



คู่มือจัดทำเอกสาร อาคารควบคุมดีเด่น



กองประกวด Thailand Energy Awards 2024



www.thailandenergyaward.com



thailandenergyaward@gmail.com



02-223 0021 – 9 ต่อ 1657 1131 1130 1434



ThailandEnergyawards



thailand_energy_awards



@energyaward



บทนำ

คู่มือจัดทำเอกสารการประกวด Thailand Energy Awards 2024 ประเภทอาคารควบคุมนี้ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เข้าร่วมการประกวดได้มีแนวทางในการจัดทำเอกสารการประกวด ซึ่งจะช่วยให้เอกสารการประกวดมีรายละเอียดที่ครบถ้วน ชัดเจน สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ที่กำหนด สะท้อนถึงความมุ่งมั่น ทุ่่มเท ในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานของผู้ที่เกี่ยวข้อง และแสดงถึงผลงานที่เป็นรูปธรรม รวมทั้งเพื่อความสะดวกต่อการพิจารณาของคณะกรรมการตัดสิน

รายละเอียดของคู่มือนี้ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้เข้าประกวดประเภทอาคารควบคุม

ส่วนที่ 2 เกณฑ์พิจารณาตัดสินการประกวดประเภทอาคารควบคุม ซึ่งจะแสดงหลักเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาและจำนวนคะแนน

ส่วนที่ 3 การจัดทำเอกสารการประกวด ซึ่งจะแสดงรูปแบบเอกสารการประกวด ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำเอกสาร รวมทั้งแนวทางการพิจารณาให้คะแนน และข้อควรระวังในประเด็นสำคัญ

ส่วนที่ 4 การจัดส่งเอกสาร แจ้งกำหนดเวลาสิ้นสุดการรับเอกสาร และสถานที่ส่งเอกสารการประกวดและเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เข้าร่วมการประกวด ทางกองประกวดฯ ได้จัดเตรียมแบบฟอร์มเอกสารประกวดในรูปแบบ Soft Files (MS Word) พร้อมคู่มือการจัดทำเอกสารประกวดฯ (เอกสารฉบับนี้) ตลอดจนใบสมัคร เอกสารประกอบการชี้แจงฯ สามารถ Download ได้จาก Website การประกวด : www.thailandenergyaward.com

พพ. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือนี้จะเป็นประโยชน์แก่อาคารควบคุม และขอให้อาคารควบคุมทุกแห่งประสบความสำเร็จในการเข้าร่วมการประกวด 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

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
ส่วนที่ 1 คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้เข้าประกวด	4
ส่วนที่ 2 เกณฑ์พิจารณาตัดสินการประกวด	5
ส่วนที่ 3 การจัดทำเอกสารการประกวด	6
○ แนะนำรูปแบบเอกสารการประกวด	6
○ หลักเกณฑ์การจัดทำเอกสารการประกวด	6
○ การให้คะแนนในการนำเสนอ	6
○ ใบบรรองผลงาน	7
1. ข้อมูลเบื้องต้น	9
1.1 ข้อมูลทั่วไป	9
1.2 ข้อมูลด้านอาคาร	9
1.3 ข้อมูลการใช้พลังงาน	10
1.4 ลักษณะการใช้พลังงาน	10
1.5 การใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์หลัก	10
2. ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน	
2.1 ความยั่งยืน	11
2.1.1 การให้คำมั่นสัญญาของผู้บริหารระดับสูง	11
2.1.2 การมีส่วนร่วม	12
2.1.3 การนำไปปฏิบัติ	12
2.1.4 การจัดตั้งองค์กร	13
2.1.5 การพัฒนาบุคลากร	14
2.2 ผลกระทบ	
2.2.1 ผลการอนุรักษ์พลังงาน	15
2.2.2 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ	15
2.2.3 ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน	16
2.2.4 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	16
2.3 การนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย	19
2.3.1 การจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยี	20
2.3.2 การนำไปปฏิบัติได้แพร่หลาย	20

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

○ เอกสารประกอบ

เอกสารประกอบ 1	แบบฟอร์มแสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานและ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	21
เอกสารประกอบ 2	แบบฟอร์มอธิบายแนวความคิด และรายละเอียดการ ดำเนินการแต่ละมาตรการอนุรักษ์พลังงาน	25
เอกสารประกอบ 3	ตารางแปลงหน่วยและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ	28
เอกสารประกอบ 4	ข้อเสนอแนะวิธีการประเมินการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) จากการอนุรักษ์พลังงาน	29
เอกสารประกอบ 5	ตัวอย่างการเขียนบรรยายในหัวข้อ 2.3 การนำไปใช้ได้ อย่างไร	30
การจัดส่งเอกสารการประกวด		31

ส่วนที่ 1 : คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้เข้าประกวด

การประกวด Thailand Energy Awards 2024 ได้กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้สมัครที่มีสิทธิ์ในการเข้าร่วมการประกวดประเภทอาคารควบคุมดีเด่นไว้ดังนี้

คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้สมัครเข้าร่วมการประกวดประเภทอาคารควบคุม ดังนี้

1. เป็นอาคารที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นอาคารควบคุมตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550)
2. ได้ดำเนินการแจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำอาคารตามที่กฎหมายกำหนดกับ พพ. แล้ว
3. มีผลการอนุรักษ์พลังงานที่เป็นรูปธรรม และปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งครอบคลุมถึงการจัดส่งรายงานการจัดการพลังงานภายในวันที่ 31 มีนาคมของทุกปี

ข้อแนะนำ

- อาคารที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นอาคารควบคุมแล้วไม่ว่าปีใดมีสิทธิ์เข้าร่วมการประกวดได้
- กรณียังไม่ได้แจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ขอให้เร่งดำเนินการทำหนังสือของแจ้งแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานกับ พพ. ก่อนวันสิ้นสุดการส่งเอกสารการประกวด เพื่อแสดงถึงเจตนารมณ์ในการปฏิบัติตามกฎหมายอย่างแท้จริง
- กรณีเป็นอาคารที่อยู่ในข่ายเป็นอาคารควบคุมตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550) แต่ยังไม่ขึ้นทะเบียนเป็นอาคารควบคุมไม่มีสิทธิ์ส่งผลงานเข้าร่วมการประกวดในประเภทนี้

ส่วนที่ 2 : เกณฑ์พิจารณาตัดสินการประกวด

การพิจารณาตัดสินจะใช้วิธีการให้คะแนนจากเนื้อหาสาระและข้อมูลที่นำเสนอในเอกสารการประกวดที่ผู้เข้าร่วมการประกวดจะต้องจัดทำเป็นเอกสารตามหลักเกณฑ์การจัดทำเอกสารและแบบฟอร์มที่กำหนดให้ โดยจำนวนคะแนนรวมทั้งหมดมี 100 คะแนน แบ่งคะแนนตามหัวข้อที่กำหนดและใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาจำนวน 5 ข้อ ได้แก่

1) ความยั่งยืน

2) ผลกระทบ

3) ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย

4) ความคิดริเริ่ม และ

5) การนำเสนอ ซึ่งในแต่ละหัวข้อหลักยังได้แบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆ 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 การนำไปปฏิบัติได้แพร่หลาย	15
4	ความคิดริเริ่ม	10
5	การนำเสนอ 5.1 รูปแบบง่ายแก่การเข้าใจ มีความกระชับและชัดเจน 5.2 ความถูกต้องตามรูปแบบรายงาน	5

ส่วนที่ 3 : การจัดทำเอกสารประกวด

ในส่วนที่ 3 นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้จัดทำเอกสารประกวดทราบถึงส่วนประกอบของเอกสารประกวด หลักเกณฑ์การจัดทำเอกสาร รูปแบบเอกสารประกวดซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำ และแนวทางการพิจารณาตัดสินในแต่ละหัวข้อ ดังนี้

○ แนะนำรูปแบบเอกสารประกวด

ผู้เข้าร่วมการประกวดจะต้องจัดทำเอกสารประกวดตามรูปแบบที่กำหนดให้ ส่วนประกอบของเอกสารประกวด มีดังนี้

<ul style="list-style-type: none"> ○ ปกหน้า ○ ใบรับรองผลงาน ○ สารบัญ 1. ข้อมูลทั่วไป 2. ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน <ul style="list-style-type: none"> 2.1 ความยั่งยืน 2.2 ผลกระทบ 2.3 การนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย 2.4 ความคิดริเริ่ม 	}	เอกสารประกวดมีจำนวนหน้ารวมกัน ไม่เกิน 25 หน้า
---	---	--

หมายเหตุ แบบฟอร์มเอกสารสามารถ download ที่ www.thailandenergyaward.com

○ หลักเกณฑ์การจัดทำเอกสารประกวด

1. จัดทำเอกสารเป็นภาษาไทยตัวพิมพ์ (Font) **Angsana New** ขนาด **16** อักขระต่อนิ้วลงบนกระดาษ **A4**
2. เอกสารประกวด มีจำนวนหน้ารวมกัน **ไม่เกิน 25 หน้า** (รวมปกหน้า)
3. เอกสารประกอบ **ไม่จำกัดจำนวนหน้า** (อยู่ในฉบับเดียวกันกับเอกสารหลักหรือแยกเล่มต่างหากก็ได้)
4. จัดทำเอกสารประกวดจำนวน 1 ชุด ตามแบบฟอร์มที่กำหนด บันทึกข้อมูลเอกสารประกวด 1 ชุด **ในรูป File.PDF และ File.doc/docx.**

○ การให้คะแนนในการนำเสนอ

การพิจารณาเอกสารประกวดจะมีคะแนนในการนำเสนอจำนวน 5 คะแนน ประกอบด้วย

1. รูปแบบง่ายแก่ความเข้าใจ มีความกระชับและชัดเจน
2. ความถูกต้องตามรูปแบบเอกสาร

ข้อเสนอแนะ

- ก. การจัดทำเอกสารต้องมีความถูกต้องสมบูรณ์เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดไว้
- ข. เอกสารที่มีรูปแบบสวยงาม การจัดทำรูปภาพ แผนผัง กราฟเป็นภาพสีจะช่วยให้เอกสารมีความน่าสนใจเพิ่มขึ้น

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาความครบถ้วนของข้อมูล ความถูกต้องตามรูปแบบเอกสารที่กำหนด รูปแบบง่ายแก่ความเข้าใจ ตลอดจนมีความกระชับและชัดเจน

รายละเอียดของรูปแบบเอกสารประกวดแสดงในลำดับถัดไป

○ ใบรับรองผลงาน

เพื่อใช้เป็นหลักฐานแสดงการรับรองความถูกต้องของข้อมูล และได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารของ
อาคารควบคุม

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ลงนามรับรองประกอบด้วยผู้บริหารระดับสูง และผู้ปฏิบัติ โดยผู้บริหารระดับสูงต้องเป็นระดับผู้จัดการ
อาคารขึ้นไปเป็นผู้ลงนามรับรองร่วมกับผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำอาคารควบคุมนั้น
2. ให้แนบบใบรับรองผลงานไว้ในหน้าที่สองรองจากหน้าปกของเอกสารประกวด
3. ในแบบฟอร์มใบรับรองผลงานได้ใส่ช่องการตรวจสอบไว้ช่องขวาสุดเพื่อให้ผู้จัดทำเอกสารประกวดใช้
ในการทวนสอบความครบถ้วน/ถูกต้องตามเกณฑ์พิจารณาตัดสินการประกวดก่อนส่งให้กับ พพ.

ตัวอย่างใบรับรองผลงานแสดงในหน้าถัดไป

ใบรับรองผลงาน

ชื่อ - สกุล (ผู้จัดทำเอกสารประกวด)

ที่อยู่

หน้าที่และตำแหน่ง

ชื่ออาคาร

ที่อยู่

รายการ	จำนวนหน้า	การ ตรวจสอบ
ปก	1	ถูกต้อง
ใบรับรองผลงาน	1	ถูกต้อง
สารบัญ	....	ถูกต้อง
ข้อมูลเบื้องต้น	รวมทั้งหมด ไม่เกิน 25 หน้า	ถูกต้อง
ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน		
ความยั่งยืน	....	ถูกต้อง
ผลกระทบ	....	ถูกต้อง
ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย	....	ถูกต้อง
ความคิดริเริ่ม	....	ถูกต้อง
เอกสารประกอบ	ไม่จำกัด จำนวนหน้า	-
คุณสมบัติเบื้องต้น		
1. เป็นอาคารที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นอาคารควบคุมตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550)		ถูกต้อง
2. ได้ดำเนินการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำอาคาร (ผขอ.) กับ พพ. แล้ว		ถูกต้อง

ขอรับรองว่าข้อมูลที่นำเสนอมีความถูกต้องและได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารและมีความยินดีให้คณะกรรมการ
ตรวจสอบข้อมูลได้

ชื่อผู้บริหาร.....

(.....)

(.....)

ตำแหน่ง.....

ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ทะเบียนเลขที่.....

1. ข้อมูลเบื้องต้น

1.1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่ออาคาร :

ชื่อนิติบุคคล :

TSIC-ID :

ที่อยู่ :

โทรศัพท์ : โทรสาร :

E-mail :

1.2 ข้อมูลด้านอาคาร

ประวัติความเป็นมาของอาคาร : .. (อธิบายประวัติโดยย่อตั้งแต่เริ่มก่อตั้งอาคาร..)

.....

.....

.....

อายุอาคาร : ปี

จำนวนชั้นทั้งหมด : ชั้น

 โดยเป็น ชั้นใต้ดินจำนวน : ชั้น

 ที่จอดรถจำนวน : ชั้น

พื้นที่รวมทั้งหมดของอาคาร : ตารางเมตร (ก. และ ข. รวมกัน)

 โดยเป็น ก. พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด : ตารางเมตร ((1) + (2))

 (1) พื้นที่ปรับอากาศ : ตารางเมตร

 (2) พื้นที่ไม่ปรับอากาศ : ตารางเมตร

 ข. พื้นที่จอดรถ : ตารางเมตร

จำนวนห้องพัก (กรณีโรงแรม) : ห้อง

จำนวนเตียงคนไข้ใน (กรณีโรงพยาบาล) :เตียง

1.3 ข้อมูลการใช้งานอาคาร (ปี พ.ศ. 2562-2566)

กรรมสิทธิ์ของอาคาร (เป็นเจ้าของหรือเป็นผู้เช่า)

จำนวนผู้ใช้อาคาร (ระบุจำนวนคน)

เวลาทำงานของอาคาร

วันจันทร์-ศุกร์ : (ระบุช่วงเวลาการทำงาน)

วันเสาร์-อาทิตย์ : (ระบุช่วงเวลาการทำงาน)

รวมชั่วโมงการทำงานต่อปี : ชั่วโมง/ปี

1.4 ข้อมูลการใช้พลังงาน

ข้อเสนอแนะ

1. แสดงข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้พลังงานความร้อน การใช้พลังงานรวม และดัชนีการใช้พลังงาน (Specific Energy Consumption) ของอาคารดังแสดงในตารางที่ 1 โดยสรุปจากตารางแสดงข้อมูลการใช้พลังงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึงปี พ.ศ. 2566 ในเอกสารประกอบ 1 (ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงอ้างอิงแสดงในเอกสารประกอบ 3) และสัดส่วนการใช้พลังงานแยกตามระบบ/อุปกรณ์หลักที่ใช้พลังงานสูง
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 (ถ้ามี)

ข้อเสนอแนะ

แสดง Load Profile ของการใช้พลังงานของอาคารในช่วง 1 สัปดาห์ ที่ทำการปฏิบัติงานปกติ

1.6 การใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์หลัก

ข้อเสนอแนะ

ให้แสดงรายการเครื่องจักร/อุปกรณ์หลักของอาคารที่ใช้พลังงาน เช่น ระบบปรับอากาศ แสงสว่าง ฯลฯ และแสดงค่าพิกัดขนาดและสัดส่วนการใช้พลังงาน

2. ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน

ข้อเสนอแนะโดยภาพรวม

การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานให้บังเกิดผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน จำเป็นต้องมีการจัดการพลังงานในองค์กรอย่างเหมาะสมซึ่งขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างกัน ตัวอย่างปัจจัยที่ส่งผลให้การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานประสบความสำเร็จ ได้แก่ ทัศนคติและความมุ่งมั่นของผู้บริหารระดับสูง ศักยภาพด้านพลังงานที่ดี เทคโนโลยีที่เหมาะสมและผลตอบแทนการลงทุนที่จูงใจ และต้องได้รับความร่วมมือร่วมใจของผู้ดำเนินการและผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด เป็นต้น และเพื่อให้การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานบังเกิดผลเป็นรูปธรรมที่แท้จริงต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากร และให้ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของอาคารที่ลดลงซึ่งเป็นผลประโยชน์โดยตรงที่เกิดจากการจัดการพลังงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพแล้ว หากได้นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการปฏิบัติจริงเหล่านั้นเป็นตัวอย่งเผยแพร่สู่ภายนอกองค์กรและนำไปใช้ปฏิบัติอย่างแพร่หลายแล้วจะช่วยส่งเสริมให้การอนุรักษ์พลังงานโดยภาพรวมของประเทศประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

แนวทางการจัดทำเอกสาร

ก. ให้องค์กรนำเสนอแนวคิดของการจัดการพลังงาน เทคนิค/วิธีการที่นำมาประยุกต์ใช้ ผลสำเร็จที่ได้รับ และปัจจัยความสำเร็จที่ส่งผลให้การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานขององค์กรบังเกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม ต่อเนื่องและยั่งยืน

2.1 ความยั่งยืน (คะแนนรวม 40 คะแนน)

ข้อเสนอแนะ

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

2.1.1 การให้คำมั่นสัญญาของผู้บริหารระดับสูง

ข้อเสนอแนะ

ให้นำเสนอนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานขององค์กร และคำมั่นสัญญาของผู้บริหารระดับสูงที่มีให้ต่อการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานขององค์กรเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และแสดงเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้อง (ให้บรรยายอย่างละเอียด)

แนวทางการพิจารณา

มีการประกาศนโยบายที่ชัดเจนอย่างเป็นทางการ ลงนามโดยผู้บริหารระดับสูง นโยบายแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่น และเจตจำนงของผู้บริหารที่จะอนุรักษ์พลังงานอย่างชัดเจน มีการนำไปปฏิบัติที่เห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนและสอดคล้องกับนโยบายที่กำหนดไว้ เช่น มีการตั้งเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน มีการกำหนดแผนดำเนินการและแผนการติดตามอย่างต่อเนื่อง และประเมินผลการอนุรักษ์พลังงานเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนด เป็นต้น ตลอดจนมาตรการส่งเสริม

2.1.2 การมีส่วนร่วม

ข้อแนะนำ

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

แนวทางการพิจารณา

- ก. พิจารณาถึงการมีส่วนร่วมของบุคลากร บทบาท และการให้ความร่วมมือของบุคลากรภายในองค์กร
- ข. บุคลากรในองค์กรทุกระดับได้เข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานหรือไม่ จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วมมาน้อย

2.1.3 การนำไปปฏิบัติ

2.1.3.1 การปฏิบัติโดยสมัครใจ

ข้อแนะนำ

1. ให้อธิบายถึงโครงการหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานต่างๆ 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

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. การจ้างแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน	จ้างแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำโรงงาน จำนวน ... คน ได้แก่ 1) ชื่อ-สกุล และหมายเลขทะเบียน 2) ชื่อ-สกุล และหมายเลขทะเบียน
2. การจัดส่งรายงานการจัดการพลังงาน	จัดทำรายงานการจัดการพลังงาน ทุก 1 ปี จำนวน.....ฉบับ ฉบับที่ ... ส่งเดือน.....

การปฏิบัติตาม พ.ร.บ.๑	ผลดำเนินการ (ในช่วงปี พ.ศ. 2563 ถึง พ.ศ. 2566)
	ฉบับที่ ... ส่งเดือน.....
	ฉบับที่ ... ส่งเดือน.....
	ฉบับที่ ... ส่งเดือน.....

2.1.2.3 แผนการดำเนินการในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

- ให้นำเสนอมาตรการอนุรักษ์พลังงานหรือโครงการหรือกิจกรรมที่องค์กรได้วางแผนจะดำเนินการในอนาคต แยกแต่ละปี (แผนปีที่ 1, ปีที่ 2, ...) โดยให้ระบุระยะดำเนินการ และเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการลงทุน (กรณีใช้เงินลงทุน) และระยะเวลาคืนทุน ดังตัวอย่างในตารางที่ 2 (แผนการอนุรักษ์พลังงานควรสอดคล้องกับการกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานตาม พ.ร.บ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550))
- แสดงเอกสารประกอบเพิ่มเติมถ้ามี เช่น รายละเอียดแต่ละมาตรการ เช่น อธิบายถึงแนวคิดโดยสังเขป และขั้นตอนดำเนินการ และรูปภาพประกอบ (ตัวอย่างแบบฟอร์มแสดงในเอกสารประกอบ 2)

แนวทางการพิจารณา

ตัวอย่างการนำเสนอแผนการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ตารางที่ 2 สรุปแผนการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงานในอนาคต (ตั้งแต่ ปี 2567 เป็นต้นไป)

ลำดับ ที่	มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	ระยะดำเนินการ (เดือน / พ.ศ.)		เป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานต่อปี					เงิน ลงทุน (บาท)	ระยะ เวลา คืนทุน (ปี)	ร้อยละของ พลังงานที่ ประหยัดได้
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	ไฟฟ้า			เชื้อเพลิง				
				พลังไฟฟ้า (kW)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ผลประหยัด (บาท)	ปริมาณ (หน่วย)	ผลประหยัด (บาท)			
แผนปีที่ 1 (พ.ศ. 2567)											
แผนปีที่ 2 (พ.ศ. 2568)											
แผนปีที่ ...											
รวม											
หมายเหตุ ร้อยละของพลังงานที่ประหยัดได้ คิดเทียบกับฐานการใช้พลังงาน ณ ปี 2562											

2.1.4 การจัดตั้งองค์กร

ข้อแนะนำ

1. ให้อธิบายแนวคิดการกำหนดโครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. แสดงเอกสารประกอบ อาทิ ผังโครงสร้างคณะทำงานด้านอนุรักษ์พลังงาน การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบคณะทำงาน

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาการจัดโครงสร้างคณะทำงานด้านอนุรักษ์พลังงานได้ครอบคลุมหน่วยงานทั่วทั้งองค์กรหรือไม่ มีการกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบที่ชัดเจนหรือไม่ และมีอำนาจในการตัดสินใจดำเนินการมากน้อยเพียงใด

2.1.5 การพัฒนาบุคลากร

2.1.5.1 การฝึกอบรม

ข้อแนะนำ

1. อธิบายถึงแนวทางการพัฒนาบุคลากรทุกระดับในองค์กร วิธีการและผลดำเนินการในช่วง 3 ปี ที่ผ่านมา (ปี พ.ศ. 2563-2566 และแผนดำเนินการในอนาคต
2. แสดงข้อมูลประกอบ เช่น หลักสูตรและการจัดฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงาน จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วม ระยะเวลา ทั้งภายในและภายนอกองค์กรดังแสดงในตารางที่ 3

แนวทางการพิจารณา

1. พิจารณาการจัดฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งที่จัดขึ้นเองภายในหรือส่งไปภายนอก ความถี่หรือจำนวนครั้งที่จัด และจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม
2. พิจารณาผลการถึงดวามสวามารถของบุคลากรด้านพลังงานในแง่ของผลสัมฤทธิ์ในการพิจารณาเรื่องสิ่งแวดล้อมแห่งองค์กร

ตัวอย่าง ตารางที่ 3 บันทึกการฝึกอบรมด้านอนุรักษ์พลังงานของบุคลากร

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

2.1.5.2 โครงการ/กิจกรรมที่ประยุกต์ใช้ภายในและภายนอกองค์กร

ข้อแนะนำ

1. อธิบายถึงรายละเอียดของโครงการ/กิจกรรมอื่นๆ ในช่วง 3 ปี (ปี พ.ศ. 2563 - 2566) นอกเหนือจากการจัดฝึกอบรมที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ โครงการ/กิจกรรมที่เข้าข่าย เช่น การประกวดคำขวัญด้าน

การอนุรักษ์พลังงานเพื่อสร้างจิตสำนึก การจัดบอร์ดนิทรรศการด้านอนุรักษ์พลังงาน การศึกษาดูงานด้านอนุรักษ์พลังงาน นอกสถานที่ เป็นต้น

2. แสดงข้อมูลประกอบ (ถ้ามี) เช่น ภาพกิจกรรมต่างๆ

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากจำนวนโครงการ/กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความรู้ ประสบการณ์ของบุคลากร และผลประโยชน์ที่ได้รับ

2.2 ผลกระทบ (คะแนนรวม 30 คะแนน)

ข้อเสนอแนะ

1. นำเสนอผลการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วในช่วง 3 ปี (ปี พ.ศ. 2563-2566) ที่ผ่านมาที่วัดผลได้อย่างเป็นรูปธรรม ได้แก่ มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการ ผลการอนุรักษ์พลังงานที่ได้รับ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ระยะเวลาดำเนินการ ปริมาณ CO₂ ที่ลดลง ตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน และร้อยละของพลังงานที่ประหยัดได้เทียบกับปีฐาน ดังตัวอย่างในตารางที่ 4 โดยให้แยกผลการอนุรักษ์พลังงานแต่ละปีเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน (เช่น การบำรุงรักษา การปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน เป็นต้น) รายละเอียดประกอบด้วย ชื่อมาตรการ ผลการอนุรักษ์พลังงานจริงต่อปี ปริมาณ CO₂ ที่ลดลง

กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน (เช่น การเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง การปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เป็นต้น) ประกอบด้วย ชื่อมาตรการ ผลการอนุรักษ์พลังงานต่อปี จำนวนเงินลงทุนทั้งหมด และระยะเวลาคืนทุน ปริมาณ CO₂ ที่ลดลง

2. นำเสนอผลประโยชน์อื่นที่ได้รับและมาตรการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.1 ผลการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อเสนอแนะ

1. นำเสนอหลักเกณฑ์ในการพิจารณาและตัดสินใจดำเนินการ มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว ในช่วง 3 ปี (ปี พ.ศ. 2563-2566) ที่ผ่านมา และผลการอนุรักษ์พลังงานที่ได้รับจริง
2. แสดงเอกสารประกอบเพิ่มเติมถ้ามี ได้แก่ รายละเอียดการดำเนินการแต่ละมาตรการ เช่น อธิบายถึงแนวคิดโดยสังเขป ขั้นตอนดำเนินการ และรูปภาพประกอบ (ตัวอย่างแบบฟอร์มแสดงในเอกสารประกอบ 2)
3. ให้จัดกลุ่มมาตรการที่เป็นมาตรการอย่างเดียวกัน เช่น การเปลี่ยนหลอดไฟในบริเวณพื้นที่ต่างๆ ให้รวมอยู่ในมาตรการเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาข้อมูล

แนวทางการพิจารณา

ก. พิจารณาจากความสม่ำเสมอของการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา

ข. พิจารณาผลการอนุรักษ์พลังงาน (ร้อยละของปริมาณพลังงานที่อนุรักษ์ได้)

ข้อควรระวัง

มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่นำเสนอต้องไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิต ความปลอดภัยของพนักงาน และไม่ขัดต่อข้อบัญญัติของกฎหมายอื่นๆ ที่มีการบังคับใช้

2.2.2 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

ข้อเสนอแนะ

นำเสนอเกณฑ์ในการตัดสินใจดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ต้องใช้เงินลงทุนจำนวนเงินลงทุนที่ใช้ ระยะเวลา คื่นทุน และเหตุผล

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกิดจากการให้น้ำหนักการตัดสินใจระหว่างมาตรการอนุรักษ์ พลังงานที่ไม่ใช้เงินลงทุน และใช้เงินลงทุน และระยะเวลาคื่นทุน

2.2.3 ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน

ข้อเสนอแนะ

1. อธิบายแนวคิดและวิธีการที่ใช้ประเมินค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานของแต่ละมาตรการ อธิบายประโยชน์ และการ นำไปใช้
2. อธิบายเหตุผลของตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป
3. หากมีข้อมูลจำนวนมากให้อธิบายเพิ่มเติมในเอกสารประกอบ

แนวทางการพิจารณา

- ก. ได้มีการกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงานหรือไม่ (แสดงค่า **ก่อน** และ **หลัง** ดำเนินมาตรการอย่างชัดเจน) อย่างไร
- ข. ความน่าเชื่อถือของตัวชี้วัดประสิทธิภาพด้านพลังงานที่นำมาใช้ เช่น ระบุถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของ เครื่องจักร/อุปกรณ์ ดัชนีการใช้พลังงานของอาคาร เป็นต้น

2.2.4 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

2.2.4.1 การประเมินการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากผลการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อเสนอแนะ

1. นำเสนอผลการประเมินปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่ลดลงจากผลการอนุรักษ์พลังงาน
2. วิธีการประเมินให้เป็นไปตามข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมของ IPCC ตัวอย่างวิธีการคำนวณแสดงในเอกสารประกอบ 4

แนวทางการพิจารณา

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงจากผลการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อควรระวัง

มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนบางประเภท **อาจมีหรือไม่มี** ผลต่อการลดสภาวะเรือนกระจก

2.2.4.2 การจัดการต่อของเสียและมลพิษต่างๆ

ข้อแนะนำ

อธิบายภาพรวมของการจัดการของเสียและมลพิษต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอาคารหรือกระบวนการผลิตที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากแนวทาง/วิธีการที่ใช้ในการบริหารจัดการ ผลที่ได้รับ และผลที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.4.3 การนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

ข้อแนะนำ

อธิบายภาพรวมของการนำวัสดุที่ใช้แล้วในอาคารกลับมาใช้ใหม่ที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากแนวทาง/วิธีการที่ใช้ในการบริหารจัดการ ผลที่ได้รับ และผลที่เชื่อมโยงกับการอนุรักษ์พลังงาน

ตัวอย่าง ตารางที่ 4 ผลการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2563-2566

มาตรการอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน		ผลการอนุรักษ์พลังงานต่อปี										เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลา คืนทุน (ปี)	ร้อยละของ พลังงานที่ ประหยัดได้	
			ไฟฟ้า					เชื้อเพลิง (ระบุชนิด)								
	ก่อน ดำเนินการ	หลัง ดำเนินการ	พลัง ไฟฟ้า (kW)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ผลประหยัด (บาท)	CO ₂ Emission Coefficient	ปริมาณ CO ₂ ที่ ลดลง	ปริมาณ (หน่วย)	ปริมาณ ความร้อน (MJ)	ผลประหยัด (บาท)	CO ₂ Emission Coefficient	ปริมาณ CO ₂ ที่ลดลง				
ปีที่ 1 พ.ศ. 2563																
กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน																
	..... (ระบุหน่วย)	..... (ระบุหน่วย)														
กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน																
	..... (ระบุหน่วย)	..... (ระบุหน่วย)														
รวมการดำเนินการ ในปีที่ 1																
ปีที่ 2 พ.ศ. 2564																
กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน																
กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน																
รวมการดำเนินการ ในปีที่ 2																
ปีที่ 3 พ.ศ. 2565																
กลุ่มที่ 1 มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน																

ข้อควรระวัง : ควรตรวจสอบตัวเลขผลการประหยัดพลังงานให้ถูกต้อง ไม่สูงเกินความเป็นจริง

ตัวอย่าง ตารางที่ 4 ผลการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2563-2566

มาตรการอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน		ผลการอนุรักษ์พลังงานต่อปี										เงิน ลงทุน (บาท)	ระยะเวลา ที่ คืนทุน (ปี)	ร้อยละของ พลังงานที่ ประหยัดได้	
			ไฟฟ้า					เชื้อเพลิง (ระบุชนิด)								
	ก่อน ดำเนินการ	หลัง ดำเนินการ	พลัง ไฟฟ้า (kW)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	ผลประหยัด (บาท)	CO ₂ Emission Coefficient	ปริมาณ CO ₂ ที่ ลดลง	ปริมาณ (หน่วย)	ปริมาณ ความร้อน (MJ)	ผลประหยัด (บาท)	CO ₂ Emission Coefficient	ปริมาณ CO ₂ ที่ลดลง				
กลุ่มที่ 2 มาตรการที่ใช้เงินลงทุน																
รวมการดำเนินการ ในปีที่ 3																
ปีที่ 4 พ.ศ. 2566																
มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน																
มาตรการที่ใช้เงินลงทุน																
รวมการดำเนินการ ในปีที่ 4																
รวมการดำเนินการทั้ง 4 ปี																

ข้อควรระวัง : ควรตรวจสอบตัวเลขผลการประหยัดพลังงานให้ถูกต้อง ไม่สูงเกินความเป็นจริง

- หมายเหตุ
- 1) แนบรายละเอียดการดำเนินการแต่ละมาตรการ วิธีการคำนวณ และรูปภาพประกอบ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา (เพิ่มเติมในส่วนของเอกสารประกอบ)
 - 2) มาตรการที่ไม่ใช้เงินลงทุน คือ มาตรการที่รักษาสภาพอุปกรณ์ (ประสิทธิภาพของอุปกรณ์) ให้อยู่ในสภาพดี รวมถึงมาตรการการจัดการ อาทิ เปิด - ปิดอุปกรณ์, การควบคุมอุณหภูมิ
 - 3) มาตรการที่ใช้เงินลงทุน คือ มาตรการที่ปรับปรุง - เปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพอุปกรณ์ หรือกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
 - 4) ร้อยละของพลังงานที่ประหยัดได้ คัดเทียบที่ฐานการใช้พลังงานปี 2562 หรือก่อนปีที่เริ่มดำเนินการปรับปรุง



5) ตัวอย่างตัวชี้วัดประสิทธิภาพพลังงาน เช่น

- มาตรการปรับปรุงด้านระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ใช้ค่าดัชนีกำลังไฟฟ้าติดตั้งต่อพื้นที่ใช้สอยก่อนและหลังปรับปรุง (หน่วย วัตต์/ตารางเมตร)
- มาตรการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็น ใช้ค่าดัชนีกำลังไฟฟ้าต่อพิกัดความเย็นก่อนและหลังปรับปรุง (หน่วย กิโลวัตต์/ตันความเย็น)
- มาตรการปรับปรุงด้านกรอบอาคาร ใช้ค่า OTTV หรือ RTTV ก่อนและหลังปรับปรุง (หน่วย วัตต์/ตารางเมตร)



2.3 ความสามารถในการนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย(Replicability) (คะแนนรวม 15

คะแนน)

ข้อเสนอแนะ

หัวข้อนี้จะพิจารณาถึงโครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่อาคารได้ดำเนินการจนประสบความสำเร็จ และโอกาสที่อาคารอุตสาหกรรมในประเภทเดียวกันหรือประเภทต่างกันแต่ใช้ เทคโนโลยี ระบบ/อุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันแล้วแต่กรณีสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ทั้งนี้ให้อาคารพิจารณาถึงองค์ความรู้ เทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้ในการปฏิบัติ เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ การถ่ายทอดองค์ความรู้/เทคนิค/เทคโนโลยีให้แก่ผู้อื่น และการนำองค์ความรู้/เทคนิค/เทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้ปฏิบัติอย่างแพร่หลาย

2.3.1 การจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Management)

ข้อเสนอแนะ

ให้ยกตัวอย่างโครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่โดดเด่นซึ่งได้ดำเนินการจนประสบความสำเร็จในช่วงระยะเวลา 3 ปี ที่ผ่านมามีจำนวน 1 ตัวอย่าง โดยนำเสนอแนวความคิด องค์ความรู้ เทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้ในการปฏิบัติ เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์พลังงาน ปัญหาอุปสรรค ข้อเสนอแนะ หรือเงื่อนไขและข้อจำกัดในการดำเนินการจัดการและการถ่ายทอดให้กับผู้อื่น โดยอาจระบุอาคารอื่นๆ ที่ได้รับการถ่ายทอด (ถ้ามี)

แนวทางการพิจารณา

- พิจารณาจากข้อมูลที่นำเสนอในด้านความถูกต้อง/ความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิค และความเหมาะสมในการนำมาใช้ปฏิบัติวิธีการปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ (รายละเอียดการลงทุน ผลประหยัดที่ได้ และระยะเวลาคืนทุน)
- ความซับซ้อนของเทคโนโลยี โดยมีลำดับการพิจารณาดังนี้
 - เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน (Major Change, Process Improvement)
 - เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนเป็นส่วนใหญ่ และซับซ้อนบ้าง (Minor & Major Change)

2.3.2 การนำไปปฏิบัติได้แพร่หลาย

แนวทางการพิจารณา

- พิจารณาผลการปฏิบัติตามข้อมูลที่นำเสนอในข้อ 2.3.1 ในด้านของ เงื่อนไข ข้อจำกัด ผลประโยชน์ที่ได้รับ และการนำไปประยุกต์ใช้จริงกับอาคารอื่นๆ (ระบุชื่ออาคาร) ได้อย่างแพร่หลาย โดยไม่ต้องดัดแปลงแก้ไขหรือดัดแปลงแก้ไขบ้าง
- การนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปเผยแพร่หรือขยายผล โดยมีลำดับของการพิจารณา ดังนี้
 - การใช้ในอาคารโดยทั่วไป
 - การใช้งานเฉพาะอาคารบางประเภท

2.4 ความคิดริเริ่ม (คะแนนรวม 10 คะแนน)

ข้อเสนอแนะ

หัวข้อนี้จะพิจารณาความคิดริเริ่ม ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ซึ่งนำไปสู่โครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่อาคารได้ดำเนินการแล้วจนประสบความสำเร็จ โดย **ให้ยกตัวอย่างโครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่โดดเด่นซึ่งได้ดำเนินการจนประสบความสำเร็จในช่วงระยะเวลา 3 ปี ที่ผ่านมาจำนวน 1 ตัวอย่าง** และนำเสนอแนวคิด เทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ เทคนิคหรือวิธีการที่นำมาใช้ปฏิบัติ และประโยชน์ที่ได้รับ

แนวทางการพิจารณา

พิจารณาจากจุดเด่นของความคิดสร้างสรรค์ในการใช้ความคิด การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ หรือการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

เอกสารประกอบ

เอกสารประกอบ 1 แบบฟอร์มแสดงข้อมูลปริมาณผลผลิต ข้อมูลการใช้พลังงาน และค่าดัชนีการใช้พลังงาน

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2562

เดือน	ปริมาณ ผลผลิต (ระบุหน่วย ผลผลิต)	พลังงาน ไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้ พลังงานรวม (MJ/หน่วย ผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak	(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (2)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (....)			
						(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ		
มกราคม													
กุมภาพันธ์													
มีนาคม													
เมษายน													
พฤษภาคม													
มิถุนายน													
กรกฎาคม													
สิงหาคม													
กันยายน													
ตุลาคม													
พฤศจิกายน													
ธันวาคม													
รวม													
เฉลี่ย													

ตารางที่ 1.2 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2563

เดือน	ปริมาณ ผลผลิต (ระบุหน่วย ผลผลิต)	พลังงาน ไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้ พลังงานรวม (MJ/หน่วย ผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak	(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (2)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (...)			
						(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)		
มกราคม													
กุมภาพันธ์													
มีนาคม													
เมษายน													
พฤษภาคม													
มิถุนายน													
กรกฎาคม													
สิงหาคม													
กันยายน													
ตุลาคม													
พฤศจิกายน													
ธันวาคม													
รวม													
เฉลี่ย													

ตารางที่ 1.3 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2564

เดือน	ปริมาณ ผลผลิต (ระบุหน่วย ผลผลิต)	พลังงาน ไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้ พลังงานรวม (MJ/หน่วย ผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak	(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (2)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (...)			
						(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ		
มกราคม													
กุมภาพันธ์													
มีนาคม													
เมษายน													
พฤษภาคม													
มิถุนายน													
กรกฎาคม													
สิงหาคม													
กันยายน													
ตุลาคม													
พฤศจิกายน													
ธันวาคม													
รวม													
เฉลี่ย													

ตารางที่ 1.4 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2565

เดือน	ปริมาณ ผลผลิต (ระบุหน่วย ผลผลิต)	พลังงาน ไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้ พลังงานรวม (MJ/หน่วย ผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak	(ระบุชนิดเชื้อเพลิง (2))		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง (3))		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง (...))			
						(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ	(หน่วย)	MJ		
มกราคม													
กุมภาพันธ์													
มีนาคม													
เมษายน													
พฤษภาคม													
มิถุนายน													
กรกฎาคม													
สิงหาคม													
กันยายน													
ตุลาคม													
พฤศจิกายน													
ธันวาคม													
รวม													
เฉลี่ย													

ตารางที่ 1.5 ข้อมูลการใช้พลังงานและค่าดัชนีการใช้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2566 (แสดงข้อมูลอย่างน้อยจนถึง ณ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2566)

เดือน	ปริมาณ ผลผลิต (ระบุหน่วย ผลผลิต)	พลังงาน ไฟฟ้า (kWh) (1)	พลังไฟฟ้าสูงสุด (kW)			พลังงานความร้อน (MJ)						พลังงานรวม (MJ) (5)	ดัชนีการใช้ พลังงานรวม (MJ/หน่วย ผลผลิต)
			On Peak	PP Peak/ Off Peak	Off Peak	(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (2)		(ระบุชนิดเชื้อเพลิง) (3)		(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) x 3.6 + น้ำมันดีเซล (2) x 36.42 + LPG(3) x 50.23 + อื่นๆ(4) x ..

2) หน่วยทางกายภาพและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ดูได้จากเอกสารประกอบ 3

3) ประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่อหน่วยบริการ = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อเดือน / หน่วยบริการ
หรือ = การใช้พลังงานรวม (5) ต่อปี / หน่วยบริการ

4) หน่วยบริการของอาคารแต่ละประเภทให้ใช้หน่วยดังนี้

- อาคารประเภทโรงแรม หน่วยบริการ คือ จำนวนห้องพักแขกที่จำหน่ายได้ต่อวันในรอบ 1 เดือน (ห้อง-วัน/เดือน) หรือจำนวนห้องที่จำหน่ายได้ต่อวันในรอบ 1 ปี (ห้อง-วัน/ปี)
- อาคารประเภทโรงพยาบาล หน่วยบริการ คือ จำนวนเตียงคนไข้ในที่จำหน่ายได้ต่อวันในรอบ 1 เดือน (เตียง-วัน/เดือน) หรือจำนวนเตียงคนไข้ในที่จำหน่ายได้ต่อวันในรอบ 1 ปี (เตียง-วัน/ปี)
- อาคารประเภทสำนักงาน สถานศึกษา ศูนย์การค้า และอื่นๆ หน่วยบริการ คือ พื้นที่ใช้สอยทั้งหมดมีหน่วยเป็น ตารางเมตร (พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด = พื้นที่ปรับอากาศ + ไม่ปรับอากาศ)

เอกสารประกอบ 2

แบบฟอร์มสำหรับอธิบายรายละเอียดแต่ละมาตรการ

ลำดับที่(พ.ศ.)

ชื่อมาตรการ

แนวคิดและขั้นตอนดำเนินการ

.....

.....

.....

รูปก่อนการปรับปรุง (ถ้ามี)

รูปหลังการปรับปรุง

- พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ kWh/ปี
หรือ MJ/ปี
- พลังงานความร้อนที่ประหยัดได้ (ระบุชนิดเชื้อเพลิง.)
ปริมาณ หน่วย/ปี
หรือ MJ/ปี
- เงินที่ประหยัดได้ บาท/ปี
- เงินลงทุน บาท
- ระยะเวลาคืนทุน ปี
- ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง tonCO₂eq/ปี

วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

.....

.....

ตัวอย่าง การเขียนอธิบายรายละเอียดแต่ละมาตรการ ตามเอกสารประกอบ 2

ลำดับที่ 1 (ปี 25..)

ชื่อมาตรการ การปิดหลอดไฟฟ้าใน Office ช่วงกลางวัน

แนวคิดและขั้นตอนดำเนินการ

พื้นที่สำนักงานของโรงงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย พื้นที่สำนักงานส่วนหนึ่งของโรงงาน (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 (ระบุนชนิดเชื้อเพลิง)		
ปริมาณ	.....	หน่วย/ปี
หรือ	.....	MJ/ปี
● เงินที่ประหยัดได้	.....3,610.....	บาท/ปี
● เงินลงทุน	.....ไม่มีเงินลงทุน.....	บาท
● ระยะเวลาคืนทุน	.....	ปี
● ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	.....0.60.....	tonCO ₂ eq/ปี

วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อมูลการตรวจวัดกำลังไฟฟ้าในระบบแสงสว่างในพื้นที่สำนักงานทั้งส่วนของโรงงานและส่วนสำนักงานของฝ่ายบุคคล ที่เสนอให้ปิดการใช้งานในช่วงเวลา 12.00 - 13.00 น.

1. Office ส่วนโรงงาน

ชนิดหลอด หลอดฟลูออโรเรสเซนต์	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 หลอดฟลูออโรเรสเซนต์	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

ระยะเวลาคืนทุน

=	-	บาท
=	-	ปี

การคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ค่า Emission Factor ของไฟฟ้า	=	0.4999	kgCO ₂ eq/kWh
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	=	1,203.6 x 0.4999	
	=	601.68	kgCO ₂ eq/ปี
หรือ	=	0.60	tonCO ₂ eq/ปี

ลำดับที่ ...2... (พ.ศ. 25...)

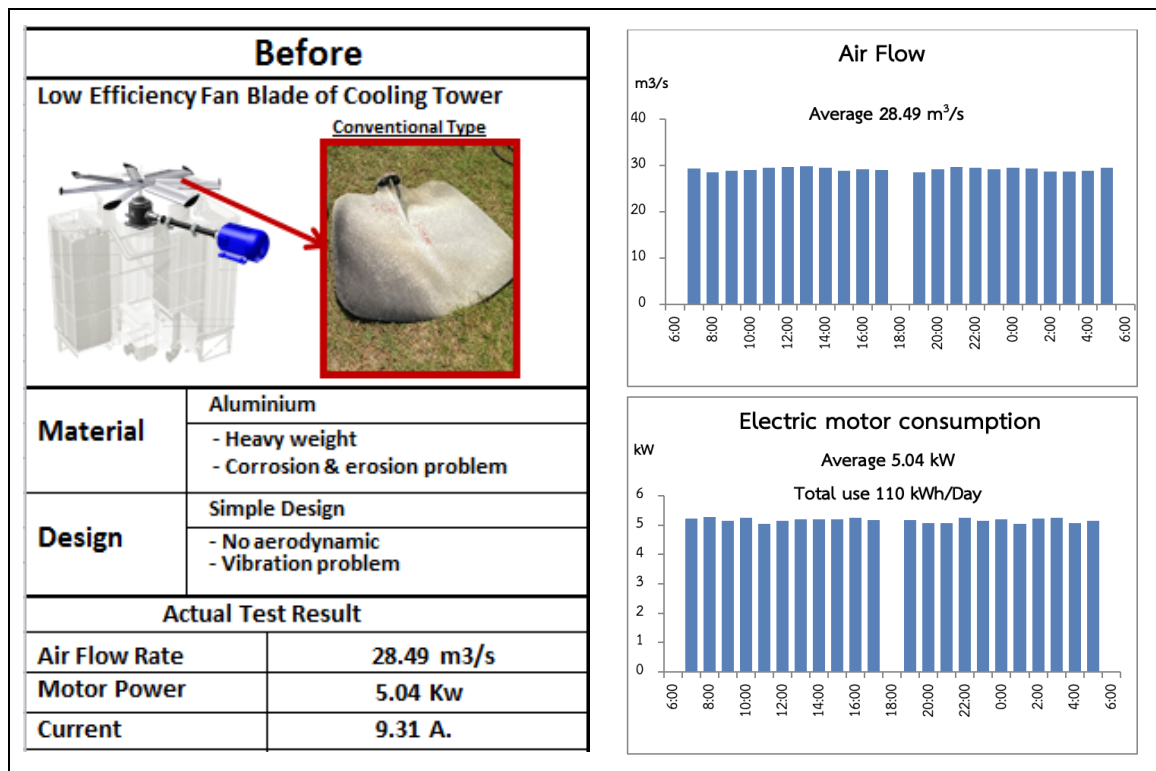
ชื่อมาตรการ ติดตั้งใบพัดประหยัดพลังงานของ Cooling Tower

แนวคิดและขั้นตอนดำเนินการ

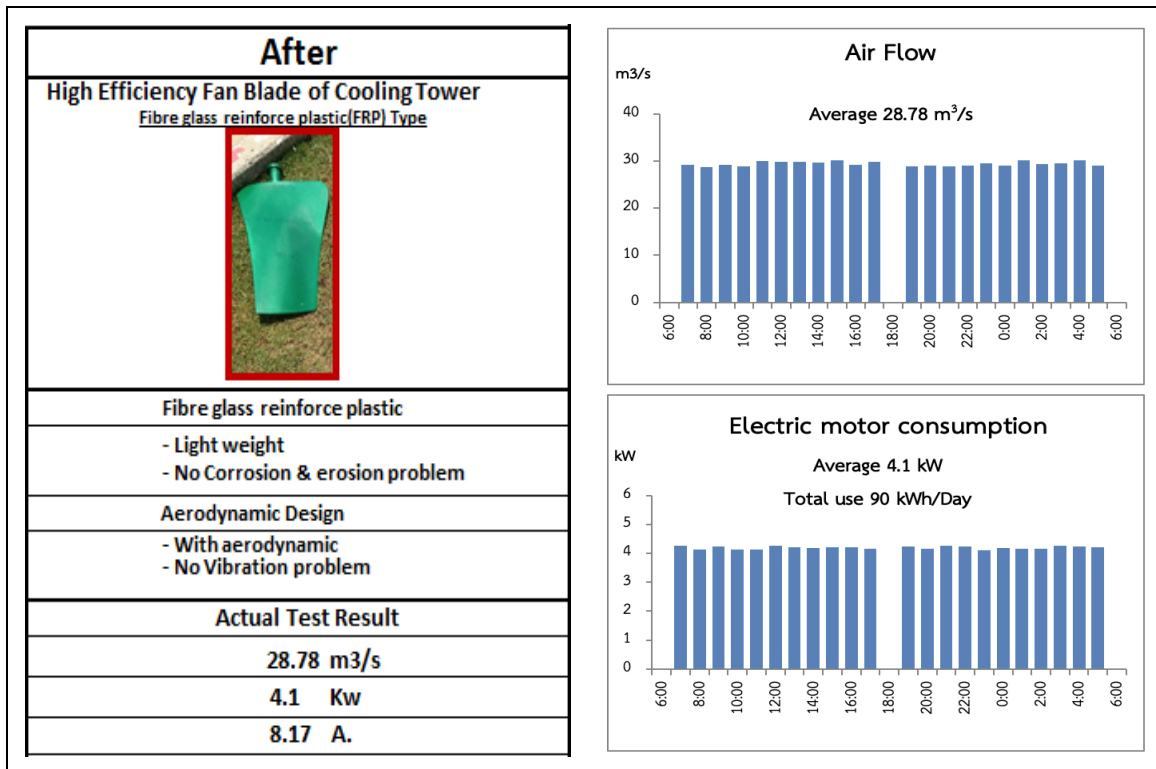
โรงงานมีการติดตั้ง Cooling Tower เพื่อทำหน้าที่ในการระบายความร้อนให้กับเครื่องจักรต่างๆ โดยใบพัดของ Cooling tower เป็นวัสดุที่ทำมาจาก Aluminum ซึ่งมีน้ำหนักสูง โดยปัจจุบันมีเทคโนโลยีใบพัดประหยัดพลังงาน ที่ใช้หลักการ Aerodynamics และวัสดุมีน้ำหนักเบา ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้

ขั้นตอนการดำเนินงาน

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



รูปก่อนปรับปรุง



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 tonCO₂eq/ปี

วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

รายละเอียดของข้อมูลประกอบการคำนวณ

ข้อมูลเบื้องต้น

ตรวจวัดข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจาก Power analyzer		
วันทำงานทั้งหมดใน 1 ปี (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 ₂ eq /kWh

ก่อนการปรับปรุง

การใช้พลังงานไฟฟ้ารวมก่อนปรับปรุง (E _{B-SUM})	= E _B × N × D	
	= 110 × 56 × 250	kWh/ปี
	= 1,540,000	kWh/ปี
คิดเป็นค่าไฟฟ้า (EC _B)	= E _{B-SUM} × EC	
	= 5,051,200	บาท/ปี

หลังปรับปรุง

การใช้พลังงานไฟฟ้ารวมหลังปรับปรุง (E _{A-SUM})	= E _A × N × D	kWh/ปี
	= 90 × 56 × 250	kWh/ปี
	= 1,260,000	kWh/ปี
คิดเป็นค่าไฟฟ้า (EC _A)	= E _{A-SUM} × EC	
	= 4,132,800	บาท/ปี

ผลที่ประหยัดได้

พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ (E _{Save})	= E _{B-SUM} - E _{A-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 ₂ eq/kWh
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง	=	280,000 x 0.4999	
	=	139,972	kgCO ₂ eq/ปี
หรือ	=	139.972	tonCO ₂ eq/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 (CO₂eq) จากผลการอนุรักษ์พลังงาน ให้พิจารณาตามข้อกำหนดวิธีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) ดังนี้

ปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก = พลังงานที่ประหยัดได้ (หน่วย) X ค่า Emission Factor
--

ตารางค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO₂eq) แยกตามชนิดเชื้อเพลิง

ชนิดเชื้อเพลิง	หน่วย	Emission Factors (kgCO ₂ eq /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 การเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวลจะถือว่าไม่มีผล กระทบต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศ ดังนั้น ในการพิจารณาผลกระทบที่เกิดจากมาตรการอนุรักษ์พลังงานจากการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลได้กำหนดเป็นแนวทาง ดังนี้

- กรณีที่ 1** การลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงชนิดชีวมวล จะไม่คิดถึงผลกระทบจากการลดการปลดปล่อย ก๊าซเรือนกระจก
- กรณีที่ 2** การเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล จะคิดถึงผลกระทบจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่จากเชื้อเพลิงฟอสซิลเท่านั้น
- กรณีที่ 3** การเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล จะคิดถึงผลกระทบจากการปลดปล่อย ก๊าซเรือนกระจก จากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีการใช้เพิ่มขึ้น

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในโรงงานแห่งหนึ่ง

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

- **พลังงานไฟฟ้าที่ลดลงได้ = 100 kWh/ปี**
(จากตารางค่า Emission Factor ของไฟฟ้า เท่ากับ 0.4999 kgCO₂eq/kWh)
คำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยได้ลดลง
= 100 kWh/ปี x 0.4999 kgCO₂eq/kWh = 49.99 kgCO₂eq/ปี
- **น้ำมันเตา C ลดลงได้ = 100 ลิตร/ปี**
(จากตารางค่า Emission Factor ของน้ำมันเตา C เท่ากับ 3.2457 kgCO₂eq/ลิตร)
คำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยได้ลดลง
= 100 ลิตร/ปี x 3.2457 kgCO₂eq/ลิตร = 324.57 kgCO₂eq/ปี
- **ชานอ้อยที่ลดลงได้ = 1,000 kg/ปี**
เนื่องจาก เชื้อเพลิงชานอ้อยจัดอยู่ในกรณีของเชื้อเพลิงชนิดชีวมวล ดังนั้น จะไม่นำมาคิด ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง

- การเปลี่ยนจากเชื้อเพลิงชี้เลื่อยปริมาณ 100 kg/ปี เป็นน้ำมันเตา 30 ลิตร/ปี
เนื่องจาก เชื้อเพลิงชานอ้อยจัดอยู่ในกรณีของเชื้อเพลิงชนิดชีวมวล ดังนั้น จะไม่นำมาคิด ปริมาณก๊าซก๊าซ
เรือนกระจกที่ลดลง และน้ำมันเตา C ซึ่งมีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้น 30 ลิตร/ปี จึงต้องนำมาคำนวณปริมาณ
ก๊าซก๊าซเรือนกระจกที่จะต้องปล่อยเพิ่มขึ้น

(จากตารางค่า Emission Factor ของน้ำมันเตา C เท่ากับ 3.2457 kgCO₂eq/ลิตร)

$$= 30 \text{ ลิตร/ปี} \times 3.2457 \text{ kgCO}_2\text{eq/ลิตร} = 97.371 \text{ kgCO}_2\text{eq/ปี}$$

ดังนั้น ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

$$= 49.99 + 324.57 + 0 + 0 - 97.371 \text{ kgCO}_2\text{eq/ปี}$$

$$= 277.189 \text{ kgCO}_2\text{eq/ปี}$$

$$= 0.2772 \text{ tonCO}_2\text{eq/ปี}$$

เอกสารประกอบ 5

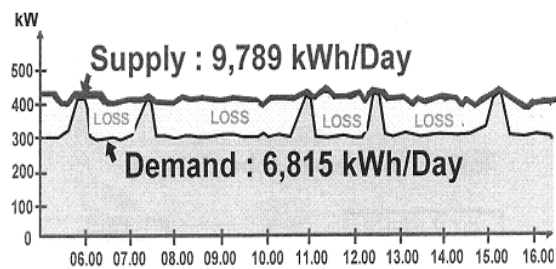
ตัวอย่างการเขียนบรรยายในหัวข้อ 2.3 การนำไปใช้ได้อย่างแพร่หลาย

ตัวอย่างที่ 1 โครงการติดตั้งระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศอัตโนมัติ (Automatic Load Management)

เป็นการนำ PLC มาประยุกต์ใช้งานสำหรับควบคุมเครื่องอัดอากาศ เพื่อให้ทำงานตามความต้องการของโหลดที่เกิดขึ้นจริง

- **แนวคิด :**

เนื่องจากเครื่องอัดอากาศที่แผนกขึ้นรูปชิ้นงาน (Press shop) มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าสถานีอื่นๆ คือ จะมีความต้องการลมอัดสูงมากเป็นช่วงๆ ซึ่งช่วงที่มีความต้องการสูงจะมีการนำลมอัดไปใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เฉลี่ยชั่วโมงละ 1 ครั้ง และครั้งละประมาณ 7 นาที ทำให้ต้องมีการเปิดเครื่องอัดอากาศเพื่อไว้ 6 เครื่อง ตลอดเวลาที่แรงดัน 6.2 kgf/cm² เพื่อป้องกันเครื่องจักร Fault เนื่องจากปริมาณลมอัดไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้เกิดความสูญเสียพลังงานไฟฟ้าต่อวันในปริมาณที่สูงมาก



- **สำรวจสภาพปัญหา :**

1. ทำการสำรวจความต้องการลมอัดทุกพื้นที่ในแผนกขึ้นรูปตัวถังว่ามีความต้องการแรงดันต่ำสุดที่สามารถทำงานได้โดยเครื่องจักรไม่ Fault คือ 5.5 kgf/cm²

2. ทำการตรวจวัดค่าอัตราการใช้งานลมอัดด้วย Air Flow Meter เพื่อให้ทราบว่าช่วงเวลาทำงานปกติ จะมีความต้องการลมอัดที่ 2,800 m³/hr และในช่วงเวลาเปลี่ยนแม่พิมพ์ จะมีความต้องการลมอัดที่ 4,300 m³/hr

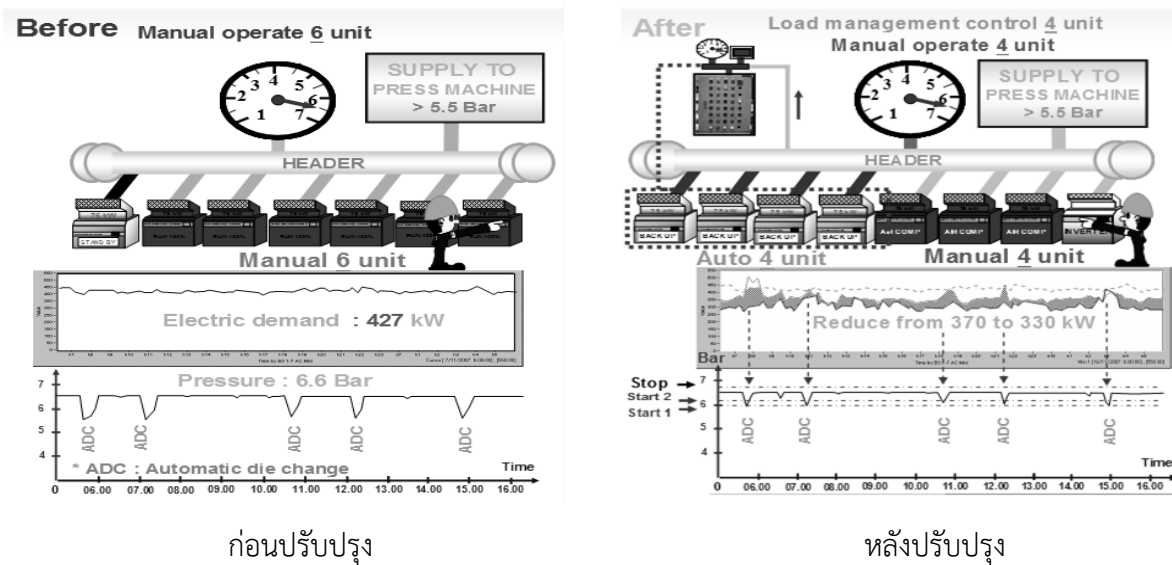
- **วิเคราะห์สภาพปัญหา :**

จะเห็นได้ว่าในช่วงที่มีการทำงานปกติจะมีความต้องการลมอัดสูงสุดที่ 2,800 m³/hr ซึ่งเครื่องอัดอากาศแต่ละเครื่องสามารถจ่ายลมอัดได้ถึง 720 m³/hr ดังนั้นในช่วงที่มีการทำงานปกติ เราสามารถเปิดเครื่องอัดอากาศเพื่อจ่ายโหลดเพียง 4 เครื่อง ก็เพียงพอแล้ว ส่วนในช่วงที่มีการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะมีความต้องการลมอัดใน

ปริมาณที่สูงถึง 4,300 m³/hr ทำให้เราต้องเปิดเครื่องอัดอากาศเพิ่มขึ้นอีก 2 เครื่องจึงจะสามารถจ่ายไหลได้โดยไม่เกิดปัญหาใดๆ

- **วิธีการดำเนินการ :**

นำ PLC (Programmable Logic Controller) มาประยุกต์ใช้โดยอาศัยความรู้และทักษะของพนักงานในการออกแบบและเขียนวงจรควบคุมโดยที่ชุดควบคุมดังกล่าวจะสั่งให้เครื่องอัดอากาศทำงานโดยรักษา ระดับ แรงดันไว้ที่ 6.2 bar และหากแรงดันตกลงเหลือ 5.8 bar เนื่องจากการเปลี่ยนแม่พิมพ์ (ในช่วงดังกล่าวมีความต้องการลมอัดปริมาณสูงมากทำให้แรงดันตกอย่างรวดเร็ว) ชุดควบคุมเครื่องอัดอากาศจะสั่งให้เครื่องอัดอากาศทำงานเพิ่มขึ้นทีละ 1 เครื่อง จนสามารถรักษาระดับแรงดันได้ปกติ คือ 6.2 bar จึงจะสั่งหยุดการทำงานของเครื่องอัดอากาศลงเมื่อแรงดันสูงเกินค่าที่กำหนดไว้



- **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 tonCO₂eq
5. ยืดเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องอัดอากาศ

- **ข้อเสนอแนะในการดำเนินมาตรการ :**

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

- **การนำไปปฏิบัติได้อย่างแพร่หลาย (Replicability)**

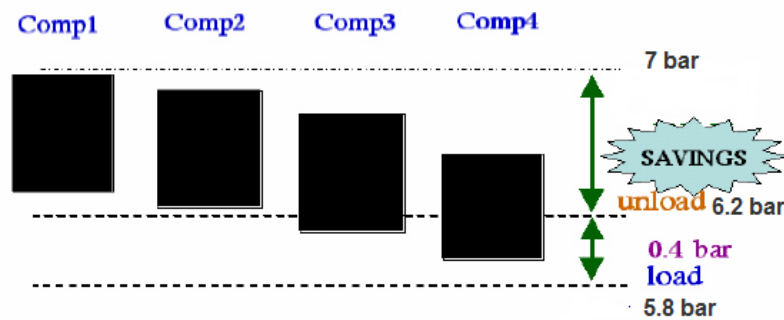
ตัวอย่างของ **โครงการติดตั้งระบบควบคุมเครื่องอัดอากาศอัตโนมัติ (Automatic Load Management)** ที่สามารถนำไปใช้กับระบบอากาศอัดที่มีใช้ในโรงงานต่างๆ ไปได้ เนื่องจากโดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกัน โดยพิจารณาจากข้อมูลการออกแบบและข้อมูลการใช้งานระบบอากาศอัดในกระบวนการผลิต วิศวกรอาจมีการออกแบบเพื่อรองรับ การใช้งานในสภาวะความต้องการสูงสุด รวมทั้งมีการออกแบบเพื่อรองรับการขยายงานในอนาคต ซึ่งในความเป็นจริง สภาวะดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นตลอดเวลา หรืออาจไม่ได้เกิดขึ้น รวมทั้งโรงงานบางแห่งที่มีเครื่องอัดอากาศต่อรวมอยู่ในระบบหลายชุด แยกตามพื้นที่ต่างๆ พื้นที่ที่จะปรับตั้งแรงดันตัดต่อโหลดเท่า เครื่องอัดอากาศก็จะทำงานพร้อมกันแล้วก็หยุดพร้อมกัน ซึ่งจะเกิดปัญหาการเดินตัวเปล่าเป็นอย่างมาก จึงสามารถนำแนวความคิดในการปรับให้ปริมาณอากาศอัดดังกล่าว ทำงานให้มีปริมาณสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงในแต่ละช่วงสภาวะอย่างเหมาะสม

การปรับตั้งแรงดันในการทำงานของเครื่องอัดอากาศจะเป็นลักษณะตัวต่อตัวและช่วงการตัดต่อของเครื่องอากาศจะกว้าง (ช่วงแรงดันจะกว้าง) การปรับตั้งค่าแรงดันแบบนี้มีความเหมาะสมอยู่บ้างหากเครื่องอัดอากาศในระบบมีหลากหลายยี่ห้อรวมกัน ซึ่งมันก็เป็นสิ่งที่ควบคุมได้ยาก วิธีการหนึ่งที่น่าสนใจนำมาประยุกต์ใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการตัดแปลงอุปกรณ์ในระบบเดิม 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

โดยที่ผ่านมาจากโรงงานได้ขยายผลทางเทคนิคและวิธีการให้กับโรงงานในกลุ่มบริษัทจำนวน 2 แห่ง* มีผลในสามารถลดการใช้พลังงานรวมกันได้กว่า 1.5 ล้าน หน่วยต่อปี

* **หมายเหตุ** สามารถแสดงรายชื่อและรูปภาพประกอบเพิ่มเติมได้

ส่วนที่ 4 วิธีการสมัครและการจัดส่งเอกสาร

4.1 วิธีการสมัคร

ดาวน์โหลดใบสมัครได้ที่ www.thailandenergyaward.com

โทรติดต่อสอบถาม 02 223 0021-9 ต่อ 1657 1131 , 1130 1434

ส่งใบสมัครผ่านโทรสาร 0-2223-2322 หรือส่งมาที่ E mail: thailandenergyaward@gmail.com

4.2 การจัดทำเอกสาร

1. จัดทำเอกสารการประกวด จำนวน 1 ชุด ตามแบบฟอร์มที่กำหนดในรูปแบบ File.doc/docx. และ File.PDF (สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มได้ที่ www.thailandenergyaward.com)
2. สามารถส่งข้อมูลประกอบอื่นๆ ได้ เช่น VTR ภาพกิจกรรม กราฟ แผนภูมิ ฯลฯ (ถ้ามี)
3. กำหนดเวลาสิ้นสุดการรับเอกสารประกวด

พพ. กำหนดวันสุดท้ายของการรับเอกสารการประกวดคือ วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2567

4.3 วิธีการส่งเอกสาร

- 1) ส่งโดยตรงที่ กลุ่มประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในเวลาราชการ
- 2) ส่งทางไปรษณีย์จำหน่ายถึง กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ตามที่อยู่ (วันที่ส่งออกวันสุดท้าย วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2567) ได้ที่

กลุ่มประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน อาคาร 8 ชั้น 1

17 ถนนพระราม 1 เชียงสะพานกษัตริย์ศึก

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. การตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นที่สุด
 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

