กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

THAILAND ENERGY AWARDS 2024

THAILAND ENERGY AWARDS 2024

คู่มือ

การจัดทำเอกสาร
การประกวด

ประเภทโรงงานควบคุมดีเด่น

บทนำ

คู่มือการจัดทำเอกสารการประกวด Thailand Energy Awards 2024 ประเภทโรงงานควบคุมดีเด่นนี้ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เข้าร่วมการประกวดใช้เป็นแนวทางในการจัดทำเอกสารการประกวดให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์การตัดสินที่กำหนด มีเนื้อหาสาระที่ครบถ้วนสมบูรณ์ที่สะท้อนถึงความสามารถที่แท้จริงและความทุ่มเทในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานของผู้ส่งผลงาน และเอื้อต่อการพิจารณาให้คะแนนได้อย่างชัดเจนปราศจากข้อสงสัย ซึ่งจะช่วยเพิ่มโอกาสของผู้ส่งผลงานให้ได้รับรางวัลมากยิ่งขึ้น

รายละเอียดของคู่มือนี้ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้เข้าประกวดประเภทโรงงานควบคุมดีเด่น

ส่วนที่ 2 เกณฑ์พิจารณาตัดสินการประกวดประเภทโรงงานควบคุมดีเด่น ซึ่งจะแสดงหลักเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาและจำนวนคะแนน

ส่วนที่ 3 การจัดทำเอกสารการประกวด ซึ่งจะแสดงรูปแบบเอกสารการประกวด ข้อแนะนำเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำเอกสาร รวมทั้งแนวทางการพิจารณาให้คะแนน และข้อควรระวังในประเด็นสำคัญ

ส่วนที่ 4 การจัดส่งเอกสาร แจ้งกำหนดเวลาสิ้นสุดการรับเอกสาร และสถานที่ส่งเอกสารการประกวด

เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เข้าร่วมการประกวดฯ ทางกองประกวดฯ ได้จัดเตรียมแบบฟอร์มเอกสารประกวดในรูปแบบ Soft Files (MS Word) พร้อมคู่มือการจัดทำเอกสารประกวดฯ (เอกสารฉบับนี้) ตลอดจนใบสมัคร เอกสารประกอบการชี้แจงฯ สามารถDownload ได้ที่ Website การประกวด : www.thailandenergyaward.com

พพ. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือนี้จะเป็นประโยชน์แก่โรงงานควบคุม และขอให้โรงงานควบคุมทุกแห่งประสบความสำเร็จในการเข้าร่วมการประกวด Thailand Energy Awards 2024 ในครั้งนี้

หากมีข้อสงสัยกรุณาติดต่อสอบถามได้ที่กองประกวด

โทรศัพท์ 0-2223-0021-9 ต่อ 1657 1131 1130 1434

E-mail thailandenergyaward@gmail.com

Website www.thailandenergyaward.com

หรือที่กลุ่มประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

Thailand Energy Awards

thailand_energy_awards

@energyaward

สารบัญ

		หน้า
บทนำ		1
ส่วนที่ 1	**คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้เข้าประกวดประเภทโรงงานควบคุมดีเด่น**	4
ส่วนที่ 2	**เกณฑ์พิจารณาตัดสินการประกวดประเภทโรงงานควบคุมดีเด่น**	5
ส่วนที่ 3	**การจัดทำเอกสารการประกวด**	6
	● **แนะนำรูปแบบเอกสารการประกวด**	6
	● **หลักเกณฑ์การจัดทำเอกสารการประกวด**	6
	● **การให้คะแนนในการนำเสนอ**	6
	● **ใบรับรองผลงาน**	7
	1. ข้อมูลเบื้องต้น	9
	1.1 ข้อมูลทั่วไป	9
	1.2 ข้อมูลด้านโรงงาน	9
	1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต (ปี พ.ศ. 2562 – 2566)	9
	1.4 ข้อมูลการใช้พลังงาน	10
	1.5 ลักษณะการใช้พลังงาน	10
	1.6 การใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์หลัก	10
	2. ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน	11
	2.1 ความยั่งยืน	11
	2.1.1 การให้คำมั่นสัญญาของผู้บริหารระดับสูง	11
	2.1.2 การมีส่วนร่วม	12
	2.1.3 การนำไปปฏิบัติ	12
	2.1.4 การจัดตั้งองค์กร	15
	2.1.5 การพัฒนาบุคลากร	15
	2.2 ผลกระทบ	16
	2.2.1 ผลการอนุรักษ์พลังงาน	16
	2.2.2 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ	17
	2.2.3 ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน	17
	2.2.4 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	20
	2.3 การนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย	20
	2.3.1 การจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยี	21
	2.3.2 การนำไปปฏิบัติได้แพร่หลาย	21
	2.4 ความคิดริเริ่ม	21

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

- **เอกสารประกอบ**

เอกสารประกอบ 1 แบบฟอร์มแสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานและประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 22

เอกสารประกอบ 2 แบบฟอร์มอธิบายแนวความคิด และรายละเอียดการดำเนินการแต่ละมาตรการอนุรักษ์พลังงาน 27

เอกสารประกอบ 3 ตารางแปลงหน่วยและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ 33

เอกสารประกอบ 4 ข้อแนะนำวิธีการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผลการอนุรักษ์พลังงาน 34

เอกสารประกอบ 5 ตัวอย่างการเขียนบรรยายในหัวข้อ 2.3 การนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย 36

ส่วนที่ 4 วิธีการสมัครและการจัดส่งเอกสารการประกวด 46

ส่วนที่ 1 : คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้เข้าประกวดประเภทโรงงานควบคุมดีเด่น

การประกวด Thailand Energy Awards 2024 ได้กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้สมัครที่มีสิทธิ์ในการเข้าร่วมการประกวดประเภทโรงงานควบคุมดีเด่นไว้ดังนี้

1. เป็นโรงงานที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นโรงงานควบคุมตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550)
2. ได้ดำเนินการแจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำโรงงานตามที่กฎหมายกำหนดกับ พพ. แล้ว
3. มีผลการอนุรักษ์พลังงานที่เป็นรูปธรรม และปฏิบัติครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งครอบคลุมถึงการจัดส่งรายงานการจัดการพลังงานภายในวันที่ 31 มีนาคมของทุกปี

ข้อแนะนำ

ก. โรงงานที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นโรงงานควบคุมแล้วไม่ว่าปีใดมีสิทธิ์เข้าร่วมการประกวดได้

ข. กรณียังไม่ได้แจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ขอให้เร่งดำเนินการทำหนังสือของแจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานกับ พพ. ก่อนวันสิ้นสุดการส่งเอกสารการประกวด เพื่อแสดงถึงเจตนารมณ์ในการปฏิบัติตามกฎหมายอย่างแท้จริง

ค. กรณีเป็นโรงงานที่อยู่ในข่ายเป็นโรงงานควบคุมตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550) แต่ยังไม่ขึ้นทะเบียนเป็นโรงงานควบคุมไม่มีสิทธิ์ส่งผลงานเข้าร่วมการประกวดในประเภทนี้

ส่วนที่ 2 : เกณฑ์พิจารณาตัดสินการประกวดประเภทโรงงานควบคุมดีเด่น

การพิจารณาตัดสินจะใช้วิธีการให้คะแนนจากเนื้อหาสาระและข้อมูลที่นำเสนอในเอกสารการประกวดที่ผู้เข้าร่วมการประกวดจะต้องจัดทำเป็นเอกสารตามหลักเกณฑ์การจัดทำเอกสารและแบบฟอร์มที่กำหนดให้ โดยจำนวนคะแนนรวมทั้งหมดมี 100 คะแนน แบ่งคะแนนตามหัวข้อที่กำหนดและใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ***1) ความยั่งยืน 2) ผลกระทบ 3) ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย 4) ความคิดริเริ่ม และ 5) การนำเสนอ*** ซึ่งในแต่ละหัวข้อหลักยังได้แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ ดังนี้

หัวข้อ	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน
1	**ความยั่งยืน** 1.1 การให้คำมั่นสัญญาของผู้บริหารระดับสูง 1.2 การมีส่วนร่วม 1.3 การนำไปปฏิบัติ 1.4 การจัดตั้งองค์กร 1.5 การพัฒนาบุคลากร	40
2	**ผลกระทบ** 2.1 ผลการอนุรักษ์พลังงาน 2.2 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ 2.3 ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน 2.4 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	30
3	**ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย** 3.1 การจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยี 3.2 การนำไปปฏิบัติได้อย่างแพร่หลาย	20
4	**ความคิดริเริ่ม**	5
5	**การนำเสนอ** 5.1 รูปแบบง่ายแก่การเข้าใจ มีความกระชับและชัดเจน 5.2 ความถูกต้องตามรูปแบบรายงาน	5
รวมคะแนนทั้งหมด		100

ส่วนที่ 3 : การจัดทำเอกสารการประกวด

ในส่วนที่ 3 นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้จัดทำเอกสารการประกวดทราบถึงส่วนประกอบของเอกสารการประกวด หลักเกณฑ์การจัดทำเอกสาร รูปแบบเอกสารการประกวดซึ่งได้ให้ข้อแนะนำแนวทางในการจัดทำและแนวทางการพิจารณาตัดสินในแต่ละหัวข้อ ดังนี้

- **แนะนำรูปแบบเอกสารการประกวด**

ผู้เข้าร่วมการประกวดจะต้องจัดทำเอกสารการประกวดตามรูปแบบที่กำหนดให้ ส่วนประกอบของเอกสารการประกวด มีดังนี้

- ปกหน้า
- ใบรับรองผลงาน
- สารบัญ

1. ข้อมูลทั่วไป
2. ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน
   - 2.1 ความยั่งยืน
   - 2.2 ผลกระทบ
   - 2.3 การนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย
   - 2.4 ความคิดริเริ่ม

- เอกสารประกอบ

เอกสารการประกวดมีจำนวนหน้ารวมกันไม่เกิน 25 หน้า

ไม่จำกัดจำนวนหน้า

หมายเหตุ สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ที่ www.thailandenergyaward.com

- **หลักเกณฑ์การจัดทำเอกสารการประกวด**

1. จัดทำเอกสารเป็นภาษาไทยตัวพิมพ์ (Font) Angsana New ขนาด 16 อักขระต่อนิ้วลงบนกระดาษ A4
2. เอกสารการประกวดมีจำนวนหน้า **รวมกันไม่เกิน 25 หน้า** (รวมปกหน้า)
3. เอกสารประกอบ **ไม่จำกัดจำนวนหน้า** (อยู่ในฉบับเดียวกันกับเอกสารหลัก หรือแยกเล่มต่างหากก็ได้)
4. จัดทำเอกสารการประกวด จำนวน 1 ชุด ตามแบบฟอร์มที่กำหนด ในรูป File.PDF และ File.doc
5. ข้อมูลประกอบอื่นๆ เช่น VTR ภาพกิจกรรม กราฟ แผนภูมิ ฯลฯ (ถ้ามี)

- **การให้คะแนนในการนำเสนอ**

  การพิจารณาเอกสารการประกวดจะมีคะแนนในการนำเสนอจำนวน 5 คะแนน ประกอบด้วย

  1. รูปแบบง่ายแก่ความเข้าใจ มีความกระชับและชัดเจน
  2. ความถูกต้องตามรูปแบบเอกสาร

<u>ข้อแนะนำ</u>

ก. การจัดทำเอกสารต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดไว้

ข. เอกสารที่มีรูปแบบสวยงาม การจัดทำรูปภาพ แผนผัง กราฟเป็นภาพสีจะช่วยให้เอกสารมีความน่าสนใจเพิ่มขึ้น

<u>แนวทางการพิจารณา</u>

พิจารณาความครบถ้วนของข้อมูล ความถูกต้องตามรูปแบบเอกสารที่กำหนด รูปแบบง่ายแก่ความเข้าใจตลอดจนมีความกระชับและชัดเจน

รายละเอียดของรูปแบบเอกสารการประกวดแสดงในลำดับถัดไป

- **ใบรับรองผลงาน**

เพื่อใช้เป็นหลักฐานแสดงการรับรองความถูกต้องของข้อมูล และได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารของโรงงานควบคุม

<u>ข้อแนะนำ</u>

1. ผู้ลงนามรับรองประกอบด้วยผู้บริหารระดับสูง และผู้ปฏิบัติ โดยผู้บริหารระดับสูงต้องเป็นระดับผู้จัดการโรงงานขึ้นไปเป็นผู้ลงนามรับรองร่วมกับผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำโรงงานควบคุมนั้น
2. ให้แนบใบรับรองผลงานไว้ในหน้าที่สองรองจากหน้าปกของเอกสารการประกวด
3. ในแบบฟอร์มใบรับรองผลงานได้ใส่ช่องการตรวจสอบไว้ช่องขวาสุดเพื่อให้ผู้จัดทำเอกสารการประกวดใช้ในการทวนสอบความครบถ้วน/ถูกต้องตามเกณฑ์พิจารณาตัดสินการประกวดก่อนส่งให้กับ พพ.

ตัวอย่างใบรับรองผลงานแสดงในหน้าถัดไป

ตัวอย่างใบรับรองผลงาน

ใบรับรองผลงาน

ชื่อ – สกุล (ผู้จัดทำเอกสารประกวด) .....

ที่อยู่ .....

หน้าที่และตำแหน่ง .....

ชื่อโรงงาน .....

ที่อยู่ .....

รายการ	จำนวนหน้า	การตรวจสอบ
ปก	1	ถูกต้อง
ใบรับรองผลงาน	1	ถูกต้อง
สารบัญ	....	ถูกต้อง
ข้อมูลเบื้องต้น	....	ถูกต้อง
ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน		
ความยั่งยืน	....	ถูกต้อง
ผลกระทบ	....	ถูกต้อง
ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย	....	ถูกต้อง
ความคิดริเริ่ม	....	ถูกต้อง
เอกสารประกอบ	ไม่จำกัดจำนวนหน้า	-
คุณสมบัติเบื้องต้น		
1. เป็นโรงงานที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นโรงงานควบคุมตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550)		ถูกต้อง
2. ได้ดำเนินการแจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำโรงงาน กับ พพ. แล้ว		ถูกต้อง

รวมทั้งหมดไม่เกิน 25 หน้า

ขอรับรองว่าข้อมูลที่นำเสนอมีความถูกต้องและได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารและมีความยินดีให้คณะกรรมการตรวจสอบข้อมูลได้

ชื่อผู้บริหาร ....

(.....) (.....)

ตำแหน่ง ..... ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน

1. ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อโรงงาน : .....

ชื่อนิติบุคคล : .....

TSIC-ID : .....

ที่อยู่ : .....

โทรศัพท์ : ..... โทรสาร: .....

E-mail : .....

1.2 ข้อมูลด้านโรงงาน

ประวัติความเป็นมาของโรงงาน : (อธิบายประวัติโดยย่อตั้งแต่เริ่มก่อตั้งโรงงาน) .....

.....

.....

.....

อายุโรงงาน : .....ปี

ประเภทอุตสาหกรรม : .....

1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต (ปี พ.ศ. 2562 – 2566)

ปริมาณการผลิตแต่ละชนิด

ชนิดที่ 1 (ชื่อผลิตภัณฑ์) : (ระบุปริมาณและหน่วย/ปี)

ชนิดที่ 2 (ชื่อผลิตภัณฑ์) : (ระบุปริมาณและหน่วย/ปี)

กำลังการผลิตติดตั้ง : .....

กระบวนการผลิตโดยย่อ : .....

.....

.....

.....

ข้อแนะนำ

แสดงแผนผังกระบวนการผลิตอย่างง่าย และคำอธิบายขั้นตอนกระบวนการผลิตโดยย่อ
(ควรมีขนาดที่มองเห็นได้ชัดเจน)

จำนวนพนักงานทั้งหมด : .....คน

เวลาทำงานของโรงงาน

- ชั่วโมงทำงานต่อวัน : .....ชั่วโมง/วัน
- ชั่วโมงการทำงานต่อปี : .....ชั่วโมง/ปี

1.4 ข้อมูลการใช้พลังงาน

ข้อแนะนำ

1. แสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้พลังงานความร้อน การใช้พลังงานรวม และดัชนีการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption) ของโรงงาน ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยสรุปจากตารางแสดงข้อมูลการใช้พลังงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึงปี พ.ศ. 2566 ในส่วนของเอกสารประกอบ 1 ให้ระบุข้อมูลรวมทั้งปี (ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงอ้างอิงแสดงในเอกสารประกอบ 3) และสัดส่วนการใช้พลังงานแยกตามกระบวนการผลิตหรือระบบการใช้พลังงานหลัก
2. แสดงแนวคิดและวิธีการที่ใช้ประเมินค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
3. อธิบายถึงสาเหตุและที่มาของค่าดัชนีการใช้พลังงานที่เปลี่ยนแปลง
4. การอธิบายถึงประโยชน์ของค่า SEC ในการเป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพต่างๆ และการนำไปใช้

ตัวอย่างตารางแสดงข้อมูลการใช้พลังงาน

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า ความร้อน และดัชนีการใช้พลังงานในปี พ.ศ. 2562 - พ.ศ. 2566

ปี พ.ศ.	ปริมาณการผลิต (หน่วย/ปี)	พลังงานไฟฟ้า (kWh/ปี)	พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน * (kWh/ปี)	พลังงานความร้อน (MJ/ปี)	พลังงานรวม (MJ/ปี)	ดัชนีการใช้พลังงานรวม (MJ/หน่วยผลผลิต)
2562						
2563						
2564						
2565						
2566						
รวม						
เฉลี่ย						

หมายเหตุ : ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตใช้เองภายในโรงงาน จากเชื้อเพลิงและหมุนเวียน ตัวอย่างเช่น ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

1.5 ลักษณะการใช้พลังงาน

ข้อแนะนำ

แสดงลักษณะการใช้พลังงาน (Load Profile) ของโรงงานในช่วง 1 สัปดาห์ ที่ทำการผลิตปกติ

1.6 ข้อมูลการใช้พลังงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์หลักในการผลิต

รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์หลักในการผลิต

ข้อแนะนำ

- ให้แสดงรายการเครื่องจักร/อุปกรณ์หลักในการผลิตที่มีนัยสำคัญต่อการใช้พลังงานของโรงงาน โดยระบุค่าพิกัดขนาด และประเมินสัดส่วนการใช้พลังงานแยกตามระบบ
- ให้แสดงค่าดัชนีการใช้พลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption : SEC) ของแต่ละกระบวนการผลิตย่อย Utility หรือของระบบที่มีนัยสำคัญ
- ให้แสดงค่าประสิทธิภาพและการสูญเสียพลังงานในแต่ละเครื่องจักร/อุปกรณ์หลักที่มีนัยสำคัญ

2. ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน

ข้อแนะนำโดยภาพรวม

การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานให้บังเกิดผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน จำเป็นต้องมีการจัดการพลังงานในองค์กรอย่างเหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างกัน ตัวอย่างปัจจัยที่ส่งผลให้การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานประสบความสำเร็จ ได้แก่ วิสัยทัศน์และความมุ่งมั่นของผู้บริหารระดับสูง ศักยภาพด้านพลังงานที่ดี เทคโนโลยีที่เหมาะสมและผลตอบแทนการลงทุนที่จูงใจ และต้องได้รับความร่วมมือร่วมใจของผู้ดำเนินการและผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด เป็นต้น และเพื่อให้การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานบังเกิดผลเป็นรูปธรรมที่แท้จริงต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากร และให้ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของโรงงานที่ลดลงซึ่งเป็นผลประโยชน์โดยตรงที่เกิดจากการจัดการพลังงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพแล้ว หากได้นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการปฏิบัติจริงเหล่านั้นเป็นตัวอย่างเผยแพร่สู่ภายนอกองค์กรและนำไปใช้ปฏิบัติอย่างแพร่หลายแล้วจะช่วยส่งเสริมให้การอนุรักษ์พลังงานโดยภาพรวมของประเทศประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

แนวทางการจัดทำเอกสาร

ก. ให้องค์กรนำเสนอแนวคิดของการจัดการพลังงาน เทคนิค/วิธีการที่นำมาประยุกต์ใช้ ผลสำเร็จที่ได้รับ และปัจจัยความสำเร็จที่ส่งผลให้การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานขององค์กรบังเกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม ต่อเนื่องและยั่งยืน

ข. หัวข้อที่กำหนดให้นำเสนอแบ่งเป็น 4 หัวข้อหลัก ได้แก่ 1) ความยั่งยืน 2) ผลกระทบ 3) ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย 4) ความคิดริเริ่ม นอกจากนั้นยังมีคะแนนในการนำเสนออีกจำนวน 5 คะแนน

2.1 ความยั่งยืน (คะแนนรวม 40 คะแนน)

ข้อแนะนำ

นำเสนอผลการดำเนินการด้านการจัดการพลังงาน 5 ข้อที่สำคัญและมีผลให้เกิดการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง และมีผลการอนุรักษ์พลังงานที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ 1) การให้คำมั่นสัญญาของผู้บริหารระดับสูง 2) การมีส่วนร่วม 3) การนำไปปฏิบัติ 4) การจัดตั้งองค์กร และ 5) การพัฒนาบุคลากร

2.1.1 การให้คำมั่นสัญญาของผู้บริหารระดับสูง

ข้อแนะนำ

ให้นำเสนอนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานขององค์กร และคำมั่นสัญญาของผู้บริหารระดับสูงที่มีให้ต่อการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานขององค์กรเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และแสดงเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้อง (ให้บรรยายอย่างละเอียด)

แนวทางการพิจารณา

มีการประกาศนโยบายที่ชัดเจนอย่างเป็นทางการ ลงนามโดยผู้บริหารระดับสูง นโยบายแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่น และเจตจำนงของผู้บริหารที่จะอนุรักษ์พลังงานอย่างชัดเจน มีการนำไปปฏิบัติที่เห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนและสอดคล้องกับนโยบายที่กำหนดไว้ เช่น มีการตั้งเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน มีการกำหนดแผนดำเนินการและแผนการติดตามอย่างต่อเนื่อง และประเมินผลการอนุรักษ์พลังงานเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนด เป็นต้น ตลอดจนมาตรการส่งเสริมและผลักดันต่างๆ ที่ผู้บริหารมีให้ต่อการดำเนินการ

2.1.2 การมีส่วนร่วม

ข้อแนะนำ

1. ให้อธิบายแนวคิดและวิธีการสร้างการมีส่วนร่วมและบทบาทของบุคลากรที่เข้ามาร่วมดำเนินการในทุกระดับขององค์กร และผลที่ได้รับ
2. แสดงเอกสารประกอบเพิ่มเติมถ้ามี อาทิ ภาพแสดงหลักฐานการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างการมีส่วนร่วม การรณรงค์เพื่อสร้างจิตสำนึกและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ความถี่ ระดับบุคลากรที่เข้าร่วม จำนวนผู้เข้าร่วม

แนวทางการพิจารณา

ก. พิจารณาถึงแนวคิดและวิธีการสร้างการมีส่วนร่วมของบุคลากร บทบาท และการให้ความร่วมมือของบุคลากรภายในองค์กร

ข. บุคลากรในองค์กรทุกระดับได้เข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานหรือไม่ จำนวนบุคลากรที่เข้ามาร่วมมากน้อยเพียงใด

2.1.3 การนำไปปฏิบัติ

2.1.3.1 การปฏิบัติโดยสมัครใจ

ข้อแนะนำ

1. ให้อธิบายถึงโครงการหรือกิจกรรมที่เชื่อมโยงหรือเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานต่าง ๆ ที่องค์กรได้ดำเนินการด้วยตนเอง หรือการให้ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก หรือการเข้าร่วมดำเนินการกับหน่วยงานภายนอก นอกเหนือจากการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550) ในช่วงปี พ.ศ. 2563 ถึง พ.ศ. 2566
2. ให้อธิบายถึงประโยชน์ที่ได้รับในการเข้าร่วมโครงการ/กิจกรรม
3. แสดงเอกสารประกอบเพิ่มเติม (ถ้ามี) เพื่อความชัดเจนในการพิจารณา

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้นเองภายในองค์กร หรือไปร่วมกับหน่วยงานภายนอกองค์กร

2.1.3.2 การปฏิบัติตามกฎหมาย

ข้อแนะนำ

ให้แสดงสถานภาพการปฏิบัติตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550) และอธิบายถึงการนำไปใช้ประโยชน์ในองค์กร

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากความครบถ้วนของการปฏิบัติตาม พ.ร.บ. ฯ และการนำไปใช้ประโยชน์ในองค์กร

ตัวอย่าง สรุปผลการปฏิบัติตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550)

การปฏิบัติตาม พ.ร.บ.ฯ	ผลดำเนินการ (ในช่วงปี พ.ศ. 2563 ถึง พ.ศ. 2566)
1. การแจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน	แจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำโรงงาน จำนวน ... คน ได้แก่ 1) ชื่อ-สกุล และหมายเลขทะเบียน 2) ชื่อ-สกุล และหมายเลขทะเบียน
2. การจัดส่งรายงานการจัดการพลังงาน	จัดทำรายงานการจัดการพลังงาน ทุก 1 ปี จำนวน.....ฉบับ ฉบับที่ ... ส่งเดือน..... ฉบับที่ ... ส่งเดือน..... ฉบับที่ ... ส่งเดือน..... ฉบับที่ ... ส่งเดือน.....

2.1.3.3 แผนการดำเนินการในอนาคต

<u>ข้อแนะนำ</u>

1. ให้นำเสนอมาตรการอนุรักษ์พลังงานหรือโครงการหรือกิจกรรมที่องค์กรได้วางแผนจะดำเนินการในอนาคตตามรอบของการจัดทำรายงานการจัดการพลังงาน แยกแต่ละปี (แผนปีที่ 1, ปีที่ 2, ...) โดยให้ระบุระยะดำเนินการ และเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการลงทุน (กรณีใช้เงินลงทุน) และระยะเวลาคืนทุน ดังตัวอย่างในตารางที่ 2 (แผนการอนุรักษ์พลังงานควรสอดคล้องกับการกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน ในรายงานการจัดการพลังงาน ตาม พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550)
2. แสดงเอกสารประกอบเพิ่มเติมถ้ามี เช่น รายละเอียดแต่ละมาตรการ เช่น อธิบายถึงแนวคิดโดยสังเขปและขั้นตอนดำเนินการ และรูปภาพประกอบ (ตัวอย่างแบบฟอร์มแสดงในเอกสารประกอบ 2)

<u>แนวทางการพิจารณา</u>

พิจารณาว่าองค์กรได้มีการจัดทำแผนการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงานในอนาคตหรือไม่

ตัวอย่างการนำเสนอแผนการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ตารางที่ 2 สรุปแผนการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงานในอนาคต

ลำดับที่	มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	ระยะดำเนินการ (เดือน / พ.ศ.)		เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานต่อปี					เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
				ไฟฟ้า			เชื้อเพลิง			
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	พลังไฟฟ้า (kW)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ผลประหยัด (บาท)	ปริมาณ (หน่วย)	ผลประหยัด (บาท)		
แผนปีที่ 1										
1										
2										
...										
แผนปีที่ 2										
1										
2										
...										
แผนปีที่ ...										
1										
2										
...										
รวม										
หมายเหตุ										

2.1.4 การจัดตั้งองค์กร

ข้อแนะนำ

1. ให้อธิบายแนวคิดการกำหนดโครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน
2. แสดงเอกสารประกอบ อาทิ ประกาศแต่งตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน ผังโครงสร้างคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบคณะทำงาน

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาการจัดโครงสร้างคณะทำงานด้านการจัดการพลังงานได้ครอบคลุมหน่วยงานทั่วทั้งองค์กรหรือไม่ มีคำสั่งประกาศแต่งตั้งคณะทำงาน มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ชัดเจนหรือไม่ และมีอำนาจในการตัดสินใจดำเนินการมากน้อยเพียงใด

2.1.5 การพัฒนาบุคลากร

2.1.5.1 การฝึกอบรม

ข้อแนะนำ

1. อธิบายถึงแนวทางการพัฒนาบุคลากรทุกระดับในองค์กร วิธีการและผลดำเนินการที่ผ่านมา (ปี พ.ศ. 2563 - 2566) และแผนดำเนินการในอนาคต
2. แสดงข้อมูลประกอบ เช่น หลักสูตรและการจัดฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงาน จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วมอบรม ระยะเวลา ทั้งภายในและภายนอกองค์กรดังแสดงในตารางที่ 3

แนวทางการพิจารณา

1. พิจารณาการจัดการฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งที่จัดขึ้นเองภายในหรือส่งไปภายนอก ความถี่หรือจำนวนครั้งที่จัด และจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม
2. มีการพิจารณาถึงความสามารถของบุคลากรด้านพลังงานให้เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาปรับเลื่อนตำแหน่งหรือความก้าวหน้าในสายอาชีพ

ตัวอย่างการนำเสนอการฝึกอบรมด้านอนุรักษ์พลังงานของบุคลากร

ตารางที่ 3 บันทึกการฝึกอบรมด้านอนุรักษ์พลังงานของบุคลากรที่ผ่านมา (ปี พ.ศ. 2563 - 2566)

ชื่อหลักสูตร	วัน/เวลาและสถานที่	ผู้เข้าร่วม (คน)	จำนวนการฝึกอบรม (ครั้ง)
การฝึกอบรมภายในองค์กร			
การฝึกอบรมภายนอกองค์กร			

2.1.5.2 โครงการ/กิจกรรมที่ประยุกต์ใช้ภายในและภายนอกองค์กร

ข้อแนะนำ

1. อธิบายถึงรายละเอียดของโครงการ/กิจกรรมอื่นๆ ในช่วง 4 ปี (ปี พ.ศ. 2563 - 2566) นอกเหนือจากการจัดฝึกอบรมที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ โครงการ/กิจกรรมที่เข้าข่าย เช่น การประกวดคำขวัญด้านการอนุรักษ์พลังงานเพื่อสร้างจิตสำนึก การจัดบอร์ดนิทรรศการด้านอนุรักษ์พลังงาน การศึกษาดูงานด้านอนุรักษ์พลังงานนอกสถานที่ เป็นต้น
2. แสดงข้อมูลประกอบ (ถ้ามี) เช่น ภาพกิจกรรมต่างๆ

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากจำนวนโครงการ/กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้และจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลประโยชน์ที่ได้รับ

2.2 ผลกระทบ (คะแนนรวม 30 คะแนน)

2.2.1 ผลการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อแนะนำ

1. นำเสนอผลการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วในช่วง 4 ปี (พ.ศ. 2563 - 2566) ที่ผ่านมาที่วัดผลได้อย่างเป็นรูปธรรม ได้แก่ มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการ ผลการอนุรักษ์พลังงานที่ได้รับ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ระยะเวลาคืนทุน ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (CO_2eq) ที่ลดลง และตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน ดังตัวอย่างในตารางที่ 4 โดยให้แยกผลการอนุรักษ์พลังงานแต่ละปีเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
   - กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน เช่น การบำรุงรักษา การปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน เป็นต้น โดยรายละเอียด ประกอบด้วย ชื่อมาตรการ ผลการอนุรักษ์พลังงานจริงต่อปี ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง
   - กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน เช่น การเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง การปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เป็นต้น โดยรายละเอียด ประกอบด้วย ชื่อมาตรการ ผลการอนุรักษ์พลังงานต่อปี จำนวนเงินลงทุนทั้งหมด และระยะเวลาคืนทุน ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง
2. นำเสนอผลประโยชน์อื่นที่ได้รับและมาตรการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน
3. แสดงเอกสารประกอบเพิ่มเติม ได้แก่ รายละเอียดการดำเนินการแต่ละมาตรการ เช่น อธิบายถึงแนวคิดโดยสังเขป ขั้นตอนดำเนินการ วิธีการคำนวณ รูปภาพประกอบ และวิธีการคำนวณ (ตัวอย่างแบบฟอร์มแสดงในเอกสารประกอบ 2)
4. ควรจัดกลุ่มมาตรการในกรณีมาตรการที่มีลักษณะหรือรูปแบบที่เหมือนกกันหรือคล้ายกัน เช่น การเปลี่ยนหลอดไฟในบริเวณพื้นที่ต่างๆ เพื่อให้กระชับและง่ายต่อการพิจารณา

แนวทางการพิจารณา

ก. พิจารณาจากความสม่ำเสมอของการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา

ข. พิจารณาผลการอนุรักษ์พลังงาน (ร้อยละของปริมาณพลังงานที่อนุรักษ์ได้)

ข้อควรระวัง

มาตรการอนุรักษ์พลังงาน จะต้องไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิต ความปลอดภัยของพนักงาน และไม่ขัดต่อข้อบัญญัติของกฎหมายอื่นๆ ที่มีการบังคับใช้

2.2.2 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

ข้อแนะนำ

นำเสนอเกณฑ์ในการตัดสินใจดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ต้องใช้เงินลงทุน จำนวนเงินลงทุนที่ใช้ ระยะเวลาคืนทุน และเหตุผล

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกิดจากการให้น้ำหนักการตัดสินใจระหว่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ไม่ใช้เงินลงทุน และใช้เงินลงทุน และระยะเวลาคืนทุน

2.2.3 ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน

ข้อแนะนำ

1. อธิบายแนวคิดและวิธีการที่ใช้ประเมินค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานของแต่ละมาตรการ อธิบายประโยชน์ และการนำไปใช้
2. อธิบายเหตุผลของตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป
3. หากมีข้อมูลจำนวนมากให้อธิบายเพิ่มเติมในเอกสารประกอบ

แนวทางการพิจารณา

ก. ได้มีการกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานหรือไม่ (แสดงค่า**ก่อน**และ**หลัง**ดำเนินมาตรการอย่างชัดเจน) อย่างไร

ข. ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้านพลังงานที่นำมาใช้ เช่น ระบุถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องจักร/อุปกรณ์ ดัชนีการใช้พลังงานของแต่ละกระบวนการผลิต หรือดัชนีการใช้พลังงานของโรงงาน เป็นต้น

ตารางที่ 4 แบบฟอร์มแสดงผลการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2563 – 2566

มาตรการอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา	ตัวชี้วัด ประสิทธิภาพพลังงาน		ผลการอนุรักษ์พลังงานต่อปี											เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
			ไฟฟ้า					เชื้อเพลิง (ระบุชนิด)							
	ก่อน ดำเนินการ (ระบุหน่วย)	หลัง ดำเนินการ (ระบุหน่วย)	พลังไฟฟ้า (kW)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ผลประหยัด (บาท)	GHG Emission Factor (CO_2eq)	ปริมาณ GHG ที่ลดลง ($tonCO_2eq$)	ปริมาณ (หน่วย)	ปริมาณความร้อน (MJ)	ผลประหยัด (บาท)	GHG Emission Factor (CO_2eq)	ปริมาณ GHG ที่ลดลง ($tonCO_2eq$)			
ปีที่ 1 พ.ศ. 2563															
กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน															
1.															
.....															
กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน															
1.															
.....															
รวมการดำเนินการ ในปีที่ 1															
ปีที่ 2 พ.ศ. 2564															
กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน															
1.															
.....															
กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน															
1.															
.....															
รวมการดำเนินการ ในปีที่ 2															
ปีที่ 3 พ.ศ. 2565															
กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน															
1.															
.....															
กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน															
1.															
.....															
รวมการดำเนินการ ในปีที่ 3															

มาตรการอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา	ตัวชี้วัด ประสิทธิภาพพลังงาน		ผลการอนุรักษ์พลังงานต่อปี											เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
			ไฟฟ้า					เชื้อเพลิง (ระบุชนิด)							
	ก่อน ดำเนินการ (ระบุหน่วย)	หลัง ดำเนินการ (ระบุหน่วย)	พลังไฟฟ้า (kW)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ผลประหยัด (บาท)	GHG Emission Factor (CO_2eq)	ปริมาณ GHG ที่ลดลง ($tonCO_2eq$)	ปริมาณ (หน่วย)	ปริมาณความร้อน (MJ)	ผลประหยัด (บาท)	GHG Emission Factor (CO_2eq)	ปริมาณ GHG ที่ลดลง ($tonCO_2eq$)			
ปีที่ 4 พ.ศ. 2566															
กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน															
1.															
.....															
กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน															
1.															
.....															
รวมการดำเนินการ ในปีที่ 3															
รวมการดำเนินการ 4 ปี															

หมายเหตุ 1) จะต้องแสดงข้อมูลรายละเอียดแต่ละมาตรการ เช่น อธิบายถึงแนวคิดโดยสังเขป ขั้นตอนดำเนินการ รูปภาพประกอบ และวิธีการคำนวณผลประหยัดที่เกิดจากการอนุรักษ์พลังงาน เพิ่มเติมให้ครบทุกมาตรการเพิ่มเติมในส่วนของเอกสารประกอบให้ครบถ้วนทุกมาตรการ (ตัวอย่างแสดงในเอกสารประกอบ 2) เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา

2) มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน คือ มาตรการที่รักษาสภาพอุปกรณ์ (ประสิทธิภาพของอุปกรณ์) ให้อยู่ในสภาพดี รวมถึงมาตรการการจัดการ อาทิ เปิด – ปิดอุปกรณ์, การควบคุมอุณหภูมิ เป็นต้น

3) มาตรการที่ใช้เงินลงทุน คือ มาตรการที่ปรับปรุง - เปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพอุปกรณ์ หรือกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

2.2.4 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

2.2.4.1 การประเมินปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจากผลการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อแนะนำ

1. นำเสนอผลการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงจากผลการอนุรักษ์พลังงาน
2. วิธีการประเมินให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) หรือเป็นไปตามวิธีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ตัวอย่างวิธีการคำนวณแสดงในเอกสารประกอบ 4
3. นำเสนอมาตรการหรือโครงการที่โรงงานได้ดำเนินการเพื่อลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมนอกเหนือจากผลกระทบจากการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน อาทิ การติดตั้งระบบตรวจจับ (Wet Scrubber) เป็นต้น

แนวทางการพิจารณา

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงจากผลการอนุรักษ์พลังงาน รวมทั้งมาตรการอื่นๆ

ข้อควรระวัง

มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนบางประเภท**อาจมีหรือไม่มี**ผลต่อการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในตัวอย่างการคำนวณในเอกสารประกอบ 4

2.2.4.2 การจัดการต่อของเสียและมลพิษต่างๆ

ข้อแนะนำ

อธิบายภาพรวมของการจัดการของเสียและมลพิษต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโรงงานหรือกระบวนการผลิตที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากแนวทาง/วิธีการที่ใช้ในการบริหารจัดการ ผลที่ได้รับ และผลที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.4.3 การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

ข้อแนะนำ

อธิบายภาพรวมของการนำวัสดุที่ใช้แล้วในโรงงานหรือกระบวนการผลิตกลับมาใช้ใหม่ที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากแนวทาง/วิธีการที่ใช้ในการบริหารจัดการ ผลที่ได้รับ และผลที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

2.3 การนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย (Replicability) (คะแนนรวม 20 คะแนน)

ข้อแนะนำ

หัวข้อนี้จะพิจารณาถึงโครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่โรงงานได้ดำเนินการจนประสบความสำเร็จและโอกาสที่โรงงานอุตสาหกรรมในประเภทเดียวกันหรือประเภทต่างกัน แต่ใช้เทคโนโลยี ระบบ/อุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันแล้วแต่กรณี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

ทั้งนี้ ให้โรงงานพิจารณาถึงองค์ความรู้ เทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้ในการปฏิบัติ เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ การถ่ายทอดองค์ความรู้/เทคนิค/เทคโนโลยีให้แก่ผู้อื่น และการนำองค์ความรู้/เทคนิค/เทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้ปฏิบัติอย่างแพร่หลาย

2.3.1 การจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Management)

ข้อแนะนำ

ให้ยกตัวอย่างโครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่โดดเด่นซึ่งได้ดำเนินการจนประสบความสำเร็จในช่วงระยะเวลา 4 ปี ที่ผ่านมาจำนวน 1 ตัวอย่าง โดยให้นำเสนอแนวความคิด องค์ความรู้ เทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้ในการปฏิบัติ เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์พลังงาน ปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะ หรือเงื่อนไขและข้อจำกัดในการดำเนินการ การจัดการและการถ่ายทอดให้กับผู้อื่น โดยอาจระบุโรงงานอื่นๆ ที่ได้รับการถ่ายทอด (ถ้ามี)

แนวทางการพิจารณา

1. พิจารณาจากข้อมูลที่นำเสนอในด้านความถูกต้อง/ความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิค และความเหมาะสมในการนำมาปฏิบัติ วิธีการปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ (รายละเอียดการลงทุน ผลประหยัดที่ได้ ระยะเวลาคืนทุน)
2. ความซับซ้อนของเทคโนโลยี โดยมีลำดับการพิจารณาดังนี้
   1) เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน (Major Change, Process Improvement)
   2) เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนเป็นส่วนใหญ่ และซับซ้อนบ้าง (Minor & Major Change)
   3) เทคโนโลยีที่ไม่มีความซับซ้อน (Maintenance & Minor Change)

2.3.2 การนำไปปฏิบัติได้อย่างแพร่หลาย (Practicalness & Measurable)

แนวทางการพิจารณา

1. พิจารณาผลการปฏิบัติตามข้อมูลที่นำเสนอในข้อ 2.3.1 ในด้านของ เงื่อนไข ข้อจำกัด ผลประโยชน์ที่ได้รับ และการนำไปประยุกต์ใช้จริงกับโรงงานอื่น (ระบุชื่อโรงงาน) ได้อย่างแพร่หลาย โดยไม่ต้องดัดแปลงแก้ไขหรือดัดแปลงแก้ไขบ้าง
2. การนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปเผยแพร่หรือขยายผล โดยมีลำดับของการพิจารณา ดังนี้
   1) การใช้งานในอุตสาหกรรมโดยทั่วไป
   2) การใช้งานเฉพาะบางอุตสาหกรรม
3. ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหา

ตัวอย่างการเขียนบรรยายในหัวข้อ 2.3 แสดงในเอกสารประกอบ 5

2.4 ความคิดริเริ่ม (คะแนนรวม 5 คะแนน)

ข้อแนะนำ

หัวข้อนี้จะพิจารณาความคิดริเริ่ม ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ซึ่งนำไปสู่โครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่โรงงานได้ดำเนินการแล้วจนประสบความสำเร็จ โดย**ให้ยกตัวอย่างโครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่โดดเด่นซึ่งได้ดำเนินการจนประสบความสำเร็จในช่วงระยะเวลา 4 ปี ที่ผ่านมาจำนวน 1 ตัวอย่าง** และนำเสนอแนวคิด เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ เทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้ปฏิบัติ และประโยชน์ที่ได้รับ

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากจุดเด่นของความสร้างสรรค์ในการใช้ความคิด การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ หรือการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

เอกสารประกอบ

เอกสารประกอบ 1 แบบฟอร์มแสดงข้อมูลปริมาณผลผลิต ข้อมูลการใช้พลังงาน และค่าดัชนีการใช้พลังงาน

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2562

เดือน	ปริมาณผลผลิต (ระบุหน่วยผลผลิต)	พลังงานไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน (kWh) (2)	พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้พลังงานรวม (MJ/หน่วยผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (4)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (....)			
							(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ		
มกราคม														
กุมภาพันธ์														
มีนาคม														
เมษายน														
พฤษภาคม														
มิถุนายน														
กรกฎาคม														
สิงหาคม														
กันยายน														
ตุลาคม														
พฤศจิกายน														
ธันวาคม														
รวม														
เฉลี่ย														

หมายเหตุ : 1) การใช้พลังงานรวม (5) = (พลังงานไฟฟ้า ((1)+(2)) x 3.6)) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 1 (3) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 2 (4) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่....

2) หน่วยทางกายภาพและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ดูได้จากเอกสารประกอบ 3 และระบุชนิดเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน

3) ประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อเดือน / ผลผลิตต่อเดือน

หรือ = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อปี / ผลผลิตรวมทั้งปี

ตารางที่ 1.2 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2563

เดือน	ปริมาณผลผลิต (ระบุหน่วยผลผลิต)	พลังงานไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน (kWh) (2)	พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้พลังงานรวม (MJ/หน่วยผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (4)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (....)			
							(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ		
มกราคม														
กุมภาพันธ์														
มีนาคม														
เมษายน														
พฤษภาคม														
มิถุนายน														
กรกฎาคม														
สิงหาคม														
กันยายน														
ตุลาคม														
พฤศจิกายน														
ธันวาคม														
รวม														
เฉลี่ย														

หมายเหตุ : 1) การใช้พลังงานรวม (5) = (พลังงานไฟฟ้า ((1)+(2)) x 3.6)) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 1 (3) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 2 (4) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่....

2) หน่วยทางกายภาพและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ดูได้จากเอกสารประกอบ 3 และระบุชนิดเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน

3) ประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อเดือน / ผลผลิตต่อเดือน

หรือ = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อปี / ผลผลิตรวมทั้งปี

ตารางที่ 1.3 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2564

เดือน	ปริมาณผลผลิต (ระบุหน่วยผลผลิต)	พลังงานไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน (kWh) (2)	พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้พลังงานรวม (MJ/หน่วยผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (4)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (....)			
							(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ		
มกราคม														
กุมภาพันธ์														
มีนาคม														
เมษายน														
พฤษภาคม														
มิถุนายน														
กรกฎาคม														
สิงหาคม														
กันยายน														
ตุลาคม														
พฤศจิกายน														
ธันวาคม														
รวม														
เฉลี่ย														

หมายเหตุ : 1) การใช้พลังงานรวม (5) = (พลังงานไฟฟ้า ((1)+(2)) x 3.6)) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 1 (3) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 2 (4) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่....

2) หน่วยทางกายภาพและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ดูได้จากเอกสารประกอบ 3 และระบุชนิดเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน

3) ประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อเดือน / ผลผลิตต่อเดือน

หรือ = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อปี / ผลผลิตรวมทั้งปี

ตารางที่ 1.4 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2565

เดือน	ปริมาณผลผลิต (ระบุหน่วยผลผลิต)	พลังงานไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน (kWh) (2)	พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้พลังงานรวม (MJ/หน่วยผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (4)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (....)			
							(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ		
มกราคม														
กุมภาพันธ์														
มีนาคม														
เมษายน														
พฤษภาคม														
มิถุนายน														
กรกฎาคม														
สิงหาคม														
กันยายน														
ตุลาคม														
พฤศจิกายน														
ธันวาคม														
รวม														
เฉลี่ย														

หมายเหตุ : 1) การใช้พลังงานรวม (5) = (พลังงานไฟฟ้า ((1)+(2)) x 3.6)) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 1 (3) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 2 (4) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่....

2) หน่วยทางกายภาพและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ดูได้จากเอกสารประกอบ 3 และระบุชนิดเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน

3) ประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อเดือน / ผลผลิตต่อเดือน

หรือ = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อปี / ผลผลิตรวมทั้งปี

ตารางที่ 1.5 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2566

เดือน	ปริมาณผลผลิต (ระบุหน่วยผลผลิต)	พลังงานไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงและพลังงานหมุนเวียน * (kWh) (2)	พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้พลังงานรวม (MJ/หน่วยผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (4)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (....)			
							(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ		
มกราคม														
กุมภาพันธ์														
มีนาคม														
เมษายน														
พฤษภาคม														
มิถุนายน														
กรกฎาคม														
สิงหาคม														
กันยายน														
ตุลาคม														
พฤศจิกายน														
ธันวาคม														
รวม														
เฉลี่ย														

หมายเหตุ : 1) การใช้พลังงานรวม (5) = (พลังงานไฟฟ้า ((1)+(2)) x 3.6)) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 1 (3) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่ 2 (4) + พลังงานความร้อนเชื้อเพลิงชนิดที่....

2) หน่วยทางกายภาพและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ดูได้จากเอกสารประกอบ 3

3) ประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่อหน่วยผลผลิต = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อเดือน / ผลผลิตต่อเดือน

หรือ = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อปี / ผลผลิตรวมทั้งปี

เอกสารประกอบ 2
แบบฟอร์มสำหรับอธิบายรายละเอียดแต่ละมาตรการ
ลำดับที่ .....(พ.ศ. .....)
ชื่อมาตรการ .....

แนวคิดและขั้นตอนดำเนินการ

.....
.....
.....

<u>รูปก่อนการปรับปรุง (ถ้ามี)</u>	**<u>รูปหลังการปรับปรุง</u>**

- พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ ..... kWh/ปี
  หรือ ..... MJ/ปี
- พลังงานความร้อนที่ประหยัดได้ ..... (ระบุชนิดเชื้อเพลิง) .....
  ปริมาณ ..... หน่วย/ปี
  หรือ ..... MJ/ปี
- เงินที่ประหยัดได้ ..... บาท/ปี
- เงินลงทุน ..... บาท
- ระยะเวลาคืนทุน ..... ปี
- ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง ..... tonCO_2eq/ปี

วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

.....
.....
.....
.....

ตัวอย่าง การเขียนอธิบายรายละเอียดแต่ละมาตรการ ตามเอกสารประกอบ 2

ลำดับที่ 1 (ปี 25..)

ชื่อมาตรการ การปิดหลอดไฟฟ้าใน Office ช่วงกลางวัน

แนวคิดและขั้นตอนดำเนินการ

พื้นที่สำนักงานของโรงงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย พื้นที่สำนักงานส่วนของโรงงาน (Office ส่วนของโรงงาน) และพื้นที่สำนักงานส่วนของฝ่ายบุคคล (Office ส่วนของอาคารสำนักงาน) มีการเปิดใช้งานแสงสว่างตั้งแต่เวลา 8.00 - 17.00 น. จากการสำรวจในส่วนพื้นที่สำนักงานดังกล่าวในช่วงเวลาพักกลางวัน (12.00 - 13.00 น.) ไม่มีความจำเป็นสำหรับการใช้งาน แต่มีการเปิดแสงสว่างทิ้งไว้ ทำให้สูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยไม่จำเป็น จึงได้มีมาตรการกำหนดปิดการใช้ระบบแสงสว่างในช่วงเวลาพักกลางวัน ตั้งแต่เวลา 12.00 - 13.00 น. เพื่อประหยัดพลังงาน โดยประกาศแจ้งให้พนักงานของโรงงานรับทราบและร่วมกันดำเนินการ

รูปหลังการปรับปรุง

รูปหลังการปรับปรุง

- พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ 1,203.6 kWh/ปี
  หรือ 4,332.96 MJ/ปี
- พลังงานความร้อนที่ประหยัดได้ (ระบุชนิดเชื้อเพลิง)
  ปริมาณ ..... หน่วย/ปี
  หรือ ..... MJ/ปี
- เงินที่ประหยัดได้ 3,610 บาท/ปี
- เงินลงทุน ไม่มีเงินลงทุน บาท
- ระยะเวลาคืนทุน - ปี
- ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง 0.60 tonCO_2eq/ปี

วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อมูลการตรวจวัดกำลังไฟฟ้าในระบบแสงสว่างในพื้นที่สำนักงานทั้งส่วนของโรงงานและส่วนสำนักงานของฝ่ายบุคคล ที่เสนอให้ปิดการใช้งานในช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น.

1. Office ส่วนโรงงาน

ชนิดหลอด	หลอดฟลูออเรสเซนต์	ขนาดกำลังไฟฟ้า	=	36.0	Watt/หลอด
	บัลลาสต์บัลลาสต์ธรรมดา	ขนาดกำลังไฟฟ้า	=	10.0	Watt/ตัว
จำนวนหลอดไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้งาน			=	116	หลอด
จำนวนหลอดไฟฟ้าแสงสว่างที่เปิดในช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น.			=	58	หลอด

กำลังไฟฟ้าที่ใช้รวม (58 หลอด x 46 watt/หลอด)			=	2.668	kW
2. Office ส่วนสำนักงานฝ่ายบุคคล					
ชนิดหลอด	หลอดฟูลออเรสเซนต์	ขนาดกำลังไฟฟ้า	=	18.0	Watt/หลอด
	บัลลาสต์บัลลาสต์ธรรมดา	ขนาดกำลังไฟฟ้า	=	10.0	Watt/ตัว
จำนวนหลอดไฟฟ้าแสงสว่างที่เปิดในช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น.			=	48	หลอด
กำลังไฟฟ้าที่ใช้รวม (48 หลอด x 28 watt/หลอด)			=	1.344	kW
รวม 2 Office					
กำลังไฟฟ้าที่ใช้รวม			=	4.012	kW
ปิดใช้งาน			=	1.0	ชม/วัน
วันทำงาน			=	300	วัน/ปี
พลังงานที่ประหยัดได้ (4.012 kW x 1 ชม/วัน x 300 วัน/ปี)			=	1,203.6	kWh/ปี
ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย			=	3.00	บาท/หน่วย
คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ (1,203.6 kWh/ปี x 3.00 บาท/kWh)			=	3,610.8	บาท/ปี
เงินลงทุน			**=**	**-**	**บาท**
ระยะเวลาคืนทุน			**=**	**-**	**ปี**
การคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
ค่า Emission Factor ของไฟฟ้า			=	0.4999	$kgCO_2eq/kWh$
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง			=	1,203.6 x 0.4999	
			=	601.68	$kgCO_2eq/ปี$
หรือ			=	0.60	$tonCO_2eq/ปี$

ลำดับที่ 2 (พ.ศ. 25...)

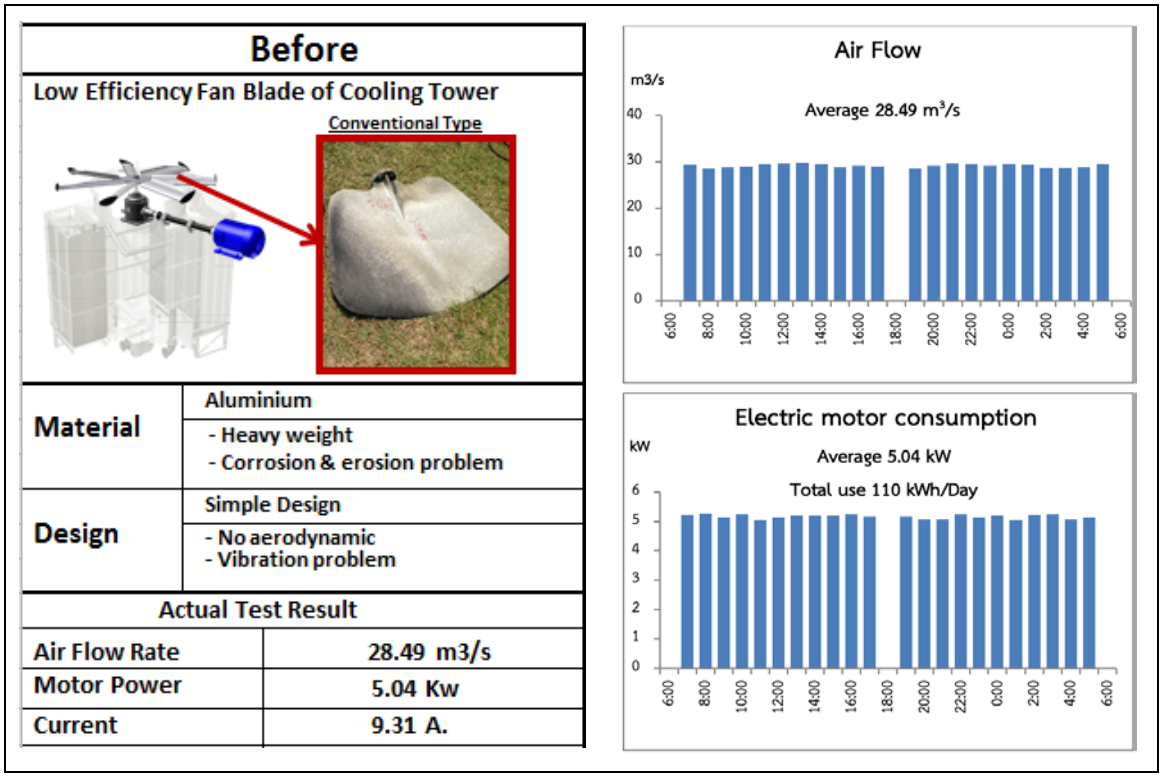
ชื่อมาตรการ ติดตั้งใบพัดประหยัดพลังงานของ Cooling Tower

แนวคิดและขั้นตอนดำเนินการ

โรงงานมีการติดตั้ง Cooling Tower เพื่อทำหน้าที่ในการระบายความร้อนให้กับเครื่องจักรต่างๆ โดยใบพัดของ Cooling tower เป็นวัสดุที่ทำมาจาก Aluminum ซึ่งมีน้ำหนักสูง โดยปัจจุบันมีเทคโนโลยีใบพัดประหยัดพลังงาน ที่ใช้หลักการ Aerodynamics และวัสดุมีน้ำหนักเบา ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้

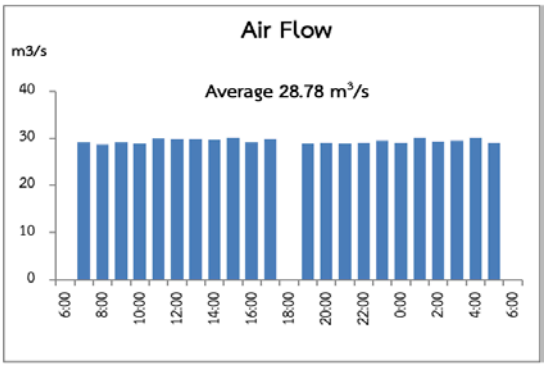
ขั้นตอนการดำเนินงาน

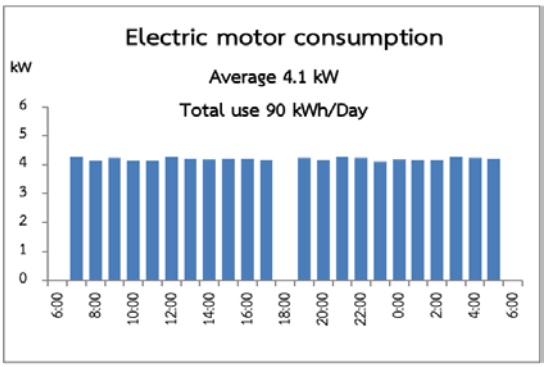
1. ทดสอบเปลี่ยนใบพัดประหยัดพลังงาน ชนิด Fiber glass reinforce plastic (FRP)
2. ตรวจวัดอัตราการไหลของอากาศ และกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ทั้งก่อนและหลังการเปลี่ยนเป็นใบพัดประหยัดพลังงาน
3. ขยายผลการเปลี่ยนใบพัด Cooling Tower จำนวน 56 ชุด



รูปก่อนปรับปรุง

After
High Efficiency Fan Blade of Cooling Tower Fibre glass reinforce plastic(FRP) Type
Fibre glass reinforce plastic
- Light weight - No Corrosion & erosion problem
Aerodynamic Design
- With aerodynamic - No Vibration problem
Actual Test Result
28.78 m3/s
4.1 Kw
8.17 A.





รูปหลังปรับปรุง

- พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ 280,000 kWh/ปี
  หรือ 1,008,000 MJ/ปี
- พลังงานความร้อนที่ประหยัดได้ (ระบุชนิดเชื้อเพลิง)
  ปริมาณ ..... หน่วย/ปี
  หรือ ..... MJ/ปี
- เงินที่ประหยัดได้ 918,400 บาท/ปี
- เงินลงทุน 2,520,000 บาท
- ระยะเวลาคืนทุน 2.74 ปี
- ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง 139.972 tonCO_2eq/ปี

วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

รายละเอียดของข้อมูลประกอบการคำนวณ

ข้อมูลเบื้องต้น

ตรวจวัดข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจาก Power analyzer

วันทำงานทั้งหมดใน 1ปี (D)	=	250	วัน/ปี
จำนวนใบพัดที่ทำการปรับปรุง (N)	=	56	ตัว
พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อตัวจากการตรวจวัดก่อนปรับปรุง (E_B)	=	110	kWh/วัน
พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อตัวจากการตรวจวัดหลังปรับปรุง (E_A)	=	90	kWh/วัน
ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย (EC)	=	3.28	บาท/kWh
ค่า Emission Factor ของไฟฟ้า	=	0.4999	kgCO_2eq /kWh

ก่อนการปรับปรุง

การใช้พลังงานไฟฟ้ารวมก่อนปรับปรุง ($E_{B\text{-}SUM}$)	=	E_B x N x D	
	=	110 x 56 x 250	kWh/ปี
	=	1,540,000	kWh/ปี
คิดเป็นค่าไฟฟ้า (EC_B)	=	$E_{B\text{-}SUM}$ x EC	
	=	5,051,200	บาท/ปี

หลังปรับปรุง

การใช้พลังงานไฟฟ้ารวมหลังปรับปรุง ($E_{A\text{-}SUM}$)	=	E_A x N x D	kWh/ปี
	=	90 x 56 x 250	kWh/ปี
	=	1,260,000	kWh/ปี
คิดเป็นค่าไฟฟ้า (EC_A)	=	$E_{A\text{-}SUM}$ x EC	
	=	4,132,800	บาท/ปี

ผลที่ประหยัดได้

พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ (E_{Save})	=	$E_{B\text{-}SUM}$ - $E_{A\text{-}SUM}$	
	=	1,540,000 - 1,260,000	
	=	280,000	kWh/ปี
ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ (EC_{Save})	=	EC_B - EC_A	
	=	5,051,200 - 4,132,800	
	=	918,400	บาท/ปี

ผลตอบแทนการลงทุนที่จูงใจ :

จำนวนเงินลงทุน (INV)	=	2,520,000	บาท
ระยะเวลาคืนทุน (PB)	=	INV / EC_{Save}	
	=	2,520,000 / 918,400	
	=	2.74	ปี

การคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ค่า Emission Factor ของไฟฟ้า	=	0.4999	$kgCO_2eq/kWh$
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	=	280,000 x 0.4999	
	=	139,972	$kgCO_2eq$/ปี
หรือ	=	139.972	$tonCO_2eq$/ปี

เอกสารประกอบ 3

ตารางแปลงหน่วยและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ

ประเภท	ชนิด	หน่วย	ค่าความร้อนเฉลี่ย (MJ/หน่วย)
ไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้า	กิโลวัตต์ - ชั่วโมง	3.60
ก๊าซ	ก๊าซธรรมชาติ	ล้านบีทียู/ลูกบาศก์ฟุต	1,055
	ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	50.23
	หรือ LPG	ลิตร	26.62
	ก๊าซชีวภาพ	ลูกบาศก์เมตร	20.93
เชื้อเพลิงเหลว	น้ำมันเตา เกรด A	ลิตร	37.78
	น้ำมันเตา เกรด C	ลิตร	40.64
	น้ำมันดีเซล	ลิตร	36.42
	น้ำมันเบนซิน	ลิตร	31.48
	น้ำมันก๊าด	ลิตร	32.74
เชื้อเพลิงแข็ง	ถ่านหินลิกไนท์ (แม่เมาะ)	กิโลกรัม	10.47
	ถ่านหินนำเข้า	กิโลกรัม	26.37
	ฟืน	กิโลกรัม	15.99
	ถ่าน	กิโลกรัม	28.88
	แกลบ	กิโลกรัม	14.40
	ชานอ้อย	กิโลกรัม	7.53
	ขี้เลื่อย	กิโลกรัม	10.88
	ซังข้าวโพด	กิโลกรัม	16.78
	ขยะ	กิโลกรัม	4.86
	วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	กิโลกรัม	12.68

ที่มาข้อมูล : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

หมายเหตุ : กรณีมีการใช้เชื้อเพลิงนอกเหนือจากที่แสดงอยู่ในตาราง ให้ระบุชนิดและค่าความร้อนเพิ่มเติม

เอกสารประกอบ 4

ข้อแนะนำวิธีการประเมินการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผลการอนุรักษ์พลังงาน

วิธีการประเมินปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2eq) จากผลการอนุรักษ์พลังงาน ให้พิจารณาตามข้อกำหนดวิธีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ดังนี้

ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก = พลังงานที่ประหยัดได้ (หน่วย) X ค่า Emission Factor

ตารางค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2eq) แยกตามชนิดเชื้อเพลิง

ชนิดเชื้อเพลิง	หน่วย	Emission Factors ($kgCO_2eq$ /หน่วย)
การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion)		
ก๊าซธรรมชาติ	ลูกบาศก์ฟุต	0.0573
	เมกกะจูล	0.0562
น้ำมันเบนซิน	ลิตร	2.1894
น้ำมันดีเซล	ลิตร	2.7078
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)	กิโลกรัม	3.1133
	ลิตร	1.6812
น้ำมันเตา A	ลิตร	3.2200
น้ำมันเตา C	ลิตร	3.2457
ถ่านหิน ซับบิทูมินัส	กิโลกรัม	2.5454
ถ่านหิน ลิกไนต์	กิโลกรัม	1.0619
ไม้	กิโลกรัม	0.0304
ชานอ้อย	กิโลกรัม	0.0143
กะลาปาล์ม	กิโลกรัม	0.0352
การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion)		
ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	กิโลกรัม	3.2049
	ลิตร	1.7306
น้ำมันเบนซิน	ลิตร	2.2394
น้ำมันดีเซล	ลิตร	2.7406
ไฟฟ้า	กิโลวัตต์-ชั่วโมง	0.4999

ที่มา : ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) (UPDATE: เมษายน 2565)
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (https://thaicarbonlabel.tgo.or.th)

เพื่อเป็นไปตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ที่ระบุว่า กรณีของเชื้อเพลิงชีวมวลซึ่งเป็นรูปแบบของพลังงานหมุนเวียน และสามารถปลูกทดแทนได้อีกทั้งสามารถดูดซับก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาได้ทั้งหมด ดังนั้น เมื่อมองถึงภาพโดยรวมแล้ว การเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวลจะถือว่าไม่มีผลกระทบต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศ ดังนั้น ในการพิจารณาผลกระทบที่เกิดจากมาตรการอนุรักษ์พลังงานจากการใช้เชื้อเพลิงชีวมวล ได้กำหนดเป็นแนวทาง ดังนี้

กรณีที่ 1 การลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงชนิดชีวมวล จะไม่คิดถึงผลกระทบจากการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

กรณีที่ 2 การเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล จะคิดถึงผลกระทบจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่จากเชื้อเพลิงฟอสซิลเท่านั้น

กรณีที่ 3 การเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล จะคิดถึงผลกระทบจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีการใช้เพิ่มขึ้น

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในโรงงานแห่งหนึ่ง

โดยสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 100 kWh/ปี, ลดการใช้น้ำมันเตา (C) ได้ 100 ลิตร/ปี, ลดการใช้ชานอ้อยได้ 1,000 kg/ปี และมีการเปลี่ยนจากเชื้อเพลิงขี้เลื่อยปริมาณ 100 kg/ปี เป็นน้ำมันเตา 30 ลิตร/ปี

- **พลังงานไฟฟ้าที่ลดลงได้ = 100 kWh/ปี**
  (จากตารางค่า Emission Factor ของไฟฟ้า เท่ากับ 0.4999 $kgCO_2eq/kWh$)
  คำนวณปริมาณก๊าซก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยได้ลดลง
  = 100 kWh/ปี x 0.4999 $kgCO_2eq/kWh$ = 49.99 $kgCO_2eq$/ปี
- **น้ำมันเตา C ลดลงได้ = 100 ลิตร/ปี**
  (จากตารางค่า Emission Factor ของน้ำมันเตา C เท่ากับ 3.2457 $kgCO_2eq$/ลิตร)
  คำนวณปริมาณก๊าซก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยได้ลดลง
  = 100 ลิตร/ปี x 3.2457 $kgCO_2eq$/ลิตร = 324.57 $kgCO_2eq$/ปี
- **ชานอ้อยที่ลดลงได้ = 1,000 kg/ปี**
  เนื่องจาก เชื้อเพลิงชานอ้อยจัดอยู่ในกรณีของเชื้อเพลิงชนิดชีวมวล ดังนั้น จะไม่นำมาคิดปริมาณก๊าซก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง
- **การเปลี่ยนจากเชื้อเพลิงขี้เลื่อยปริมาณ 100 kg/ปี เป็นน้ำมันเตา 30 ลิตร/ปี**
  เนื่องจาก เชื้อเพลิงชานอ้อยจัดอยู่ในกรณีของเชื้อเพลิงชนิดชีวมวล ดังนั้น จะไม่นำมาคิดปริมาณก๊าซก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง และน้ำมันเตา C ซึ่งมีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้น 30 ลิตร/ปี จึงต้องนำมาคำนวณปริมาณก๊าซก๊าซเรือนกระจกที่จะต้องปล่อยเพิ่มขึ้น
  (จากตารางค่า Emission Factor ของน้ำมันเตา C เท่ากับ 3.2457 $kgCO_2eq$/ลิตร)
  = 30 ลิตร/ปี x 3.2457 $kgCO_2eq$/ลิตร = 97.371 $kgCO_2eq$/ปี

ดังนั้น ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน = 49.99 + 324.57 + 0 + 0 - 97.371 $kgCO_2eq$/ปี

= 277.189 $kgCO_2eq$/ปี

= 0.2772 $tonCO_2eq$/ปี

เอกสารประกอบ 5

ตัวอย่างการเขียนบรรยายในหัวข้อ 2.3 การนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย

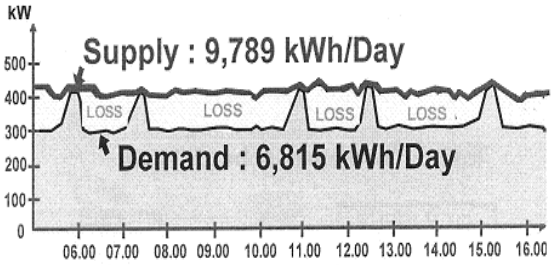
ตัวอย่างที่ 1 โครงการติดตั้งระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศอัตโนมัติ (Automatic Load Management)

เป็นการนำ PLC มาประยุกต์ใช้งานสำหรับควบคุมเครื่องอัดอากาศ เพื่อให้ทำงานตามความต้องการของโหลดที่เกิดขึ้นจริง

- **แนวคิด :**

เนื่องจากเครื่องอัดอากาศที่แผนกขึ้นรูปชิ้นงาน (Press shop) มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าสถานีอื่นๆ คือ จะมีความต้องการลมอัดสูงมากเป็นช่วงๆ ซึ่งช่วงที่มีความต้องการสูงจะมีการนำลมอัดไปใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เฉลี่ยชั่วโมงละ 1 ครั้ง และครั้งละประมาณ 7 นาที ทำให้ต้องมีการเปิดเครื่องอัดอากาศเผื่อไว้ 6 เครื่อง ตลอดเวลาที่แรงดัน 6.2 kgf/cm^2 เพื่อป้องกันเครื่องจักร Fault เนื่องจากปริมาณลมอัดไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้เกิดความสูญเสียพลังงานไฟฟ้าต่อวันในปริมาณที่สูงมาก

กราฟแสดงค่าการใช้ไฟฟ้าของเครื่องอัดอากาศ สถานีต่างๆ



กราฟแสดงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องอัดอากาศซึ่งก่อนการแก้ไขเกิดความสูญเสีย (Loss) เนื่องจากการเปิดเผื่อในปริมาณที่สูงมาก

- **สำรวจสภาพปัญหา :**

1. ทำการสำรวจความต้องการลมอัดทุกพื้นที่ในแผนกขึ้นรูปตัวถังว่ามีความต้องการแรงดันต่ำสุดที่สามารถทำงานได้โดยเครื่องจักรไม่ Fault คือ 5.5 kgf/cm^2
2. ทำการตรวจวัดค่าอัตราการใช้งานลมอัดด้วย Air Flow Meter เพื่อให้ทราบว่าช่วงเวลาทำงานปกติ จะมีความต้องการลมอัดที่ 2,800 m^3/hr และในช่วงเวลาเปลี่ยนแม่พิมพ์ จะมีความต้องการลมอัดที่ 4,300 m^3/hr

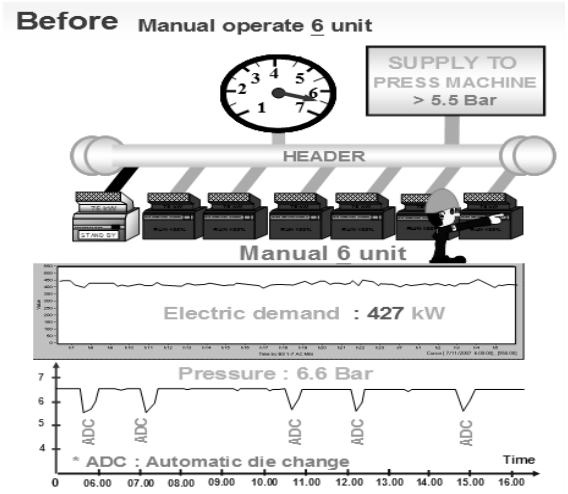
- **วิเคราะห์สภาพปัญหา :**

จะเห็นได้ว่าในช่วงที่มีการทำงานปกติจะมีความต้องการลมอัดสูงสุดที่ 2,800 m^3/hr ซึ่งเครื่องอัดอากาศแต่ละเครื่องสามารถจ่ายลมอัดได้ถึง 720 m^3/hr ดังนั้นในช่วงที่มีการทำงานปกติ เราสามารถเปิดเครื่องอัดอากาศเพื่อจ่ายโหลดเพียง 4 เครื่อง ก็เพียงพอแล้ว ส่วนในช่วงที่มีการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะมีความต้องการลมอัดในปริมาณที่สูงถึง 4,300 m^3/hr ทำให้เราต้องเปิดเครื่องอัดอากาศเพิ่มขึ้นอีก 2 เครื่องจึงจะสามารถจ่ายโหลดได้โดยไม่เกิดปัญหาใดๆ

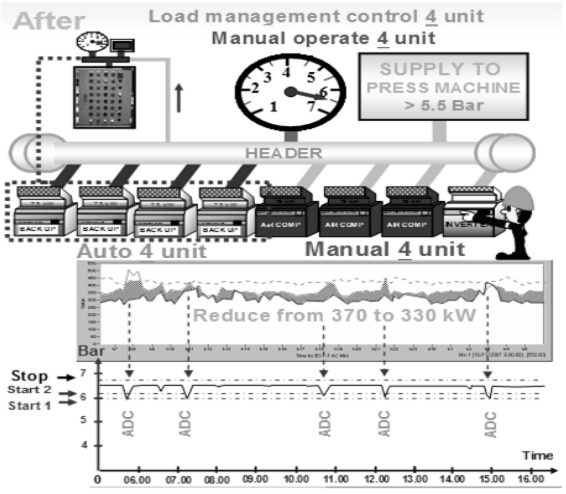
- **วิธีการดำเนินการ :**

นำ PLC (Programmable Logic Controller) มาประยุกต์ใช้โดยอาศัยความรู้และทักษะของพนักงานในการออกแบบและเขียนวงจรควบคุมโดยที่ชุดควบคุมดังกล่าวจะสั่งให้เครื่องอัดอากาศทำงานโดยรักษาระดับ แรงดันไว้ที่ 6.2 bar และหากแรงดันตกลงเหลือ 5.8 bar เนื่องจากการเปลี่ยนแม่พิมพ์ (ในช่วงดังกล่าวมีความต้องการลมอัดปริมาณสูงมากทำให้แรงดันตกอย่างรวดเร็ว) ชุดควบคุมเครื่องอัดอากาศจะสั่งให้

เครื่องอัดอากาศทำงานเพิ่มขึ้นที่ละ 1 เครื่อง จนสามารถรักษาระดับแรงดันได้ปกติ คือ 6.2 bar จึงจะสั่งหยุดการทำงานของเครื่องอัดอากาศลงเมื่อแรงดันสูงเกินค่าที่กำหนดไว้



ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง

- **ผลตอบแทนการลงทุนที่จูงใจ :**

ผลการติดตามภายหลังการดำเนินโครงการกิจกรรม การติดตั้งระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศอัตโนมัติ (Automatic Load Management) ดังนี้

1. เงินลงทุน 20,000 บาท
2. ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าของเครื่องอัดอากาศได้ถึงปีละ 659,328 kWh / ปี
3. ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของเครื่องอัดอากาศแผนกขึ้นรูปตัวถังลงได้ 1.846 ล้านบาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุน 0.01 ปี
4. ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศได้ปีละ 407.46 tonCO_2eq
5. ยืดเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องอัดอากาศ

- **ข้อเสนอแนะในการดำเนินมาตรการ :**

1. การตั้งค่าระดับแรงดันใช้งานต้องคำนึงถึงค่าแรงดันต่ำสุดและสูงสุดที่แต่ละกระบวนการผลิต (Process) สามารถทำงานได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์
2. ในช่วงที่แต่ละกระบวนการผลิต (Process) มีความต้องการลมอัดพร้อมๆ กันจะทำให้เกิดภาวะลมตกอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงควรกำหนดลำดับการทำงาน (Sequence) ของเครื่องอัดอากาศให้เหมาะสม
3. การนำระบบควบคุมการทำงานของเครื่องอัดอากาศอัตโนมัติไปประยุกต์ใช้กับสถานีอื่นๆ จะต้องศึกษาปริมาณความต้องการอัตราการไหลของลมอัดแต่ละ Process ที่แท้จริงอย่างละเอียดเพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์

- **การนำไปปฏิบัติได้อย่างแพร่หลาย (Replicability)**

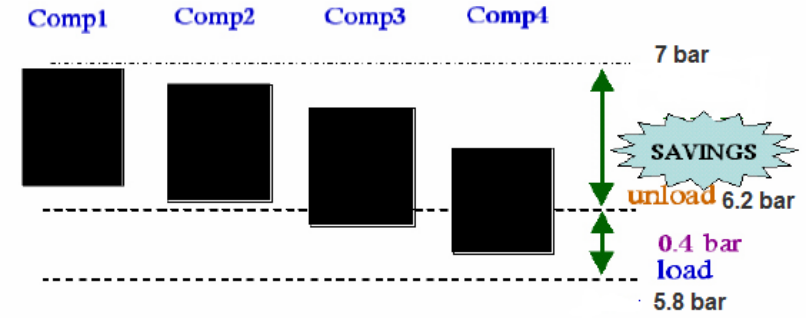
ตัวอย่างของ **โครงการติดตั้งระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศอัตโนมัติ (Automatic Load Management)** ที่สามารถนำไปใช้กับระบบอากาศอัดที่มีใช้ในโรงงานทั่วๆ ไปได้ เนื่องจากโดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกัน โดยพิจารณาจากข้อมูลการออกแบบและข้อมูลการใช้งานระบบอากาศอัดในกระบวนการผลิต วิศวกรอาจมีการออกแบบเพื่อรองรับ การใช้งานในสภาวะความต้องการสูงสุด รวมทั้งมีการออกแบบเพื่อรองรับการขยายงานในอนาคต ซึ่งในความเป็นจริง สภาวะดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นตลอดเวลา หรืออาจไม่ได้เกิดขึ้น รวมทั้งโรงงานบางแห่งที่มีเครื่องอัดอากาศต่อร่วมอยู่ในระบบหลายชุด แยกตามพื้นที่

ทุกๆ พื้นที่ก็จะปรับตั้งแรงดันตัดต่อโหลดเท่า เครื่องอัดอากาศก็จะทำงานพร้อมกันแล้วก็หยุดพร้อมกัน ซึ่งจะเกิดปัญหาการเดินตัวเปล่าเป็นอย่างมาก จึงสามารถนำแนวความคิดในการปรับให้ปริมาณอากาศอัดดังกล่าวทำงานให้มีปริมาณสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงในแต่ละช่วงสภาวะอย่างเหมาะสม

การปรับตั้งแรงดันในการทำงานของเครื่องอัดอากาศจะเป็นลักษณะตัวต่อตัวและช่วงการตัดต่อของเครื่องอากาศจะกว้าง (ช่วงแรงดันจะกว้าง) การปรับตั้งค่าแรงดันแบบนี้มีความเหมาะสมอยู่บ้างหากเครื่องอัดอากาศในระบบมีหลากหลายยี่ห้อรวมกัน ซึ่งมันก็เป็นสิ่งที่ควบคุมได้ยาก วิธีการหนึ่งที่นำมาประยุกต์ใช้งานได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการดัดแปลงอุปกรณ์ในระบบเดิม และสามารถควบคุมสภาวะให้เหมาะสมได้ตลอดเวลา คือ **การติดตั้งระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศอัตโนมัติ (Automatic Load Management)** เพื่อควบคุมให้สอดคล้องตามภาระความต้องการที่แท้จริง ซึ่งส่งผลให้สามารถลดการสูญเสียพลังงานที่ใช้ในระบบผลิตอากาศอัดลงได้ โดยการจัดโหลดเครื่องอัดอากาศให้เหมาะสมกับความต้องการโดยการติดตั้งระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการวางแผนการใช้เครื่องอัดอากาศ มีประโยชน์ คือ

1) เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องให้เหมาะสมกับความต้องการ
2) เพื่อการประหยัดพลังงานโดยการเลือกเครื่องมาใช้งานตามความเหมาะสม
3) ลดปัญหาการเดินตัวเปล่าของเครื่องอัดอากาศ และการเดินเครื่องซ้ำซ้อน
4) เพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
   - ควรให้เครื่องที่มีกำลังการผลิตมากกว่า เป็นตัวหลักในการทำงานและเครื่องขนาดรองลงเป็นตัวเสริมโหลด
   - เลือกเดินเครื่องที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดเป็นตัวหลัก เพราะจะใช้พลังงานน้อยกว่า
   - ใช้เครื่องควบคุมอัตโนมัติควบคุมการทำงานเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการจัดการโหลด
   - ควรทราบปริมาณอากาศอัดในแต่ละช่วงเวลาเพื่อการวางแผนการเดินเครื่อง เช่น ในช่วงเวลากลางคืนความต้องการปริมาณอากาศอาจลดลง ควรเลือกเดินเครื่องอัดอากาศให้เหมาะสมโหลดตามช่วงเวลา

การจัดโหลดเครื่องอัดอากาศโดยใช้ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติ การจัดโหลดแบบนี้จะช่วยควบคุมช่วงความกว้างของแรงดันได้ละเอียดมากขึ้น จากรูปจะเห็นได้ว่าหากเราใช้ชุดควบคุมแบบนี้แล้ว เราสามารถที่จะลดแรงดันในการผลิตอากาศลงได้ประมาณ 0.7 บาร์



รูปแสดงการปรับตั้งแรงดันตัดต่อโดยใช้ชุดควบคุมอัตโนมัติ

โดยที่ผ่านมาทางโรงงานได้ขยายผลทางเทคนิคและวิธีการให้กับโรงงานในกลุ่มบริษัทจำนวน 2 แห่ง* มีผลในสามารถลดการใช้พลังงานรวมกันได้กว่า 1.5 ล้าน หน่วยต่อปี

* **หมายเหตุ** สามารถแสดงรายชื่อและรูปภาพประกอบเพิ่มเติมได้

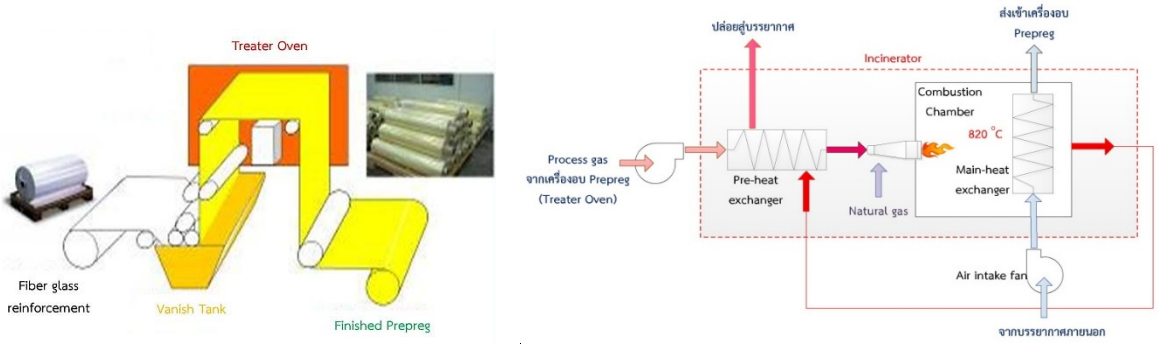
ตัวอย่างที่ 2 การติดตั้งระบบกำจัดไอสารระเหย (Volatile Organic Compounds : VOC) ด้วยเทคโนโลยี Regenerative Thermal Oxidizer (RTO)

- **แนวคิด :**

ในกระบวนการผลิตนแผ่นพรีเพร็ก (Prepreg) ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักใช้ในอุตสาหกรรมผลิตแผงวงจรพิมพ์ (PCB) จะเกิดไอระเหยที่มีส่วนประกอบของสารอินทรีย์ระเหย(Volatile Organic Compounds : VOCs) จากขั้นตอนการอบผ้าไฟเบอร์กลาสที่ถูกเคลือบด้วยน้ำยาวานิชออกมา โดยไอระเหยดังกล่าวนี้ มีคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องเผาทำลายไอสารระเหยด้วยอุณหภูมิที่กำหนดก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ ซึ่งในกระบวนการเผาทำลายดังกล่าวจะใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ และจากการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงต่อปีสูงมาก จึงมีแนวคิดที่นำเทคโนโลยีการกำจัดไอสารระเหยที่สามารถจะช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานลงโดยยังคงสามารถกำจัดไอสารระเหยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- **การสำรวจและวิเคราะห์สภาพปัญหา :**

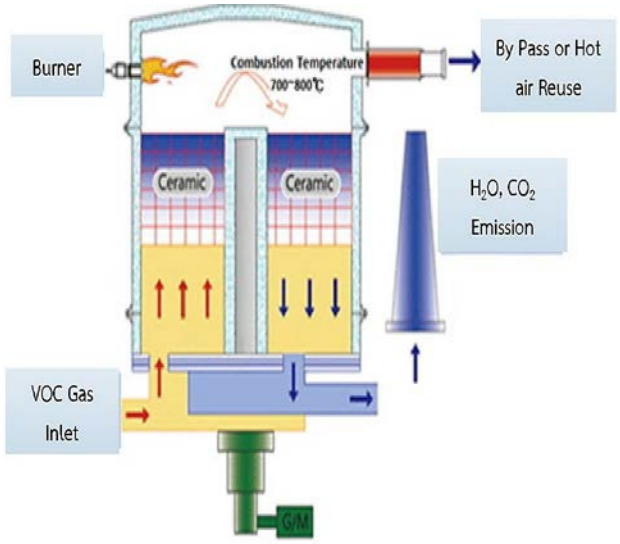
ในขั้นตอนของทำให้น้ำยาวานิชเคลือบแข็งติดลงบนผ้าไฟเบอร์กลาส จะใช้วิธีการอบให้แห้งในเตาอบ (Treater Oven) ที่อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส โดยใช้ความร้อนจากเครื่อง Hot Oil Electric Heater ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวนี้จะเกิดไอระเหยของสารเคมี ซึ่งจะถูกนำไปกำจัดโดยวิธีการเผาทำลาย (ระบบ Incinerator) ที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศต่อไป โดยความร้อนที่ได้จากการเผาไอระเหยสารเคมีบางส่วนจะถูกนำกลับเข้าเครื่องอบผ่านทางเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน และบางส่วนจะนำกลับไปเพิ่มอุณหภูมิให้กับไอสารระเหยสารเคมีให้สูงขึ้นก่อนเข้าห้องเผาไหม้ ดังแสดงในรูป



แผนผังการทำงานของกระบวนการอบแห้งแผ่น และระบบการกำจัดไอสารระเหย

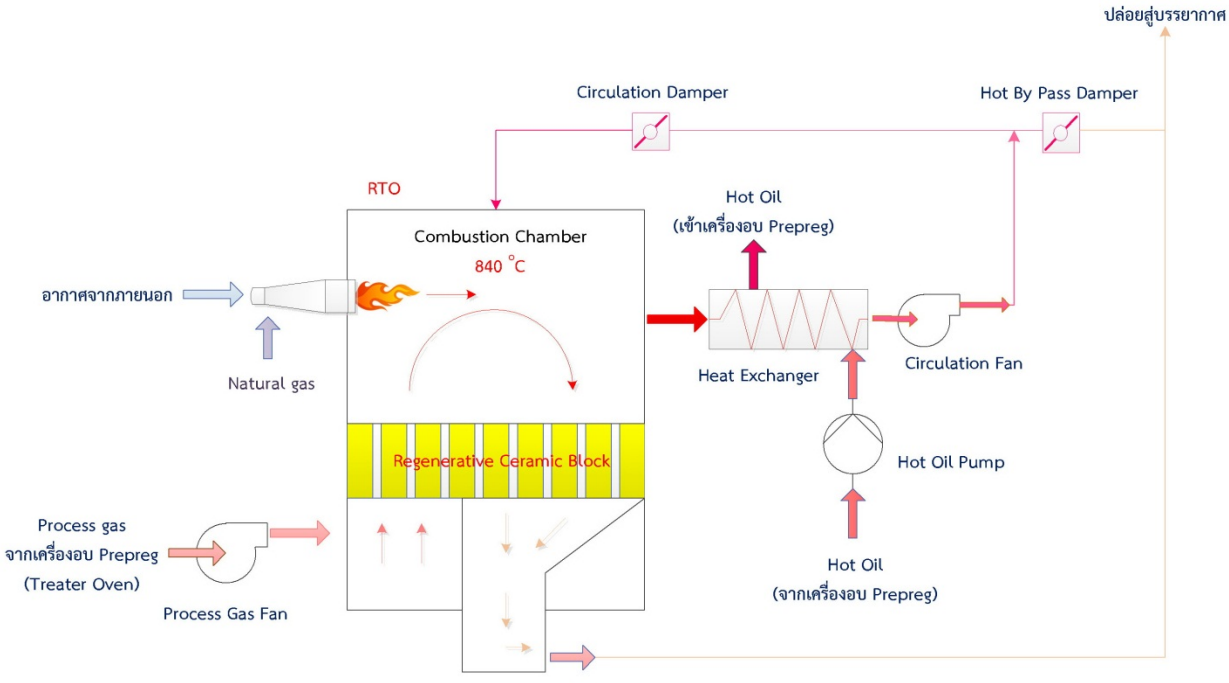
- **วิธีการดำเนินการ :**

Regenerative Thermal Oxidizer (RTO) เป็นเทคโนโลยีในกำจัดมลพิษของไอเสียที่มีการปะปนของสารอินทรีย์ระเหย (Volatile Organic Compounds : VOCs) และสารที่เป็นมลพิษทางอากาศ (HAPs : Hazardous Air Pollutant) ด้วยการเผาทำลายที่อุณหภูมิสูง แล้วเปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำ ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ โดยระบบจะใช้วัสดุเซรามิกเป็นตัวดูดซับความร้อนจากก๊าซไอเสียและการใช้ความร้อนในจับก๊าซแล้วจึงทำลายมลพิษทางอากาศที่ปล่อยออกมาจากไอเสีย ที่อุณหภูมิระหว่าง 815 ถึง 980 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก คือ Rotary Valve ออกแบบให้หมุนรอบตัว เพื่อส่งอากาศร้อนรับมาจากเครื่องอบ ส่งต่อให้ชุด Regenerative Ceramic Block ทำหน้าที่ทั้งให้และรับความร้อนสลับกัน ไอเสียหรือไอระเหยของสารเคมีจะเกิดปฏิกิริยาในห้องเผาไหม้ ทำให้ช่วยลดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาทำลายไอเสียหรือไอระเหยของสารเคมีลง



Oxide regenerative combustion device (Rotary Type)

บริษัทฯ ได้คัดเลือกระบบ Regenerative Thermal Oxidizer หรือ RTO ที่นอกจากจะมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดไอสารระเหยที่เกิดขึ้นแล้วยังสามารถนำความร้อนที่เกิดขึ้นมาใช้ประโยชน์ในกระบวนการอบผ้าไฟเบอร์กลาสได้อีกด้วย ภายในห้องเผาไหม้ของระบบ RTO จะออกแบบให้การเผาไหม้สมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 840 °C ซึ่งเพียงพอจะทำลายความเป็นพิษและกลิ่นต่างๆ ให้หมดไปโดยความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ไอระเหยสารเคมีดังกล่าว จะนำไปแลกเปลี่ยนกับน้ำมันร้อนเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการอบผ้าไฟเบอร์กลาสต่อไป



Regenerative Thermal Oxidizer (RTO)

- **ผลตอบแทนการลงทุน :**

ผลจากการดำเนินการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและความร้อนลงได้ ดังแสดงในตารางผลการเปรียบเทียบข้อมูลการใช้พลังงานกรณีติดตั้งใช้งานระบบ Incinerator และ RTO ดังนี้

อุปกรณ์	ประเภทพลังงาน	ระบบ Incinerator	ระบบ RTO
Plate heat	ไฟฟ้า	112.54 หน่วย	108.8 หน่วย
Hot air	ก๊าซธรรมชาติ	50 m^3/hr	8.33 m^3/hr

1. เงินลงทุน 27,000,000 บาท
2. สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ 28,723 kWh/ปี และก๊าซธรรมชาติ 320,025 ลบ.ม/ปี
3. ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ ลงได้ 5,228,121.60 บาท/ปี
4. ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศได้ปีละ 691.11 tonCO_2eq/ปี

- **ข้อเสนอแนะในการดำเนินมาตรการ :**

o เทคโนโลยีระบบ RTO ไม่ใช่สิ่งใหม่ในโลกของอุตสาหกรรม ในต่างประเทศได้เริ่มนำมาใช้ในหลายวงการธุรกิจ แต่สำหรับอุตสาหกรรมการผลิต Prepreg ได้เริ่มนำมาใช้เมื่อประมาณ 20 กว่าปีที่ผ่านมานี้ นับว่าค่อนข้างใหม่ในวงการผลิตแผ่นลามิเนต และสามารถช่วยลดต้นทุนด้านพลังงานลงมากถึง 70 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์

o จากประสบการณ์การใช้งาน RTO พบว่าสิ่งที่มีความอ่อนไหวง่ายที่จะชำรุดเสียหาย คือ Regenerative Ceramic Block ที่อาจแตกชำรุดง่าย ถ้าใช้งานไม่เหมาะสมโดยเฉพาะการ start เพิ่มความร้อนและการ stop เพื่อลดความร้อน ถ้าทำด้วยความรวดเร็วเกินไปจะแตกได้ง่าย โดยปกติการ start และ stop แบบ อัตโนมัติ จะดีแก่การรักษาสภาพเพราะโปรแกรมจะให้มีการเพิ่ม-ลดอุณหภูมิแบบค่อยเป็นค่อยไป แต่กรณีไฟดับบ่อยๆ จะมีผลกระทบค่อนข้างมาก และหากไม่ผลิตจะต้องจุดหัวเผาเพื่อเลี้ยงอุณหภูมิไว้รอผลิตรอบต่อไป

o อุตสาหกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon processing industries, HPI) มีการควบคุมการปล่อยสารระเหยอินทรีย์ (volatile organic compound, VOC) และสารมลพิษทางอากาศอันตราย (hazardous air pollutants, HAP) ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดโดยการติดตั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ (air pollution control systems, APCSs) แต่ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบกำจัดมีค่าใช้จ่ายสูง จึงควรเลือกซื้อระบบ APCSs ให้เหมาะสมกับสภาพงานและค่าใช้จ่ายอย่างมีประสิทธิภาพ

- เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกซื้อระบบ ได้แก่ เวลาที่เดินระบบ การกำจัดสิ่งปนเปื้อนที่ทำให้ระบบเสื่อมประสิทธิภาพ ปริมาตรการปล่อยและอุณหภูมิของแก๊ส ประเภทและปริมาณของ VOCs ที่ปล่อย พลังงานที่ใช้และการนำกลับมาใช้ใหม่ สถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการให้บริการของบริษัทจำหน่าย โปรแกรมการบำรุงรักษาและงบประมาณของบริษัท

- **การนำไปปฏิบัติได้อย่างแพร่หลาย (Replicability)**

สารอินทรีย์ไอระเหยหรือสารอินทรีย์ระเหยง่าย หรือเรียกทับศัพท์ตัวย่อภาษาอังกฤษว่า วีโอซี (Volatile Organic Chemicals, VOCs) คือ กลุ่มสารประกอบอินทรีย์ (Organic Compounds) ที่ระเหยเป็นไอกระจายตัวไปในอากาศ สามารถระเหยเป็นไอได้ที่อุณหภูมิห้อง โดยมีจุดเดือดไม่เกิน 250 องศาเซลเซียส ที่ความดันปกติ (มาตรฐานการทดสอบ ISO 11890-1/11890-2) โมเลกุลส่วนใหญ่ประกอบด้วยอะตอมคาร์บอนและไฮโดรเจน อาจมีออกซิเจนหรือ คลอรีนร่วมด้วย ในชีวิตประจำวันเราได้รับ VOCs จากผลิตภัณฑ์หลายอย่าง เช่น สีทาบ้าน ควันบุหรี่ น้ำยาฟอกสี สารตัวทำละลายในหมึกพิมพ์ น้ำยาซักแห้ง น้ำยาสำหรับย้อมผมและน้ำยาดัดผม สารฆ่าแมลง สารที่เกิดจากเผาไหม้ และปะปนในอากาศ น้ำดื่ม เครื่องดื่ม อาหาร สารอินทรีย์เป็นต้น สารสารอินทรีย์ไอระเหย สามารถผ่านเข้าสู่ร่างกาย ผ่านทางการหายใจ การกินดื่ม หรือซึมผ่านเข้าทางผิวหนัง ก่อให้เกิดอันตรายต่อเยื่อบุทางเดินหายใจ เกิดอาการคอแห้ง คลื่นไส้ อาเจียน และเมื่อสะสมไว้เป็นเวลานานๆ อาจเป็นต้นเหตุของการเกิดอากรของโรคไตเสื่อมและมะเร็งได้

ในภาคโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการผลิตสารตัวทำลายละลาย อาทิ น้ำยาเคลือบผิว น้ำยาฟอกสี สี ทินเนอร์ หรือนำผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้ไปเป็นส่วนประกอบในกระบวนการผลิตอื่นๆ อาทิ โรงงานประกอบรถยนต์ โรงงานทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตบแต่งภายในอาคารจากไม้ จะก่อให้เกิดสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยง่ายที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จำเป็นจะต้องกำจัดสารอินทรีย์ระเหยให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำกฎหมายกำหนด ซึ่งในกระบวนของการกำจัดสารอินทรีย์ระเหยเหล่านี้ จะมีวิธีการหรือด้วยเทคโนโลยีที่แตกต่างกันออกไป ตัวอย่างเช่น การดูดซับ การดูดกลืน การเผาทำลายที่อุณหภูมิสูง และการกรองชีวภาพ ซึ่งการนำแต่ละวิธีการมาใช้นั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและปัจจัยต่างๆ อาทิเช่น ค่าความเข้มข้นของสารระเหยอินทรีย์ แหล่งกำเนิด เป็นต้น

เทคโนโลยี Regenerative Thermal Oxidizer (RTO) เป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะสำหรับกับการกำจัดไอเสียที่มีการปะปนของสารอินทรีย์ไอระเหย และสารที่เป็นมลพิษทางอากาศ ด้วยการเผาทำลายทิ้งที่อุณหภูมิสูงซึ่งสามารถกำจัดสารที่เป็นมลพิษทางอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังสามารถกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนรอบข้างได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังจะสามารถนำความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาสารระเหยกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย โดยกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ก่อให้เกิดสารอินทรีย์ไอระเหย ได้แก่

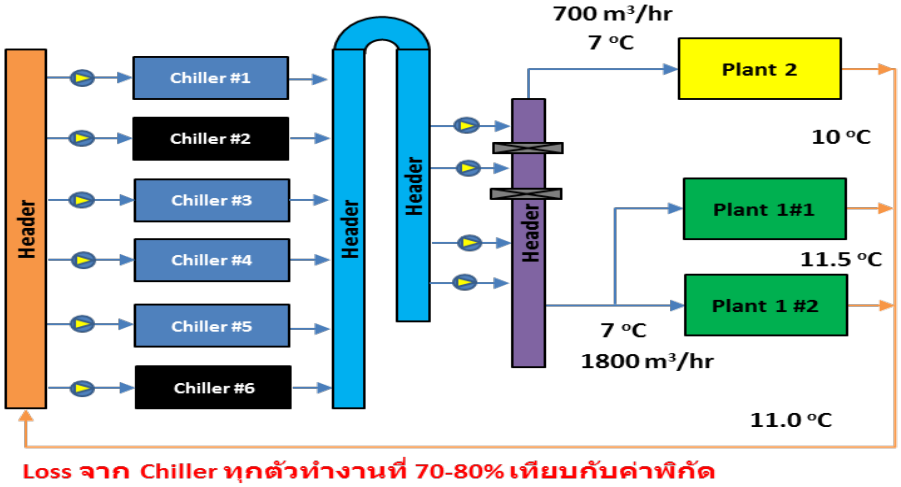
- โรงงานการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม
- โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมิใช่ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซ
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เคมีอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
- โรงงานประกอบเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ซึ่งมิใช่ปุ๋ยอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติกหรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมิใช่ใยแก้ว
- โรงงานประกอบเกี่ยวกับสี (Paints) น้ำมันชักเงา แชลแล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์สำหรับ ใช้ยาหรืออุด

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการตกแต่งหรือเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โดยไม่มีการผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยา อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
- โรงงานผลิต ประกอบ ดัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องกระจายเสียงหรือบันทึกเสียง
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยานที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์รถพ่วง จักรยานสามล้อ เป็นต้น
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการพิมพ์ การทำแฟ้มเอกสาร การเย็บเล่ม การทำปกหรือการทำแม่พิมพ์โลหะ
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยหรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง
- โรงงานทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตบแต่งภายในอาคารจากไม้ แก้ว ยางหรือโลหะอื่น ซึ่งมิใช่เครื่องเรือนหรือตบแต่งภายในอาคาร

ตัวอย่างที่ 3 โครงการ การแยกระบบท่อน้ำเย็นเพื่อให้สอดคล้องกับภาระความต้องการ

- **แนวคิด :**

เดิมระบบผลิตน้ำเย็นส่วนกลางประกอบด้วยเครื่องทำน้ำเย็นขนาด 1,036 kW จำนวน 6 เครื่อง ปั๊มปฐมภูมิ 6 เครื่อง และปั๊มทุติยภูมิ 4 เครื่อง ส่งจ่ายน้ำเย็นไปยังโรงผลิต 2 แห่ง คือโรงที่ 1 และ โรงที่ 2 โดยโรงที่ 1 ต้องการน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 12 °C 1 ส่วนโรงที่ 2 มีความต้องการน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 7 °C แต่ด้วยข้อจำกัดของระบบท่อที่มีท่อรวม (Header) เดียวกัน จึงมีความจำเป็นที่ต้องผลิตน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 7 °C เพื่อส่งจ่ายน้ำเย็นไปทั้ง 2 โรง โดยเปิดใช้งานเครื่องทำน้ำเย็น 4 เครื่อง ที่ภาระโหลดประมาณ 70-80% และมีการแบ่งจ่ายน้ำเย็นด้วยอัตราการไหลที่แตกต่างกัน กล่าวคือ โรงที่ 1 ใช้ปริมาณน้ำเย็น 1,400 - 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และโรงที่ 2 ใช้ปริมาณน้ำเย็น 450 - 700 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จึงมีแนวคิดที่แยกระบบน้ำเย็นออกเป็น 2 ส่วน ให้เหมาะสมกับภาระการใช้งานจริงในแต่ละส่วนของโรงงาน



รูปแสดงไดอะแกรมระบบท่อน้ำเย็นก่อนการปรับปรุง

- **การสำรวจและวิเคราะห์สภาพปัญหา :**

เนื่องจากอัตราการไหลที่แตกต่างกัน และระบบท่อที่แยกออกจากกันโดยสิ้นเชิง ทำให้ไม่สามารถต่อท่อนำน้ำเย็นจากโรงที่ 2 หลังใช้งานแล้วไปยังโรงที่ 1 ด้วยสาเหตุสำคัญ ดังนี้

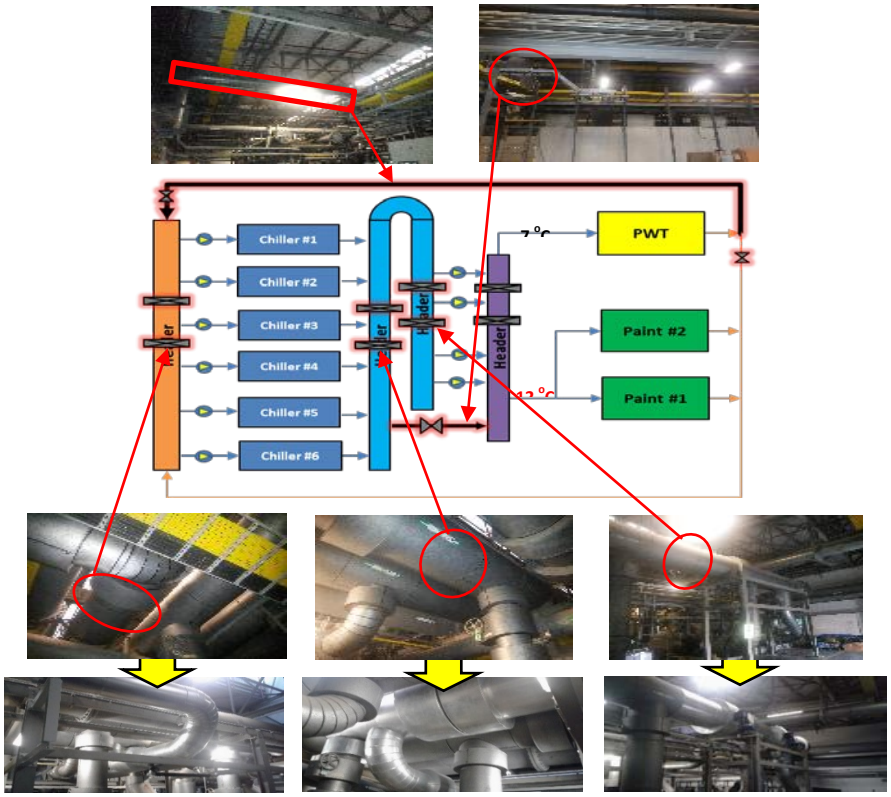
1. อัตราการไหลของน้ำเย็นหลังใช้งานแล้วที่โรงที่ 2 ไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งานที่โรงที่ 1 และคุณภาพของน้ำเย็นจะมีความผันแปรและควบคุมได้ยาก

2. หากนำน้ำเย็นไปใช้งานที่โรงที่ 1 โดยการนำไปผสมกับน้ำเย็นก่อนส่งจ่ายไปยังโรงที่ 1 น้ำเย็นขากลับที่มายังเครื่องทำความเย็นของโรงที่ 2 จะมีอุณหภูมิสูงเกิน 15 °C และไม่สามารถทำน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 7 °C เพื่อส่งจ่ายไปยังโรงที่ 2 ได้ (อุณหภูมิแตกต่างระหว่างน้ำเย็นส่งจ่าย และน้ำเย็นส่งกลับ ไม่ควรเกิน 5.5 °C ตามคุณลักษณะของเครื่องทำน้ำเย็น)

3. หากมีการแยกระบบน้ำเย็นออกเป็น 2 ส่วนได้ จะสามารถเดินเครื่องทำน้ำเย็นเพื่อส่งจ่ายโรงพ่นสีได้เต็มประสิทธิภาพ 100% และสามารถลดจำนวนเครื่องทำน้ำเย็นและปั๊มปฐมภูมิที่ใช้งานลงได้อย่างละ 1 เครื่อง

- **วิธีการดำเนินการ :**

1. ศึกษาการแยกระบบน้ำเย็นออกเป็น 2 ส่วน โดยเพิ่มเติมระบบท่อน้ำเย็นในระบบ และติดตั้งบล็อกวาล์วที่ Header ของท่อน้ำเย็นทั้งด้านส่งจ่ายและด้านรับกลับ จำนวน 9 วาล์ว โดยออกแบบให้ระบบมีเครื่องทำน้ำเย็นหมายเลข 3 เป็นเครื่องที่สามารถสำรองใช้งานได้ทั้ง 2 ฝั่ง โดยการเลือกปิดและเปิดบล็อกวาล์ว 1, 3 และ 5 หรือ 2, 4 และ 6
2. ติดตั้งวาล์วและระบบท่อน้ำเย็นเพิ่มเติม เพื่อแยกระบบน้ำเย็นระบบเดิมออกเป็น 2 ส่วน
3. ทดลองแยกระบบน้ำเย็น 7 °C และ 12 °C และตรวจสอบการทำงานจริง
4. การติดตั้งบล็อกวาล์วด้วยวิธีการนี้มีข้อดีคือ ระบบยังสามารถกลับไปใช้งานในรูปแบบเดิมเหมือนก่อนปรับปรุงได้ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน



รูปแสดงไดอะแกรม การแยกระบบท่อน้ำเย็นออกเป็น 2 ส่วน

ตารางแสดงข้อมูลผลการตรวจวัดการใช้พลังงานจากการแยกระบบท่อน้ำเย็นออกเป็น 2 ส่วน

Machine Efficiency Tracking for CHW	Before Data					After Data				
	Dec-15	Jan-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	Dec-16	Jan-17	Feb-17	Mar-17	Apr-17
Total EE of Chiller, kWh	1,311,340	1,182,467	1,208,489	1,584,127	1,325,791	1,171,111	1,132,732	1,037,740	1,526,877	1,314,227
Total CHW, m3	1,521,154	1,551,622	1,457,328	1,569,128	1,533,386	1,510,894	1,583,136	1,442,206	1,642,249	1,597,240
Efficiency --> kWh/m3	0.8621	0.7621	0.8292	1.0096	0.8646	0.7751	0.7155	0.7196	0.9297	0.8228
Average kWh/m3	0.8655					0.7925				

- **ผลตอบแทนการลงทุน :**

หลังปรับปรุงสามรถลดการใช้งานเครื่องทำน้ำเย็นฝั่งโรงงานที่ 1 ได้ 1 ชุด รวมเครื่องสูบน้ำและ Cooling Tower โดยสามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

1. เงินลงทุนรวม 13,950,000 บาท
2. ลดพลังงานไฟฟ้าได้ 1,360,404.72 kWh/ปี คิดเป็นมูลค่า 5,278,370.31 บาท/ปี
3. ลดการเดินเครื่องทำน้ำเย็นฝั่ง โรงที่ 1 ได้ 1 ชุด รวมเครื่องสูบน้ำและ Cooling Tower
5. ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) 2.64 ปี
6. ลดปริมาณกการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศได้ปีละ 988.36 tonCO_2eq/ปี

- **ข้อเสนอแนะในการดำเนินมาตรการ :**

o ในการพิจารณาการแยกระบบท่อน้ำเย็นออกเป็นส่วนๆ นั้น ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) เป็นหลัก เพื่อให้เครื่องทำน้ำเย็นทำงานได้เต็มประสิทธิภาพจะส่งผลให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยเช่นกัน

o การแยกท่อน้ำเย็นออกเป็นส่วนๆ โดยในแต่ละส่วนจำเป็นต้องมีเครื่องสำรองการใช้งานเพื่อแก้ไขปัญหาฉุกเฉิน ในกรณีที่เครื่องที่ใช้งานเป็นหลักเกิดความเสียหาย

- **การนำไปปฏิบัติได้อย่างแพร่หลาย (Replicability)**

ตัวอย่างของ โครงการแยกระบบท่อน้ำเย็น เป็น Low Temp. และ High Temp. สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับโรงงานหรืออาคารที่มีการใช้งานระบบทำความเย็นร่วมกันทั้งการปรับอากาศและระบายความร้อนในกระบวนการผลิต เช่น โรงงานรถยนต์ โรงงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งทางโรงงานเองได้มีการนำผลการนำเดินงานดังกล่าวไปนำเสนอในที่ประชุมระหว่าง กลุ่มสมาชิกทั้ง 29 ศูนย์ การนำเสนอผ่าน Share Point และเผยแพร่ผลผ่านฐานข้อมูล Best Practice Home Page ซึ่งเป็นเว็บไซต์ส่วนกลางที่ทุกบริษัทในเครือของโรงงาน สามารถเข้าถึงข้อมูลการนำเสนอได้เพื่อเป็นต้นแบบในการผลิตในกลุ่มของโรงงานต่อไป

ส่วนที่ 4 วิธีการสมัครและการจัดส่งเอกสารการประกวด

4.1 วิธีการสมัคร

1. สมัครออนไลน์ผ่าน http://www.thailandenergyaward.com/TH/register.php
2. ดาวน์โหลดใบสมัครได้ที่ www.thailandenergyaward.com ส่งใบสมัครผ่านโทรสาร 0-2184-2733-4 หรือส่งมาที่ Email : thailandenergyaward@gmail.com

4.2 การจัดทำเอกสาร

1. จัดทำเอกสารการประกวด จำนวน 1 ชุด ตามแบบฟอร์มที่กำหนดในรูป File.doc และ File.PDF (สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ที่ www.thailandenergyaward.com)
2. กำหนดเวลาสิ้นสุดการรับเอกสารการประกวด
   พพ. กำหนดวันสุดท้ายของการรับเอกสารการประกวดคือ **วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567**

4.3 วิธีการส่งเอกสารการประกวด

1) ส่งโดยตรงที่ กลุ่มประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ในเวลาราชการ
2) ส่งทางไปรษณีย์จ่าหน้าถึง กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ตามที่อยู่ (วันที่ส่งออกวันสุดท้าย วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2567) ได้ที่

ประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน อาคาร 8 ชั้น 17 ถนนพระราม 1 เชิงสะพานกษัตริย์ศึก
แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน
กรุงเทพมหานคร 10330
(เอกสารการประกวด Thailand Energy Awards 2024)

กรณีส่งด้วยตนเอง หรือส่งทางไปรษณีย์ เอกสารที่ส่งต้องประกอบด้วย

1. เอกสารการประกวดตามแบบฟอร์มที่กำหนด จำนวน 1 ชุด

2. ไฟล์เอกสารประกวดในรูปแบบ Microsoft Word (.doc/.docx) และ Adobe Acrobat PDF (.pdf) ลงในสื่อบันทึกข้อมูล เช่น CD, DVD, Flash Drive ฯลฯ นำส่งจำนวน 1 ชุด

เงื่อนไข :
1. **ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผลงานที่มีปัญหาการถูกร้องเรียนจากชุมชน มีคดีความอยู่ระหว่างการพิจารณา หรือมีแนวโน้มสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม/สังคม**
2. **การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สิ้นสุด**
3. **ผู้เข้าประกวดยินยอมให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อต่างๆ ได้**

หากมีข้อสงสัยกรุณาติดต่อสอบถามได้ที่กองประกวด

โทรศัพท์ 02 223 0021-9 ต่อ 1657 1131 , 1130 1434
E-mail thailandenergyaward@gmail.com
Website www.thailandenergyaward.com

Thailand Energy Awards

Thailand_energy_awards

@energyaward