

# En Con Lab Newsletter

Energy Conservation Laboratory

จดหมายข่าวนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสารเทคโนโลยีต่างๆ ในการนำพลังงานมาใช้ที่เหมาะสม การนำวิธีการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ให้กับโรงงาน อาคาร ที่อยู่ในความควบคุมตามพระราชบัญญัติฯ และสำหรับผู้สนใจในการอนุรักษ์พลังงาน ให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

## สารบัญ

การนำความรื้อกังหันกลับน้ำ	2
บทนำความรู้จาก Feed Back กับคุณ	4
การคำนวณกำลังการผลิตดีดีจ	6
เว็บพลังงาน	10
เขี้ยวผมพายุอากาศกรรณ	10

## บทความที่น่าสนใจประจำฉบับ

การนำความรื้อกังหันกลับน้ำ	2
บทนำความรู้จาก Feed Back กับคุณ	4
การคำนวณกำลังการผลิตดีดีจ	6

## กั๊กกายจาก กก.

*อรุณฤกษ์ เบิกคิตติ์ ชื่นปีใหม่ โชคดีอำนวย รวยยศตฤณ ทวีทรัพย์สงฆ์* *อดุยพวงให้ ปรีดีเปรม เกษมศรี ให้อัฐิ เยี่ยมผดุงความสุข ทุกคืนวัน*

สวัสดีปีใหม่ 2549 ครับ จดหมายข่าวฉบับนี้ก็ได้กลับมาพบกับท่านในช่วงวาระของการส่งความสุข ปีใหม่ระหว่างกัน เมื่อย้อนอดีตไปก่อนปี 2457 สมัยอาณาจักรอยุธยาโตม้วนของกรุงศรีที่มีอำนาจเหนือหลายประเทศในตะวันออกกลางและแอฟริกาเหนือ น้ำมันยังไม่เป็นปัจจัยสำคัญเพราะยังไม่มีใครเห็นคุณค่า เพราะในเวลานั้นถ่านหินยังเป็นพลังงานสำคัญที่ได้จากธรรมชาติ ต่อมาในช่วงระหว่างปี 2491 - 2500 ราคาของน้ำมันดิบขึ้นลงอยู่ในช่วงระหว่าง 2.50 - 3.00 เหรียญสหรัฐเท่านั้น หลังจากปี 2503 เป็นต้นมาประเทศอิหร่าน อิรัก คูเวต ซาอุดีอาระเบียและเวเนซุเอล่า ได้ก่อตั้งกลุ่มประเทศผู้ค้าน้ำมันหรือโอเปกขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในช่วงแรกทางโอเปกยังไม่สามารถควบคุมราคาน้ำมันดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะไม่สามารถบังคับให้ประเทศสมาชิกของตนลดขายน้ำมันตามโควตาได้ ประกอบกับเมื่อน้ำมันดิบมีราคาสูงก็ส่งผลให้ผู้ใช้น้ำมันมีปฏิกริยาลดการใช้ น้ำมันหลายประการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมหาวิธีลดการใช้ น้ำมันลง จนกระทั่งในช่วงที่เศรษฐกิจในสหรัฐอเมริกาและกลุ่มเอเชียแปซิฟิกดีขึ้น ระหว่างปี 2533 - 2540 ปริมาณการใช้ น้ำมันดิบของโลกเพิ่มขึ้น 6.2 ล้านบาร์เรลต่อวัน โดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชียมีปริมาณการใช้ น้ำมันสามแสนบาร์เรลต่อวันทำให้ราคาน้ำมันพุ่งตัวขึ้น และในปี 2546 สหรัฐอเมริกาและพันธมิตรได้เปิดฉากสงครามด้วยการโจมตีอิรัก ซึ่งเหตุผลในการตัดสินใจคือเพื่อควบคุมการผลิตการขายและราคาน้ำมันของอิรัก ทำให้การผลิตน้ำมันดิบส่วนเกินลดน้อยลงจาก 6 ล้านบาร์เรลต่อวัน เหลือต่ำกว่า 2 ล้านบาร์เรลต่อวัน ไม่เพียงพอที่จะชดเชยในกรณีประเทศใดประเทศหนึ่งในกลุ่มโอเปกมีปัญหาไม่สามารถผลิตน้ำมันได้ตามโควตา ในขณะที่ความต้องการน้ำมันของเอเชียโดยเฉพาะในจีนได้เพิ่มขึ้นอย่างมากและรวดเร็ว ประกอบกับสาเหตุที่สำคัญมีราคาสูงขึ้น คือ เฮอร์เคนแคทริน่าได้ทำลายการผลิตน้ำมันในอ่าวเม็กซิโกของสหรัฐ และความเสียหายครั้งนี้ทำให้ไม่สามารถถล่มน้ำมันได้ด้วย เป็นผลในการทำลายเศรษฐกิจทั่วโลก ทางสหรัฐอเมริกาจำเป็นต้องลดใช้น้ำมันดิบ 30 ล้านบาร์เรลจากที่เก็บไว้ฉุกเฉินเพื่อป้องกันราคาน้ำมันไม่ให้สูงขึ้น ในขณะที่ประเทศไทย จากปัจจัยราคาน้ำมันดิบที่เพิ่มสูงขึ้นมากส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และคาดว่าความเจริญทางเศรษฐกิจจะลดลงร้อยละ 2 จากที่คาดการณ์ไว้ในปีหน้า ดังนั้น ราคาน้ำมันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ ปริมาณน้ำมันดิบที่ผลิตได้ ปริมาณความต้องการน้ำมันของโลกและปัจจัยการเมืองระหว่างประเทศ สิ่งที่ได้มาประวัติศาสตร์น้ำมันมากล่าวอีกขยวานั้นเป็นสิ่งที่ปรารถนาเดือนเรา ๆ ท่าน ๆ ใ่ว่าคงจะเป็นไปไม่ได้ที่ราคาน้ำมันจะมีราคาถูกเหมือนในอดีตกาล จึงจำเป็นจะต้องร่วมมือกันให้จ่ายอย่างประหยัดและหาแนวทางการใช้พลังงานกันต่อไปครับ

จดหมายข่าวฉบับนี้เป็นฉบับแรกขึ้นปีที่ 7 แล้ว สำหรับฉบับนี้มีเรื่องที่น่าสนใจหลาย ๆ เรื่อง เช่น การนำความรื้อกังหันกลับมาใช้ บทความการทำความรู้จาก Feedback Report ที่จะนำไปถึงประวัติความเป็นมา การนำไปใช้ประโยชน์ ขั้นตอนการจัดทำรายงาน Feedback Report นอกจากนี้ยังมีบทความวิชาการเกี่ยวกับการคำนวณกำลังการผลิตติดตั้ง และคอลัมภ์ประจำฉบับ คือ เว็บพลังงาน **ท้ายที่สุดนี้เนื่องในวาระดิถีปีใหม่นี้ขออวยพรความสุขและขอให้ท่านดำเนินกิจการ ตลอดจนมีหน้าที่การงานต่าง ๆ ให้ความเจริญก้าวหน้าตลอดไปครับ แล้วพบกันใหม่ในฉบับหน้า สวัสดีครับ**



ที่ปรึกษาตรวจสอบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี  
Accredited Consultant  
King Mongkut University  
of Technology Thonburi



## การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ (Waste Heat Recovery)

มานนท์ สังข์กลิ่นหอม • ENCON LAB

การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ เป็นมาตรการประหยัดพลังงานในงานด้านความร้อนมาตรการหนึ่งที่สามารถทำได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น การใช้ความร้อนทิ้งนี้ควรหยิบยกมาดำเนินการเป็นมาตรการประหยัดพลังงานหลังจากที่ได้ดำเนินการประหยัดพลังงานทุกอย่างแล้ว กล่าวคือ หลังจากที่ทำกรปรับปรุงประสิทธิภาพการเผาไหม้แล้ว และหลังจากลดอุณหภูมิของแก๊สทิ้งนั้นแล้วด้วย เนื่องจากความร้อนที่เราจะนำกลับมาใช้ประโยชน์นั้นคือความร้อนสุดท้ายก่อนที่จะปล่อยทิ้งสู่อากาศ ซึ่งเราจะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ที่จะนำเอาความร้อนนั้นกลับมาใช้ในกระบวนการของอุปกรณ์กับความร้อนนั้นที่ไม่ควรมีขนาดใหญ่มากเกินไป ซึ่งจะก่อให้เกิดความยุ่งยากและอาจไม่ได้ผลตอบแทนที่ได้ประเมินไว้

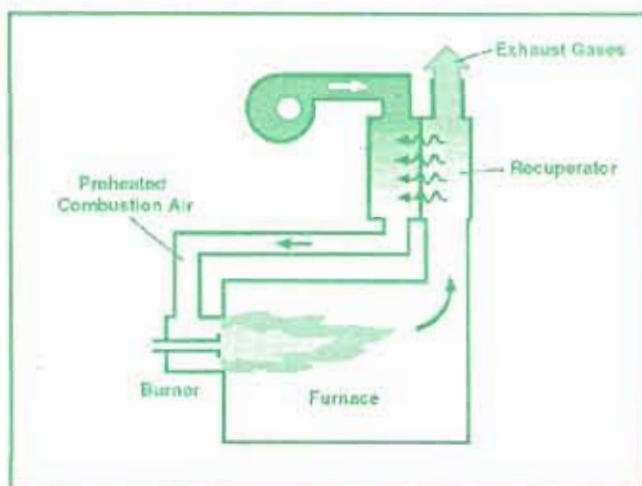
### 1. การใช้ประโยชน์จากแก๊สทิ้งของเตาให้ความร้อน

สำหรับการนำความร้อนทิ้งของแก๊สมาใช้จะเหมาะกับการใช้งานที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง เนื่องจากเตาให้ความร้อนนี้จะมีอุณหภูมิของแก๊สทิ้งที่สูงมาก หากนำเอาความร้อนทิ้งส่วนนี้กลับมาใช้ได้ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของเตาไปด้วย

วิธีใช้ความร้อนสัมผัสของแก๊สทิ้งให้เป็นประโยชน์นั้นมีหลายวิธีด้วยกัน แต่ไม่จำเป็นวิธีใดก็ตาม วิธีที่สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพสูงก็คือวิธีใช้ประโยชน์กับตัวอุปกรณ์นั่นเอง นั่นคือ การอุ่นวัสดุที่จะป้อนล่วงหน้า (Pre heat) และการอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปล่วงหน้า

#### 1.1 การอุ่นวัสดุป้อนล่วงหน้า

ถ้าอุ่นวัสดุป้อนให้ร้อนล่วงหน้าก่อนส่งเข้าเตา ความร้อนที่ต้องเพิ่มให้ภายในเตาป้อนลดลงเท่ากับส่วนที่ทำให้ร้อนไว้ล่วงหน้า เนื่องจากอุณหภูมิของวัสดุเริ่มแรกจะเกือบเท่ากับอุณหภูมิห้อง การอุ่นให้ร้อนล่วงหน้า



รูปที่ 1 แสดงการนำความร้อนของแก๊สทิ้งมาอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาป

หน้าจึงสามารถทำได้เป็นอย่างดีด้วยความร้อนทิ้ง เราสามารถกระทำได้โดยการดึงเอาความร้อนส่วนที่จะปล่อยทิ้งมาให้ใกล้กับวัสดุป้อน และติดตั้งห้องอุ่นล่วงหน้า กรณีนี้ ถ้าเราสร้างเตาให้ยาวขึ้น บริเวณทางเข้าก็จะกลายเป็นช่วงอุ่นล่วงหน้าโดยปริยาย อุณหภูมิของแก๊สทิ้งที่ทางออกของเตาจะลดลงและประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาจะสูงขึ้น

การอุ่นวัสดุล่วงหน้านี้ไม่เพียงแต่ประหยัดเชื้อเพลิงเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มอัตราการผลิตต่อหนึ่งหน่วยเวลาด้วย เพราะเวลาที่ต้องใช้ให้ความร้อนในเตาลดลง

#### 1.2 การอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปให้ร้อนล่วงหน้า

อีกวิธีในการใช้ความร้อนสัมผัสของแก๊สทิ้งให้เป็นประโยชน์ที่สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพสูงก็คือ การอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปล่วงหน้า ซึ่งอากาศที่ใช้ในการสันดาปจะถูกอุ่นด้วยแก๊สทิ้งโดยการใช้ตัวอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger)

อัตราส่วนการประหยัดเชื้อเพลิงโดยการอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปล่วงหน้า สามารถคำนวณได้ดังนี้

อัตราส่วนการประหยัดเชื้อเพลิงโดยการอุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปล่วงหน้า สามารถคำนวณได้ดังนี้

- ถ้าให้  $Q$  : ปริมาณความร้อนที่แก๊สสันดาปพาออกไป, (kcal/kg<sub>air</sub>)
- $P$  : ปริมาณความร้อนที่อากาศถูกอุ่นล่วงหน้าพาเข้ามา, (kcal/kg<sub>air</sub>)
- LHV : ค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิง (kcal/kg<sub>fuel</sub>), (kcal/kg<sub>fuel</sub>)
- $Q_1$  : ความร้อนที่สามารถใช้ประโยชน์, (LHV-Q)
- $X$  : ความร้อนที่ต้องการในการให้ความร้อน, (kcal/h)
- $G$  : ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ (kg/h)

ในกรณีที่ไม่มีการอุ่นอากาศล่วงหน้า

$$G = \frac{X}{Q_1} = \frac{X}{LHV-Q} \quad (1)$$

ในกรณีที่มีการอุ่นอากาศล่วงหน้า

$$G_2 = \frac{X}{Q_2} = \frac{X}{Q_1 + P} = \frac{X}{LHV-Q+P} \quad (2)$$

ดังนั้น อัตราส่วนการประหยัดเชื้อเพลิงคือ

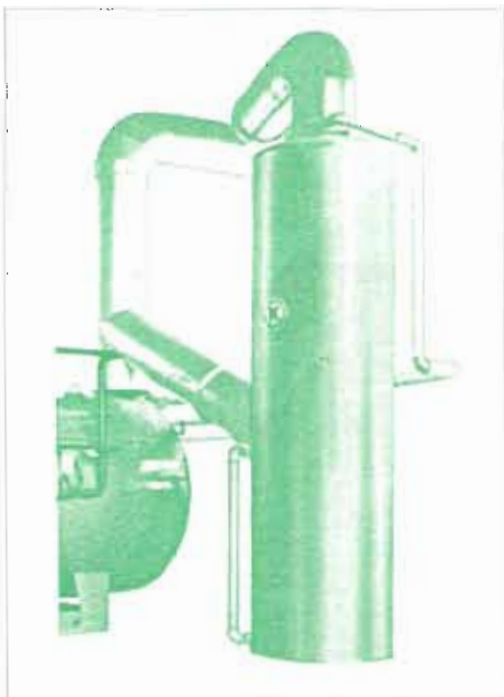
$$\frac{G_1 - G_2}{G_1} = \frac{\frac{X}{LHV-Q} - \frac{X}{LHV-Q+P}}{\frac{X}{LHV-Q}} = \frac{P}{LHV-Q+P} \quad (3)$$

นอกจากผลการประหยัดแล้ว สภาพะของการสันดาปก็จะดีขึ้นด้วยเมื่อมีการอุ่นอากาศล่วงหน้า และทำให้สามารถทำการสันดาปอย่างสมบูรณ์ได้ที่อัตราส่วนอากาศน้อยกว่า ทำให้อุณหภูมิสูงสุดของการสันดาปเพิ่มสูงขึ้นด้วย

แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น การนำความร้อนทั้งกลับมาใช้มีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงท่อทางส่งอากาศและเครื่องเป่าลม เป็นต้น เพราะปริมาตรของอากาศป้อนจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการอุ่นอากาศป้อนล่วงหน้า นอกจากนี้ยังเป็นไปได้ที่สารจำพวกไนโตรเจนออกไซด์ (NO<sub>x</sub>) จะมีเพิ่มขึ้นเพราะอุณหภูมิการสันดาปสูงขึ้น ดังนั้นจึงควรระวังด้วยในจุดนี้

## 2. การใช้ประโยชน์จากแก๊สทิ้งของหม้อไอน้ำ

ถ้าเราเอาความร้อนของแก๊สทิ้งจากหม้อไอน้ำไปใช้อุ่นน้ำป้อนหรืออากาศที่ใช้ในการสันดาปล่วงหน้า ประสิทธิภาพเชิงความร้อนจะเพิ่มขึ้น ประมาณ 1% ต่อทุกๆ 20° C ที่อุณหภูมิของแก๊สทิ้งลดลง ดังนั้น จึงสามารถประหยัดเชื้อเพลิงในส่วนนั้นได้ เนื่องจากอุณหภูมิของแก๊สทิ้งที่ทางออกของหม้อไอน้ำโดยปกติมีค่าราว 200 - 300° C ที่ภาวะเต็มที่ ส่วนใหญ่ความร้อนที่สูงสูญเสียไปกับแก๊สทิ้งจะมีค่าประมาณ 15% ดังนั้นการนำเอาความร้อนทั้งนี้กลับมาใช้อุ่นน้ำป้อนหรืออากาศที่ใช้ในการสันดาปล่วงหน้าโดยอาศัยเครื่องประหยัดเชื้อเพลิง (Economizer) หรือเครื่องอุ่นอากาศล่วงหน้า (Air Preheated) จึงเป็นวิธีประหยัดพลังงานที่มีประสิทธิภาพ แต่ว่าการใช้ประโยชน์นี้จะไม่สามารถทำได้ ถ้าอุณหภูมิของแก๊สทิ้งต่ำเกินไป เนื่องจากอุณหภูมิที่ต่ำเกินไปจะมีผลต่อแรงลมที่ไหลผ่าน (Draft force) ดังนั้น อุณหภูมิของแก๊สทิ้งจึงจำเป็นต้องมีค่าประมาณ 150 ~ 180° C เนื่องจากเชื้อเพลิงที่มีกำมะถันปนอยู่ จะก่อให้เกิดการกัดกร่อนโดยแก๊สทิ้งอุณหภูมิต่ำได้



รูปที่ 2 Stack-Economizer

## 2.1 เครื่องประหยัดเชื้อเพลิง (Economizer)

สมการต่อไปนี้จะใช้หาปริมาณเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ และอัตราส่วนการประหยัดเชื้อเพลิงเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ตั้งเครื่องประหยัดเชื้อเพลิงให้กับหม้อไอน้ำที่มีปริมาณน้ำป้อน (ปริมาณระเหย) W, kg/h เพื่อเพิ่มเอนทัลปีของน้ำป้อนจาก h<sub>1</sub> เป็น h<sub>2</sub>, kcal/kg กับกรณีที่ไม่ใช้เครื่องประหยัดเชื้อเพลิง แต่มีปริมาณระเหยเท่ากัน

ให้ F<sub>0</sub> และ F เป็นปริมาณเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องประหยัดเชื้อเพลิง

η<sub>0</sub> และ η เป็นประสิทธิภาพของตัวหม้อไอน้ำเองก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องประหยัดเชื้อเพลิง

LHV เป็นค่าความร้อนค่าของเชื้อเพลิง, kcal/kg

h" เป็นเอนทัลปีของไอน้ำอิ่มตัวที่ผลิตขึ้น, kcal/kg

$$F_0 = \frac{W(h'' - h_1)}{\eta_0 \times LHV} \quad (4)$$

$$F = \frac{W(h'' - h_2)}{\eta \times LHV} \quad (5)$$

จากสมการดังกล่าว เมื่อพิจารณาแล้วว่า ถ้าเอนทัลปี (h) ของน้ำป้อนมีค่ามากขึ้น จะทำให้ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (F) ลดลง แต่จากสมการดังกล่าวเราจะไม่ทราบถึงประสิทธิภาพที่เปลี่ยนแปลงไป เราอาจถือได้ว่าประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำไม่เปลี่ยนแปลง η<sub>0</sub> = η ดังนั้นจะได้ว่า

ปริมาณเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้

$$F_0 - F = \frac{W(h_2 - h_1)}{\eta \times LHV} \quad (6)$$

อัตราส่วนการประหยัดเชื้อเพลิง

$$\begin{aligned} \frac{F_0 - F}{F_0} &= \frac{W(h_2 - h_1)}{W(h'' - h_1)} \quad (7) \\ &= \frac{h_2 - h_1}{h'' - h_1} \end{aligned}$$

## 2.2 เครื่องอุ่นอากาศล่วงหน้า (Air Preheater)

เมื่ออุ่นอากาศที่ใช้ในการสันดาปล่วงหน้า ภาวะของเชื้อเพลิงจะลดลงเท่ากับปริมาณความร้อนส่วนนั้น ทำให้ช่วยประหยัดเชื้อเพลิงได้

สมการต่อไปนี้เป็นหาปริมาณเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้และอัตราส่วนการประหยัดเชื้อเพลิง เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ตั้งเครื่องอุ่นอากาศล่วงหน้าให้กับหม้อไอน้ำเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของอากาศจาก t<sub>1</sub> เป็น t<sub>2</sub> กับกรณีก่อนการติดตั้งเครื่องอุ่นอากาศล่วงหน้า โดยปริมาณการระเหยเท่ากัน

ให้ F<sub>0</sub> และ F เป็นปริมาณเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องอุ่นอากาศ





รูปที่ 1 แสดงการนำความร้อนของแก๊สที่มาจากอากาศ ก่อนเข้าห้องสันดาปของหม้อไอน้ำ

- LHV เป็นค่าความร้อนค่าของเชื้อเพลิง, kcal/kg
- $V_a$  เป็นปริมาณอากาศที่ใช้ในกระบวนการสันดาปต่อเชื้อเพลิงหนึ่งหน่วย, Nm<sup>3</sup>/kg
- $C_a$  เป็นค่าความจุความร้อนเฉลี่ยที่ความดันคงที่ของอากาศ, kcal/Nm<sup>3</sup> °C

จะได้สมการ

$$F_o [LHV + (V_a \times C_a \times T_{a1})] = F [LHV + (V_a \times C_a \times T_{a2})]$$

ดังนั้น ปริมาณเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้คือ

$$\begin{aligned} F_o - F &= F_o \frac{V_a - C_a (T_{a2} - T_{a1})}{LHV + V_a \times C_a \times T_{a1}} \\ &= F \frac{V_a - C_a (T_{a2} - T_{a1})}{LHV + V_a \times C_a \times T_{a2}} \end{aligned} \quad (8)$$

และอัตราส่วนการประหยัดเชื้อเพลิงคือ

$$\frac{F_o - F}{F_o} = \frac{V_a - C_a (T_{a2} - T_{a1})}{LHV + V_a \times C_a \times T_{a2}} \quad (9)$$

สำหรับเมื่อการเก็บเอาความร้อนทิ้งกลับมาใช้ในคราวนี้ก็จะมีเท่านี้ ในเล่มต่อไปจะมาพูดถึงกันต่อในเรื่องของการเก็บน้ำระบายมาใช้ (Drain Recovery)

## บทความรู้จัก Feedback Report กันเถอะ

สุนัยพร พรหมดวง

### ตอนที่ 1 ภาพรวมของการจัดทำ Feedback Report

- Feedback Report คืออะไร ?
- ความเป็นมา
- ภาพรวมของการดำเนินงาน

สวัสดิ์ดีค่ะ สำหรับบทความนี้เราจะขอแนะนำทุกท่านให้รู้จักกับ Feedback Report ที่โรงงานควบคุมแต่ละแห่งจะได้รับ หากโรงงานของท่านได้มีการส่งข้อมูล บพร.1 มายังกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) นะคะ โดยเนื้อหาในฉบับนี้ก็จะขอเล่าถึงประวัติความเป็นมาและภาพรวมของการดำเนินการจัดทำ Feedback Report และนอกจากเนื้อหาที่กล่าวถึงในฉบับนี้แล้ว ยังมีอีกหลายหัวข้อที่น่าสนใจ เช่น การนำ Feedback Report ไปใช้ประโยชน์, หลักการคิดค่า SEC จากข้อมูล บพร.1, ขั้นตอนการจัดทำรายงาน, ตัวอย่างรายงาน, ความหมายของแต่ละกลุ่มผลผลิตและผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งหากทางโรงงานสนใจสามารถติดตามอ่านในฉบับต่อไปได้ค่ะ

### Feedback Report คืออะไร ?

Feedback Report คือ รายงานการวิเคราะห์การใช้พลังงานจากข้อมูล บพร.1 ของโรงงานควบคุมแต่ละแห่งค่ะ โดยการนำเอาข้อมูลในฐานะข้อมูลอนุรักษ์พลังงานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน มาคำนวณค่าการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต (Specific Energy Consumption: SEC) แล้วนำค่าดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับโรงงานควบคุมอื่นที่มีการผลิตผลผลิตใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงนำมาจัดทำเป็นรายงานส่งคืนให้กับโรงงานควบคุมเจ้าของข้อมูลนั้นๆ ต่อไปค่ะ





• **ความเป็นมา**

ตาม พรบ. การส่งเสริมอนุรักษ์พลังงาน ปี พ.ศ.2535 ได้กำหนดให้โรงงานควบคุมมีหน้าที่ที่จะต้องส่งข้อมูล การผลิต การใช้พลังงานในแต่ละเดือน ในรูปแบบ บพร.1 ให้กับ พพ. ทุก 6 เดือน คือในเดือนกรกฎาคม และเดือนมกราคมของปีถัดไป ซึ่งข้อมูลดังกล่าวทาง พพ. ได้มีการจัดเก็บในฐานะข้อมูลอนุรักษ์พลังงาน มาตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 ถึงปัจจุบัน มีข้อมูลโรงงานควบคุมประมาณ 2,800 แห่ง และมีข้อมูล บพร.1 ที่อนุมัติแล้วมากกว่า 15,000 ฉบับ



ในอดีตการจัดทำการบันทึก และเก็บข้อมูลจากแบบ บพร.1 เข้าสู่ฐานข้อมูล ไม่ได้มีแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์อย่างชัดเจนนัก ทำให้การบันทึกข้อมูลในอดีต มีความไม่สม่ำเสมอ และรูปแบบของข้อมูลมีความหลากหลาย แต่ถึงกระนั้น ฐานข้อมูล บพร.1 ของ พพ. ก็จัดเป็นฐานข้อมูลการผลิต การใช้พลังงานแหล่งเดียวในประเทศไทย ที่มีการรวบรวมมาอย่างยาวนานและจริงจัง จากเจ้าของข้อมูลคือโรงงานควบคุมเอง จึงถือว่าเป็นฐานข้อมูลที่มีค่าอย่างมาก

เนื่องจากในปัจจุบัน มีการให้ความสนใจในการใช้และการอนุรักษ์พลังงานมากขึ้น จึงมีผู้ต้องการข้อมูลการใช้พลังงานของประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการนำข้อมูลในฐานข้อมูล บพร.1 มาใช้ประโยชน์ จึงต้องมีการกำหนดกรอบ การกรอกข้อมูล บพร.1 ให้ชัดเจน เช่น การกำหนดกลุ่มผลผลิต หน่วยกลางที่ใช้ในกลุ่มผลผลิต เพื่อความสะดวกในการสรุปรวม และวิเคราะห์ผล

โครงการจัดทำรายงานสถานภาพการใช้พลังงานของโรงงานควบคุม (Feedback Report) ก็เป็นโครงการหนึ่งที่นำข้อมูลในฐานข้อมูล บพร.1 มาใช้ประโยชน์โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสะท้อนภาพการใช้พลังงานของโรงงานควบคุมเอง ทำให้โรงงานสามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาปรับปรุงกระบวนการผลิตของตนให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเป้าหมาย และเป็นการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจให้โรงงานควบคุม สนใจการใช้พลังงานในการผลิต และการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานของตนเองต่อไป

• **ภาพรวมของการดำเนินงาน**

นับตั้งแต่ปี 2546 เป็นต้นมา พพ. ได้ทำการว่าจ้างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ให้ทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการโครงการจัดทำ Feedback Report โดยใช้ข้อมูลจากแบบ บพร.1 ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของ พพ. จากการดำเนินงานในโครงการพบว่าการเปรียบเทียบการใช้พลังงานของโรงงานตามชื่อผลผลิต ที่ปรากฏอยู่ในฐานข้อมูลโดยตรงนั้นค่อนข้างมีปัญหา เนื่องจากมีชื่อ

ผลผลิตและหน่วยผลผลิตมีความหลากหลาย เช่น เป็นชื่อเฉพาะ หรือชื่อทางการค้า มีหน่วยที่ไม่เป็นมาตรฐานกลาง ทั้งๆ ที่จริงแล้วก็เป็นผลผลิตในหมวดหมู่เดียวกัน และพอที่จะสามารถแปลงหน่วยผลผลิตให้อยู่ในระบบเดียวกันได้ มจธ. จึงมีแนวความคิดในการกำหนดกลุ่มผลผลิต โดยในกลุ่มผลผลิตหนึ่งๆ อาจจะมีหลายชื่อชื่อผลผลิตได้หลายๆ ชื่อ พร้อมทั้งหาหน่วยกลางที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มผลผลิตนั้นๆ โดยไม่เบี่ยงต้นได้พิจารณาจากชื่อผลผลิต และข้อมูลที่ปรากฏในฐานข้อมูลเป็นหลัก และหากมีข้อสงสัยก็จะการติดต่อสอบถามจากโรงงานควบคุมที่มีข้อมูลที่เป็นลักษณะพิเศษโดยตรง

มจธ. ได้ทดลองนำระบบการจัดกลุ่มผลผลิตนี้มาจัดทำ Feedback Report สำหรับข้อมูล บพร.1 รอบ 1/2545 และ 2/2545 ส่งให้กับโรงงานควบคุม ปี 1 ถึง 3 ซึ่งโรงงานควบคุมที่ได้รับ Feedback Report แล้ว มีการแสดงข้อคิดเห็นต่างๆ กลับมา อีกทั้งในปี 2546 มีข้อมูลของโรงงานควบคุม ปี 4 เข้าสู่ฐานข้อมูลมากยิ่งขึ้น ทำให้ปรากฏชื่อผลผลิตใหม่ๆ เพิ่มขึ้น มจธ. จึงร่วมกับ AC แต่ละแห่ง ทำการพบทวนการจัดกลุ่มผลผลิตอีกครั้ง โดยครอบคลุมทุกกลุ่มอุตสาหกรรมในลักษณะโครงสร้าง และลำดับกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ ควบคู่กับการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต ในกลุ่มอุตสาหกรรมแต่ละประเภท และได้เชิญตัวแทนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอุตสาหกรรมนั้นๆ เข้าร่วมแสดงความคิดเห็นในการจัดกลุ่มด้วย

ด้วยเหตุนี้ทำให้ มจธ. สามารถวิเคราะห์ภาพรวมการใช้พลังงานของโรงงานควบคุมในทุกประเภทอุตสาหกรรมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และได้เพิ่มเติมบทวิเคราะห์ที่น่าจะมีประโยชน์ให้กับทางโรงงานในรายงาน Feedback Report ด้วยค่ะ

*Feedback Report ถือเป็นโครงการที่เพิ่งเริ่มดำเนินการ ซึ่งยังต้องการข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และข้อมูลเพิ่มเติมจากทางโรงงานอีกมาก ดังนั้นอย่ารอช้าค่ะ รีบส่งข้อมูล บพร.1 มานะค่ะ และฉบับหน้าพบกันตอนที่ 2 ประโยชน์ของการจัดทำ Feedback Report และการคิดค่า SEC ตัวสถิติใหม่ค่ะ*

การคำนวณกำลังการผลิตติดตั้ง

โชคชัย อนามัย



ตัวแปรที่สำคัญในการคำนวณกำลังการผลิตติดตั้งมี 2 ตัวแปร ได้แก่ ความสามารถของเครื่องจักรหรือความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน หน่วยอาจเป็น ตัน/ชม. หรือ ชม./ชม. เป็นต้น และจำนวนเวลาในช่วงที่ทำการพิจารณา ซึ่งเขียนเป็นสมการความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{กำลังการผลิตติดตั้ง} = \frac{\text{ความสามารถของเครื่องจักรหรือความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน} \times \text{เวลาในช่วงที่พิจารณา}}$$

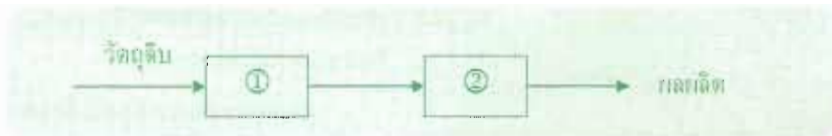
เวลาในช่วงที่พิจารณา จะคำนวณจากเวลาในรอบ 1 เดือน เช่น

เดือนที่มี 31 วัน	จำนวนชั่วโมงที่จะนำมาคูณ	=	31 x 24	=	744	ชม./เดือน
เดือนที่มี 30 วัน	จำนวนชั่วโมงที่จะนำมาคูณ	=	30 x 24	=	720	ชม./เดือน
เดือนที่มี 29 วัน	จำนวนชั่วโมงที่จะนำมาคูณ	=	29 x 24	=	696	ชม./เดือน
เดือนที่มี 28 วัน	จำนวนชั่วโมงที่จะนำมาคูณ	=	28 x 24	=	672	ชม./เดือน

สาเหตุที่ใช้จำนวนชั่วโมงทั้งหมดในเดือนมาคูณโดยที่ไม่ใช้ชั่วโมงการทำงานจริงมาคูณ เนื่องจากเรากำลังจะพิจารณาว่าถ้าเครื่องจักรทำงานตลอด 24 ชั่วโมงและทำงานทุกวันไม่มีวันหยุด ก็จะทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งเวลาดังกล่าวทำให้เกิดความสามารถของโรงงานที่จะผลิตได้มากที่สุดในรอบเดือนนั้น

ความสามารถของเครื่องจักรหรือความสามารถของผู้ปฏิบัติงาน สามารถวิเคราะห์เป็นกรณีต่างๆ ดังนี้

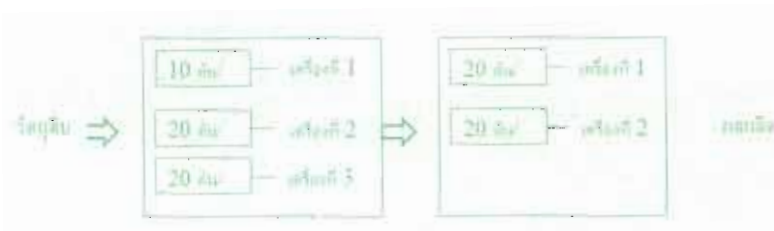
กรณีที่ 1



เครื่องจักรตัวที่ 1 มีกำลังการผลิต 50 ตัน/ชม. เครื่องจักรตัวที่ 2 ที่มีกำลังการผลิต 40 ตัน/ชม. ดังนั้นกำลังการผลิตสูงสุดของกระบวนการผลิตมีขีด 40 ตัน/ชม. ถึงแม้ตัวที่ 1 จะผลิตได้มากกว่า แต่ก็ต้องรอเวลาของตัวที่ 2 เพราะตัวที่ 2 ทำได้ช้ากว่า (เกิดคอขวด) ในทางปฏิบัติจึงผลิตได้สูงสุด 40 ตัน/ชม.

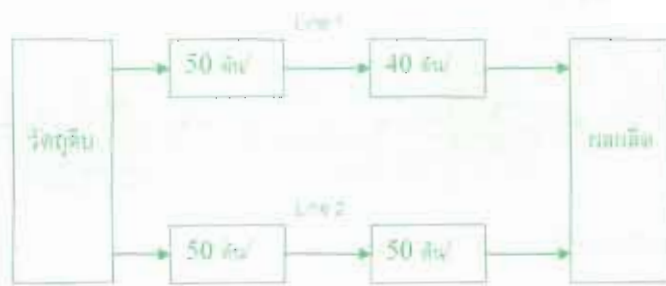


กรณีที่ 2 โรงงานผลิต 1 ผลิตภัณฑ์และใน กระบวนการผลิตมี 2 แผนกที่เกี่ยวข้อง



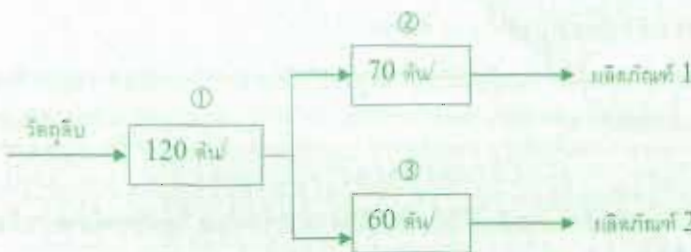
แผนก A มีเครื่องจักร 3 ตัว โดยมีกำลังการผลิตรวม  $10 + 20 + 20 = 50$  ตัน/ชม. ส่วนแผนก B มีกำลังการผลิตรวม  $20 + 20 = 40$  ตัน/ชม. ดังนั้น กระบวนการผลิตนี้จะมีกำลังการผลิตสูงสุด 40 ตัน/ชม.

กรณีที่ 3



โรงงานมีการผลิต 1 ผลิตภัณฑ์และมี Line การผลิต 2 Line ที่ผลิตได้เหมือนกัน Line ที่ 1 มีกำลังการผลิตสูงสุด 40 ตัน/ชม. (ดูการวิเคราะห์ในกรณีที่ 1). Line ที่ 2 มีกำลังการผลิตสูงสุด 50 ตัน/ชม. ดังนั้นกำลังการผลิตสูงสุด = กำลังการผลิตของ Line ที่ 1 + กำลังการผลิตของ Line ที่ 2 =  $40 + 50 = 90$  ตัน/ชม.

กรณีที่ 4



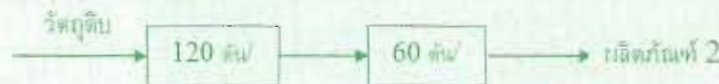
โรงงานมีการผลิต 2 ผลิตภัณฑ์ โดยในช่วงแรกๆของกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 จะผ่านเครื่องจักรตัวเดียวกัน ในการพิจารณาให้แยกเป็น 2 Line การผลิต

- พิจารณาที่ผลิตภัณฑ์ที่ 1 เพียงอย่างเดียว โดยคิดว่า ไม่มีการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ 2 ดังนั้นวัตถุดิบจะผ่านเครื่องจักร 2 ตัว คือตัวที่ 1 และตัวที่ 2



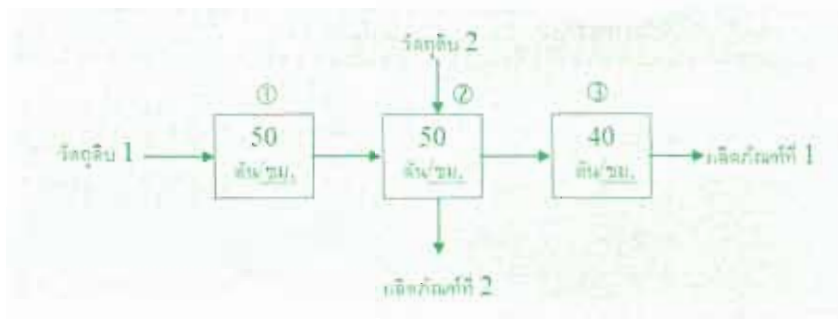
ดังนั้น กำลังการผลิตสูงสุดของผลิตภัณฑ์ที่ 1 เท่ากับ 70 ตัน/ชม.

- พิจารณาที่ผลิตภัณฑ์ที่ 2 เพียงอย่างเดียว โดยคิดว่าไม่มีการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ 2 ดังนั้นวัตถุดิบจะผ่านเครื่องจักร 2 ตัว คือตัวที่ 1 และตัวที่ 3



ดังนั้น กำลังการผลิตสูงสุดของผลิตภัณฑ์ที่ 2 เท่ากับ 60 ตัน/ชม.

กรณีที่ 5



โรงงานมีการผลิต 2 ผลิตภัณฑ์ โดยเครื่องจักรตัวที่ 2 ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ 1 และ 2 ร่วมกัน วิธีพิจารณาให้ใช้แนวคิดเช่นเดียวกับกรณีที่ 4

- พิจารณาสถิตภัณฑ์ที่ 1 เพียงอย่างเดียวโดยคิดว่าไม่มีการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ 2



ดังนั้น กำลังการผลิตสูงสุดของผลิตภัณฑ์ที่ 1 เท่ากับ 40 ตัน/ชม.

- พิจารณาที่ผลิตภัณฑ์ที่ 2 เพียงอย่างเดียว โดยคิดว่าไม่มีการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ 1



ดังนั้น กำลังการผลิตสูงสุดของผลิตภัณฑ์ที่ 2 เท่ากับ 50 ตัน/ชม.

ทั้งนี้หน่วยของกำลังการผลิตสูงสุดต้องสอดคล้องกับหน่วยมาตรฐานที่ใช้ในการทำ Feedback Report ซึ่งอาจจะต้องมีการแปลงหน่วยดังกล่าว เพื่อให้สอดคล้องกับการทำ Feedback Report

ในกรณีที่ไม่สามารถวิเคราะห์จากกระบวนการผลิตได้โดยตรง ให้พิจารณาทางอ้อม โดยพิจารณาจากปริมาณผลผลิตในเดือนนั้นๆ และชั่วโมงการทำงานจริงในรอบเดือนนั้นๆ โดยกำลังการผลิตของแต่ละเดือนสามารถหาได้ดังนี้

$$\text{กำลังการผลิตติดตั้ง} = \frac{\text{ปริมาณผลผลิตในเดือนนั้น}}{\text{ชั่วโมงการทำงานจริงในรอบเดือนนั้น}}$$

จากนั้นก็ดูว่ากำลังการผลิตของเดือนใดมีค่าสูงสุด ให้ถือเป็นกำลังการผลิตสูงสุดของผลผลิตนั้นๆ จากนั้นนำมาคูณกับจำนวนชั่วโมงทั้งหมดในรอบเดือนนั้นๆ ก็จะได้เป็นกำลังการผลิตติดตั้งของแต่ละเดือน ซึ่งเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\text{กำลังการผลิตติดตั้ง} = \text{กำลังการผลิตสูงสุด} \times \text{จำนวนชั่วโมงทั้งหมดในรอบเดือนนั้นๆ}$$



## ตัวอย่าง

(1) ผลผลิตหลัก xxxxxx						
(2) วัสดุดิบหลัก xxxxxx						
(3) เดือนที่ผลิต	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
(4) หน่วยผลผลิต	ตัน	ตัน	ตัน	ตัน	ตัน	ตัน
(5) ปริมาณผลผลิต	20,000	18,000	20,000	20,000	19,000	18,500
(6) กำลังการผลิตติดตั้ง						
(7) ชั่วโมงการทำงาน	400	384	432	416	416	416

ชั่วโมงการทำงานในช่องที่ (7) หาได้จากจำนวนวันทำงานจริงและจำนวนชั่วโมงที่ทำงานจริงในแต่ละวัน

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
ชั่วโมง / วัน	16	16	16	16	16	16
วัน / เดือน	25	24	27	26	26	26
ชั่วโมง / เดือน	400	384	432	416	416	416

## กำลังการผลิตในแต่ละเดือนหาได้ ดังนี้

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
(5) ปริมาณผลผลิต (ตัน)	20,000	18,000	20,000	20,000	19,000	18,500
(7) ชั่วโมงทำงาน (ชม.)	400	384	432	416	416	416
กำลังการผลิต (ตัน / ชม.) = $\frac{\text{ปริมาณผลผลิต}}{\text{ชั่วโมงทำงาน}}$	50.0	46.9	46.3	48.1	45.7	44.5

จากตารางข้างต้นกำลังการผลิตสูงสุดเท่ากับ 50 ตัน/ชม. นำมาคำนวณหากำลังการผลิตติดตั้งได้ดังนี้

เดือนที่ผลิต	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
(1) กำลังการผลิตสูงสุด (ตัน / ชม.)	50	50	50	50	50	50
(2) ชั่วโมงในรอบวัน	24	24	24	24	24	24
(3) วันในรอบเดือน	31	28	31	30	31	30
(4) ชั่วโมงในรอบเดือน (4) = (2) x (3)	744	672	744	720	744	720
(5) กำลังการผลิตติดตั้ง (5) = (1) x (4)	37,200	33,600	37,200	36,000	37,200	36,000

ดังนั้นจะได้ค่าที่ต้องกรอกลงใน บพร. 1 ดังนี้

(1) ผลผลิตหลัก xxxxxx						
(2) วัสดุดิบหลัก xxxxxx						
(3) เดือนที่ผลิต	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
(4) หน่วยผลผลิต	ตัน	ตัน	ตัน	ตัน	ตัน	ตัน
(5) ปริมาณผลผลิต	20,000	18,000	20,000	20,000	19,000	18,500
(6) กำลังการผลิตติดตั้ง	37,200	33,600	37,200	36,000	37,200	36,000
(7) ชั่วโมงการทำงาน	400	384	432	416	416	416



### เว็บไซต์พลังงาน

โดย warut@acbangmod.com



สวัสดิ์ศึกรับ สำหรับเว็บพลังงานฉบับนี้ เพื่อเป็นการเทิดพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ในวาระเฉลิมพระชนมพรรษา 78 พรรษา ในวันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2548 และจะบรรจบครบวาระที่พระองค์ ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี ในวันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2549 ผมจึงขอนำเสนอเว็บไซต์ ที่เผยแพร่พระราชกรณียกิจ โครงการในพระราชดำริ และเป็นศูนย์กลางในการนำเสนอข้อมูล หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการในพระราชดำริ เว็บไซต์นั้นก็คือ เว็บไซต์เครือข่ายกาญจนาภิเษก

#### เครือข่ายกาญจนาภิเษก

<http://www.kanchanapisek.or.th/>

เครือข่ายข้อมูลกาญจนาภิเษก ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงข่าวสารจากหน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทยที่มีข้อมูลเกี่ยวกับพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เช่น พระราชกรณียกิจ โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กระแสพระราชดำริสด คลอดจนข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับประเทศไทยที่น่าสนใจ ภายใต้งานหน้าแรกจะประกอบด้วย

#### พื้นที่ส่วนกลาง

ประกอบด้วยพระบรมฉายาลักษณ์ และเหตุการณ์หรือกิจกรรมสำคัญเช่น พระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสต่างๆ หรือพิธีถวายพระพร เป็นต้น ถัดลงมาจะเป็นรายชื่อและ Link ไปยังหน่วยงานในเครือ

ข่ายกาญจนาภิเษก ซึ่งได้แก่

- โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา
- มูลนิธิชัยพัฒนา
- สำนักราชเลขาธิการ
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษ

เพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

- สภาอากาศไทย
- โครงการสาธิตกรมไทยสำหรับเยาวชน
- มูลนิธิโครงการหลวง
- มูลนิธิรางวัลสมเด็จพระเจ้าฟ้ามหิดล ในพระบรมราชูปถัมภ์

- มูลนิธิอานันทมหิดล
- โครงการพัฒนาตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี



- โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
- มูลนิธิสายใจไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- กรมชลประทาน
- สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ

### เข้าเยี่ยมชมอาคารควบคุมของ



บริษัท อุตสาหกรรมห้องเย็นกันดั้ม จำกัด  
วันที่ 21 ตุลาคม 2548



บริษัท ดวังซิวรี่ จำกัด  
วันที่ 21 ตุลาคม 2548



บริษัท เอเชียเหมืองแร่อุตสาหกรรม จำกัด



บริษัท วิศวกรรมนิคมอุตสาหกรรม จำกัด  
วันที่ 26 ตุลาคม 2548



บริษัท แปซิฟิกห้องเย็น จำกัด  
วันที่ 4 พฤศจิกายน 2548



**แถบเมนูด้านข้างซ้าย**

**ประกอบด้วยหัวข้อ**

- พระราชประวัติ เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยังพระราชประวัติพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชมหาพร
- พระราชพิธีกาญจนาภิเษก เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง พระราชพิธีกาญจนาภิเษก ในปี พ.ศ. 2539
- พระราชกรณียกิจ เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง พระราชกรณียกิจพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชมหาพร พระราชกรณียกิจด้านการศึกษา ด้านความสัมพันธ์กับต่างประเทศ และด้านการแพทย์
- โครงการพระราชดำริ เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง โครงการพระราชดำริ ต่างๆ ที่มีมากมายหลายหมวดหมู่
- พระราชดำรัส เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง พระราชดำรัสในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชมหาพรและพระราชดำรัสของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ
- พระราชอัจฉริยภาพ เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง พระราชอัจฉริยภาพในสาขาศิลปวิทยาการต่างๆ อาทิเช่น ในหลวงกับเกษตรกรรม, ในหลวงกับการบริหารจัดการน้ำ, ในหลวงกับเทคโนโลยีสารสนเทศ, ในหลวงกับดนตรี, ในหลวงกับงานศิลปะ และในหลวงกับงานช่าง เป็นต้น

- เพลงพระราชนิพนธ์ เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง บทเพลงพระราชนิพนธ์ ที่มีทั้งเนื้อร้องและเสียงเพลงที่อยู่ในรูปแบบ Real Player พร้อมทั้งเก็ล็ดเล่าของเพลงนั้นๆ
- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง พระราชประวัติโดยย่อของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
- หน่วยงานในเครือข่ายกาญจนาภิเษก เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง รายชื่อและ Link ไปยังหน่วยงานในเครือข่ายกาญจนาภิเษก
- หน่วยงานที่ร่วมเสนอมผลงานเกี่ยวกับเครือข่ายกาญจนาภิเษก เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง รายชื่อและ Link ไปยังหน่วยงานนำผลงานมาเสนอ อันได้แก่ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการเครือข่ายเพื่อโรงเรียนไทย โครงการชมรมรักไทย (กระทรวงกลาโหม) และสวนหลวง ร.9
- เกี่ยวกับเครือข่ายกาญจนาภิเษก เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง ความเป็นมาของเครือข่ายกาญจนาภิเษก
- ความรู้เพื่อคนไทย เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง แหล่งความรู้ที่แบ่งเป็นหมวดหมู่คือ ตราสัญลักษณ์ แนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, ประวัติศาสตร์ ศิลปะวัฒนธรรมไทย และพระราชพิธี, ภูมิปัญญา

ไทย, วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการสาธารณสุข

- Site map เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง สรุปรวมส่วนประกอบต่างๆของเว็บไซต์เครือข่ายกาญจนาภิเษก
- Milestones เป็นส่วนที่เชื่อมโยงไปยัง ประวัติการพัฒนเว็บไซต์

หลายท่านอาจจะเคยได้ไปเยี่ยมชม เว็บไซต์นี้มาบ้างแล้ว บางท่านอาจจะยังไม่เคย ผมขอแนะนำให้ไปลองเยี่ยมชมและศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่มากมาย ได้ภาคภูมิใจ และซาบซึ้งในพระมหากรุณาธิคุณของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวของเราพระองค์ชาวไทย สักกับเว็บพนักงานในฉบับนี้ก็จะขอจบลงเท่านี้และกล่าวสวัสดิ์ปีใหม่ 2549 ที่มาถึงนี้ด้วยครับ

สำหรับท่านที่ติดตามการวิจัย และทดสอบการใช้งาน Biodiesel สามารถเข้าได้ดูได้จาก

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV) กับเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ในยานพาหนะและชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ ของกองทัพเรือ

<http://www.navy.mi.th/dockyard/biodiesel.html>

<http://www.navy.mi.th/dockyard/biodiesel.html>



บริษัท ชินพรีน (ประเทศไทย) จำกัด  
วันที่ 14 พฤศจิกายน 2548



บริษัท บางกอกเอ็นวี จำกัด  
วันที่ 16 พฤศจิกายน 2548



บริษัท ไทยนามพลาสติกส์ จำกัด (มหาชน)  
วันที่ 16 พฤศจิกายน 2548



บริษัท อุตสาหกรรมไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)  
วันที่ 14 พฤศจิกายน 2548



บริษัท ไทยอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา จำกัด  
วันที่ 16 พฤศจิกายน 2548



บริษัท เซฟ่ง เอ็นเตอร์ไพรส์ (ไทยแลนด์) จำกัด  
วันที่ 21 พฤศจิกายน 2548



ที่ปรึกษาตรวจสอบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
*Accredited Consultant King Mongkut University of Technology Thonburi*  
91 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140  
โทร. 0-2872-5491 ถึง 4, 0-2470-8056 ถึง 7 โทรสาร: 0-2872-5495  
E-mail: [ac-cco@acbangmod.com](mailto:ac-cco@acbangmod.com)

[www.acbangmod.com](http://www.acbangmod.com)