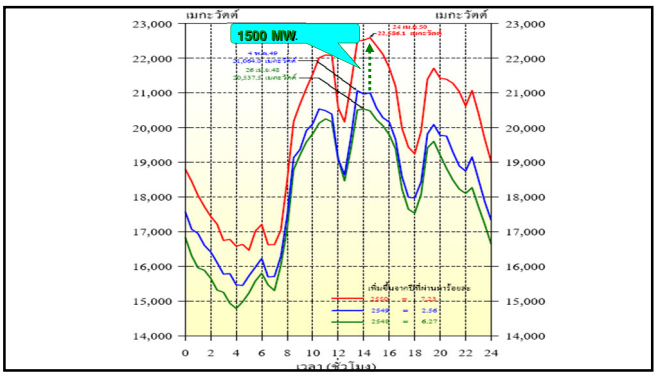
แหล่งพลังงานภายในประเทศ

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

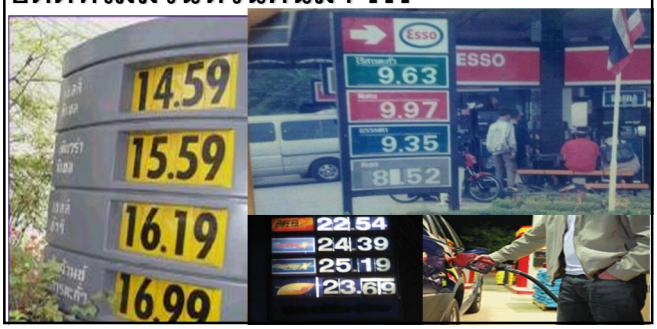
ไม่สามารถพัฒนาเพิ่มได้เพราะการต่อต้านของสังคม สืบเนื่องจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

มีส่วนเพียง 3.9% ของพลังงานเชิงพาณิชย์ที่ใช้ในปัจจุบัน



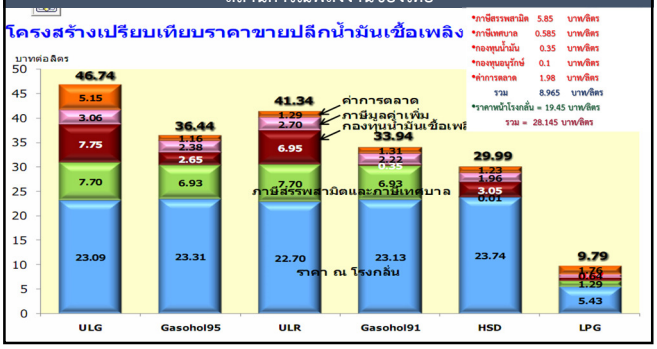


อดีตที่ไม่มีวันหวนคืนมา !!!



สถานการณ์พลังงานของไทย

โครงสร้างเปรียบเทียบราคาขายปลีกน้ำมันเชื้อเพลิง



เมื่อน้ำมัน/ก๊าซธรรมชาติ/ถ่านหิน

หมดไปจากโลก

เราจะอยู่กันอย่างไร....?????

SPU

คำถาม อนาคตไฟฟ้าจะเพียงพอต่อการใช้หรือไม่ !!!

คำตอบ

... คือ ...

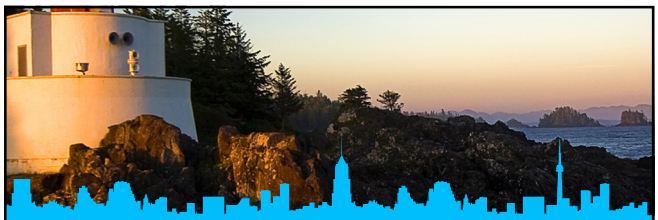
1. พึ่งพาพลังงานทดแทน

Renewable Energy

2. ใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างประหยัด

Energy Efficiency

SPU



03 ปัญหาและผลกระทบจากการใช้พลังงาน

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

ภาวะโลกร้อน

SPU

สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

ระยะหลัง....หลัง..

สภาพภูมิอากาศของเมืองไทย

เปลี่ยนแปลงไปในทางที่รุนแรงขึ้น

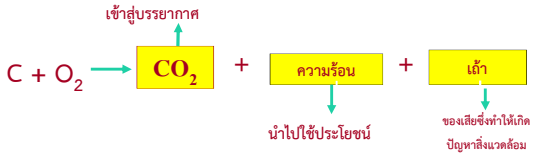
และบ่อยครั้งกว่าเดิม

SPU

ปัญหาของระบบพลังงานของโลกในปัจจุบัน

การเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล

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

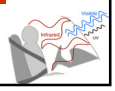


โลกร้อนแล้วเกิดอะไรขึ้น

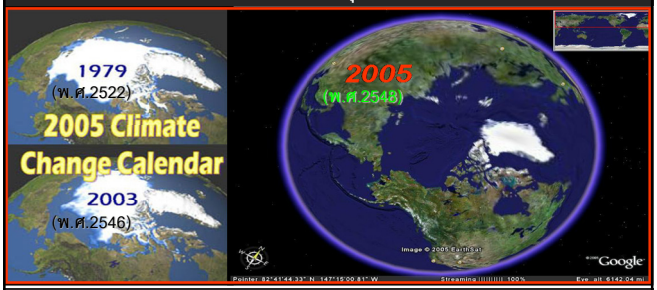
- การหมุนเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร และอุณหภูมิผิวน้ำ
- การละลายของน้ำแข็งขั้วโลก และระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
- การระเหยของน้ำและการก่อตัวของเมฆ
- ฯลฯ

สภาพภูมิอากาศแปรปรวน

สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง



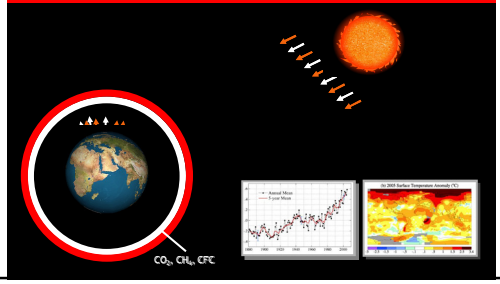
ภาวะเรือนกระจกเพิ่มขึ้นที่ชั้นบรรยากาศ
ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของมนุษย์



ระดับอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำท่วมและการทำลายระบบนิเวศน์

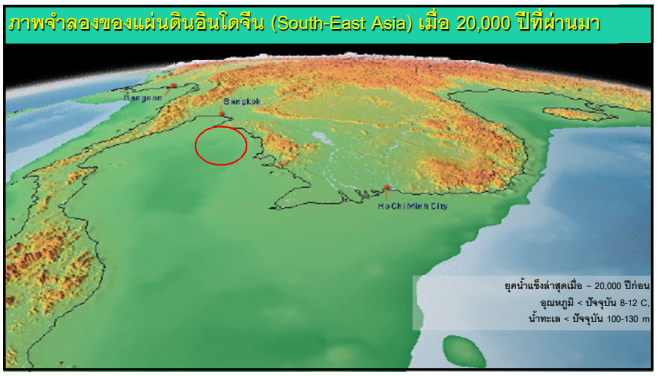
สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สภาวะเรือนกระจก (greenhouse effect)

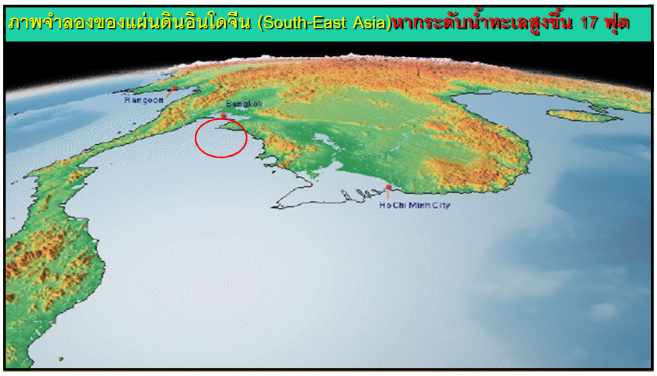


SPU

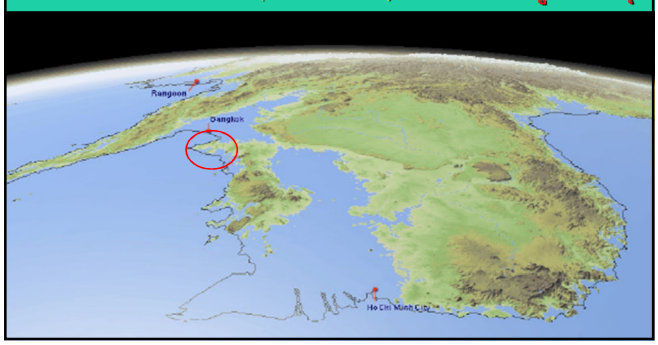
ภาพจำลองของแผ่นดินอินโดจีน (South-East Asia) เมื่อ 20,000 ปีที่ผ่านมา



ภาพจำลองของแผ่นดินอินโดจีน (South-East Asia)หากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 17 ฟุต



ภาพจำลองของแผ่นดินอินโดจีน (South-East Asia) หากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น 170 ฟุต

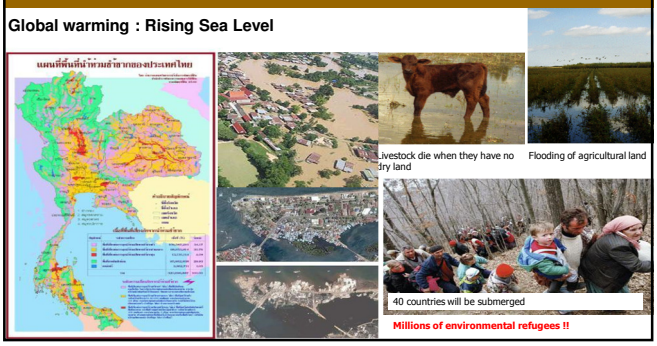


ภาวะโลกร้อน มีผลกระทบต่อฤดูการของโลก

Global warming : Climate change

ภาวะโลกร้อน มีผลกระทบต่อระดับน้ำทะเล

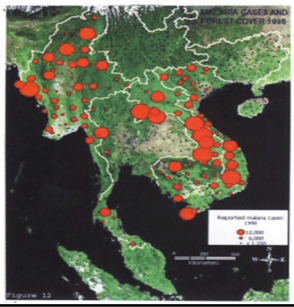
Global warming : Rising Sea Level



ภาวะโลกร้อน มีผลกระทบต่อการขาดแคลนอาหาร

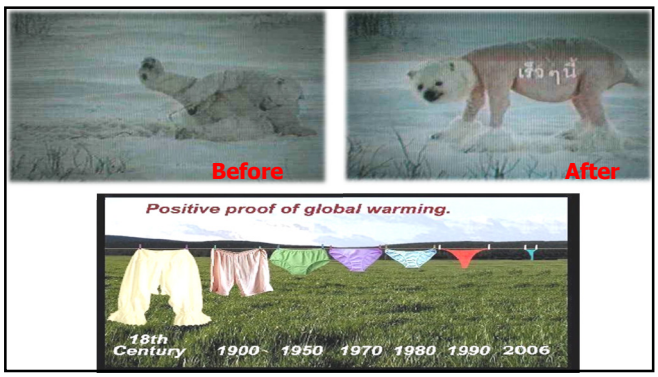
Global warming : Worldwide food crisis !

โรคระบาดเขตร้อน

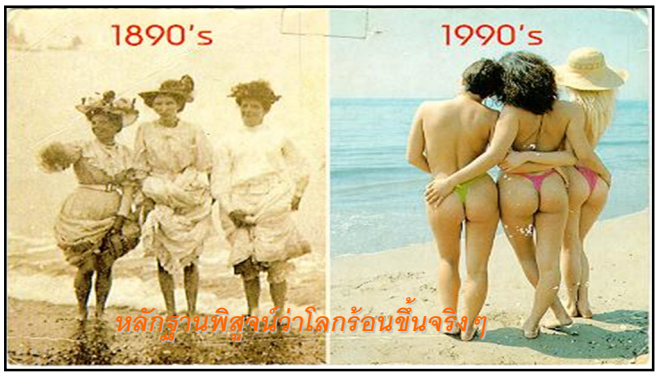


องค์การอนามัยโลกประมาณว่า ในแต่ละปีประชากร 160,000 คนป่วยตายจากโรคที่มีผลจากภาวะโลกร้อน

ประเทศไทย พ.ศ. 2554


Before
เร็ว ๆ นี้
After
Positive proof of global warming.
18th Century
1900
1950
1970
1980
1990
2006

1890's
หลักฐานพิสูจน์ว่าโลกร้อนขึ้นจริง ๆ


1890's
1990's
หลักฐานพิสูจน์ว่าโลกร้อนขึ้นจริง ๆ

KhunSamut.com
KhunSamut.com
KhunSamut.com

สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
2562 มหันตภัยจิ๋ว PM 2.5
20 พื้นที่ ฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน
สั่งปิดโรงเรียนในกทม.2วัน
31ม.ค.-1ก.พ.62
หนีฝุ่นพิษ
ป้องกัน ฝุ่นจิ๋ว
SPU

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

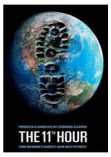
(Climate Change)

คือ การเปลี่ยนแปลงของดิน ฟ้า อากาศ ในระดับโลก ระดับภูมิภาค หรือระดับท้องถิ่น ที่เกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบัน หรืออาจเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งที่เป็นผลจากปัจจัยทางธรรมชาติ หรือ การกระทำของมนุษย์

โลกร้อน

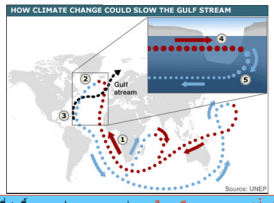
(Global Warming)

คือ การเปลี่ยนแปลงในระดับโลก อันเป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ



SPU

กระแสน้ำอุ่น/เย็นเปลี่ยนแปลง



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

SPU

ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล

สิ่งมีชีวิตถูกคุกคาม น้ำทะเลอุ่นขึ้นสาหร่ายที่อยู่บนปะการังถูกทำลายและหลุดไป ปะการังเกิดการฟอกขาว (bleaching) ปะการังที่เคยเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ทะเลลดลง สัตว์ทะเลลดจำนวนตาม

SPU

04 เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

SPU

จากวิกฤตพลังงาน

แล้วอะไรคือ **ทางออก** ที่ดีที่สุด

- ทางรอด ในระยะสั้น

  ประหยัดพลังงานอย่างจริงจัง

- ทางเลือก ในระยะยาว

ไปให้พ้นจาก**มัน**ให้เร็วที่สุด

(ระบบและแนวคิดแบบเก่า)

"พัฒนาพลังงานทางเลือก"

ประเด็นที่ 1 ทางรอดจากวิกฤตพลังงาน

(ในระยะสั้น เน้นการประหยัด)

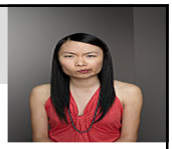
- ประหยัดพลังงานอย่างจริงจัง
- ปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตการใช้พลังงานอย่างพอเพียง
- ภาครัฐฯ ต้องให้การสนับสนุน
- ประชาชนมีความมุ่งมั่น ตั้งใจและจิตสำนึกที่ดี

ฯลฯ

เหตุผลที่เราต้องช่วยกันประหยัดพลังงาน

- เพื่อความอยู่รอดของตัวเอง และที่ทำงาน
- ไม่มีพลังงานให้ใช้แล้ว !!!
- ลดภาวะเรือนกระจก
- รัฐฯบังคับ (พรบ.ฉบับที่ 2 : 2550)

การอนุรักษ์พลังงานคืออะไร ?



~~ปิดไฟ ปิดแอร์ ?~~

~~ห้ามใช้พลังงาน~~

- การใช้พลังงานเท่าที่จำเป็น ✓
- การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ✓
- การใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ✓

ทำไมไม่ประหยัด ?

คนทั่วไป

- ทำไมต้องประหยัด...ไม่เห็นจำเป็นเลย !
- อยากประหยัดแต่ไม่รู้ต้องทำอย่างไร ?

พนักงาน

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

วัตถุประสงค์ของการประกอบกิจการ ???

กำไร (ความอยู่รอด) = รายรับ - รายจ่าย + ความสุขสุทธิ

- เพิ่มปริมาณขาย (Volume)
- เพิ่มกำไรต่อหน่วย (Margin)

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

- Energy

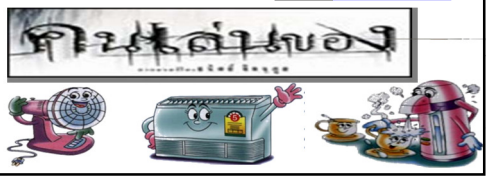
เพื่อความอยู่รอดของตนเอง และองค์กร

สาเหตุที่คนไม่ประหยัดพลังงาน

" ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการประหยัดพลังงาน "

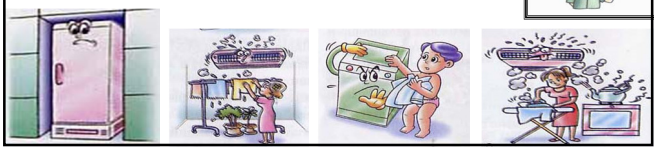
- ผู้บริหารและบุคลากรในองค์กร (คน)
- อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้ (ของ)

เล่น



ทำอย่างไรให้ "ของ" ประหยัด

- เลือกใช้ของที่ออกแบบดีตั้งแต่ต้น
- ใช้งานให้เป็น
- บำรุงรักษาอย่างถูกวิธีและสม่ำเสมอ



...ขั้นตอนการประหยัดพลังงาน...

1. House Keeping

- ปิดไฟ ปิดแอร์ ลดรอยรั่ว บำรุงรักษา ฯลฯ

2. PROCESS Improvement

- สวิทช์อัตโนมัติ ใช้ช่องเปิด Inverter จัดโหลดอุปกรณ์ ฯลฯ

3. Major Change Equipment

- เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ ลดขนาดมอเตอร์ เปลี่ยนboiler ฯลฯ

สรุปส่วนประกอบของค่าไฟฟ้า

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

3. ค่าบริการรายเดือน (Service Charge)

4. ค่าตัวประกอบกำลัง(Power factor Charge)(ถ้ามี) — ควบคุมได้

1. ค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy Charge) — ควบคุมได้
(ราคาไฟฟ้า 1 หน่วย x ค่าไฟฟ้า (บาท/หน่วย))

รวมเงิน + ภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%)

5. ค่าไฟฟ้าผันแปร Ft.

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ไม่ใช่ใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้าและใบกำกับภาษี

รหัสการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	ประเภท	เข้าครั้งที่	วันที่จ่ายหน่วย	ใบแจ้งค่าไฟฟ้าเลขที่	เล่มที่
0113301	228 186420	10	ต	21/01/49	ท 8158750	01

ประจำเดือน 01/49

นายรักไทย ลดใช้พลังงาน

99 ต.รักพลังงาน อ.ประหยัดเงิน

	เลขอ่านครั้งหลัง	เลขอ่านครั้งก่อน	ปริมาณหน่วยการใช้
พลังไฟฟ้าสูงสุด			97
พลังงานไฟฟ้า	1785	1688	

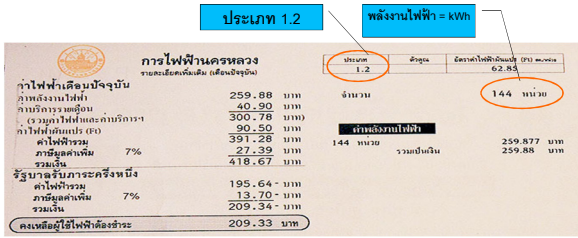
จำนวนเงิน (บาท)

ค่าไฟฟ้าฐาน		190.34
ค่า Ft	0.5683 บาท/หน่วย	55.13
รวมเงินค่าไฟฟ้า		245.47
ภาษีมูลค่าเพิ่ม	7 %	17.18
รวมเงินที่ต้องชำระ		********262.65

ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย = 262.65 / 97
= 2.71 บาท/kWh

SPU

ตัวอย่างข้อมูลในใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้า



ประเภท 1.2

พลังงานไฟฟ้า = kWh

การไฟฟ้านครหลวง

ค่าไฟฟ้าเดือนปัจจุบัน

ค่าพลังงานไฟฟ้า	259.88	บาท
ค่าบริการรายเดือน	40.90	บาท
(รวมค่าไฟฟ้าและค่าบริการฯ	300.78	บาท
ค่าไฟฟ้าผันแปร (FT)	90.50	บาท
ค่าไฟฟ้ารวม	391.28	บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	27.39	บาท
รวมเงิน	418.67	บาท

รัฐบาลจัดเก็บภาระครั้งหนึ่ง

ค่าไฟฟ้ารวม	195.64 -	บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	13.70 -	บาท
รวมเงิน	209.34 -	บาท
คงเหลือยู่ใช้ไฟฟ้าต้องชำระ	209.33	บาท

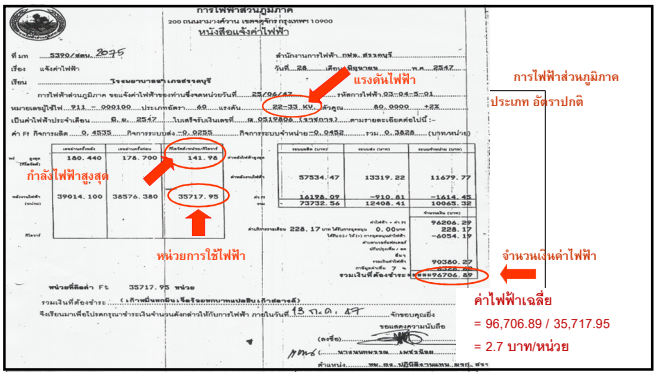
ประเภท	อัตรา	อัตราค่าไฟฟ้าผันแปร (FT) ต.ค./ปี
1.2		62.85

จำนวน 144 หน่วย

ค่าพลังงานไฟฟ้า

144 หน่วย รวมเป็นเงิน 259.877 บาท 259.88 บาท

ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย = 418.67 / 144 = 2.9 บาท/หน่วย



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

หนังสือแจ้งค่าไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้าสูงสุด

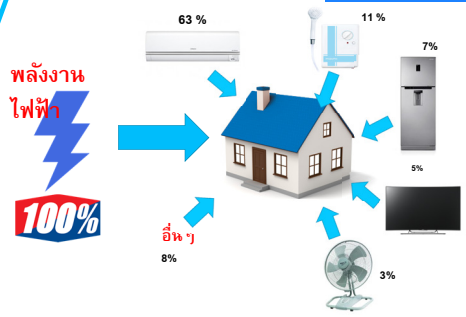
หน่วยการใช้ไฟฟ้า

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ประเภท อัตราปกติ

จำนวนเงินค่าไฟฟ้า

ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย
= 96,706.89 / 35,717.95
= 2.7 บาท/หน่วย

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

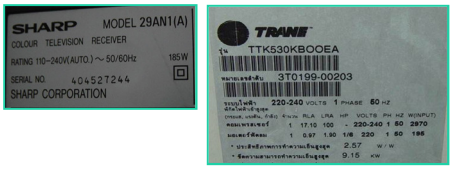


SPU

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

ความหมายของคำศัพท์ทางพลังงานที่ควรทราบ

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



SPU

อัตราค่าไฟฟ้า

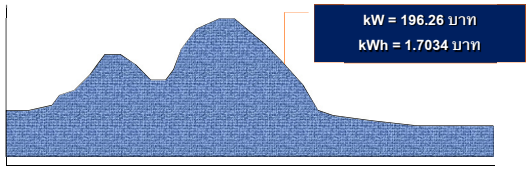
1) อัตราปกติ (Two Part Tariff)

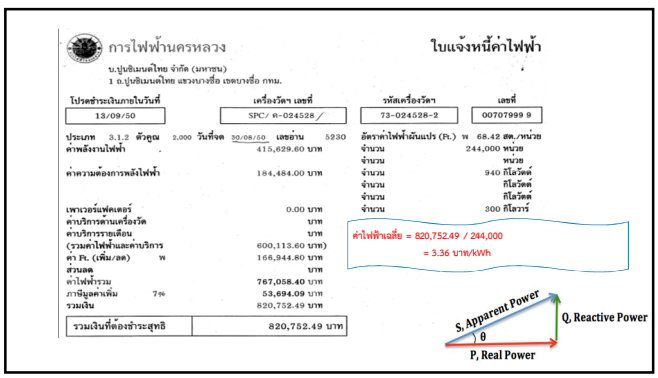
2) อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (TOU Tariff)

3) อัตราตามช่วงเวลาของวัน (TOD Tariff)

1.อัตราปกติ(แรงดันไฟฟ้า 22-33 kV)

3.1	อัตราปกติ	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)
3.1.1	แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลท์ขึ้นไป	175.70	1.6660
3.1.2	แรงดัน 22-33 กิโลโวลท์	196.26	1.7034
3.1.3	แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลท์	221.50	1.7314





2. อัตราตามช่วงเวลาการใช้ (Time Of Use Rate : TOU)

ประเภทที่ 4 กิจการขนาดใหญ่

สำหรับการใช้ไฟฟ้าเพื่อประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีสูงสุดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ขึ้นไป หรือมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 3 เดือนเกิน 250,000 หน่วยต่อเดือน โดยต่อผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าเครื่องเดียว

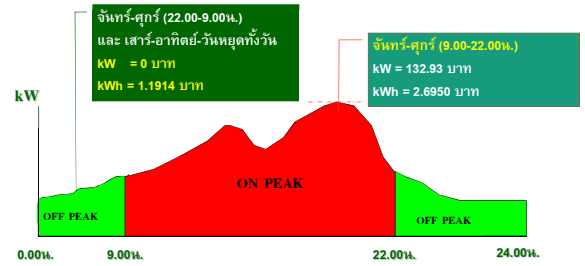
4.2	อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate : TOU)	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
		Peak	Peak	Off Peak	
4.2.1	แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลท์ขึ้นไป	74.14	2.6136	1.1726	228.17
4.2.2	แรงดัน 22-33 กิโลโวลท์	132.93	2.6950	1.1914	228.17
4.2.3	แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลท์	210.00	2.8408	1.2246	228.17

ข้อกำหนดช่วงเวลาอัตรา TOU

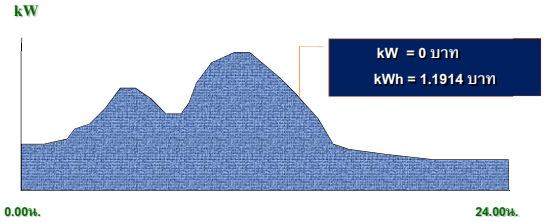
Peak : เวลา 09.00 น. – 22.00 น. วันจันทร์ – ศุกร์ และวันพืชมงคล

Off Peak : เวลา 22.00 น. – 09.00 น. วันจันทร์ – ศุกร์ และวันพืชมงคล
เวลา 00.00 น. – 24.00 น. วันเสาร์ – อาทิตย์, วันแรงงานแห่งชาติ, วันหยุดราชการตามปกติ (ไม่รวมวันหยุดชดเชย) และวันพืชมงคลที่ตรงกับวันเสาร์ – อาทิตย์

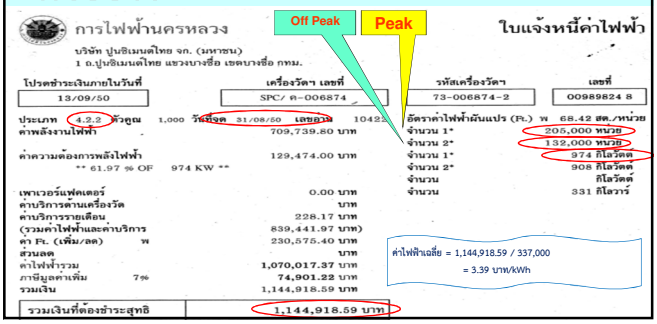
อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (TOU) จ-ศ.



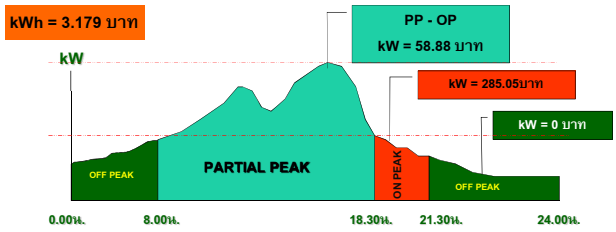
อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (TOU) ส.-อา.-นักขัตฤกษ์ ไม่รวมชดเชย



ตัวอย่าง บิลค่าไฟฟ้า บริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด(มหาชน)



3. อัตราตามช่วงเวลาการใช้ (Time Of Day Rate : TOD)



สรุปแนวทางการแก้ปัญหา

1. ปรับปรุงวิธีการทำงานและวิธีการผลิต พร้อมทั้งเปลี่ยนช่วงเวลาทำงานให้เหมาะสมอัตราค่าไฟฟ้าที่ใช้
2. ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ หรือ Demand Controller ควบคุมโหลดบางโหลดที่สามารถหยุดการเดินได้ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ
3. ปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย ใช้พลังไฟฟ้าต่ำลง

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

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

จำนวนหน่วย (kWh) = $\frac{\text{ขนาด} \times \text{จำนวนชั่วโมงต่อวัน} \times \text{วันต่อปี}}{1000}$

ค่าไฟฟ้า = จำนวนหน่วย x อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย .....บาท/kWh

พลังงานไฟฟ้า 1 หน่วยคือ ?

ประสิทธิภาพ

ประหยัด

1 หน่วย(unit) = กำลังงานไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ X 1 ชั่วโมง

(1 กิโลวัตต์ = 1,000 วัตต์)

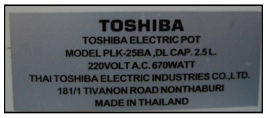
เตารีดขนาด 5 kW รีดผ้านาน 1 hour

ใช้ Energy 5 kWh

เตาไมโครเวฟ

แผ่นป้ายนี้แสดงว่าเครื่องใช้ไฟฟ้ากินไฟ 1400 วัตต์ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบอีกว่าเครื่องนี้ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ ความถี่ 50 เฮิร์ต ความจุ 28 ลิตร

กาต้มน้ำไฟฟ้า



แผ่นป้ายนี้แสดงว่ากาต้มน้ำไฟฟ้ากินไฟ 670 วัตต์ นอกจากนี้ยังทำให้ทราบอีกว่าเครื่องนี้ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ ความจุ 2.5 ลิตร

พัดลม

แผ่นป้ายนี้แสดงว่าพัดลมกินไฟ 54 วัตต์ กระแสไฟฟ้า 0.24 แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์ ขนาดใบพัด 400 มิลิเมตร (16 นิ้ว)

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)

การกินไฟของอุปกรณ์ไฟฟ้า

อุปกรณ์ที่กินกำลังไฟฟ้าคงที่ 2 แบบ

- แบบกินกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องตลอดเวลา
- แบบกินกำลังไฟฟ้าไม่ต่อเนื่อง (กินๆ – หยุดๆ)

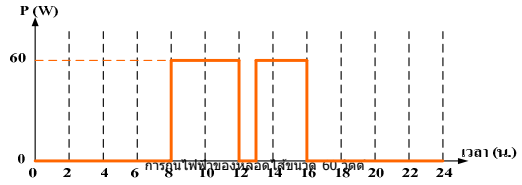
อุปกรณ์ที่กินกำลังไฟฟ้าไม่คงที่ 2 แบบ

- แบบกินกำลังไฟฟ้าสูงๆ ต่ำๆ ต่อเนื่องตลอดเวลา
- แบบกินกำลังไฟฟ้าสูงๆ ต่ำๆ ไม่ต่อเนื่อง

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

กลุ่มที่ 1: กินกำลังไฟฟ้าคงที่และกินต่อเนื่อง

- หลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ ,พัดลม ,ปั๊มน้ำอัตราการไหลคงที่ ฯลฯ



การกินไฟฟ้าของบ้านหลังหนึ่งในรอบ 1 วัน (24 ชั่วโมง)

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

กลุ่มที่ 2: กินกำลังไฟฟ้าคงที่ แต่กินไม่ต่อเนื่อง

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

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

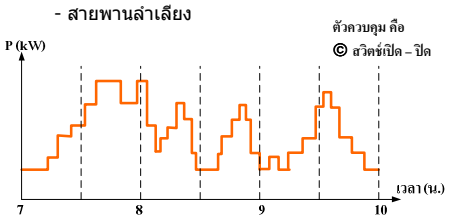
กลุ่มที่ 2: กินคงที่ แต่กินไม่ต่อเนื่อง

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

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

กลุ่มที่ 3: กินกำลังไฟฟ้าไม่คงที่ แต่กินอย่างต่อเนื่อง

- สายพานลำเลียง

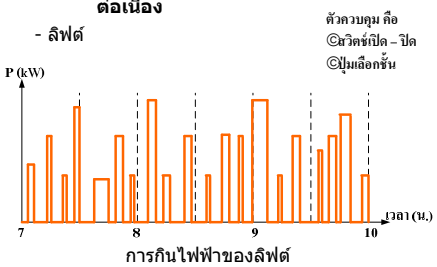


การกินไฟฟ้าของบันไดเลื่อน

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

กลุ่มที่ 4: กินกำลังไฟฟ้าไม่คงที่ และกินอย่างไม่ต่อเนื่อง

- ลิฟต์



การกินไฟฟ้าของลิฟต์

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

- ลดการสูญเปล่า
- ลดการใช้มากเกินความจำเป็น
- ใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติ
- ใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง
- มีการจัดการที่ดี

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

ลดการสูญเปล่า

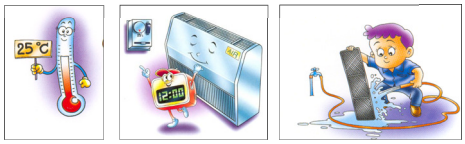
- ปิดเมื่อไม่ได้ใช้งาน
- เปิดช้า – ปิดเร็ว (ไม่กระทบกับการผลิต)
- เน้นที่พนักงานผู้ควบคุมเครื่องจักรให้ปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง

SPU

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

ลดการใช้เกินความจำเป็น

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



SPU

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

ใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติ

- ใช้แสงอาทิตย์เสริมในพื้นที่ที่แสงเข้าถึง
- ไม่เปิดพัดลมระบายอากาศตลอดเวลา
- หน้าหนาวเปิดหน้าต่างแทนการเปิดเครื่องปรับอากาศ
- ???

SPU

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

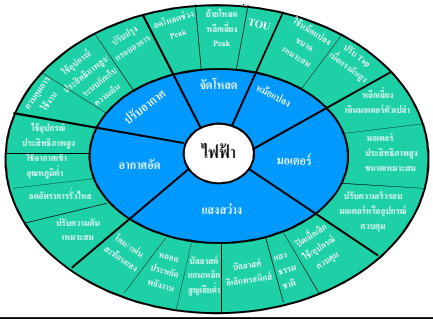
ใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง

- หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้
- หลอดผอมแทนหลอดอ้วน
- บัลลาสต์เบอร์ห้าแทนบัลลาสต์ธรรมดา
- บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์แทนบัลลาสต์ธรรมด
- อุปกรณ์เบอร์ห้าแทนอุปกรณ์ธรรมดา
- ???

SPU

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

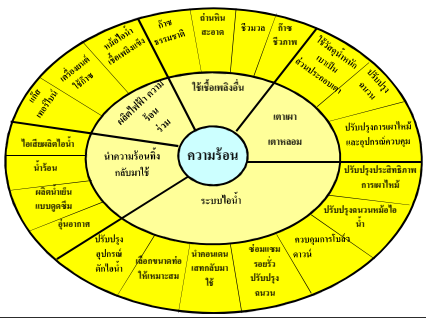
ใช้การจัดการที่ดี



SPU

การอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น

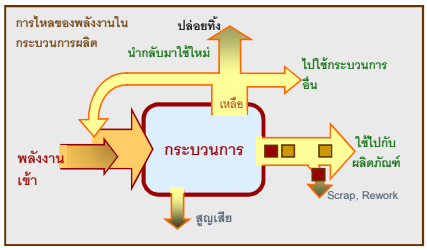
ใช้การจัดการที่ดี



SPU

ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องจักร / ซ่อมบำรุง / ออกแบบและปรับปรุงเครื่องจักร

งานวิศวกรรมพลังงาน



ประสิทธิภาพ (Efficiency) = สิ่งที่ให้ประโยชน์ / ปริมาณพลังงานเข้า

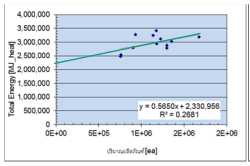
SPU

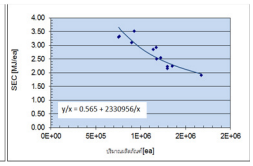
งานวิศวกรรมพลังงาน

วิเคราะห์ต้นทุนพลังงาน จัดซื้อ จัดจ้าง กำหนดคุณสมบัติอุปกรณ์เครื่องจักร เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน

Energy vs QTY

SEC vs QTY





SPU

แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต

- PM- Preventive Maintenance หรือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- TPM-Total Productive Maintenance การบำรุงรักษาทวีผล
- Predictive Maintenance การ monitoring อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในเครือข่าย แบบ Real-Time ผ่าน Industrial Internet of Things หรือ IIoT

EvoEnergy - คำนวณ คิดค่าไฟฟ้า การกินไฟ ฟรี

MyCafeCup.com บ้านและการตกแต่ง