



โครงการพัฒนาการต่อยอดการดำเนินการจัดการพลังงานตามกฎหมายประเทศไทย
ไปสู่ระบบการจัดการพลังงานในระดับสากล (ISO 50001)

ข้อกำหนดของมาตรฐานและแนวทางการปฏิบัติ ระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001:2011

“สำหรับอาคารควบคุม”



outline

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ SO 50001
2. ความหมายและคำที่เกี่ยวข้องกับ ISO 50001
3. ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001
4. การจัดทำเอกสารในระบบ
5. บทบาทหน้าที่ และการมีส่วนร่วมของคนในองค์กร





ISO คืออะไร

ISO คือองค์การระหว่างประเทศ ว่าด้วยการมาตรฐาน (International Organization for Standardization) ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี ๒๔๙๐ (๑๙๔๗) โดยมีสำนักงานใหญ่ ISO ตั้งอยู่ที่ นครเจนีวา สวิตเซอร์แลนด์ วัตถุประสงค์ขององค์การ ISO ก็เพื่อส่งเสริมการกำหนดมาตรฐานระหว่างประเทศ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเศรษฐกิจ และจัดซื้อโต้แย้ง รวมถึงการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ

มาตรฐานสากล ISO ทุกฉบับได้ระบุข้อกำหนดสำหรับองค์กรในการจัดทำ, นำไปปฏิบัติ, อนุรักษ์ไว้ และปรับปรุงระบบการจัด โดยมียุทธประสงค์เพื่อให้องค์กรจะสามารถดำเนินการอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะมีข้อกำหนดที่สำคัญหลักที่เหมือนกัน คือ ระบบเอกสาร (Documentation)



15 JUNE 2011

หลังจากที่ ISO ประกาศข้อกำหนด
ระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001
เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2011 ที่ผ่านม
องค์กรสามารถประยุกต์ใช้ข้อกำหนด
มาตรฐานสากลของระบบการจัด
การพลังงาน ISO 50001:2011 เพื่อนำไป
ปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัด
การพลังงานขององค์กรอย่างมีมาตรฐาน
และสามารถขอการรับรองระบบอย่าง
เป็นทางการได้หากมีความต้องการ

nt standard - Maxthon 2.5.18

http://www.iso.org/iso/pressrelease.htm?refid=Ref1434

ites Windows Live

ISO International Organization for Standardization International Standards for Business, Government and Society

Home Products Standards development News and media About ISO For ISO M

News and media > News > 2011 > ISO launches ISO 50001 energy management standard

>> News

>> 2011

2010

2009

2008

2007

2006

2005

2004

2003

2002

2001

2000

1999

Videos

ISO magazines

Hot topics

The ISO Café

Events

Media Kit

Ref.: 1434

SHARE

ISO launches ISO 50001 energy management standard

2011-06-08

Win the energy challenge with ISO 50001

With energy one of the most critical challenges facing the international community, the publication on 15 June of the ISO International Standard ISO 50001 on energy management systems is an eagerly awaited event because it is estimated the standard could have a positive impact on some 60 % of the world's energy use.

ISO 50001 will provide public and private sector organizations with management strategies to increase energy efficiency, reduce costs and improve energy performance.

The standard will be available on the ISO Website www.iso.org on 15 June. In addition, ISO is launching the standard on 17 June at the Geneva International Conference Centre (CICG). Presentations on the following themes are planned:

- ISO 50001 within the context of ISO standards in general and how they can contribute to solving global problems
- A description of ISO 50001 and its benefits
- How the standard was developed, who was involved and how they overcame challenges
- What ISO 50001 can do for developing countries.

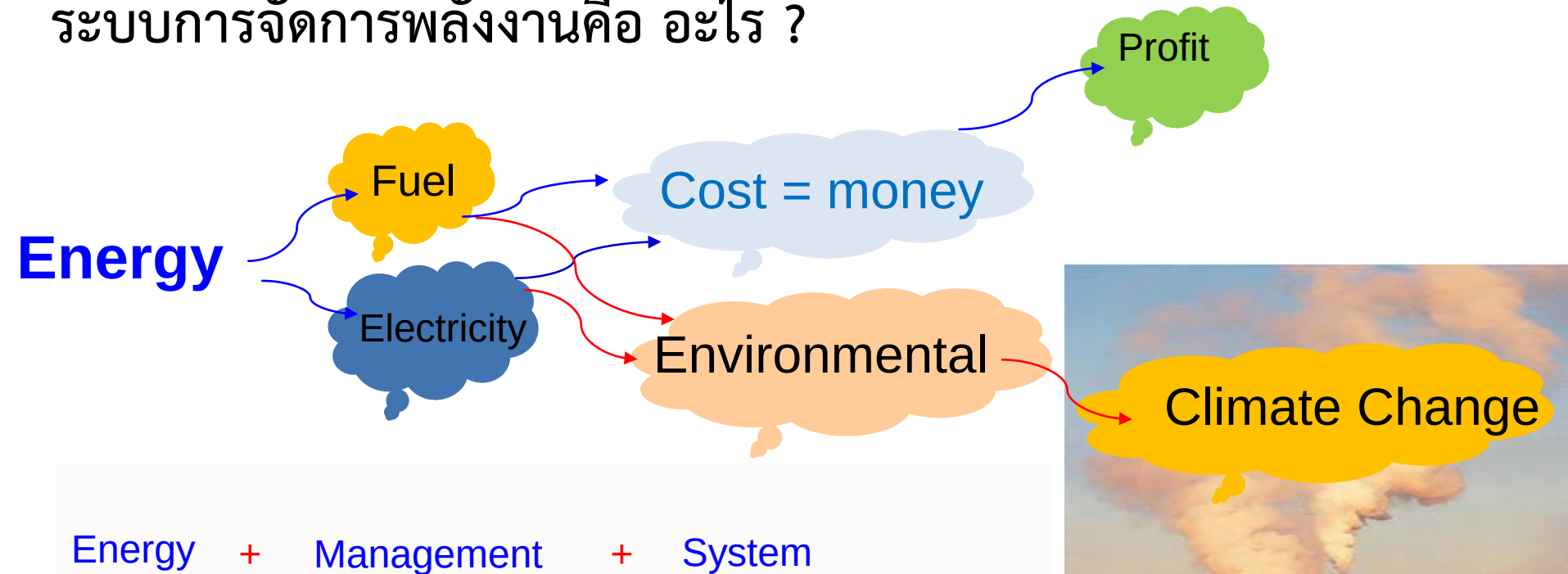
ISO Secretary-General Rob Steele comments: "Energy is critical to organizational operations and can be a major cost to organizations, whatever their activities. An idea can be gained by considering the use of energy through the supply chain of a business, from raw materials through to recycling.

"Individual organizations cannot control energy prices, government policies or the global economy, but they can improve the way they manage energy in the here and

embedded in Maxthon.

ความสำคัญของระบบการจัดการพลังงาน

ระบบการจัดการพลังงานคือ อะไร ?



ระบบการจัดการพลังงานคืออะไร ?

(ต้องออกแบบ EnMS ให้เหมาะสมกับองค์กร)***



All benefit (saving) – ต้นทุน (Cost) = Profit (+)

Cost ?

- = ต้นทุนบุคลากรและการฝึกอบรม
- + ต้นทุนด้านเวลา
- + ต้นทุนอุปกรณ์ในการสนับสนุนระบบ EnMS
- + ต้นทุนอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
- + ต้นทุนการตรวจรับรองระบบฯ



Energy + Management + System

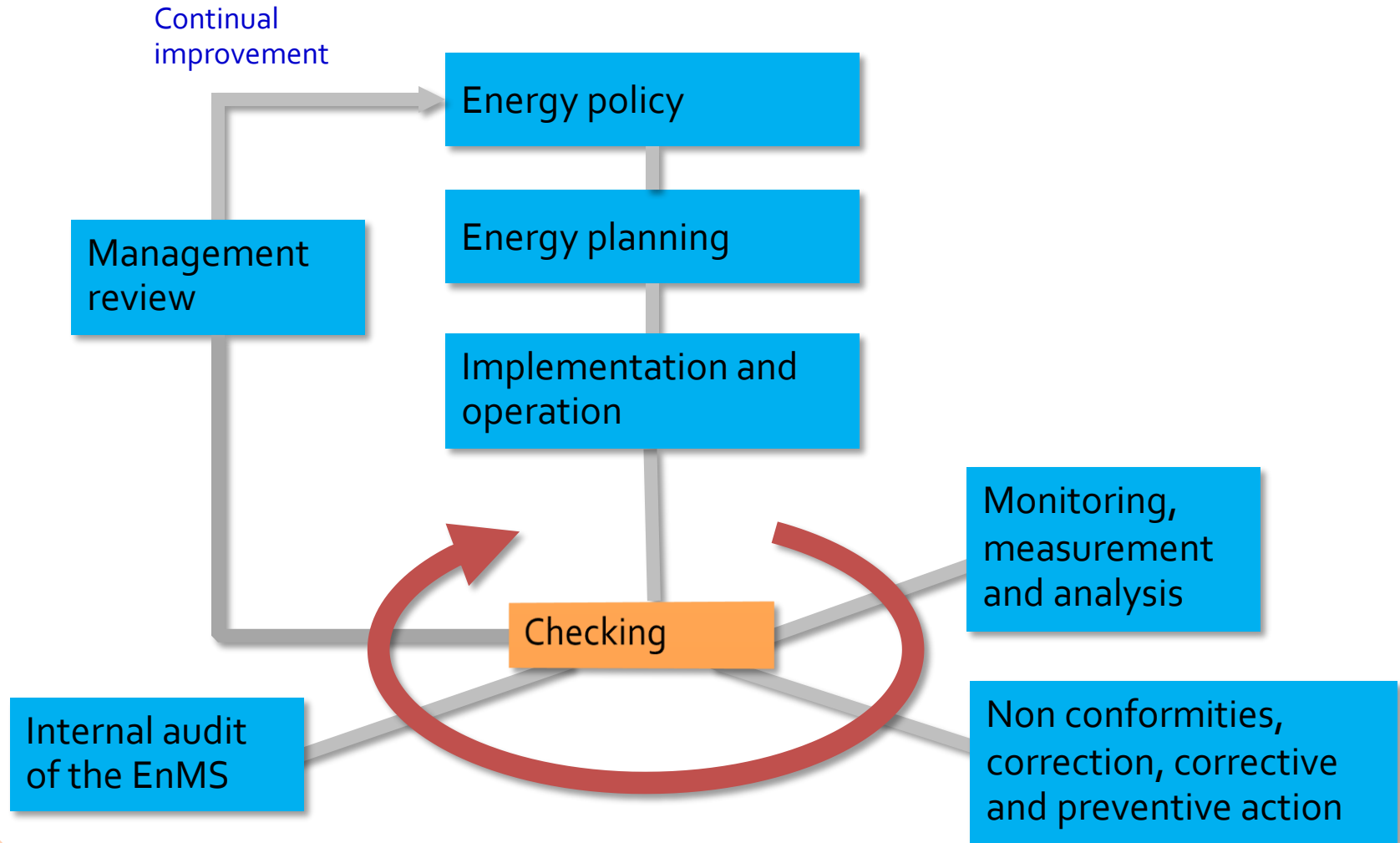
กระบวนการของการจัดการด้านพลังงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนด้านพลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม



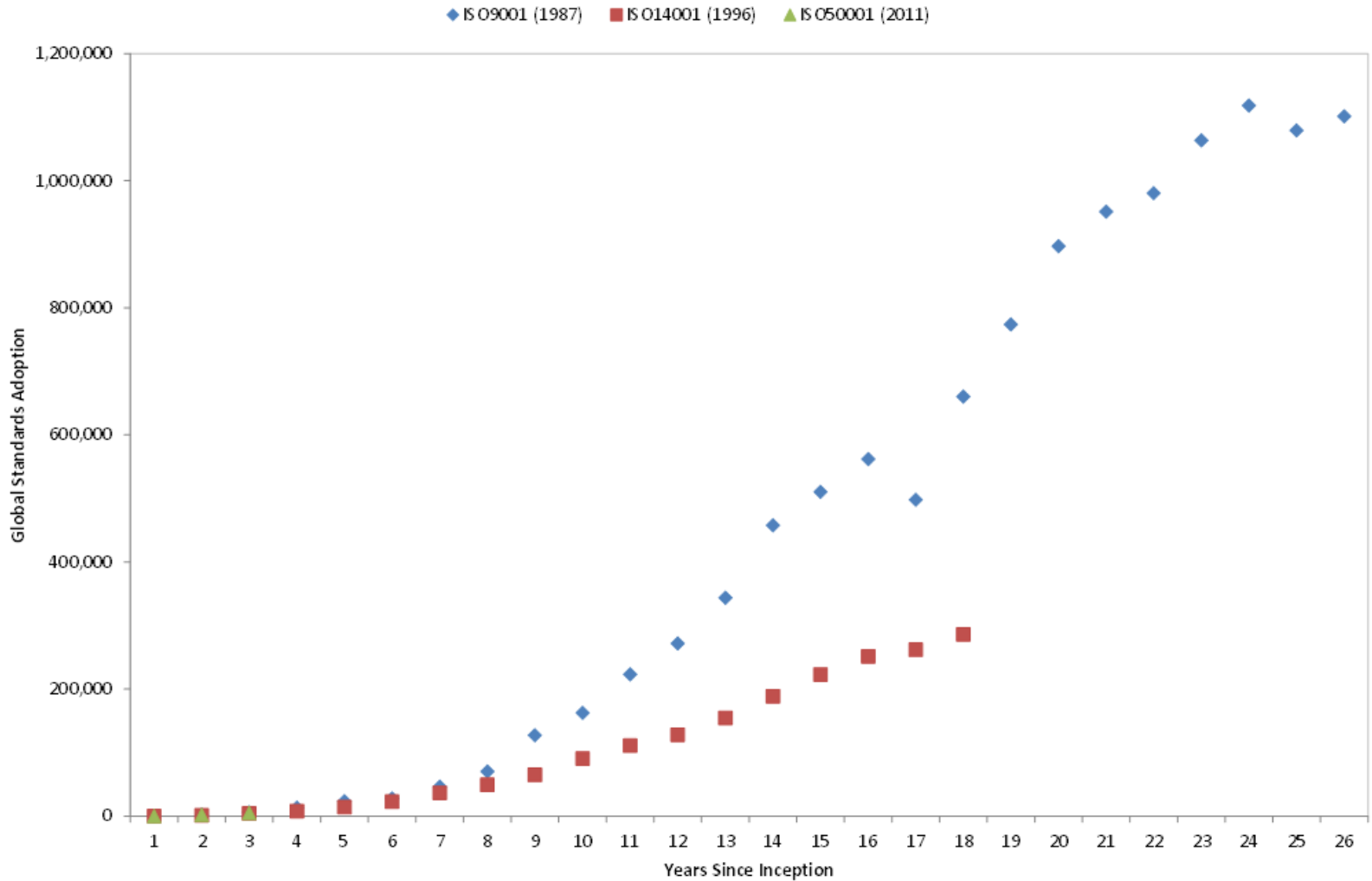
“The purpose of this International Standard is to enable organizations to establish the systems and processes necessary to improve energy performance, including energy efficiency, use and consumption. Implementation of this International Standard is intended to lead to reductions in greenhouse gas emissions and other related environmental impacts and energy cost through systematic management of energy”

ISO 50001:EnMS

Energy management system model



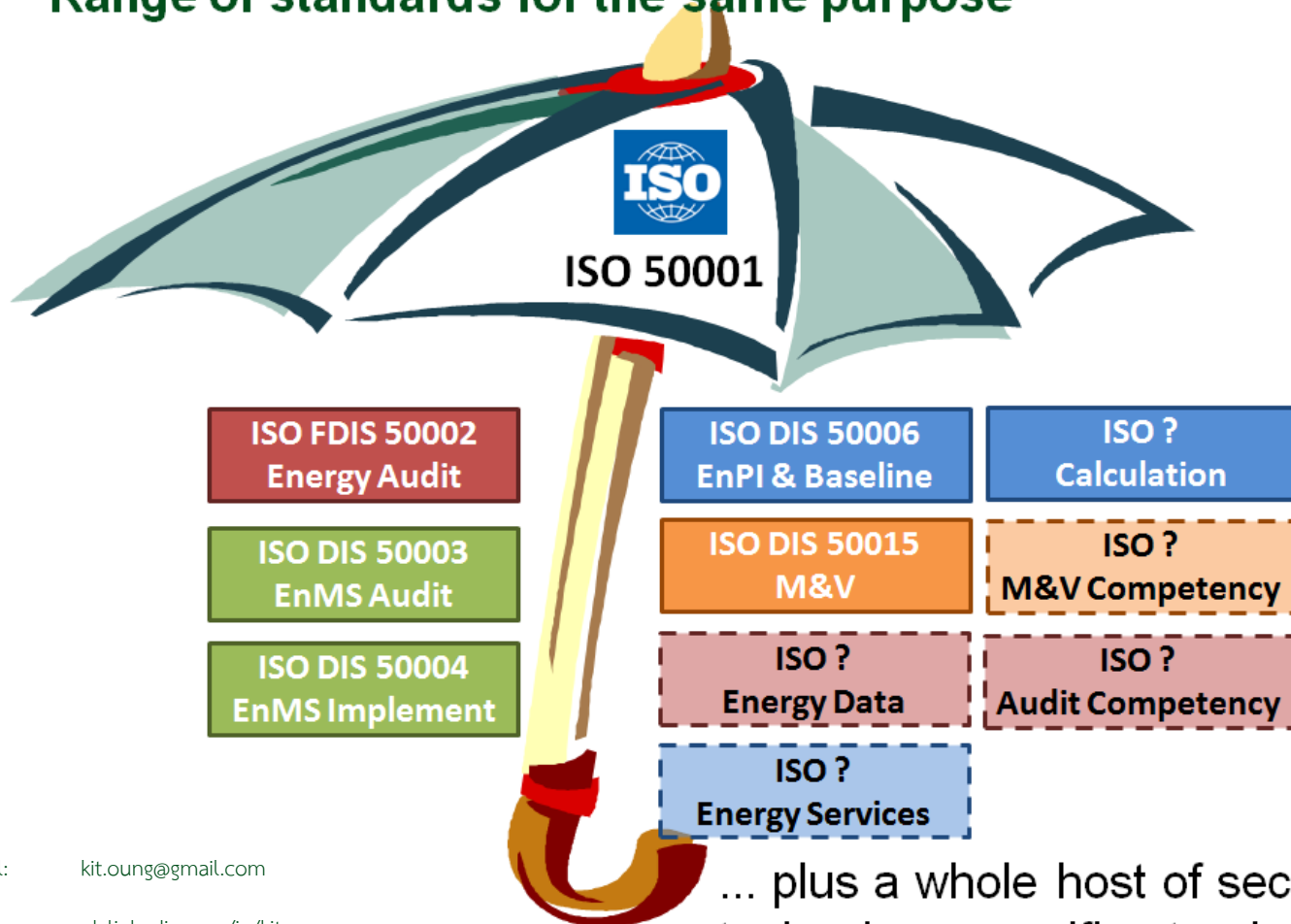
Global Adoption of Management Systems Standards



Email: kit.oung@gmail.com
Web: uk.linkedin.com/in/kitoung

<http://iso50001.eqs.co.th/>

Range of standards for the same purpose



- Email: kit.oung@gmail.com
- Web: uk.linkedin.com/in/kitoung



ISO 50002 : 2014

First edition 2014-07-01 Energy audits — Requirements with guidance for use

ISO 50003 : 2014

Energy management systems — Requirements for bodies providing audit and certification of energy management systems



ISO 50004 : 2014

Energy management systems — Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an Energy management system



ISO 50006 : 2014

Energy management systems — Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) — General principles and guidance



ISO 50015 : 2014

Energy management systems - Measurement and Verification of Organizational Energy Performance — General Principles and Guidance

ประโยชน์ของระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001



1. ทำให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานภายในองค์กรอย่างเป็นระบบและมีการปรับปรุง
สมรรถนะด้านพลังงานอย่างต่อเนื่อง
2. มีนโยบายพลังงาน มีดัชนีชี้วัด มีวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และแผนปฏิบัติการ
อนุรักษ์พลังงานที่ชัดเจน
3. มีวิธีการควบคุมการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมี
ประสิทธิภาพ
4. มีการตรวจวัดสมรรถนะด้าน
พลังงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่
สำคัญอย่างสม่ำเสมอ

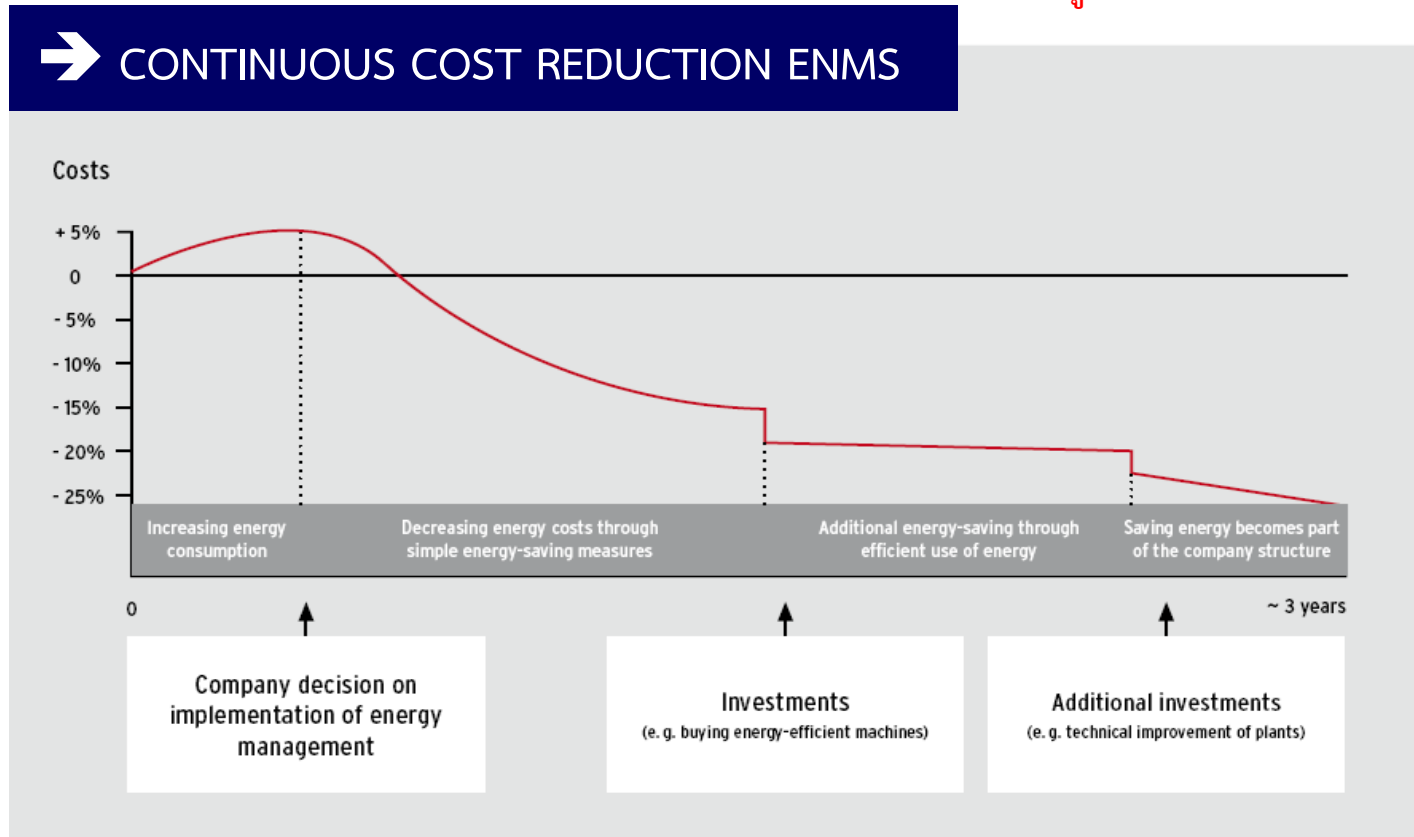


5. พนักงานทุกระดับมีความตระหนักและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน
6. มีการพิจารณาออกแบบ และจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ โดยพิจารณาถึงสมรรถนะพลังงาน และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
7. องค์กรเป็นที่ยอมรับในระดับสากล



8. ลดต้นทุนด้านพลังงานอย่างยั่งยืน

รูปที่ 1-1 หน้า 1-2



Source : DIN EN 16001: Energy Management Systems in Practice, A Guide for Companies and Organizations. German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

การนำมาตรฐาน ISO 50001 ไปใช้

- มาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน ISO50001 ฉบับนี้ระบุข้อกำหนดสำหรับองค์กรในการจัดทำ, นำไปปฏิบัติ, คงรักษาไว้ และปรับปรุงระบบการจัดการพลังงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้องค์กรจะสามารถดำเนินการอย่างเป็นระบบในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน
- มาตรฐานนี้ถูกออกแบบให้ใช้ได้เป็นอย่างดีเป็นอิสระแต่ก็สามารถนำไปใช้ได้ในแนวทางเดียวกับหรือบูรณาการกับระบบการจัดการอื่นๆได้ เช่น ISO9000 ,ISO14000 และ ISO18000 เป็นต้น

หน่วยรับรองมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน



IAF : International Accreditation Forum

- องค์กรที่ให้การรับรอง Accreditation Body จากประเทศต่างๆ



AB : Accreditation Body(หน่วยรับรองระบบ)

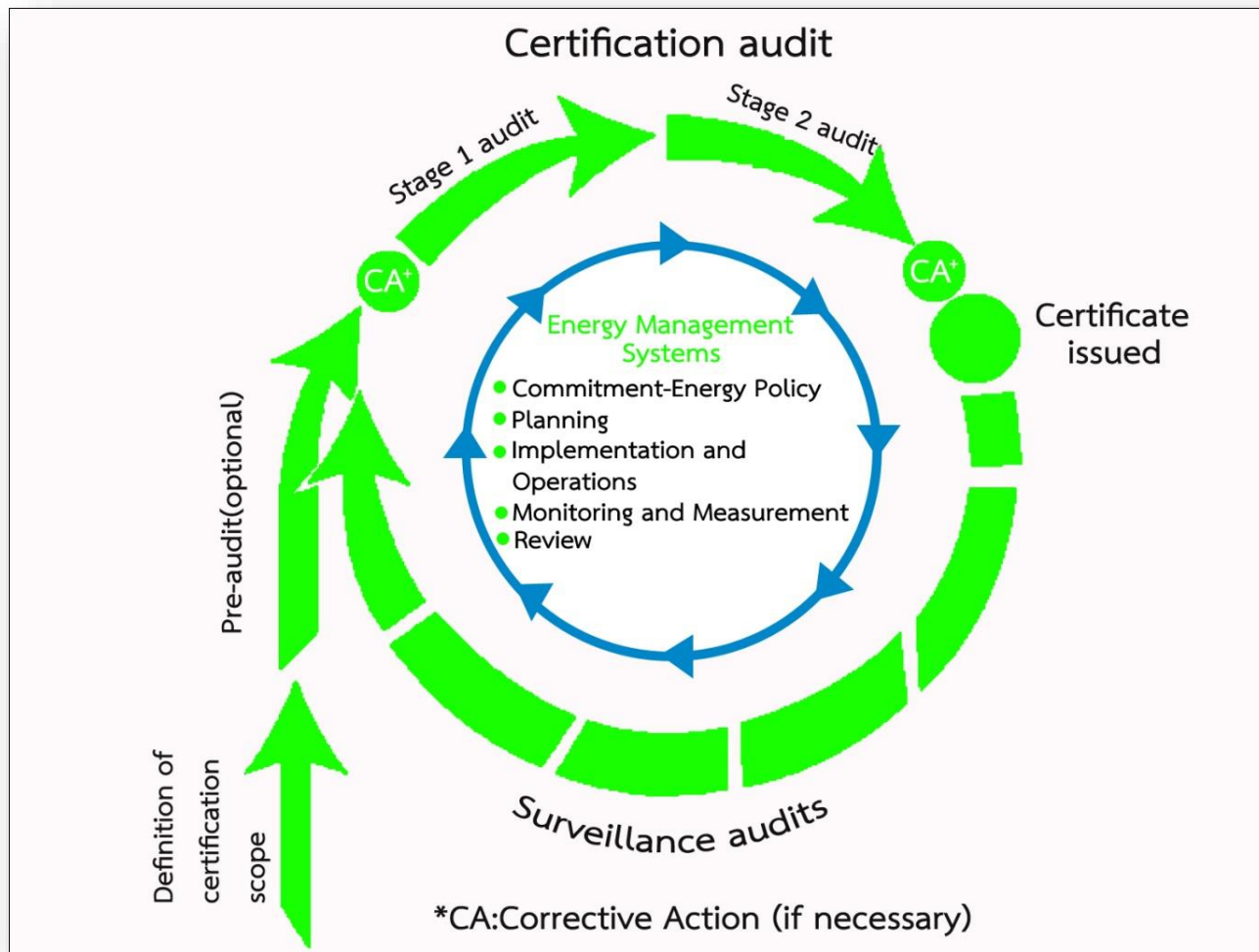
- หน่วยรับรองระบบให้การรับรองหน่วยรับรอง(Accredited)

BV,SGS,MASCI,
URS,TUV.....

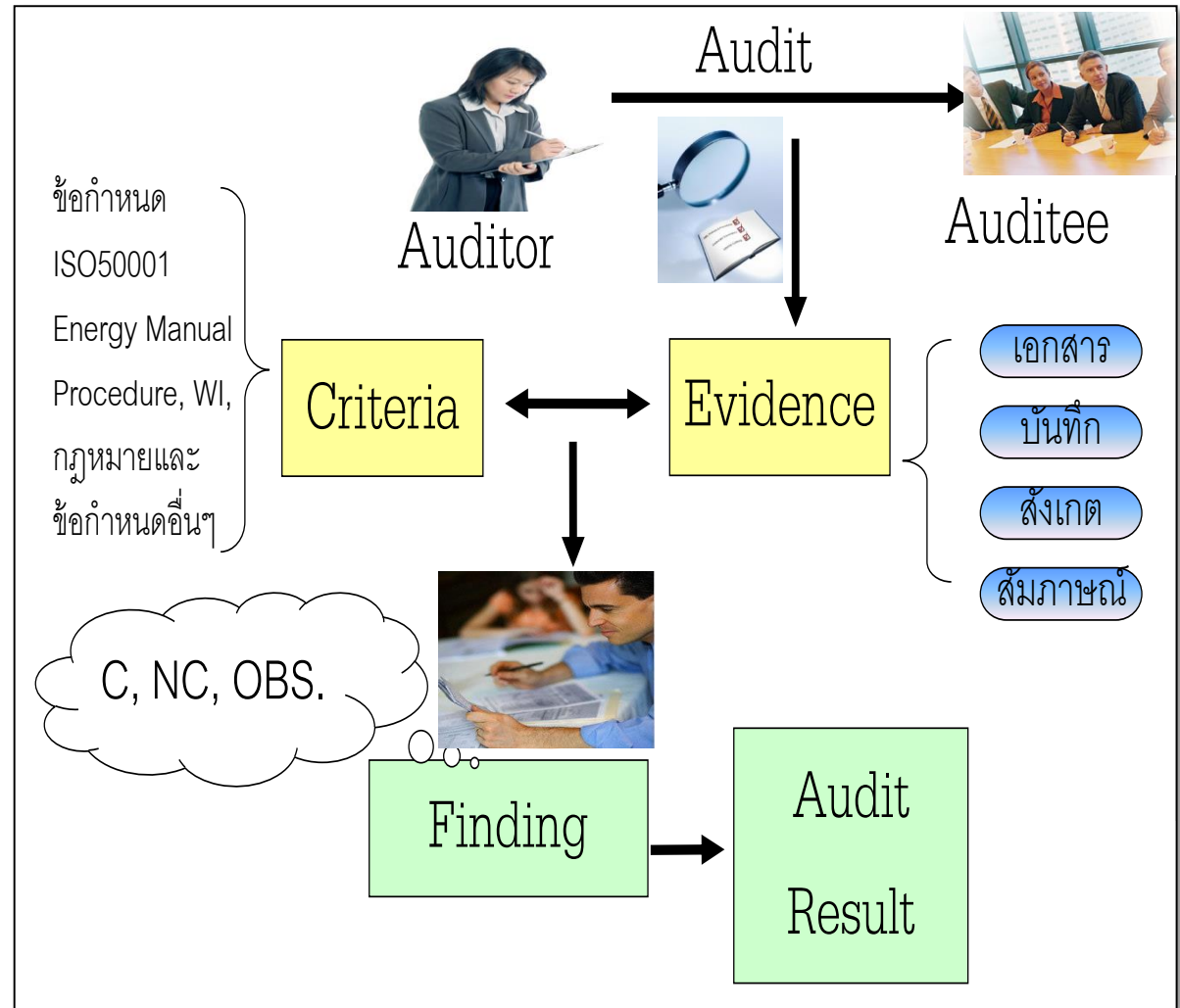
CB : Certification Body(หน่วยรับรอง)

- ให้การรับรองระบบแก่ผู้ขอการรับรอง(Certificated)

กระบวนการตรวจเพื่อขอการรับรอง



ขั้นตอนในการตรวจรับรอง



outline

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ISO 50001
2. ความหมายและคำที่เกี่ยวข้องกับ ISO 50001
3. ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001
4. การจัดทำเอกสารในระบบ
5. บทบาทหน้าที่ และการมีส่วนร่วมของคนในองค์กร



❖ ขอบเขต (Boundaries)

การจำกัดขนาดทางกายภาพหรือพื้นที่และ/หรือหน่วยงาน ตามที่องค์กรกำหนด
ตัวอย่างเช่น กระบวนการ กลุ่มกระบวนการ สถานประกอบการแห่งใดแห่งหนึ่ง หลายแห่ง หรือ
ทั้งองค์กร

❖ ขอบข่าย (Scope)

กิจกรรม สถานที่ประกอบกิจการที่องค์กรได้กำหนดไว้ในระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งอาจ
ครอบคลุมหลายขอบเขตได้ หมายเหตุ ขอบข่ายดังกล่าวรวมถึงพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง

❖ ผู้บริหารสูงสุด (Top Management)

บุคคลหรือกลุ่มบุคคลซึ่งนำและควบคุมองค์กรในระดับสูงสุด
หมายเหตุ ผู้บริหารสูงสุดควบคุมองค์กรตามที่ระบุไว้ในขอบข่ายและขอบเขตของระบบการจัดการพลังงาน

❖ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continual Improvement)

กระบวนการที่เกิดขึ้นซ้ำซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มสมรรถนะด้านพลังงาน และยกระดับระบบการจัดการพลังงาน

❖ ระเบียบปฏิบัติงาน (Procedure)

วิธีดำเนินการในกิจกรรมหรือกระบวนการตามที่ระบุไว้

หมายเหตุ ขั้นตอนการดำเนินงานอาจจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรหรือไม่ก็ได้

❖ บันทึก (Record)

เอกสารระบุผลที่เกิดขึ้น หรือแสดงถึงหลักฐานของกิจกรรมที่ได้ดำเนินการแล้ว

❖ การตรวจประเมินภายในองค์กร (Internal Audit)

กระบวนการที่เป็นระบบ เป็นอิสระ และเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้ได้มาซึ่งหลักฐานและการประเมินผลที่เป็นรูปธรรม เพื่อพิจารณาความเป็นไปตามข้อกำหนด

❖ ความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (Nonconformity)

การไม่สามารถทำให้เป็นไปตามข้อกำหนด

❖ การปฏิบัติการป้องกัน (Preventive action)

กิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อกำจัดสาเหตุของแนวโน้มที่จะทำให้เกิดความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

❖ การแก้ไข (Correction)

กิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อกำจัดความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ตรวจพบ

❖ การปฏิบัติการแก้ไข (Corrective Action)

กิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อกำจัดสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ตรวจพบ

❖ พลังงาน (Energy)

ไฟฟ้า เชื้อเพลิง ไอน้ำ ความร้อน อากาศอัด และพลังงานรูปแบบอื่นๆ

หมายเหตุ 1 ตามวัตถุประสงค์ของมาตรฐานนี้ พลังงานหมายถึงพลังงานรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงพลังงานหมุนเวียนซึ่งสามารถจัดหา จัดเก็บ หรือจัดการเพื่อใช้กับอุปกรณ์หรือกระบวนการ หรือนำกลับมาใช้ใหม่

❖ ลักษณะการใช้พลังงาน (Energy Use)

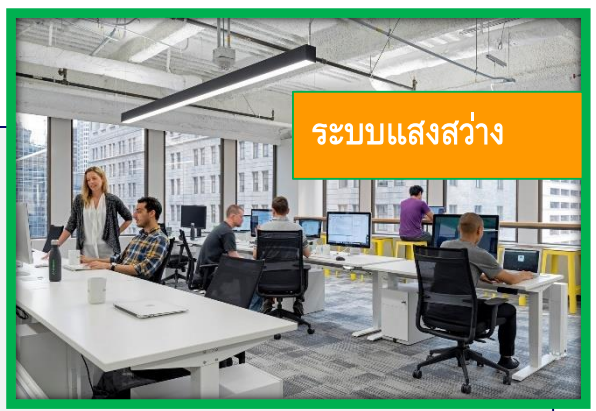
ลักษณะหรือชนิดของการใช้พลังงาน

หมายเหตุ ตัวอย่างเช่น การถ่ายเทอากาศ แสงสว่าง การให้ความร้อน การทำความเย็น การขนส่งกระบวนการ หรือสายการผลิต

❖ ปริมาณการใช้พลังงาน (Energy Consumption)

ปริมาณของพลังงานที่ใช้

Energy Use

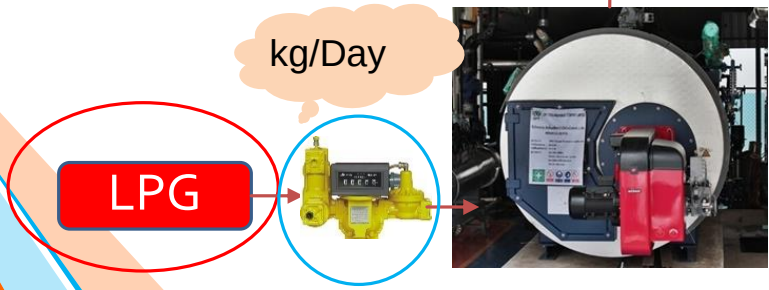


ระบบแสงสว่าง

แผนกซักกรีด
ระบบน้ำร้อน

Steam

Energy Source



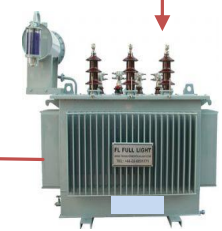
ระบบปรับอากาศ

ระบบสุขาภิบาล
ระบบระบายอากาศ
ระบบบำบัดน้ำเสีย
ลิฟท์บันไดเลื่อน

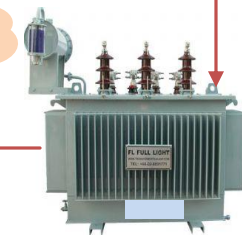
Energy Consumption

kWh/month

MEA/PEA



kWh/Day



❖ ข้อมูลฐานพลังงาน (Energy Baseline “EnB”)

ปริมาณอ้างอิงที่ใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการเปรียบเทียบกับสมรรถนะด้านพลังงาน

❖ ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (Energy Performance Indicator “EnPI”)

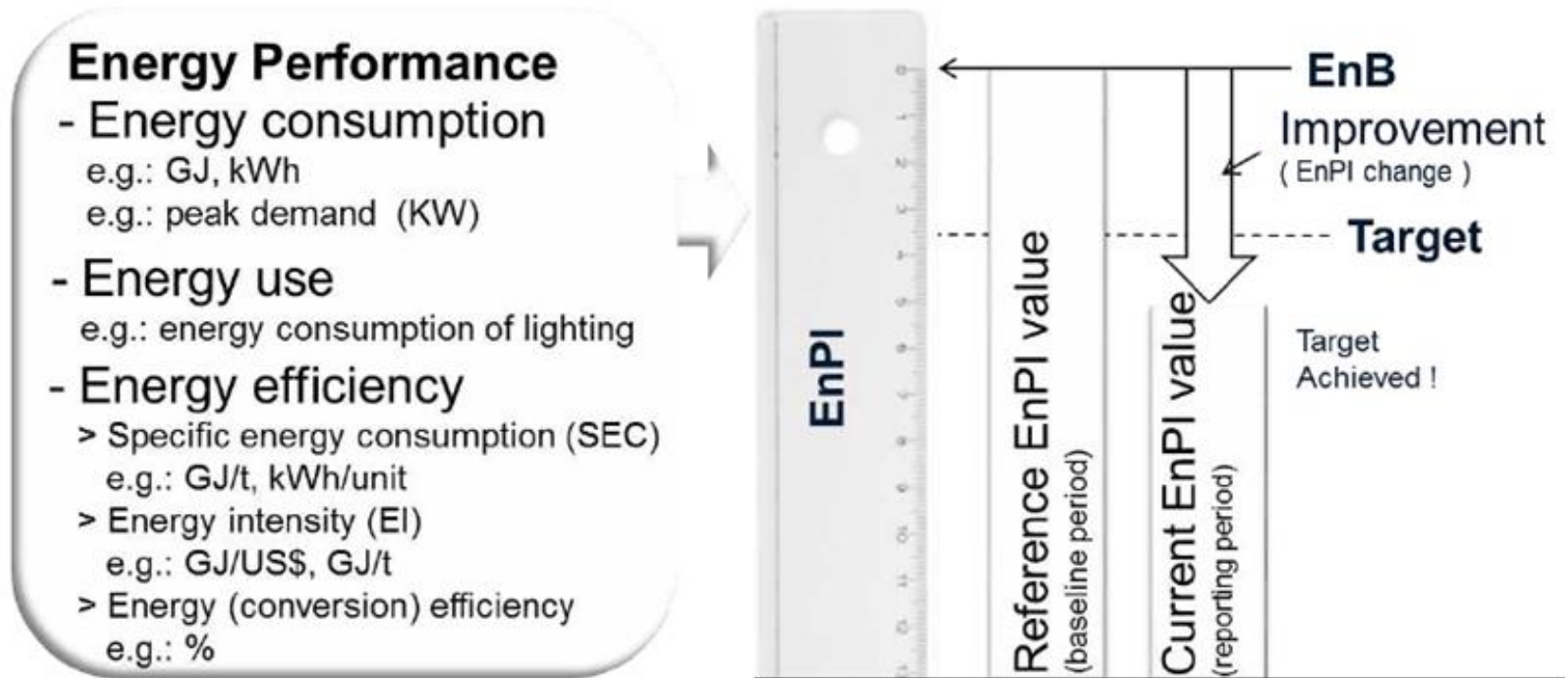
ค่าเชิงปริมาณหรือผลการวัดสมรรถนะด้านพลังงานที่กำหนดโดยองค์กร

❖ วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน (Energy Objective)

ผลหรือผลสำเร็จตามที่กำหนดไว้ซึ่งสัมพันธ์กับสมรรถนะด้านพลังงานที่ได้ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายพลังงานขององค์กร

❖ เป้าหมายพลังงาน (Energy Targets)

รายละเอียดและข้อกำหนดสมรรถนะด้านพลังงานที่สามารถวัดในเชิงปริมาณได้ที่จะนำมาใช้ในองค์กรหรือบางส่วนขององค์กร อันเนื่องมาจากวัตถุประสงค์ด้านพลังงานและจำเป็นต้องกำหนดและทำให้บรรลุผลเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ด้านพลังงานที่กำหนดไว้



รูปที่ 4-7 หน้า 4-10

Energy Baseline and EnPIs

❖ การทบทวนด้านพลังงาน (Energy Review)

การพิจารณาสมรรถนะด้านพลังงานขององค์กรโดยใช้ข้อมูลและข่าวสารซึ่งนำไปสู่การชี้บ่งโอกาสในการปรับปรุง

หมายเหตุ ในมาตรฐานอื่น ซึ่งระบุเรื่องการชี้บ่งและทบทวนประเด็นด้านพลังงานหรือรูปแบบการใช้พลังงาน (Energy Profile) เป็นส่วนหนึ่งในแนวคิดเรื่องการทบทวนด้านพลังงาน

❖ ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (Significant Energy Use; “SEU”)

ลักษณะการใช้พลังงานที่ส่งผลให้เกิดปริมาณการใช้พลังงานมาก และ/หรือ สามารถนำมาพิจารณาถึงแนวโน้มการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน

หมายเหตุ องค์กรเป็นผู้กำหนดเกณฑ์การพิจารณานัยสำคัญ

❖ บริการด้านพลังงาน (Energy Service)

กิจกรรมและผลของกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดหา และ/หรือ การใช้พลังงาน

❖ Energy Intensity (ความเข้มข้นของการใช้พลังงาน)

อัตราส่วนหรือความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่าง พลังงานที่ใช้ (Input) เทียบกับผลของสมรรถนะการทำงาน, บริการ, สินค้า หรือพลังงานที่ได้ออกมา (Output) เช่น

- | | |
|----------------------|---------------------|
| - kWh/ชิ้น | - MJ/ชิ้น |
| - kWh/ลิตร | - MJ/ลิตร |
| - kWh/ตร.เมตรพื้นที่ | - MJ/ตร.เมตรพื้นที่ |
| - kWh/ห้อง-วัน | - MJ/ห้อง-วัน |

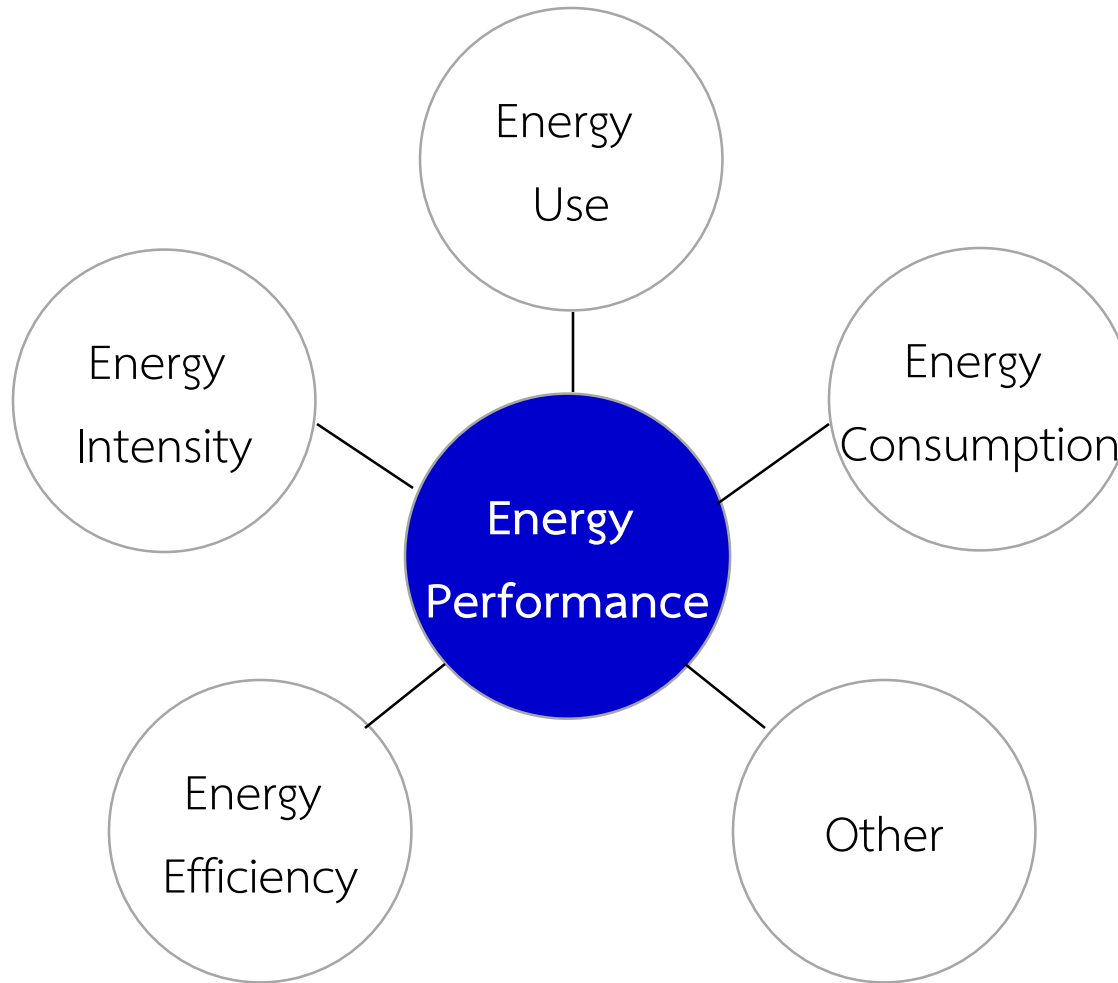
หรือเรียกว่าค่า **Specific Energy Consumption (SEC)**

❖ Energy Efficiency (ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน)

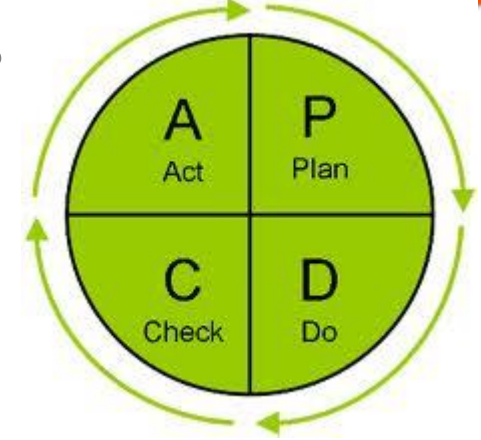
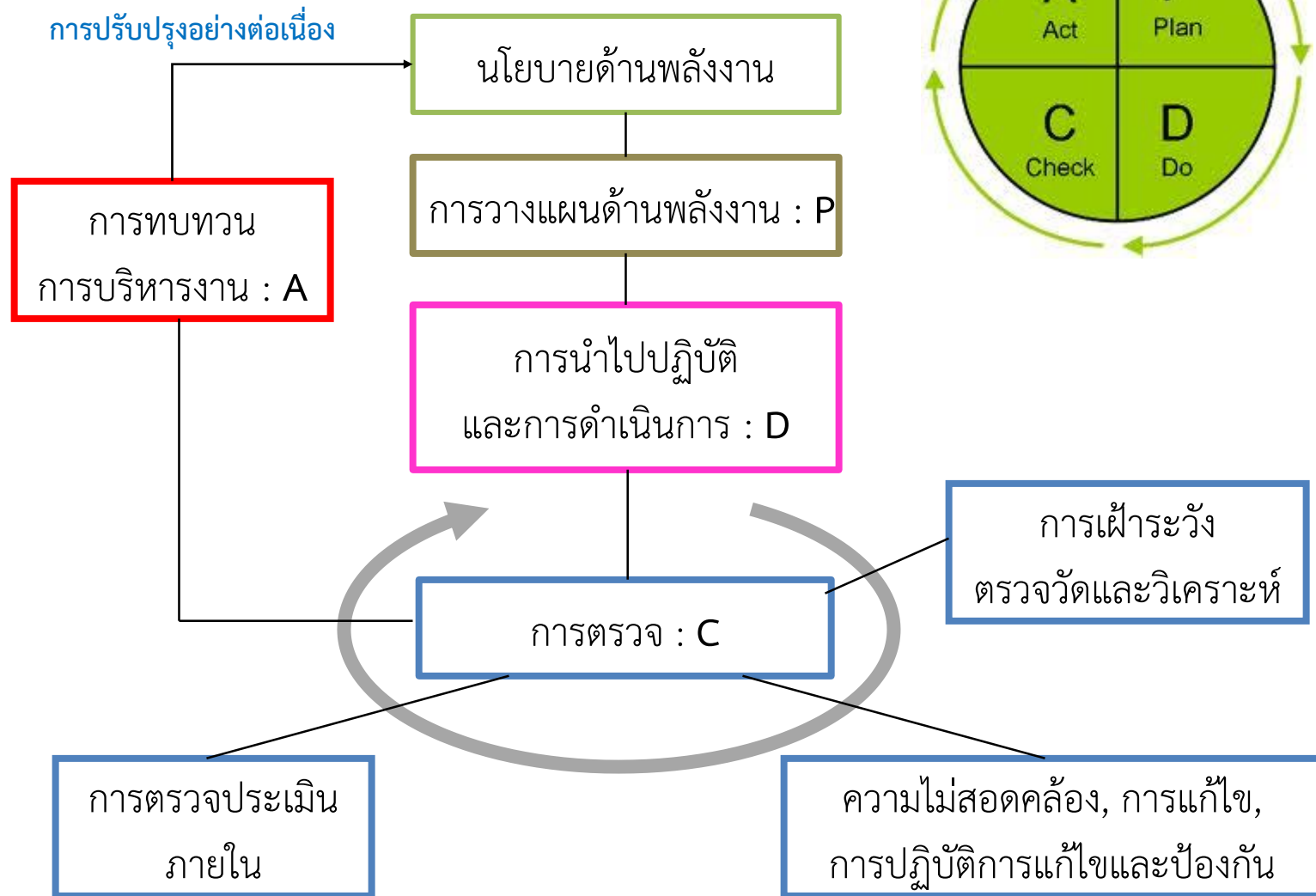
อัตราส่วนหรือความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่าง ผลของสมรรถนะการทำงาน, บริการ, สินค้า หรือพลังงานที่ได้ออกมา (Output) เทียบกับพลังงานที่ใช้ (Input) เช่น

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| - กิโลกรัม/kWh | - กิโลกรัม/MJ |
| - ลิตร/kWh | - ลิตร/MJ |
| - ตร.เมตรพื้นที่/kWh | - EER |
| - ตร.เมตรพื้นที่/MJ | - m ³ /min/kW |

แนวคิดของสมรรถนะด้านพลังงาน



รูปแบบของการจัดการพลังงาน



ขอบเขต (Scope)

มาตรฐานสากลฉบับนี้ระบุข้อกำหนดสำหรับองค์กรในการจัดทำ, นำไปปฏิบัติ, คงรักษาไว้ และปรับปรุงระบบการจัดการพลังงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้องค์กรจะสามารถดำเนินการอย่างเป็นระบบในการ ปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน ซึ่งรวมถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน, ลักษณะการใช้พลังงานและปริมาณการใช้พลังงาน

ข้อกำหนดของมาตรฐานสากลฉบับนี้ประยุกต์เข้ากับลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน รวมถึงการตรวจวัด, การจัดทำเอกสาร และการรายงาน, การออกแบบ และการปฏิบัติการจัดซื้ออุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน,ระบบ, กระบวนการและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะด้านพลังงาน

มาตรฐานสากลฉบับนี้ประยุกต์ใช้ครอบคลุมถึงปัจจัยทั้งหมดที่มีผลกระทบต่อสมรรถนะด้านพลังงานซึ่งสามารถเฝ้าติดตามและควบคุมดูแลได้โดยองค์กร แต่มาตรฐานสากลฉบับนี้ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ของสมรรถนะที่เฉพาะเจาะจงในด้านพลังงาน

มาตรฐานสากลฉบับนี้ได้ถูกออกแบบให้ใช้ได้เป็นอย่างดีเป็นอิสระ แต่ก็สามารถนำไปใช้ได้ ในแนวทางเดียวกับหรือบูรณาการกับระบบการจัดการอื่นๆได้

มาตรฐานสากลฉบับนี้สามารถประยุกต์ใช้ได้กับองค์กรต่างๆที่มีความประสงค์ให้มั่นใจว่าการดำเนินงานมีความสอดคล้องกับนโยบายพลังงานและมีความประสงค์ที่จะแสดงถึงความสอดคล้องกับข้อกำหนด ซึ่งอาจยืนยันโดยการประเมินตนเองและประกาศด้วยตนเองว่าดำเนินการได้อย่างสอดคล้อง หรือการรับรองระบบการจัดการพลังงานโดยหน่วยงานภายนอก



outline

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ISO 50001
2. ความหมายและคำที่เกี่ยวข้องกับ ISO 50001
3. ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน
ISO 50001
4. การจัดทำเอกสารในระบบ
5. บทบาทหน้าที่ และการมีส่วนร่วมของคนในองค์กร



ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO 50001

4.1

- ข้อกำหนดทั่วไป

4.2

- ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร

4.3

- นโยบายพลังงาน

4.4

- การวางแผนพลังงาน

4.5

- การนำไปปฏิบัติและการดำเนินการ

4.6

- การตรวจ

4.7

- การทบทวนการบริหารงาน

4. ข้อกำหนดของระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System “EnMS”) Requirements

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป (General Requirements)

องค์กรจะต้อง

- a) จัดทำระบบ, จัดทำเอกสาร, นำไปปฏิบัติ, คงรักษาไว้และปรับปรุงระบบการจัดการพลังงานตามข้อกำหนดของมาตรฐานสากลนี้
- b) กำหนดและจัดทำเอกสารที่ระบุขอบข่าย (Scope) และขอบเขต(Boundary) ของระบบการจัดการพลังงาน (EnMS)
- c) กำหนดวิธีการดำเนินงานที่จะทำให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานสากลฉบับนี้ เพื่อให้บรรลุถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของสมรรถนะด้านพลังงานและระบบการจัดการพลังงาน (EnMS)

แนวทางปฏิบัติ 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป (General Requirements)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- องค์กรควรจัดทำคู่มือการจัดการพลังงาน (Energy Management Manual) เพื่อแสดงขอบข่าย (Scope) และขอบเขต (Boundary) ของระบบการจัดการพลังงานที่จะขอการรับรอง รวมถึงแนวทางการดำเนินงานขององค์กรตามข้อกำหนดต่าง ๆ ในมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001:2011 ให้ชัดเจน
- องค์กรต้องกำหนดขอบเขตขอบข่าย (Scope) และขอบเขต (Boundary) ของระบบการจัดการพลังงานที่จะขอการรับรอง
- องค์กรควรจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน (Procedure) วิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction) และ เอกสารสนับสนุน (Supporting Document) ตามความเหมาะสมจำเป็น

4.2 ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร (Management Responsibility)

4.2

- ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร

4.2.1

- ผู้บริหารสูงสุด

4.2.2

- ผู้แทนฝ่ายบริหาร



4.2 ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร (Management Responsibility)



4.2.1 ผู้บริหารระดับสูง (Top Management)

ผู้บริหารระดับสูงจะต้องแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการสนับสนุนต่อ EnMS และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้เกิดประสิทธิผลโดย

- a) กำหนดนโยบายด้านพลังงาน, นำไปปฏิบัติและคงรักษาไว้
- b) แต่งตั้งตัวแทนฝ่ายบริหารและอนุมัติแต่งตั้งทีมจัดการด้านพลังงาน
- c) จัดให้มีทรัพยากรที่จำเป็นในการจัดทำระบบ, นำไปปฏิบัติ, คงไว้และปรับปรุง EnMS และปรับปรุงผลของสมรรถนะด้านพลังงาน
- d) ชี้บ่งถึงขอบข่ายและขอบเขตของ EnMS

- e) สื่อสารให้พนักงานในองค์กรทราบถึงความสำคัญของการจัดการพลังงาน
- f) มั่นใจว่ามีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านสมรรถนะพลังงาน
- g) มั่นใจว่ามีดัชนีวัดสมรรถนะด้านพลังงานที่เหมาะสมกับองค์กร
- h) พิจารณาถึงสมรรถนะด้านพลังงานในการวางแผนระยะยาว
- i) มั่นใจว่ามีการตรวจวัดและรายงานผลตามช่วงเวลาที่กำหนด
- j) ดำเนินการทบทวนการบริหาร

4.2.1 ผู้บริหารระดับสูง (Top Management)



แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- ผู้บริหารสูงสุดต้องแสดงความมุ่งมั่นในการขอรับรองระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001:2011 และเป็นแบบอย่างที่ดีในการอนุรักษ์พลังงาน รวมทั้งให้การสนับสนุนในการปรับปรุงระบบการจัดการพลังงานอย่างต่อเนื่องให้เกิดประสิทธิผล
- จัดสรรทรัพยากรให้เพียงพอในการจัดทำระบบการจัดการพลังงาน
(ทรัพยากรในที่นี้หมายถึง ทรัพยากรหมายถึงทรัพยากรบุคคล ความชำนาญพิเศษ เทคโนโลยี และ ด้านการเงิน)

4.2.2 ตัวแทนฝ่ายบริหาร (Management Representative)

EnMR (Energy Management Representative)

ผู้บริหารระดับสูงสุดจะต้องแต่งตั้งตัวแทนฝ่ายบริหาร (คนเดียวหรือหลายคนก็ได้) ที่มีความชำนาญและความสามารถที่เหมาะสมเพื่อให้มีความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ดังต่อไปนี้ (นอกเหนือจากความรับผิดชอบอื่นใด)

- ทำให้มั่นใจว่า EnMS ได้ถูกจัดทำ, นำไปปฏิบัติ, คงรักษาไว้และปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามที่กำหนดในมาตรฐานสากลนี้
- กำหนดตัวบุคคลและกำหนดอำนาจหน้าที่ในระดับบริหารที่เหมาะสม เพื่อทำงานร่วมกับ EnMR ในการสนับสนุนกิจกรรมการจัดการพลังงาน
- รายงานสมรรถนะด้านพลังงานต่อผู้บริหารระดับสูง

- d) รายงานสมรรถนะของ EnMS ต่อผู้บริหารระดับสูง
- e) ทำให้มั่นใจว่าการวางแผนกิจกรรมด้านการจัดการพลังงานได้ถูกออกแบบให้สนับสนุนนโยบายด้านพลังงานขององค์กร
- f) กำหนดและสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบถึงความรับผิดชอบ อำนาจหน้าที่เพื่อทำให้ระบบการจัดการพลังงานเกิดประสิทธิผล
- g) กำหนดเกณฑ์หรือวิธีการที่จำเป็นเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าทั้งการปฏิบัติงานและการควบคุมใน EnMS เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- h) ส่งเสริมให้พนักงานทุกระดับในองค์กรมีความตระหนักถึงนโยบายพลังงานและวัตถุประสงค์ด้านพลังงาน



4.2 ความรับผิดชอบของฝ่ายบริหาร (Management Responsibility)



Top Management

- หน้าที่ของผู้บริหารระดับสูง
- a) กำหนดนโยบายพลังงาน นำไปปฏิบัติและคงรักษาไว้
- b) แต่งตั้งตัวแทนฝ่ายบริหารและอนุมัติแต่งตั้งทีมจัดการพลังงาน
- c) จัดให้มีทรัพยากรที่จำเป็น
- d) ชี้แจงถึงขอบข่ายและขอบเขตของระบบการจัดการพลังงาน
- e) สื่อสารให้พนักงานในองค์กรทราบถึงความสำคัญของการจัดการพลังงาน
- f) มั่นใจว่ามีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงาน
- g) มั่นใจว่ามีตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงานที่เหมาะสมกับองค์กร
- h) พิจารณาถึงสมรรถนะด้านพลังงานในการวางแผนระยะยาว
- i) มั่นใจว่ามีการตรวจวัดและรายงานผลตามช่วงเวลาที่กำหนด
- j) ดำเนินการทบทวนการบริหารงาน



EnMR

- หน้าที่ของผู้แทนฝ่ายบริหารด้านพลังงาน
- a) ทำให้มั่นใจว่าระบบการจัดการพลังงาน ได้ถูกจัดทำ นำไปปฏิบัติ คงรักษาไว้และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
- b) กำหนดตัวบุคคลและกำหนดอำนาจหน้าที่ในระดับบริหารที่เหมาะสม เพื่อทำงานร่วมกับ EnMR การสนับสนุนกิจกรรมการจัดการพลังงาน
- c) รายงานสมรรถนะด้านพลังงานต่อผู้บริหารสูงสุด
- d) รายงานสมรรถนะของระบบการจัดการพลังงานต่อผู้บริหารสูงสุด
- e) ทำให้มั่นใจว่าการวางแผนกิจกรรมด้านการจัดการพลังงาน ได้ถูกออกแบบให้สนับสนุนนโยบายด้านพลังงานขององค์กร
- f) กำหนดและสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบถึงความรับผิดชอบ อำนาจหน้าที่เพื่อให้ระบบการจัดการพลังงานเกิดประสิทธิผล
- g) กำหนดเกณฑ์หรือวิธีการที่เป็นไปเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าทั้งการปฏิบัติงานและการควบคุมในระบบการจัดการพลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- h) ส่งเสริมให้พนักงานทุกระดับในองค์กรมีความตระหนักถึงนโยบายพลังงานและวัตถุประสงค์ด้านพลังงาน



EnMS Team

- หน้าที่ของทีมจัดการพลังงาน
- 1. ดำเนินการจัดการพลังงานให้สอดคล้องกับนโยบายพลังงาน และวิธีการจัดการพลังงานของบริษัทฯ
- 2. ประสานงานกับหน่วยงานทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอความร่วมมือในการปฏิบัติตามนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงาน รวมทั้งจัดการอบรมหรือกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานให้เหมาะสมกับเจ้าหน้าที่ในแต่ละหน่วยงาน
- 3. ควบคุมดูแลให้วิธีการจัดการพลังงานของบริษัทฯ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตามนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงาน
- 4. รายงานผลการปฏิบัติงานด้านอนุรักษ์พลังงานและการจัดการพลังงาน ตามนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงานให้กับผู้บริหารสูงสุดรับทราบ
- 5. เสนอแนะเกี่ยวกับการกำหนดหรือทบทวนนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงานให้ผู้บริหารสูงสุดพิจารณา
- 6. สนับสนุนให้ผู้บริหารสูงสุดดำเนินการด้านการจัดการพลังงาน ตามที่กฎหมายกำหนด

ตัวอย่างประกาศแต่งตั้ง EnMR

ประกาศแต่งตั้ง ตัวแทนฝ่ายบริหารงานพลังงาน

ตามที่ โรงแรมไทยรุ่งเรือง มีนโยบายที่จะจัดทำระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001:2011 นั้น บริษัทฯ ขอแต่งตั้ง นายอนุรักษ์ พลังงานไทย เป็นตัวแทนฝ่ายบริหารงานพลังงาน (Energy Management Representative “EnMR”) โดยมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. จัดทำระบบการจัดการพลังงาน ดำเนินการให้มีการปฏิบัติ ดำรงรักษาไว้และปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามที่กำหนดในมาตรฐานสากล
2. กำหนดตัวบุคคลและกำหนดอำนาจหน้าที่ในระดับบริหารที่เหมาะสม เพื่อทำงานร่วมกับ EnMR ในการสนับสนุนกิจกรรมในระบบการจัดการพลังงาน
3. รายงานสมรรถนะด้านพลังงานแก่ผู้บริหารสูงสุด
4. รายงานสมรรถนะของระบบการจัดการพลังงานแก่ผู้บริหารสูงสุด
5. ทำให้มั่นใจว่าการวางแผนกิจกรรมด้านการจัดการพลังงานว่าได้ถูกออกแบบให้สนับสนุนนโยบายพลังงานขององค์กร
6. กำหนดและสื่อสารให้รับทราบถึงความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่เพื่อทำให้ระบบการจัดการพลังงานเกิดประสิทธิผล
7. กำหนดเกณฑ์หรือวิธีการที่จำเป็นเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าการปฏิบัติการและการควบคุมในระบบการจัดการพลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
8. ส่งเสริมให้พนักงานทุกระดับในองค์กรมีความตระหนักถึงนโยบายพลังงานและวัตถุประสงค์ด้านพลังงาน

ประกาศ ณ วันที่ 9 มีนาคม 2559

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง (ผู้บริหารสูงสุด/เจ้าของอาคารควบคุม)

4.2.2 ตัวแทนฝ่ายบริหาร (Management Representative)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- ประกาศแต่งตั้ง EnMR ต้องลงนามโดยผู้บริหารสูงสุด และควรสื่อสารประชาสัมพันธ์ให้พนักงานในองค์กรรับทราบโดยทั่วกัน
- EnMR จะต้องกำหนดบุคคลซึ่งเป็นตัวแทนจากหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงต่อสมรรถนะพลังงาน เป็นทีมจัดการพลังงาน มีจำนวนให้เหมาะสมกับขนาดขององค์กร และมีความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน

หมายเหตุ สถานประกอบการที่เป็นโรงงานควบคุมควรพิจารณาแต่งตั้งให้ประธานคณะกรรมการด้านจัดการพลังงาน และคณะกรรมการด้านการจัดการพลังงาน เป็นตัวแทนฝ่ายบริหารพลังงาน (EnMR) และทีมจัดการพลังงาน ในระบบ ISO 50001 โดยกำหนดอำนาจหน้าที่ของทีมจัดการพลังงานให้สอดคล้องตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงฯ

ตัวอย่างประกาศแต่งตั้ง ทีมจัดการพลังงาน

ประกาศแต่งตั้ง ทีมจัดการพลังงาน

เพื่อให้การดำเนินงานระบบการจัดการพลังงานของ โรงแรมไทยรุ่งเรือง เป็นไปอย่างต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล จึงได้แต่งตั้งทีมจัดการพลังงานขึ้นมา โดยประกอบด้วยตัวแทนของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อร่วมประสานการทำงานระบบการจัดการพลังงานให้บรรลุผลสำเร็จตามนโยบายและวัตถุประสงค์ ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

1. ประธานคณะทำงาน
2. คณะทำงาน
3. คณะทำงาน
4. คณะทำงาน
5. เลขานุการ

โดยคณะทำงานมีหน้าที่และความรับผิดชอบดังนี้

1. ดำเนินการระบบจัดการพลังงานให้สอดคล้องกับนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงานของบริษัทฯ
2. ประสานงานกับหน่วยงานทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอความร่วมมือในการปฏิบัติตามนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงาน รวมทั้งจัดการอบรมหรือกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานให้เหมาะสมกับเจ้าหน้าที่ในแต่ละหน่วยงาน
3. ควบคุมดูแลให้วิธีการจัดการพลังงานของบริษัทฯ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตามนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงาน
4. รายงานผลการปฏิบัติงานด้านอนุรักษ์พลังงานและระบบการจัดการพลังงาน ตามนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงานให้กับผู้บริหารสูงสุดรับทราบ
5. เสนอแนะเกี่ยวกับการกำหนดหรือทบทวนนโยบายพลังงานและวิธีการจัดการพลังงานให้ผู้บริหารสูงสุดพิจารณา
6. สนับสนุนให้ผู้บริหารสูงสุดดำเนินการด้านการจัดการพลังงาน ตามที่กฎหมายกำหนด

ประกาศ ณ วันที่ 9 มีนาคม 2559

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง (ผู้บริหารสูงสุด/เจ้าของอาคารควบคุม)

4.3 นโยบายด้านพลังงาน (Energy Policy)

นโยบายด้านพลังงานจะต้องแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงานให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งผู้บริหารระดับสูงต้องมั่นใจได้ว่านโยบายด้านพลังงาน :

- มีความเหมาะสมกับธรรมชาติและขนาดของลักษณะการใช้และ ปริมาณการใช้พลังงานขององค์กร
- แสดงถึงความมุ่งมั่นต่อการปรับปรุงสมรรถนะพลังงานอย่างต่อเนื่อง
- แสดงถึงความมุ่งมั่น ที่มั่นใจได้ว่ามีสารสนเทศและทรัพยากรที่เพียงพอ และจำเป็นต่อการบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
- แสดงถึงความมุ่งมั่นในการปฏิบัติให้สอดคล้องตามกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้ ปริมาณการใช้ และประสิทธิภาพการใช้พลังงานขององค์กร
- เป็นกรอบในการกำหนดและทบทวนวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงาน
- สนับสนุนการจัดซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการออกแบบเพื่อปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน
- จะต้องถูกจัดทำเป็นเอกสาร, มีการสื่อสารและทำให้เกิดความเข้าใจภายในองค์กร
- จะต้องได้รับการทบทวนและ Update ตามความจำเป็น

ตัวอย่างนโยบายพลังงาน (Energy Policy)

ประกาศ นโยบายพลังงาน

โรงแรมไทยรุ่งเรือง เป็นผู้ให้บริการ โรงแรมระดับ 5 ดาว ถือว่าการจัดการพลังงาน เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินธุรกิจ ผู้บริหารทุกระดับต้องให้การสนับสนุนและถือเป็นความรับผิดชอบโดยตรง จึงขอประกาศนโยบายพลังงานดังนี้

1. บริษัทฯ จะดำเนินการปรับปรุงสมรรถนะพลังงานอย่างต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายลดการใช้พลังงานลง 20 % ภายในปี 2569 จากระดับการใช้พลังงานในปัจจุบัน
2. บริษัทฯ จะให้ การสนับสนุนด้านทรัพยากรที่จำเป็น และข้อมูลสารสนเทศอย่างเพียงพอเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงาน และดำรงรักษาระบบการจัดการพลังงานไว้
3. บริษัทฯ จะปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน ปริมาณการใช้พลังงาน และประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
4. บริษัทฯ จะกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย แผนปฏิบัติการด้านการอนุรักษ์พลังงาน และมีการทบทวนประสิทธิผลอย่างสม่ำเสมอ ทุก ๆ ปี
5. บริษัทฯ จะสนับสนุนการออกแบบ จัดซื้อ จัดหาเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์การผลิต และบริการอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อการปรับปรุงสมรรถนะพลังงาน

ประกาศ ณ วันที่ 9 มีนาคม 2559

ลงชื่อ
(.....)
ตำแหน่ง (ผู้บริหารสูงสุด/เจ้าของอาคารควบคุม)

4.4 การวางแผนด้านพลังงาน (Energy Planning)

- | | |
|-------|---|
| 4.4.1 | • ทัวไป |
| 4.4.2 | • กฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ |
| 4.4.3 | • การทบทวนด้านพลังงาน |
| 4.4.4 | • ข้อมูลฐานด้านพลังงาน |
| 4.4.5 | • ดัชนีชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน |
| 4.4.6 | • วัตถุประสงค์, เป้าหมาย และแผนปฏิบัติงานด้านการจัดการพลังงาน |

กระบวนการวางแผนด้านพลังงาน (Energy Planning Process)

Inputs ในการวางแผน

ลักษณะการใช้
พลังงานในอดีต
และปัจจุบัน

- ตัวแปรที่มีผล
กระทบต่อการ
ใช้พลังงานที่มี
นัยสำคัญ
- สมรรถนะด้าน
พลังงาน

การทบทวนด้านพลังงาน

A. วิเคราะห์ลักษณะการใช้
และปริมาณการใช้พลังงาน

B. ชี้บ่งพื้นที่ของลักษณะการใช้
และปริมาณการใช้พลังงาน
ที่มีนัยสำคัญ (Significant
Energy Use & Consumption)

C. ชี้บ่งโอกาสในการปรับปรุง
สมรรถนะด้านพลังงาน

Outputs ของการวางแผน

- ข้อมูลฐานพลังงาน
- EnPIs
- วัตถุประสงค์
- เป้าหมาย
- แผนปฏิบัติ



4.4 การวางแผนด้านพลังงาน (Energy Planing)

4.4.1 บททั่วไป (General)

- องค์กรจะต้องดำเนินการและจัดทำเอกสารของกระบวนการวางแผนด้านพลังงาน
- การวางแผนด้านพลังงานจะต้องสอดคล้องกับนโยบายพลังงานและนำไปสู่กิจกรรมการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงานอย่างต่อเนื่อง
- การวางแผนด้านพลังงานจะรวมถึงการทบทวนกิจกรรมขององค์กรที่มีผลกระทบต่อสมรรถนะด้านพลังงาน



4.4.2 กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ (Legal and Other Requirements)

องค์กรจะต้อง**ชี้บ่ง**, **นำไปปฏิบัติและมีวิธีการเข้าถึง**เพื่อประยุกต์ใช้กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆที่องค์กรเกี่ยวข้องในเรื่องของลักษณะการใช้พลังงาน, ปริมาณการใช้พลังงานและประสิทธิภาพด้านพลังงาน

องค์กรต้องกำหนดว่าจะดำเนินการประยุกต์ใช้ตามสิ่งที่กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆต้องการอย่างไรในเรื่องของลักษณะการใช้พลังงาน, ปริมาณการใช้พลังงานและประสิทธิภาพด้านพลังงาน และต้องมั่นใจว่ากฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆที่องค์กรเกี่ยวข้องนี้ได้ถูกนำไปปฏิบัติและดำรงรักษาไว้ในระบบการจัดการพลังงาน

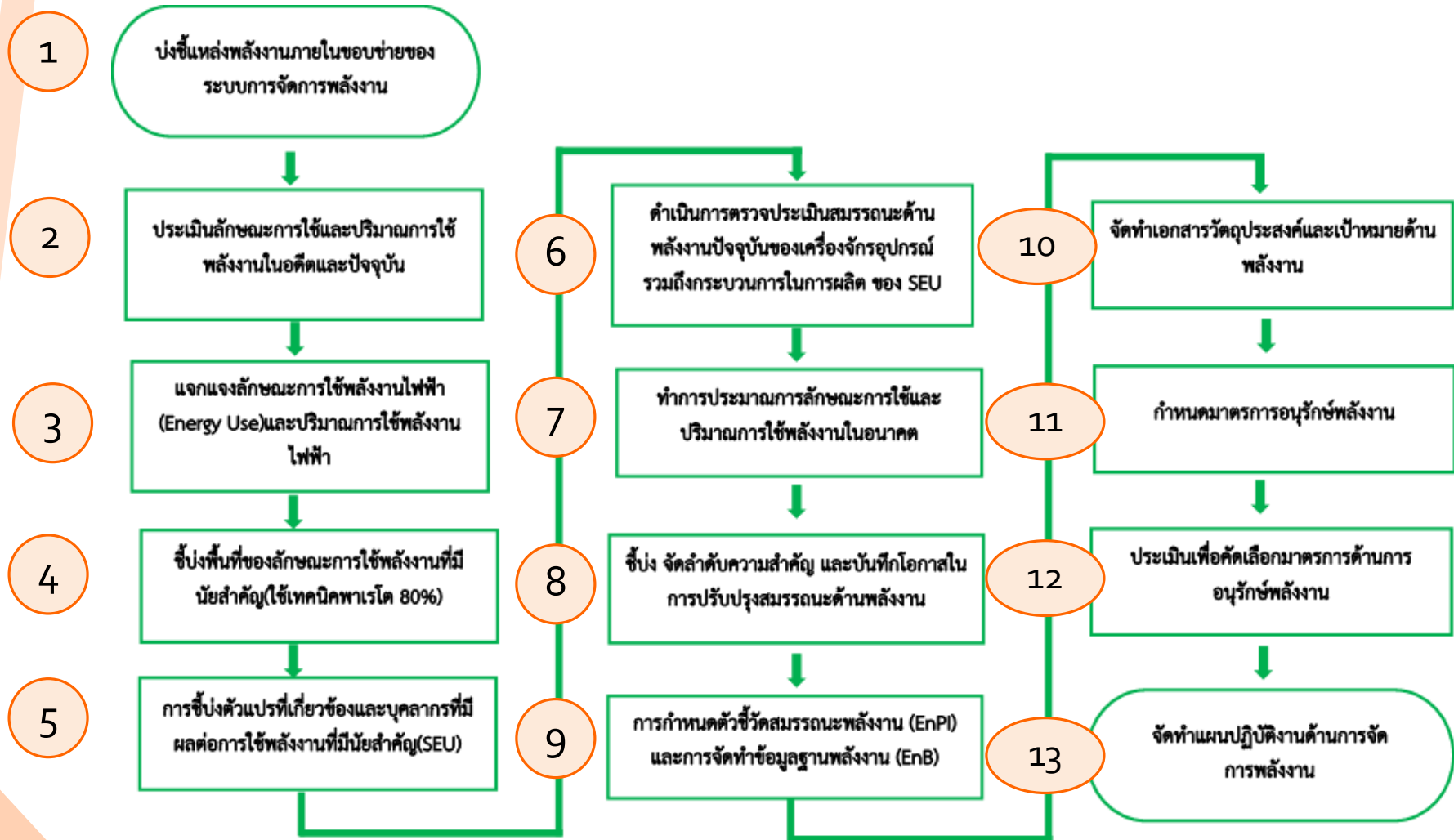
กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆนี้จะต้องได้รับการทบทวนตามช่วงเวลาที่กำหนด



4.4.2 กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ (Legal and Other Requirements)



ขั้นตอนปฏิบัติในการวางแผนด้านพลังงาน



4.4.3 การทบทวนด้านพลังงาน (Energy Review)

องค์กรจะต้องจัดให้มีการทบทวนด้านพลังงาน, จัดทำเป็นบันทึกและคงรักษาไว้ วิธีการ และเกณฑ์ที่ใช้ในการทบทวนด้านพลังงานจะต้องจัดทำเป็นเอกสาร ในการทบทวนด้านพลังงานนั้น องค์กรจะต้อง

- a) วิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานบนพื้นฐานของการวัดและข้อมูลอื่นๆ
- ชี้นำแหล่งพลังงานปัจจุบัน เช่น ไฟฟ้า, น้ำมันดีเซล, LPG ฯลฯ
 - ประเมินลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานในอดีตและปัจจุบัน

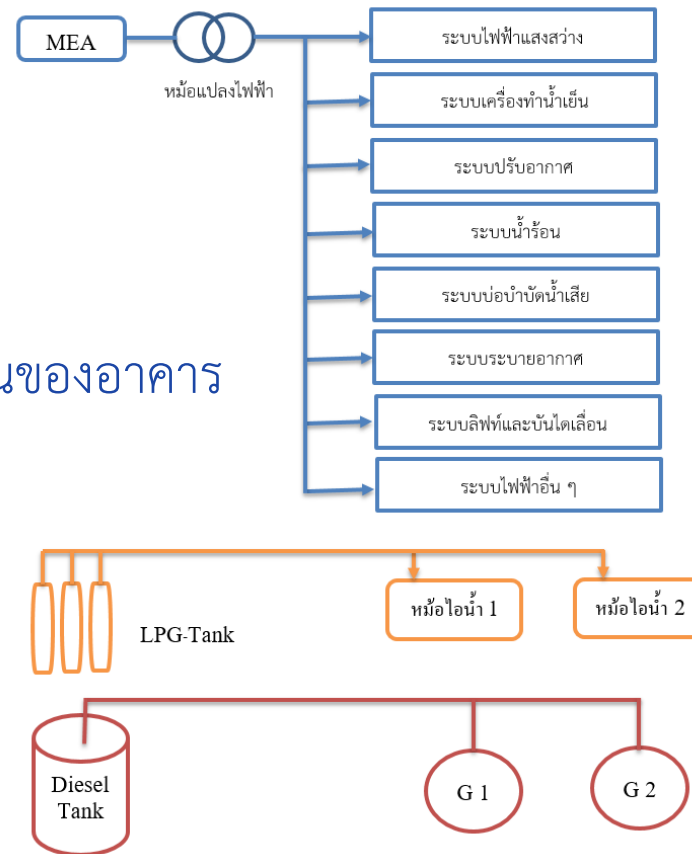
4.4.3 a) วิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน

แนวทางการนำไปปฏิบัติ (สามารถดูกรณีตัวอย่างเพิ่มเติม ในบทที่ 9 หัวข้อ 9.2)

1

1) ซื้องแหล่งพลังงานที่องค์กรใช้อยู่ในปัจจุบันภายในขอบข่ายและขอบเขต ที่ขอการรับรองฯ

แผนผังการใช้พลังงานของอาคาร
รูปที่ 9-10 หน้า 9-22



4.4.3 a) วิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน

แนวทางการนำไปปฏิบัติ (สามารถดูกรณีตัวอย่างเพิ่มเติม ในบทที่ 9 หัวข้อ 9.2) **1**

1) ซื้บ่งแหล่งพลังงานที่องค์กรใช้อยู่ในปัจจุบันภายในขอบข่ายและขอบเขต ที่ขอการรับรองฯ

ตารางที่ 9-17 แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าของโรงแรม

ลำดับที่	หมายเลข ผู้ใช้ไฟฟ้า	หมายเลข เครื่องวัด ไฟฟ้า	ประเภท ผู้ใช้ไฟฟ้า	อัตรา การใช้ไฟฟ้า	หม้อแปลงไฟฟ้า			
1	12345xxx	98765xxx	4.2.2	☐ ปกติ	ขนาด	1,500 kVA	จำนวน	3 ตัว
				☐ TOD	ขนาด	1,000 kVA	จำนวน	1 ตัว
				☒ TOU				
รวม					5,500.00 kVA			

ตารางที่ 9-18 แหล่งจ่ายพลังงานความร้อนและการใช้พลังงานความร้อนของโรงแรม

เครื่องจักรและอุปกรณ์	ขนาด	หน่วย	ชนิดเชื้อเพลิง	จำนวน
หม้อไอน้ำ	2	ตัน	ก๊าซปิโตรเลียมเหลว	2
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	1,000	kW	น้ำมันดีเซล	1
เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	500	kW	น้ำมันดีเซล	1

4.4.3 a) วิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

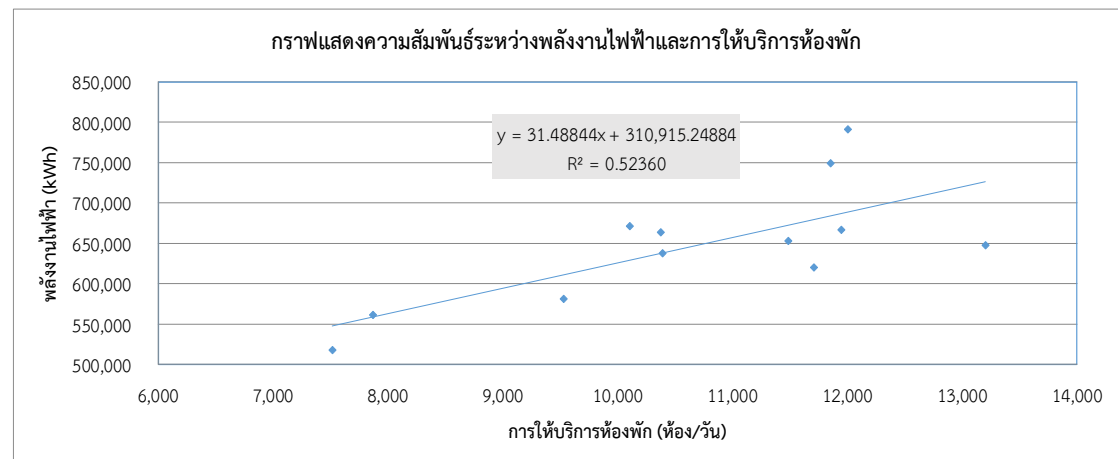
2) รวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินลักษณะการใช้พลังงานและปริมาณการใช้พลังงานในอดีตและปัจจุบัน ขององค์กร (อย่างน้อยควรรวบรวมย้อนหลัง 1 ปี) จัดทำเส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ผลผลิตและปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภท รวมทั้งหาสมการของความสัมพันธ์ดังกล่าว

2



รูปที่ 9-11 หน้า 9-24

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปี 2558												
การให้บริการห้องพัก (ห้อง/วัน)	10,372	10,391	12,006	10,106	11,852	11,487	13,201	11,948	11,708	7,870	9,529	7,514
พลังงานไฟฟ้า (kWh)	664,000	638,000	791,000	671,000	749,000	653,000	648,000	667,000	620,000	561,000	581,000	518,000



4.4.3 a) วิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน

แนวทางการนำไปปฏิบัติ (ต่อ)

3) ทำการแจกแจงลักษณะการใช้พลังงาน (Energy Use) ขององค์กร และ เก็บ ข้อมูลจากการตรวจวัดหรือการประเมินเพื่อหาปริมาณการใช้พลังงานรวมของ ลักษณะการใช้ จัดทำกราฟวงกลม (Pie Chart) แสดงสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงาน

ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh/yr)

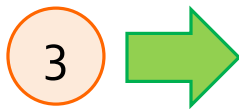
= กำลังไฟฟ้าของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ (kW) x ชั่วโมงการใช้งานต่อปี (hr/yr) x
ภาระของงาน (load factor) x โอกาสในการใช้งาน (operating factor)

ผลรวมของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและความร้อนของลักษณะการใช้พลังงานแต่ละประเภทต้องไม่
เกินพลังงานรวมที่ใช้งานจริงในปีนั้น ๆ

4.4.3 a) วิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน

การแจกแจงลักษณะการใช้
พลังงาน (Energy Use)
ขององค์กร

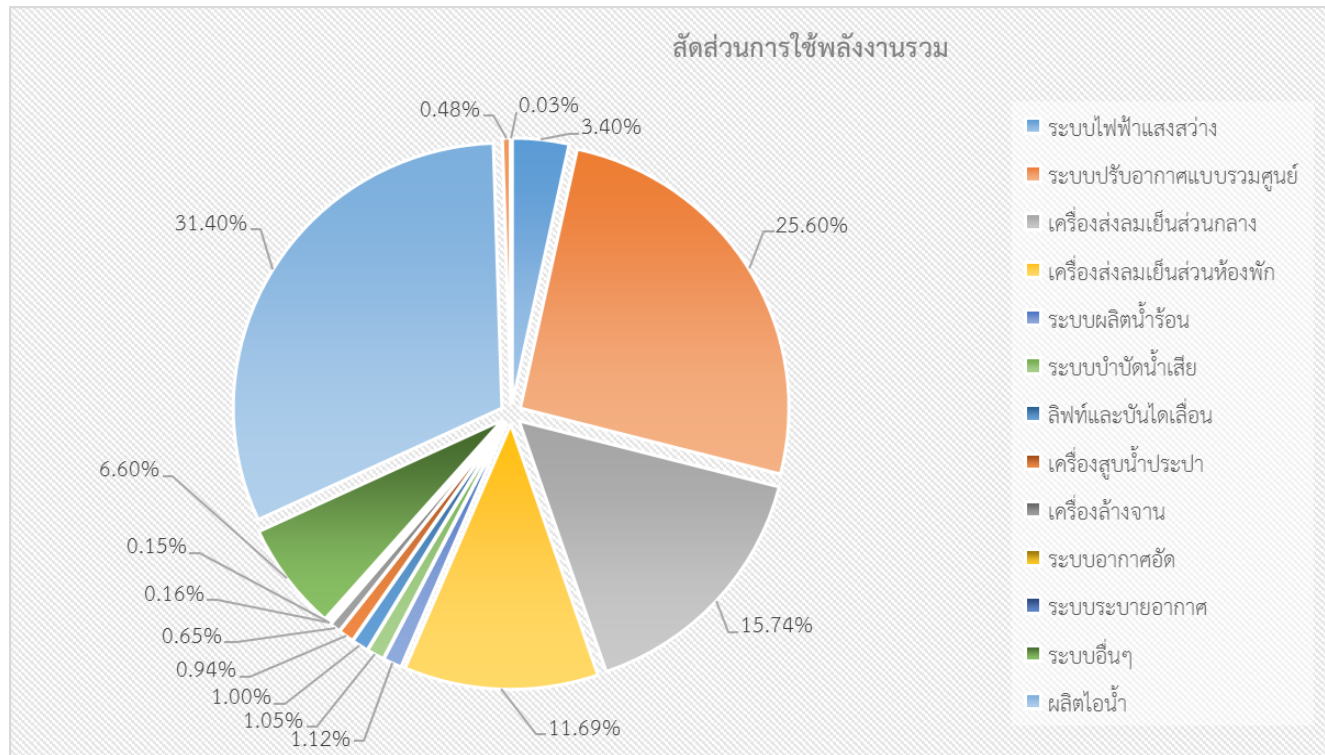
ตารางที่ 9-21 หน้า 9-30



ระบบ	การใช้พลังงานรวม		วิธีการ	
	เมกะจูล/ปี	ร้อยละ	การประเมิน	การตรวจวัด
ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	1,394,341.63	3.40%	○	
ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์	10,505,658.42	25.60%		○
เครื่องส่งลมเย็นส่วนกลาง	6,456,837.74	15.74%	○	
เครื่องส่งลมเย็นส่วนห้องพัก	4,797,618.98	11.69%	○	
ระบบผลิตน้ำร้อน	459,243.00	1.12%		○
ระบบบำบัดน้ำเสีย	430,466.40	1.05%		○
ลิฟท์และบันไดเลื่อน	411,544.80	1.00%	○	
เครื่องสูบน้ำประปา	384,117.95	0.94%	○	
เครื่องล้างจาน	266,794.56	0.65%	○	
ระบบอากาศอัด	64,753.92	0.16%	○	
ระบบระบายอากาศ	60,549.12	0.15%	○	
ระบบอื่นๆ	2,707,673.47	6.60%	○	
ผลิตไอน้ำ	12,883,241.55	31.40%		○
ห้องครัว	197,152.75	0.48%		○
ส่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง	11,982.18	0.03%		○
รวม	41,031,976.48	100.00%		

4.4.3 a) วิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน

การแจกแจงลักษณะการใช้พลังงาน (Energy Use) ขององค์กร



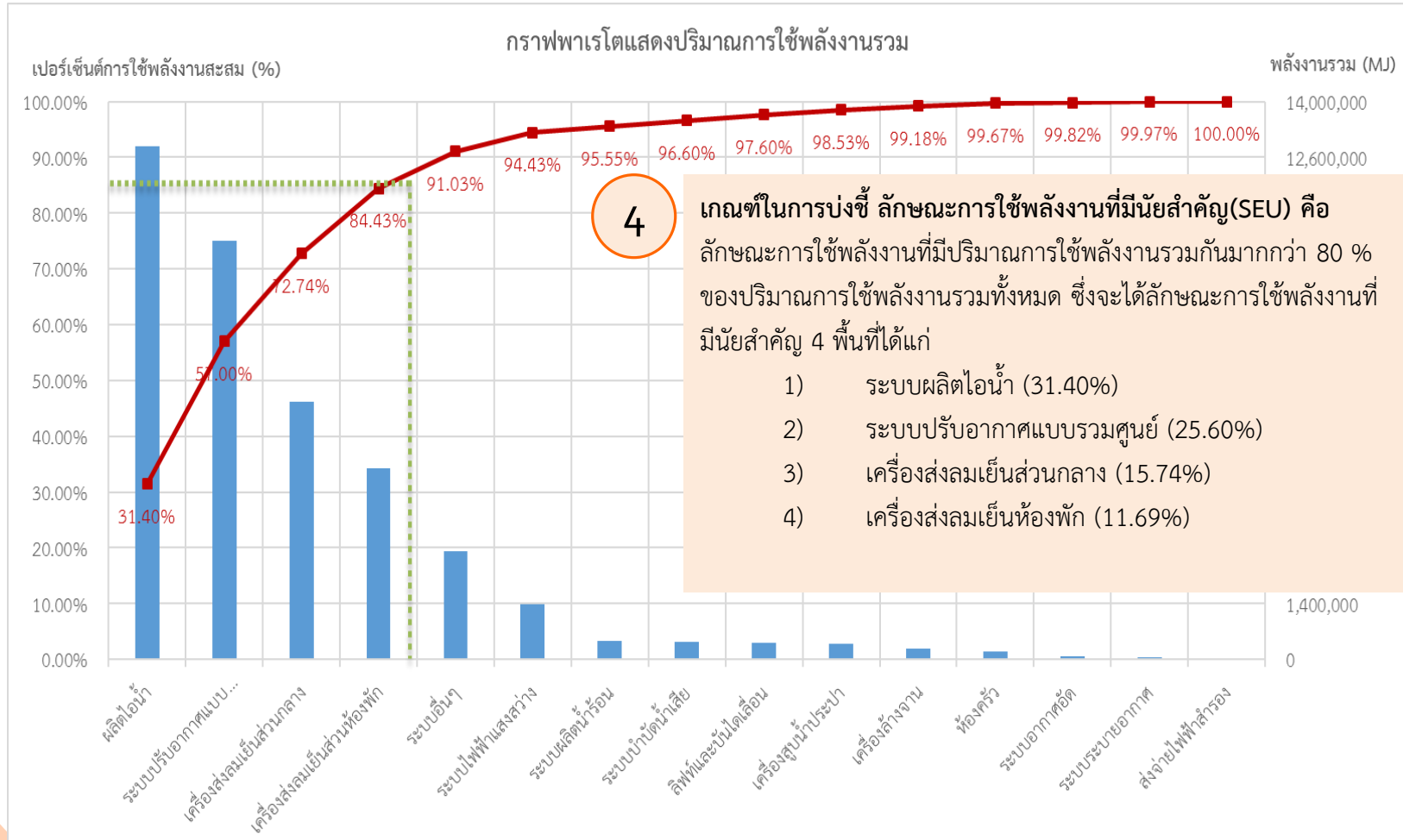
รูปที่ 9-19 หน้า 9-30

4.4.3 b) ขี้งบพื้นที่ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU)

b) จากการวิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน ต้องขี้งบพื้นที่ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU)

- ขี้งบเครื่องจักร สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ ระบบ กระบวนการ และ บุคลากรที่ทำงานให้กับองค์กรหรือในนามองค์กรที่มีนัยสำคัญต่อ ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน
- ขี้งบตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องซึ่งมีผลกระทบต่อลักษณะการใช้ พลังงานที่มีนัยสำคัญ
- ตรวจวัด/ประเมินหาสมรรถนะปัจจุบันของเครื่องจักร สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ ระบบ และกระบวนการที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะ การใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ
- ประมาณการลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานในอนาคต

4.4.3 b) ชี้บ่งพื้นที่ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU)



รูปที่ 9-20 หน้า 9-31

4.4.3 b) ซ้ำบ่งพื้นที่ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ (ต่อ)

5

ซ้ำบ่งตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลกระทบลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ เช่น คุณภาพของเชื้อเพลิง ภาระความร้อน อุณหภูมิและความชื้นของอากาศ เป็นต้น เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาการกำหนด ข้อมูลฐานพลังงาน(Energy Baseline : EnB) และ ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (Energy Performance Indicators : EnPIs) รวมทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานซึ่งมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานของ SEU

ลำดับความสำคัญของ Significant Energy Use	ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง Relevant Variables	บุคลากรที่เกี่ยวข้อง		หมายเหตุ
		ระดับบริหาร	ระดับปฏิบัติการ	
ระบบผลิตและใช้น้ำ	ปริมาณผู้ให้บริการห้องพัก	Front Office Manager	Front Officer	ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
	ปริมาณผู้ให้บริการห้องประชุม(จัดเลี้ยงและสัมมนา)	Asst. BQ Manager	BQ Officer	ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
	ปริมาณผ้าที่ซักรีด	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
	การควบคุมการใช้งานไอน้ำภายในห้องซักรีดให้เหมาะสม	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	ความดันที่ปั๊มผลิตไอน้ำ	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	การปรับตั้งอากาศส่วนเกิน	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	สัดส่วนการผสมของเชื้อเพลิง	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	การควบคุมการใช้งาน	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	อัตราการ Blow down	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	คุณภาพและอุณหภูมิน้ำป้อน	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	ความสกปรกของท่อไอน้ำและท่อไฟ	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	สภาพฉนวนท่อน้ำและท่อคอนเดนเสท	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	การบำรุงรักษา	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร
	ประสิทธิภาพการเผาไหม้	Chief Engineer	ช่างซ่อมบำรุง	Condition ของเครื่องจักร

Relevant
Variable ?

ตารางที่ 9-22 หน้า 9-32

4.4.3 b) ซ้ำบ่งพื้นที่ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ (ต่อ)

6

ตรวจวัด/ประเมินหาสมรรถนะปัจจุบัน ของเครื่องจักร สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ ระบบ และกระบวนการที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะ การใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ

- ระบบผลิตและใช้ไอน้ำ พิจารณาค่าประสิทธิภาพการผลิตไอน้ำของหม้อไอน้ำ
- ระบบทำความเย็น พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะด้านพลังงานในการทำความเย็น (Coefficient of performance of refrigeration system : COP)
- เครื่องส่งลมเย็นส่วนกลาง และส่วนห้องพัก พิจารณาการใช้พลังงานต่อความสามารถในการทำความเย็น เช่น 0.40 kW/TR ความเย็น
- กรณีที่การให้บริการหรือเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ไม่มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องและส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงาน สามารถใช้ปริมาณการใช้พลังงานในอดีต เป็นค่าสมรรถนะด้านพลังงานปัจจุบันก็ได้

Energy Audit ISO 50002:2014



4.4.3 b) ขี้บ่งพ้ันที่ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ (ต่อ)

7

ประมาณการลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานในอนาคต

ทำการประมาณการลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานในอนาคตโดยใช้สมการแสดงความสัมพันธ์ที่ได้จาก **2** โดยอาจประมาณการทุกช่วง 3 เดือน 6 เดือนหรือ 1 ปีข้างหน้า ตามความเหมาะสม

เดือน	จำนวนห้องพักที่พยากรณ์ (ห้อง)	พลังงานไฟฟ้า (kWh)	พลังงานความร้อน (MJ)	พลังงานรวม (MJ)
ก.ค.-59	12,000	494,468.91	1,113,402.84	2,893,490.92
ส.ค.-59	12,500	497,234.50	1,121,783.77	2,911,827.97
ก.ย.-59	11,500	491,703.32	1,105,021.91	2,875,153.86
ต.ค.-59	11,000	488,937.73	1,096,640.98	2,856,816.81
พ.ย.-59	10,000	483,406.55	1,079,879.12	2,820,142.70
ธ.ค.-59	10,000	483,406.55	1,079,879.12	2,820,142.70
รวม	67,000	2,939,157.57	6,596,607.72	17,177,574.96

หมายเหตุ :

1. ใช้รายงานในการประชุมทบทวนของฝ่ายบริหาร

2. จำนวนห้องพักที่พยากรณ์ใช้ตัวเลขจากแผนกวางแผน

3. พลังงานไฟฟ้าหาจากสมการ $y = 5.53118x + 428,094.75109$

y คือปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า, x คือจำนวนห้องพัก

4. พลังงานความร้อนหาจากสมการ $y = 16.76186x + 912,260.51601$

y คือปริมาณการใช้พลังงานความร้อน, x คือจำนวนห้องพัก

5. พลังงานรวมหาจาก = (พลังงานไฟฟ้า x 3.6) + พลังงานความร้อน

4.4.3 c) ชี้นำ จัดลำดับความสำคัญ และบันทึกโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน

8 ดำเนินการชี้นำและจัดลำดับความสำคัญของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ และบันทึกโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน โดยอาจพิจารณาให้คะแนนจากกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ศักยภาพในการปรับปรุง โอกาสในการใช้พลังงานหมุนเวียน โอกาสในการใช้พลังงานอื่น ๆ เกณฑ์ในการพิจารณาแสดงในตาราง

หัวข้อพิจารณา	ระดับคะแนน 1	ระดับคะแนน 2	ระดับคะแนน 3	ระดับคะแนน 4
ความสอดคล้องกับข้อกำหนดกฎหมาย และข้อกำหนดอื่น ๆ ด้านพลังงาน	หากไม่สอดคล้องต้องดำเนินการปรับปรุง			
ศักยภาพในการปรับปรุง	น้อย(<1%)	ปานกลาง(1-3%)	มาก(3-5%)	มากที่สุด(> 5%)
โอกาสในการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
โอกาสในการใช้พลังงานอื่น ๆ เช่น พลังงานเหลือทิ้ง พลังงานจากของเสีย	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
โอกาสในการออกแบบใหม่ ดัดแปลง หรือบูรณะขึ้นใหม่	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด

ตารางที่ 9-25 หน้า 9-35

แสดงผลการประเมินเพื่อบ่งชี้โอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน

Significant Energy Use	กฎหมายและ ข้อกำหนดอื่นๆ	ศักยภาพใน การปรับปรุง	การใช้พลังงาน หมุนเวียน	การใช้พลังงาน อื่นๆ	การออกแบบ ดัดแปลง บุคลากร	คะแนนรวม	โอกาส ปรับปรุง	มาตรการ
1) ระบบผลิตและใช้ไอน้ำ	สอดคล้อง	2 ปานกลาง	1 น้อย	1 น้อย	1 น้อย	5	มี	การลดปริมาณอากาศส่วนเกิน
2) ระบบผลิตและใช้ไอน้ำ	สอดคล้อง	4 มากที่สุด	1 น้อย	1 น้อย	1 น้อย	7	มี	การลดการรั่วไหลไอน้ำ
3) ระบบปรับอากาศแบบ รวมศูนย์	สอดคล้อง	3 มาก	1 น้อย	1 น้อย	1 น้อย	6	มี	ทำความสะอาดท่อระบายความร้อน
4) ระบบปรับอากาศแบบ รวมศูนย์	สอดคล้อง	4 มากที่สุด	1 น้อย	1 น้อย	1 น้อย	7	มี	ติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ VSD ที่ปั๊ม CHP
5) เครื่องส่งลมเย็น ส่วนกลาง	สอดคล้อง	4 มากที่สุด	1 น้อย	1 น้อย	1 น้อย	7	มี	ติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ VSD เครื่องส่งลมเย็น AHU
6) เครื่องส่งลมเย็นส่วน ห้องพัก	สอดคล้อง	4 มากที่สุด	1 น้อย	1 น้อย	1 น้อย	7	มี	ติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ VSD เครื่องส่งลมเย็น AHU

Significant Energy Use ที่มีโอกาสในการปรับปรุงต้องได้คะแนนรวมทุกหัวข้อตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไป

ตารางที่ 9-26 หน้า 9-36

4.4.4 ข้อมูลฐานพลังงาน (Energy Baseline)

ข้อกำหนด

องค์กรจะต้องจัดทำข้อมูลฐานพลังงาน (Energy Baseline (s)) โดยใช้ข้อมูลจากการทบทวนด้านพลังงานเริ่มแรกมาพิจารณาตามช่วงข้อมูลที่เหมาะสมต่อลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานขององค์กร

การเปลี่ยนแปลงสมรรถนะพลังงานจะต้องวัดเทียบกับข้อมูลฐานพลังงาน

การปรับข้อมูลฐานพลังงานจะกระทำเมื่อเกิดกรณีใดกรณีหนึ่งขึ้นไปดังต่อไปนี้

- ดัชนีวัดสมรรถนะพลังงาน (EnPIs) ปัจจุบันไม่สะท้อนต่อลักษณะการใช้ และปริมาณการใช้พลังงานขององค์กรอีกต่อไป
- มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในกระบวนการ รูปแบบการปฏิบัติงาน หรือระบบพลังงาน
- ตามวิธีการประเมินล่วงหน้า (Predetermined Method) ข้อมูลฐานพลังงานจะต้องคงรักษาไว้และจัดทำเป็นบันทึก

4.4.5 ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (Energy Performance Indicators)

ข้อกำหนด

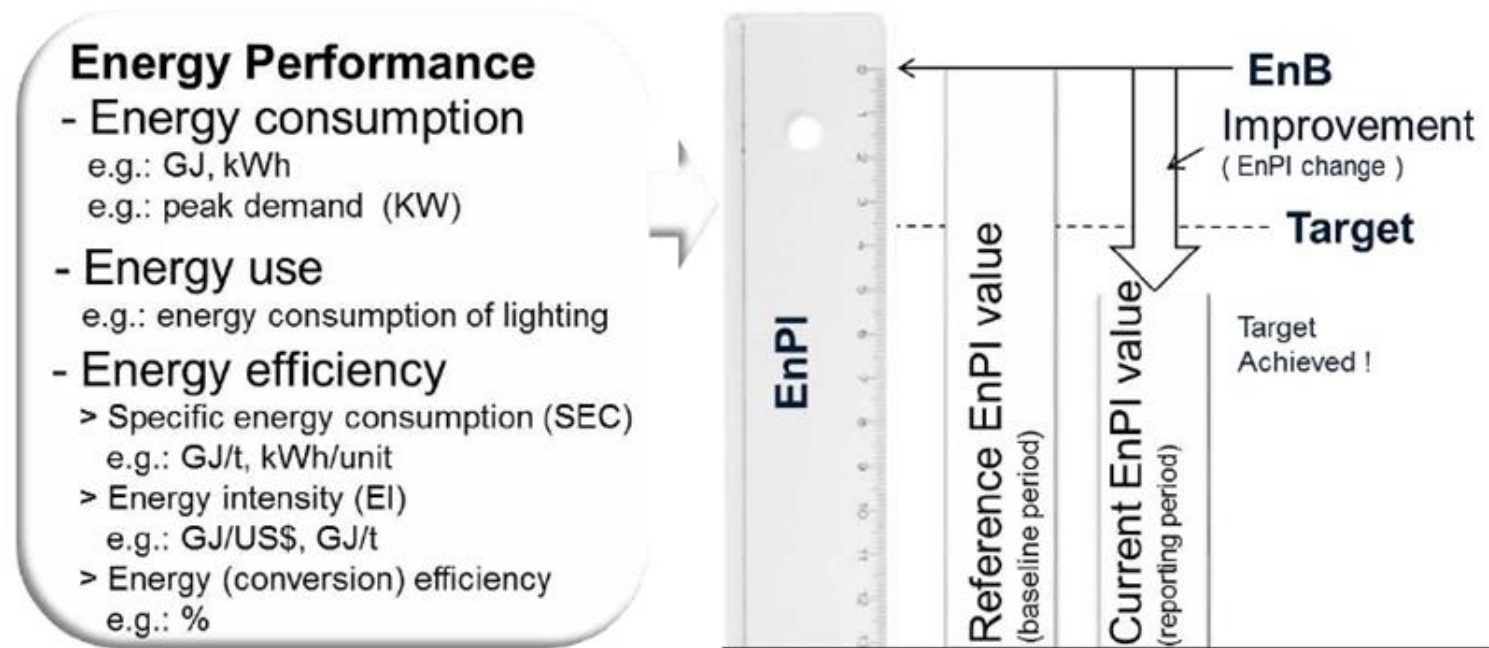
องค์กรต้องชี้บ่งตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (EnPIs) ตามความเหมาะสม เพื่อเฝ้าติดตามและตรวจวัดสมรรถนะด้านพลังงาน ซึ่งวิธีการในการกำหนดและปรับปรุงค่า EnPIs จะต้องถูกบันทึกและทบทวนอย่างสม่ำเสมอ

EnPIs จะต้องถูกทบทวนและเปรียบเทียบกับข้อมูลฐานด้านพลังงานตามความเหมาะสม

เนื่องจาก EnPI และ EnB ต้องนำมาเปรียบเทียบกับกันเพื่อบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงด้านสมรรถนะพลังงาน ดังนั้นการดำเนินการต้องทำร่วมกัน (อ้างอิง ISO 50006)

International Standard ISO 50006 Energy Management Systems- Measuring Energy Performance Using Energy Baselines (EnB) and Energy Performance Indicators (EnPI) — General Principles and Guidance Management System (First edition 2014.12.15)

รูปที่ 4-7 หน้า 4-10



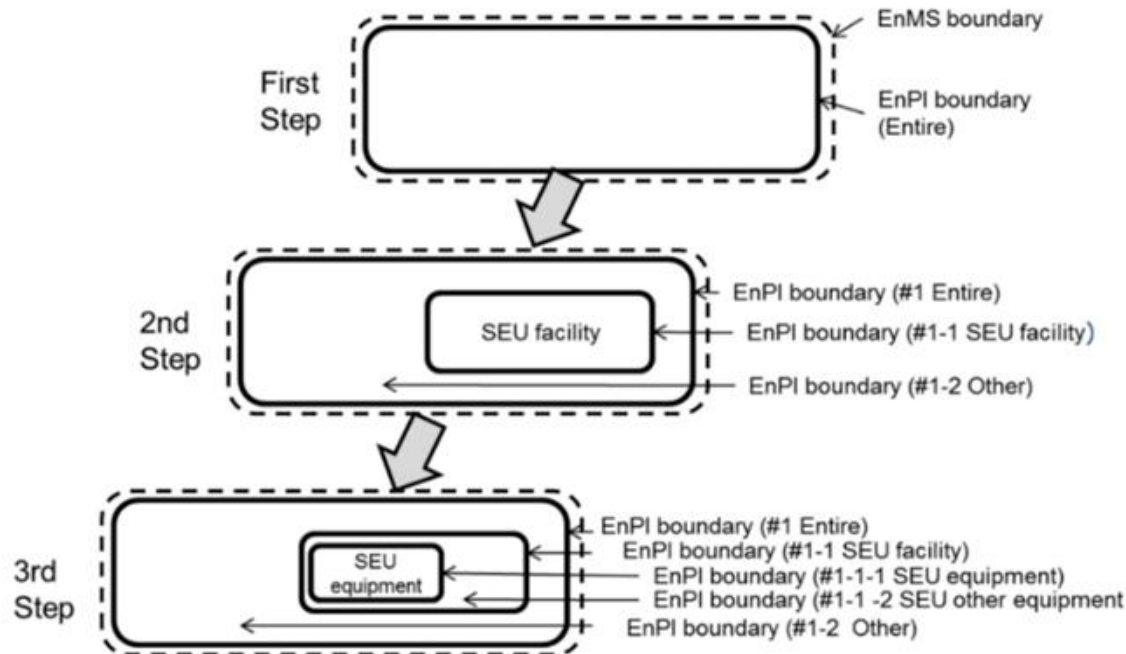
ความสัมพันธ์ระหว่าง EnPIs, EnBs และเป้าหมายด้านพลังงาน
(ที่มา ISO 50006:2014)

1) การกำหนดขอบเขตของ EnPIs

9

กำหนดขอบเขตของ EnPI ทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับองค์กร ระดับผลิตภัณฑ์หรือระดับกระบวนการ และระดับเครื่องจักรหลัก ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ

รูปที่ 4-8 หน้า 4-13

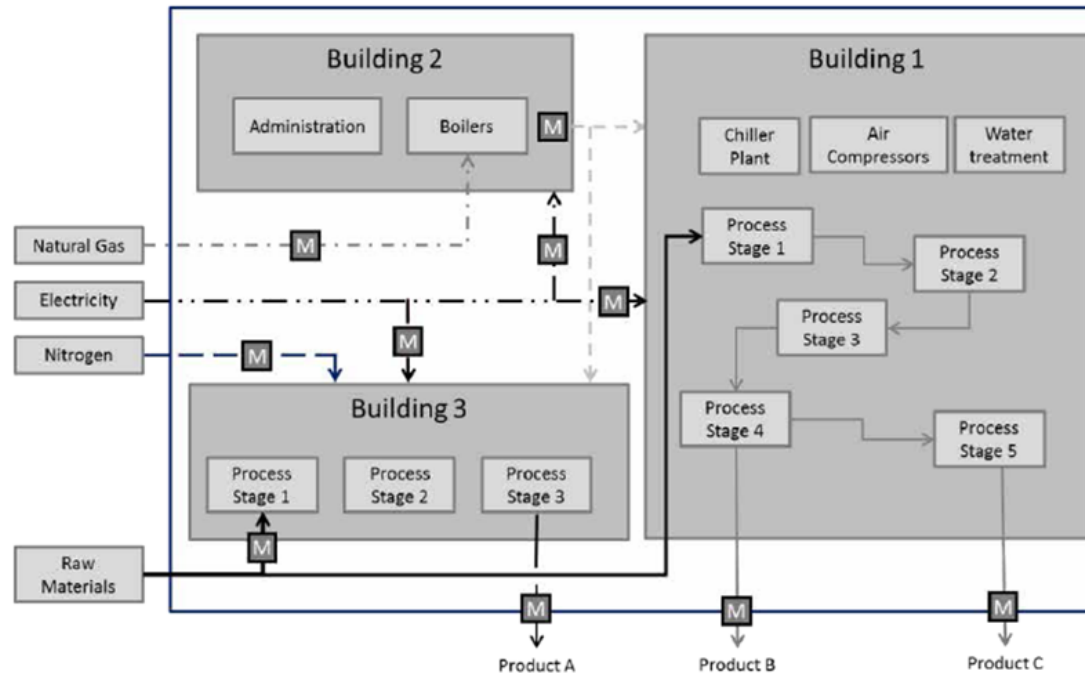


แสดงขอบเขตและแนวทางการกำหนด EnPIs

(ที่มา ISOS 50006 Energy management systems — Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) — General principles and guidance)

2) การกำหนดและแสดงปริมาณแหล่งพลังงาน

เมื่อกำหนดขอบเขตของ EnPI แล้วควรต้องจัดทำแผนภาพการใช้พลังงานทั้งหมดในขอบเขตนั้น ๆ ซึ่งอาจเรียกว่า “Energy map” หรือ “Fence diagram”



M=measurement

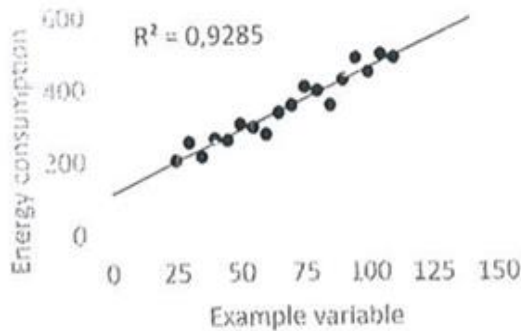
รูปที่ 4-9 หน้า 4-13

แสดงแผนภาพการใช้พลังงาน (Energy map)

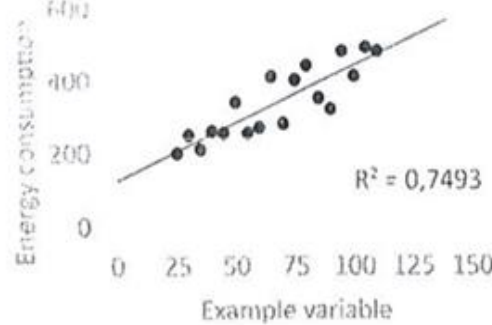
ที่มา ISOS 50006 : 2014

3)การกำหนดและแสดงปริมาณของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

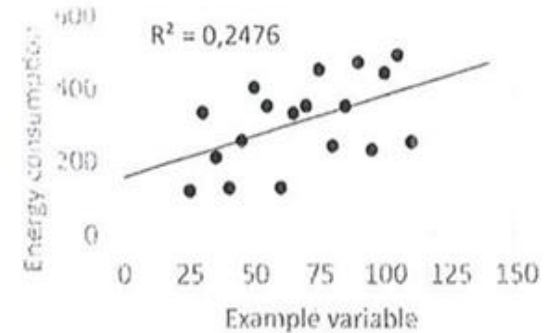
ตัวแปรที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะด้านพลังงานต้องกำหนดและแสดงปริมาณในแต่ละขอบเขตของ EnPI ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาว่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นส่งผลกระทบต่อสมรรถนะด้านพลังงานอย่างมีนัยสำคัญมาก ส่งผลน้อย หรือไม่ส่งผลเลย



a) Significant variable



b) Less significant variable



c) Not significant variable

แสดงตัวแปรกับระดับความสำคัญของตัวแปรต่อปริมาณการใช้พลังงาน

ที่มา ISOS 50006 : 2014

รูปที่ 4-10 หน้า 4-14

4) การกำหนดและแสดงปริมาณปัจจัยคงที่ (Static factor)

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นประจำ เช่น ปริมาณการผลิตและคุณภาพในการผลิต แต่ปัจจัยคงที่นั้นจะไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นประจำ เช่น สัดส่วนในการผลิตสินค้า (Product mix) ชั่วโมงการทำงานของอาคาร องค์กรต้องบันทึกเงื่อนไขของปัจจัยคงที่เมื่อจัดทำ EnPI และ EnB และมีการทบทวนมันอยู่ตลอดเวลา

ตารางแสดงตัวอย่างปัจจัยคงที่

ปัจจัยคงที่	รายละเอียด	เงื่อนไขซึ่งจะเปลี่ยนปัจจัยคงที่เป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
ด้านการผลิต	ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในโรงงาน	โรงงานได้ผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่และ/หรือเปลี่ยนสัดส่วนในการผลิต
กะการทำงานต่อวัน	โรงงานทำงานแบบมีกะต่อวันทำงาน	การเปลี่ยนแปลงจำนวนกะต่อวันมากขึ้นหรือน้อยลงซึ่งมีผลต่อปริมาณการใช้พลังงานอย่างมีนัยสำคัญ
ปริมาณผู้ใช้อาคาร	รูปแบบการใช้พลังงานของอาคารมาจากผู้เช่าในปัจจุบัน	การเปลี่ยนแปลงผู้เช่ามีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการใช้พลังงานของอาคาร
พื้นที่	ขนาดของอาคารที่ถูกกำหนดเป็นส่วนหนึ่งของระบบการจัดการพลังงาน	การขยายพื้นที่ของอาคารมีผลโดยตรงต่อปริมาณการใช้พลังงาน

ตารางที่ 4-4 หน้า 4-15

5) การกำหนดค่า EnPIs

เมื่อองค์กรได้เลือก EnPIs ที่เหมาะสมไว้แล้วปัจจัยสำคัญในการพิจารณา คือข้อมูลของผู้ใช้งานและความสามารถในการวัดสมรรถนะด้านพลังงานในรูปของปริมาณหรือแสดงจำนวนได้ รูปแบบหลักของ EnPI มีดังนี้

- ค่าด้านพลังงาน (Energy Value)
- อัตราส่วน (Ratio) ซึ่งได้มาจากค่าการวัด เช่น ประสิทธิภาพพลังงาน
- โมเดลทางสถิติ (Statistical Model) เช่น สมการถดถอยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น
- โมเดลเชิงวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Based Model)

ตัวอย่างการกำหนด EnPI และการนำไปใช้ประโยชน์-ค่าพลังงานจากการวัด (Measured Energy Value)

รูปแบบของ EnPI	การใช้ประโยชน์	ตัวอย่าง	ข้อดี
ค่าพลังงานจากการวัด (Measured Energy Value)	- ค่าการวัดการใช้พลังงานที่ลดลง - การวัดผลการประหยัดพลังงาน - การเฝ้าระวังและควบคุมพลังงานคงคลังและต้นทุน - ทำความเข้าใจแนวโน้มด้านปริมาณการใช้พลังงาน - เมื่อค่าการวัดปริมาณการใช้พลังงานที่ได้จากมิเตอร์มีหรือไม่มี Conversion Factor	- ปริมาณการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (kWh) - ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของ Boilers (GJ) - ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ระหว่าง Peak hours - ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (kW) - ผลการประหยัดพลังงานรวม (GJ) จากการปรับปรุงประสิทธิภาพ	- ไม่ได้รวมถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร - การให้ผลที่คลาดเคลื่อนจากการใช้งาน ที่มากที่สุด - ไม่ได้วัดถึงประสิทธิภาพด้านพลังงาน

ตารางที่ 4-5 หน้า 4-15

อัตราส่วนของค่าจากการวัด (Ratio of Measured Valve)

รูปแบบของ EnPI	การใช้ประโยชน์	ตัวอย่าง	ข้อด้อย
อัตราส่วนของค่าจากการวัด (Ratio of measured valve)	- การเผื่อระวังประสิทธิภาพพลังงานของระบบซึ่งมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องตัวแปรเดียว - เผื่อระวังระบบซึ่งไม่มี Base load หรือมีน้อยมาก - ใช้เป็นค่ามาตรฐานในการเปรียบเทียบสำหรับหลายๆ องค์กร (Benchmarking) - แสดงค่าด้านประสิทธิภาพพลังงาน - ทำความเข้าใจแนวโน้มด้านปริมาณการใช้พลังงาน - สามารถแสดงประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องจักรและระบบใดระบบหนึ่ง	- kWh/ton สำหรับการผลิต - GJ/unit ของผลิตภัณฑ์ - kWh/m² ของพื้นที่บริการ - GJ/man-day - ลิตรของน้ำมันเชื้อเพลิงต่อผู้โดยสารต่อกิโลเมตร - ประสิทธิภาพ Boiler (%) - พลังงานป้อนเข้า/พลังงานป้อนออก (heat rate ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) - kWh/MJ สำหรับระบบระบายความร้อน - kW/Nm³ สำหรับระบบอากาศอัด - L/100 km - kWh/มูลค่าเพิ่มในหน่วยของเงิน - kWh/หน่วยของการขาย	ไม่รวมถึง Base Load และผลของการใช้พลังงานที่ไม่เป็นเชิงเส้น จะทำให้มีคลาดเคลื่อนสำหรับโรงงานที่มี base load ขนาดใหญ่

ตัวอย่างการกำหนด EnPI และการนำไปใช้ประโยชน์-อัตราส่วนของค่าจากการวัด (Ratio of Measured Value)

รูปแบบของ EnPI	การใช้ประโยชน์	ตัวอย่าง	ข้อดี
โมเดลทางสถิติ (Statistical Model)	- ระบบซึ่งมีตัวแปรหลายตัว - ระบบที่มี Baes Load เป็นปริมาณการใช้พลังงาน - การเปรียบเทียบที่ต้องการปรับให้อยู่ในสภาพปกติ (Normalization) - รูปแบบของระบบที่มีความซับซ้อนซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะด้านพลังงานและตัวแปรที่เกี่ยวข้องที่สามารถแสดงปริมาณได้ - สมรรถนะพลังงานขององค์กรที่มีตัวแปรหลายตัวแปร - แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้พลังงานกับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง	- สมรรถนะด้านพลังงานในการผลิตกับผลิตภัณฑ์ 2 แบบขึ้นไป - สมรรถนะพลังงานของโรงงานที่มี Base Load - สมรรถนะด้านพลังงานของโรงแรมที่มีตัวแปรคืออัตราผู้ให้บริการและอุณหภูมิภายนอก - ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้พลังงานของพัดลมหรือปั้มน้ำและอัตราการไหล	- สำหรับรูปแบบที่มีตัวแปรหลายตัวเป็นเรียงยากที่จะกำหนดรูปแบบขึ้นมาและอาจต้องใช้เวลาค่อนข้างมากเพื่อให้มีความถูกต้องแม่นยำ - อาจมีความไม่ชัดเจนถ้ามี Residual Error ซึ่งทำให้โมเดลที่จัดทำขึ้นมีความผิดพลาดหรือทำให้ไม่สามารถควบคุมปริมาณการใช้พลังงานได้ - อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ถ้าไม่มีการทดสอบทางด้านสถิติ - ต้องการความเข้าใจอย่างละเอียดของระบบในการกำหนดรูปแบบหน้าที่ที่ถูกต้องของความสัมพันธ์ที่ถูกคาดหวังเมื่อข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้น - โมเดลจำเป็นต้องคงรักษาไว้เพื่อยืนยันผลที่เกิดขึ้น

ตัวอย่างการกำหนด EnPI และการนำไปใช้ประโยชน์- โมเดลทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Model)

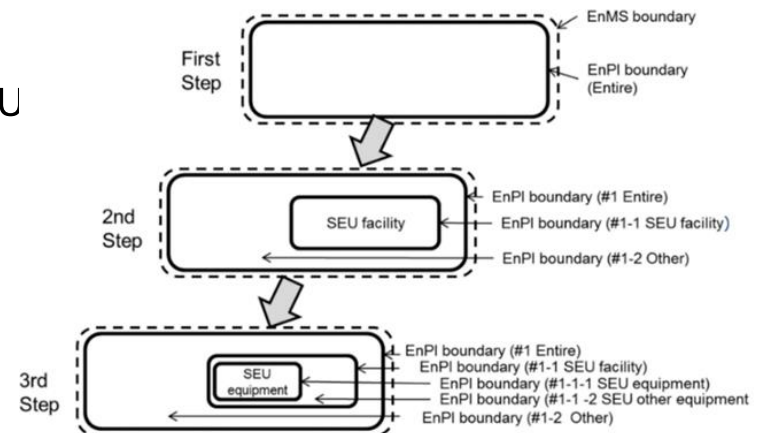
รูปแบบของ EnPI	การใช้ประโยชน์	ตัวอย่าง	ข้อดี
โมเดลทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering model)	- การประเมินสมรรถนะด้านพลังงานจากการเปลี่ยนแปลงของการปฏิบัติงานซึ่งมีตัวแปรอยู่หลาย ๆ ตัว - การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลาสั้นๆ ของกระบวนการผลิตหรือระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการป้อนกลับ - สำหรับระบบที่มีความสัมพันธ์กันภายในของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (เช่น อุณหภูมิ และความดัน) - การประมาณการสมรรถนะพลังงานในช่วงที่เริ่มการออกแบบ	- อุตสาหกรรมหรือการผลิตพลังงานที่ซึ่งมีการใช้การคำนวณหรือแบบจำลองในการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้องและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น - โมเดลของการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ความต้องการของการทำความเย็นอุณหภูมิภายนอก (อุณหภูมิของคอนเดนซิ่ง) และอุณหภูมิภายใน (อุณหภูมิของอีแวปโปเรเตอร์) - โมเดลการใช้พลังงานของอาคารทั้งหมด ที่ใช้ชั่วโมงการทำงานการใช้งานของ HVAC และความ ต้องการของผู้เช่าอาคาร	โมเดลจำเป็นต้องคงรักษาไว้เพื่อยืนยันผลที่เกิดขึ้น

กำหนดขอบเขตของ EnPI ทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับองค์กร ระดับผลิตภัณฑ์หรือระดับกระบวนการ และระดับเครื่องจักรหลัก ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ ได้แก่

- ☐ EnPI ของโรงแรมไทยรุ่งเรือง
- ☐ EnPI ระดับการบริการ หรือระดับกระบวนการ

เนื่องจากไม่มีข้อมูลเพียงพอในการระบุค่า EnPI ของการบริการ (การบริการห้องพัก และการบริการห้องประชุม) จึงกำหนดค่า EnPI ของกระบวนการใช้พลังงาน

- ระบบผลิตและใช้น้ำ
- ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์
- ☐ EnPI ระดับ SEU หรือเครื่องจักรหลักของ SEU
 - หม้อไอน้ำ
 - แผนกซักรีด (Laundry)
 - เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)
 - เครื่องส่งลมเย็นส่วนกลาง (AHU)
 - เครื่องส่งลมเย็นส่วนห้องพัก (AUH)



แสดงการกำหนดตัว แปรที่เกี่ยวข้องและชี้ บ่ง EnPIs

ตารางที่ 9-27 หน้า 9-37

Boundary ระดับที่ 1	Boundary ระดับที่ 2	Boundary ระดับที่ 3	ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง	Energy Performance	EnPIs
ระดับองค์กร (โรงแรมไทยรุ่งเรือง)			ปริมาณผู้ให้บริการห้องพัก ปริมาณ ผู้ให้บริการห้องประชุม(จัดเลี้ยงและ สัมมนา) และ อุณหภูมิภายนอก (Cooling Degree Day)	Energy Consumption	ปริมาณการใช้พลังงานรวม (MJ)/โมเดลทางสถิติ
			None	Peak Demand	kW สูงสุด
	ระบบผลิตและใช้ไอน้ำ		ปริมาณผู้ให้บริการห้องพัก และปริมาณ ผ้าที่ซักอบรีด	Energy Consumption	ปริมาณการใช้พลังงานรวม (MJ)/โมเดลทางสถิติ
		หม้อไอน้ำ 1	None	Energy Efficiency	% Eff.
		หม้อไอน้ำ 2		Energy Efficiency	% Eff.
		แผนกซักอบรีด	ปริมาณผ้าที่ซักอบรีด	Energy Intensity	MJ/kgซักอบรีด
	ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์		ปริมาณผู้ให้บริการห้องพัก ปริมาณ ผู้ให้บริการห้องประชุม(จัดเลี้ยงและ สัมมนา) และ อุณหภูมิภายนอก (Cooling Degree Day)	Energy Consumption	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า งานรวม (kWh)/โมเดล ทางสถิติ
		Chiller 1	None	Energy Efficiency	kW/TR
		Chiller 2		Energy Efficiency	kW/TR
		CWP 1		Energy Efficiency	kW/GPM
		CWP 2		Energy Efficiency	kW/GPM
		CDP 1		Energy Efficiency	kW/GPM
		CDP 2		Energy Efficiency	kW/GPM
		Cooling Tower 1		Energy Efficiency	kW/TR
		Cooling Tower 2		Energy Efficiency	kW/TR
	เครื่องส่งลมเย็นส่วนกลาง		ปริมาณผู้ให้บริการห้องพักและ ผู้ให้บริการห้องประชุม(จัดเลี้ยงและ สัมมนา)	Energy Intensity	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า งานรวม (kWh)/โมเดล ทางสถิติ
		AHU 1		Energy Efficiency	kW/TR
		AHU 2		Energy Efficiency	kW/TR
		AHU 3		Energy Efficiency	kW/TR
	เครื่องส่งลมเย็นส่วนห้องพัก		ปริมาณผู้ให้บริการห้องพัก	Energy Intensity	ปริมาณการใช้พลังงาน ไฟฟ้า (kWh)/ปริมาณ ผู้ให้บริการ
		FCU 1	None	Energy Efficiency	kW/TR
		FCU 2		Energy Efficiency	kW/TR
		FCU 3		Energy Efficiency	kW/TR

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นการแสดงตัวอย่างของการนำเสนอผลลัพธ์ของกระบวนการเท่านั้น

<http://iso50001.eq.s.co.th/>

ตารางสรุปผลการบ่งชี้ EnPIs และการกำหนด EnBs และการวัดสมรรถนะพลังงาน

Boundary ระดับที่ 1	Boundary ระดับที่ 2	Boundary ระดับที่ 3	ผู้ให้ข้อมูล	ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง	Energy Performance	EnPIs	วิธีการวัด	ความถี่ในการวัด	EnB	Normalization	Baseline period	Reporting period	วิธีการเปรียบเทียบ
ระดับองค์กร (โรงแรงแปรงเรือ)			ผู้บริหารสูงสุดและEnMR	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก	Energy Consumption	ปริมาณการใช้พลังงานรวม (MJ)/ไม่แสดงสถิติ	ปีค่าพลังงาน, ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก, ปริมาณผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา) และ อุณหภูมิภายนอก(Cooling Degree Day)/Multiple linear regression	ทุกเดือน	ปริมาณการใช้พลังงานรวม (MJ)/ไม่แสดงทางสถิติ	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้ใช้บริการ และอุณหภูมิภายนอก	ม.ค.-ธ.ค. 2558	ม.ค.-ธ.ค. 2559	% ของการเปลี่ยนแปลง
				None	Peak Demand	kW สูงสุด	ปีค่าไฟฟ้า	ทุกเดือน	kW สูงสุด	None	ม.ค.-ธ.ค. 2558	ม.ค.-ธ.ค. 2559	ผลต่าง
	ระบบผลิตและใช้น้ำ	Chief Engineer และผู้จัดการแผน Laundry	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก และปริมาณผ้าที่ซักอบรีด	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก และปริมาณผ้าที่ซักอบรีด	Energy Consumption	ปริมาณการใช้พลังงานรวม (MJ)/ไม่แสดงทางสถิติ	ปีค่าเชื้อเพลิงและพลังงานไฟฟ้า, ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก และปริมาณผ้าที่ซักอบรีด/Multiple linear regression	ทุกเดือน	ปริมาณการใช้พลังงานรวม (MJ)/ไม่แสดงทางสถิติ	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก และปริมาณผ้าซักอบรีด	ม.ค.-ธ.ค. 2558	ม.ค.-ธ.ค. 2559	% ของการเปลี่ยนแปลง
				None	Energy Efficiency	% Eff.	ทดสอบประสิทธิภาพโดย Vendor	ทุก 6 เดือน	% Eff.	None	ม.ย.-58	ม.ค.-59	ผลต่าง
				None	Energy Efficiency	% Eff.			% Eff.	None			
				ปริมาณผ้าที่ซักอบรีด	Energy Intensity	MJ/kgซักอบรีด	ค่าพลังงานที่ใช้ และปริมาณผ้าที่ซักอบรีด/Simple linear regression	ทุกเดือน	MJ/kgซักอบรีด	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผ้าที่ซักอบรีด	ม.ค.-ธ.ค. 2558	ม.ค.-ธ.ค. 2559	% ของการเปลี่ยนแปลง
	ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์	Chief Engineer	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก ปริมาณผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา) และ อุณหภูมิภายนอก(Cooling Degree Day)	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก ปริมาณผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา) และ อุณหภูมิภายนอก(Cooling Degree Day)	Energy Consumption	ปริมาณการใช้พลังงานรวม (kWh)/ไม่แสดงทางสถิติ	มิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าของ Chiller plant(kWh), ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก ปริมาณผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา) และ อุณหภูมิภายนอก(Cooling Degree Day)/Multiple linear regression	ทุกเดือน	ปริมาณการใช้พลังงานรวม (kWh)/ไม่แสดงทางสถิติ	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก ปริมาณผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา) และ อุณหภูมิภายนอก(Cooling Degree Day)	ม.ค.-ธ.ค. 2558	ม.ค.-ธ.ค. 2559	% ของการเปลี่ยนแปลง
				None	Energy Efficiency	kW/TR	ทดสอบประสิทธิภาพโดย Vendor	ทุก 6 เดือน	kW/TR	การปรับค่ามาตรฐานอยู่ในการคำนวณทางวิศวกรรมของ Vendor	ม.ย.-58	ม.ค.-59	ผลต่าง
				Chiller 1	Energy Efficiency	kW/TR			kW/TR				
				Chiller 2	Energy Efficiency	kW/GPM			kW/GPM				
				CWP 1	Energy Efficiency	kW/GPM			kW/GPM				
				CWP 2	Energy Efficiency	kW/GPM			kW/GPM				
				CDP 1	Energy Efficiency	kW/GPM			kW/GPM				
				CDP 2	Energy Efficiency	kW/GPM			kW/GPM				
				Cooling Tower 1	Energy Efficiency	kW/TR			kW/TR				
				Cooling Tower 2	Energy Efficiency	kW/TR			kW/TR				
	เครื่องส่งลมเย็นส่วนกลาง	Asst. BQ Manager และ Chief Engineer	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพักและผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา)	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพักและผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา)	Energy Intensity	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh)/ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพักและผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา)/Multiple linear regression	ปีค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh)/ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพักและผู้ใช้บริการห้องประชุม/จัดเลี้ยงและสัมมนา)/Multiple linear regression	ทุกเดือน	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh)/ปริมาณผู้ใช้บริการ	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้ใช้บริการ และอุณหภูมิภายนอก	ม.ค.-ธ.ค. 2558	ม.ค.-ธ.ค. 2559	% ของการเปลี่ยนแปลง
				None	Energy Efficiency	kW/TR	ทดสอบประสิทธิภาพโดย Vendor	ทุก 6 เดือน	kW/TR	การปรับค่ามาตรฐานอยู่ในการคำนวณทางวิศวกรรมของ Vendor	ม.ย.-58	ม.ค.-59	ผลต่าง
				AHU 1	Energy Efficiency	kW/TR			kW/TR				
				AHU 2	Energy Efficiency	kW/TR			kW/TR				
	เครื่องส่งลมเย็นส่วนห้องพัก	Front Office Manager และ Chief Engineer	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก	ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก	Energy Intensity	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh)/ปริมาณผู้ใช้บริการ	มิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าของ FCU (kWh)/ปริมาณผู้ใช้บริการห้องพัก/Simple linear regression	ทุกเดือน	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh)/ปริมาณผู้ใช้บริการ	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้ใช้บริการ และอุณหภูมิภายนอก	ม.ค.-ธ.ค. 2558	ม.ค.-ธ.ค. 2559	% ของการเปลี่ยนแปลง
				None	Energy Efficiency	kW/TR	ทดสอบประสิทธิภาพโดย Vendor	ทุก 6 เดือน	kW/TR	การปรับค่ามาตรฐานอยู่ในการคำนวณทางวิศวกรรมของ Vendor	ม.ย.-58	ม.ค.-59	ผลต่าง
				FCU 1	Energy Efficiency	kW/TR			kW/TR				
				FCU 2	Energy Efficiency	kW/TR			kW/TR				
				FCU 3	Energy Efficiency	kW/TR			kW/TR				

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางเป็นการแสดงตัวอย่างของการนำเสนอผลลัพธ์ของกระบวนการเท่านั้น

ตารางที่ 9-28 หน้า 9-39

4.4.6 วัตถุประสงค์, เป้าหมาย และแผนปฏิบัติการด้านการจัดการพลังงาน (Objectives, Targets and Energy Management Action Plans)

องค์กรจะต้องจัดทำ นำไปปฏิบัติ และคงไว้ซึ่งเอกสารวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหน่วยงานระดับต่างๆ, กระบวนการ, เครื่องจักรอุปกรณ์สนับสนุนภายในองค์กรที่สัมพันธ์กับปัญหา และต้องกำหนดกรอบเวลาในการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย

วัตถุประสงค์และเป้าหมายจะต้องสอดคล้องกับนโยบายด้านพลังงานและเป้าหมายต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เมื่อมีการจัดทำและทบทวนวัตถุประสงค์และเป้าหมาย องค์กรจะต้องพิจารณาถึงกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ, ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญและโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะพลังงานตามที่ได้ชี้บ่งไว้ในการทบทวนด้านพลังงาน และจะต้องพิจารณาถึงด้านการเงิน, การดำเนินงาน, เงื่อนไขทางธุรกิจ, ทางเลือกด้านเทคโนโลยีและมุมมองของกลุ่มผู้เกี่ยวข้องต่างๆด้วย

องค์กรจะต้องจัดทำ, นำไปปฏิบัติและคงไว้ซึ่งแผนปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย



แผนปฏิบัติจะต้องรวมถึง :

- กำหนดผู้รับผิดชอบ
- วิธีการดำเนินการและกรอบระยะเวลาที่ต้องบรรลุเป้าหมาย
- อธิบายถึงวิธีการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน
- อธิบายถึงวิธีการทวนสอบผลการปฏิบัติ

	11.03	12.03	1.04	2.04	3.04	4.04	5.04	6.04
Preparation and Planning								
Develop project proposal	■							
Approve project proposal		◆						
Recruit project team		■						
Development and Test								
Specify detail requirements			■					
Develop prototype			■	■				
Approve prototype				◆				
Develop beta version				■				
Test beta version					■			
Apply final corrections						■		
Approve final version							◆	
Implementation								
Train users						■	■	
Roll-out final version								◆

แผนปฏิบัติจะต้องจัดทำเป็นเอกสารและ Update ตามช่วงเวลาที่กำหนด

4.4.6 วัตถุประสงค์, เป้าหมาย และแผนปฏิบัติการด้านการจัดการพลังงาน (Objectives, Targets and Energy Management Action Plans)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

10

จัดทำวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงานเป็นเอกสาร โดยควรพิจารณากำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย

ตาม EnPIs หลักขององค์กร รวมถึง EnPIs ระดับปฏิบัติการของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญที่มีโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน

กระบวนการผลิต/เครื่องจักร	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย	ระยะเวลา
การให้บริการห้องพักและห้องประชุม	เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในการให้บริการห้องพักและห้องประชุม	ลดปริมาณการใช้พลังงานลง 5 % จากปี 2558	ภายในปี 2560
ระบบผลิตแล้วใช้ไอน้ำ	ควบคุมการใช้พลังงานความร้อนของหม้อไอน้ำ	รักษาระดับปริมาณการใช้พลังงานความร้อนในปี 2560 ให้เท่ากับปี 2558	ภายในปี 2560
	ลดการสูญเสียของพลังงานความร้อนจากไอน้ำ	ลดอัตราการการรั่วไหลของไอน้ำให้เหลือ 0%	ภายในปี 2560
ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์	เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์	ลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าลง 5 % จากปี 2558	ภายในปี 2560
เครื่องส่งลมเย็นส่วนกลาง	ควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าของ AHU	ลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าลง 5 % จากปี 2558	ภายในปี 2560
เครื่องส่งลมเย็นส่วนห้องพัก	ควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าของ AHU	ลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าลง 5 % จากปี 2558	ภายในปี 2560

4.4.6 วัตถุประสงค์, เป้าหมาย และแผนปฏิบัติการด้านการจัดการพลังงาน (Objectives, Targets and Energy Management Action Plans)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- 11 กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ การเงิน เงื่อนไขในการดำเนินงานและธุรกิจ ทางเลือกด้านเทคโนโลยีและทักษะของผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ ด้วย
- หมายเหตุ :** *ในด้านการเงินต้องมีรายละเอียด เช่น เงินลงทุน การคำนวณผลประโยชน์ ระยะเวลาคืนทุน ในการนำมาพิจารณาด้วย*

4.4.6 วัตถุประสงค์, เป้าหมาย และแผนปฏิบัติการด้านการจัดการพลังงาน (Objectives, Targets and Energy Management Action Plans)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

12

ประเมินเพื่อคัดเลือกมาตรการด้านเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน(อนุรักษ์พลังงาน) จัดทำเกณฑ์
เพื่อใช้ในการคัดเลือกมาตรการที่เหมาะสมโดยอาจใช้วิธีการให้คะแนนตามหัวข้อพิจารณาดังที่กล่าวมา ซึ่ง
หากมาตรการอนุรักษ์พลังงานเรื่องใดได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็นำมาจัดทำแผนปฏิบัติต่อไป

ระดับคะแนน	1	2	3
ความยากง่ายด้านเทคนิคหรือการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี	ยาก	ปานกลาง	ง่าย
จำนวนเงินลงทุน (บาท)	มากกว่า 1,000,000	500,000-1,000,000	น้อยกว่า 100,000
ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	น้อยกว่า 100,000	100,000-200,000	200,000 ขึ้นไป
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	3ปีขึ้นไป	1-3 ปี	น้อยกว่า 1 ปี
ผลกระทบต่อ การดำเนินงานและธุรกิจ	มาก	ปานกลาง	น้อย
ผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง	มาก	ปานกลาง	น้อย

ตารางที่ 9-30 หน้า 9-40

4.4.6 วัตถุประสงค์, เป้าหมาย และแผนปฏิบัติการด้านการจัดการพลังงาน (Objectives, Targets and Energy Management Action Plans)

แสดงวิธีการประเมินเพื่อคัดเลือกมาตรการด้านการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน

มาตรการ	ด้าน กฎหมาย	ด้านเทคนิค/ เทคโนโลยี	การลงทุน (บาท)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	ระยะเวลา คืนทุน (ปี)	ผลกระทบต่อ ธุรกิจ	ผลกระทบต่อ ผู้เกี่ยวข้อง	รวม	ลำดับ
การลดปริมาณอากาศส่วนเกิน (Excess Air) ที่ใช้ในการเผาไหม้	สอดคล้อง	ปานกลาง	50,000	95,000.00	0.53	น้อย	น้อย	15	ดำเนินการ
		2	3	1	3	3	3		
การลดการรั่วไหลของไอน้ำ	สอดคล้อง	ปานกลาง	5,000	10,000.00	0.50	น้อย	น้อย	15	ดำเนินการ
		2	3	1	3	3	3		
ทำความสะอาดท่อระบายความร้อน	สอดคล้อง	ง่าย	30,000	110,000.00	0.27	ปานกลาง	ปานกลาง	14	ดำเนินการ
		3	3	1	3	2	2		
ติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ VSD ปั๊ม CHP	สอดคล้อง	ง่าย	900,000	650,000.00	1.38	มาก	มาก	13	ดำเนินการ
		3	2	3	3	1	1		
ติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ VSD เครื่องส่งลมเย็น AHU	สอดคล้อง	ปานกลาง	1,500,000	300,000.00	5.00	มาก	มาก	11	ดำเนินการ
		2	2	3	2	1	1		
ติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบ VSD เครื่องส่งลมเย็น AHU	สอดคล้อง	ปานกลาง	2,000,000	400,000.00	5.00	มาก	มาก	11	ดำเนินการ
		2	2	3	2	1	1		

ตารางที่ 9-31 หน้า 9-41

4.4.6 วัตถุประสงค์, เป้าหมาย และแผนปฏิบัติการด้านการจัดการพลังงาน (Objectives, Targets and Energy Management Action Plans)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

จัดทำแผนปฏิบัติของมาตรการที่ผ่านการคัดเลือกแล้วเป็นเอกสาร ซึ่งแผนปฏิบัติต้องมีรายละเอียด ดังนี้ (อาจมีเอกสารประกอบแนบกับแผนปฏิบัติการตามความจำเป็น)

- กำหนดผู้รับผิดชอบในขั้นตอนต่างๆให้ชัดเจน
- กำหนดขั้นตอน วิธีการดำเนินการและกรอบระยะเวลาที่ต้องบรรลุ
- มีการทวนสอบวิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน
- มีวิธีการทวนสอบผลของการปฏิบัติ (ควรทำรายละเอียดรวมอยู่ในเอกสารแสดงการคำนวณ

ผลประหยัด)

ตัวอย่างการแผนปฏิบัติการ (Action Plan)

หมายเลขแผนงาน	2016-001	วันที่อนุมัติแผนงาน : 12 เมษายน 2559													
Related SEU	ระบบผลิตผลิตไอน้ำ														
ชื่อแผนงาน	การลดปริมาณอากาศส่วนเกิน (Excess Air) ที่ใช้ในการเผาไหม้ในหม้อไอน้ำ														
วัตถุประสงค์	เพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ														
เป้าหมาย	ลดปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ 7,263 kg/ปี ภายในปี 2560														
ที่มาของมาตรการ	☐ ผลจากการทบทวนด้านพลังงาน ☒ การประเมินโอกาสในการปรับปรุง ☐ ข้อเสนอแนะจากพนักงาน ☐ อื่น ๆ คำอธิบายเพิ่มเติม														
เหตุจูงใจในการดำเนินการ	เนื่องจากหม้อไอน้ำมีการใช้พลังงานสูงเป็นลำดับที่ 1 ของการใช้พลังงานทั้งหมด จึงได้จัดจ้างให้ผู้เชี่ยวชาญเข้าดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพรวมถึงการหาแนวทางในการปรับปรุง ผลที่ได้คือมีการปรับอากาศส่วนเกินไม่เหมาะสม จึงจัดให้มีการปรับตั้งใหม่ให้เหมาะสม														
ประมาณการผลประโยชน์	7,263 kg ต่อปี หรือ 95,000 บาทต่อปี														
งบประมาณที่ใช้	50,000 บาท														
ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (EnPI)	ปริมาณการใช้พลังงาน(MU)ต่อเดือน โดยมีการปรับปรุงข้อมูลเป็นมาตรฐาน(Normalization) ที่ปริมาณการช็อกบริด 1 ตัน/เดือน														
ข้อมูลฐานด้านพลังงาน(EnB)	21,373.75 kg ต่อเดือน														
เป้าหมายด้านพลังงาน	20,768.50 kg ต่อเดือน														
การวัดและทวนสอบผลประหยั: ดำเนินการทวนสอบผลประหยัโดยการบันทึกค่าปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำจากมิเตอร์วัดเชื้อเพลิง FEUL-01 อย่างน้อย 1 เดือน และคำนวณปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่คาดว่าจะลดลงภายใน 1 ปี จากนั้นจะดำเนินการเฝ้าระวังผลของการดำเนินการจาก EnPI ในแต่ละเดือน															
ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	เม.ย.-59				พ.ค.-59				มิ.ย.-59				กำหนดเสร็จ
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	กำหนดแผนในการดำเนินการปรับปรุง	สมบัติ บารุง													
2	จัดจ้างผู้เชี่ยวชาญ	สมชาย อนุรักษ์													
2	ดำเนินการตรวจวัดและปรับอากาศส่วนเกิน	ช่างซ่อมบำรุง													
3	การทวนสอบผลประหยั	สมบัติ บารุง													
4	รายงานผลการดำเนินการ	สมบัติ บารุง													13 มิถุนายน 2559
หมายเหตุ :															

ตารางที่ 9-32 หน้า 9-42

ISO 50015

4.5 การนำไปปฏิบัติและการดำเนินงาน (Implementation and Operation)

- 4.5.1 • ทั่วไป
- 4.5.2 • ความสามารถ การฝึกอบรมและความตระหนัก
- 4.5.3 • การสื่อสาร
- 4.5.4 • ระบบเอกสาร
- 4.5.5 • การควบคุมการปฏิบัติงาน
- 4.5.6 • การออกแบบ
- 4.5.7 • การจัดซื้อบริการด้านพลังงาน, ผลิตภัณฑ์, อุปกรณ์ และพลังงาน

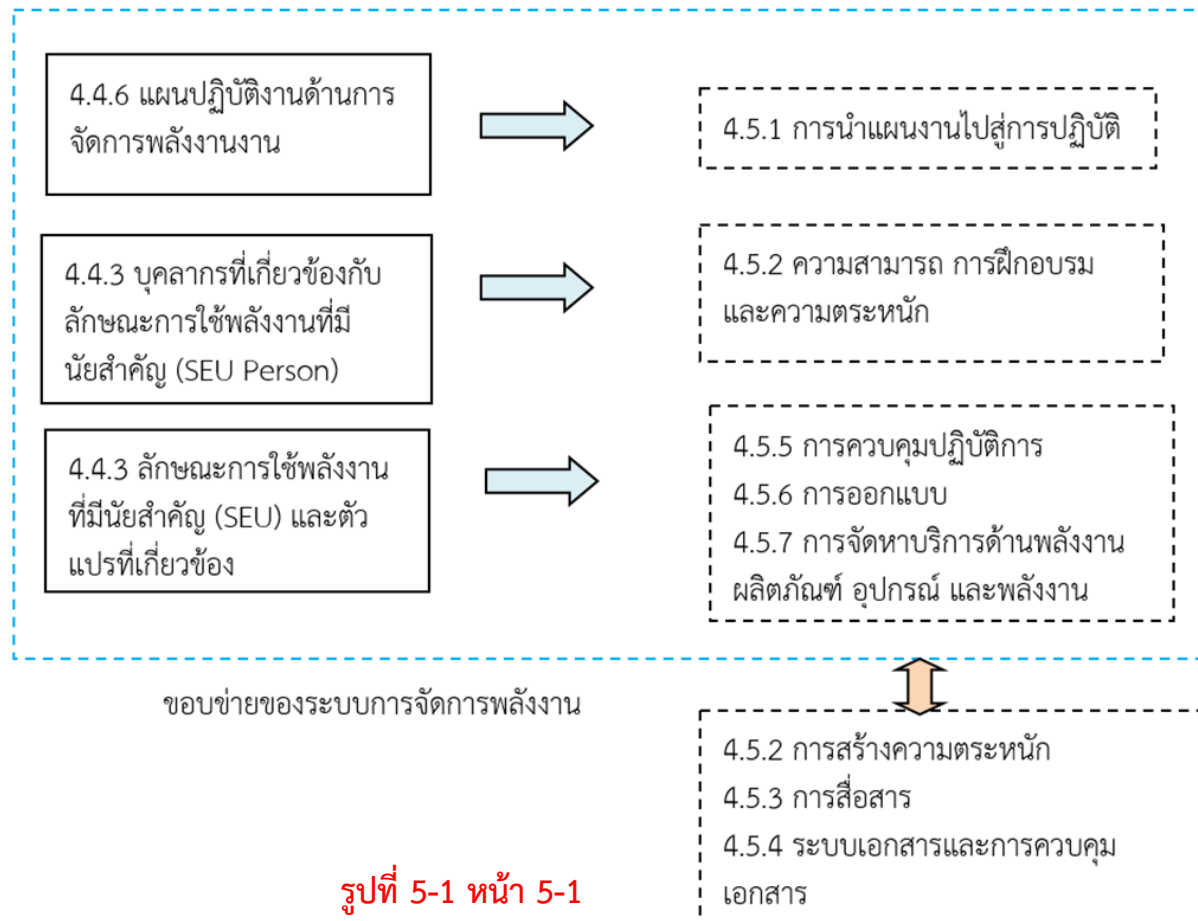
4.5 การนำไปปฏิบัติและการดำเนินงาน (Implementation and Operation)

ผลที่ได้จากการวางแผนด้านพลังงาน (4.4)

การนำไปปฏิบัติและดำเนินการ (4.5)

4.5.1 บททั่วไป (General)

องค์กรจะต้องนำ
แผนปฏิบัติและผลที่
ได้จากกระบวนการ
วางแผน ไปปฏิบัติใช้
และดำเนินงาน



รูปที่ 5-1 หน้า 5-1

4.5.2 ความสามารถ, การฝึกอบรม และความตระหนัก (Competence, Training and Awareness)

องค์กรจะต้องมั่นใจว่าบุคลากรที่ทำงานในห้องเครื่องหรือในนามขององค์กรซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ(SEU) มีความสามารถบนพื้นฐานการศึกษา การฝึกอบรม ทักษะ หรือประสบการณ์ที่เหมาะสม>>>>> Training need

องค์กรจะต้องบ่งชี้ถึงความจำเป็นในการฝึกอบรม (Training Needs) ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญและการดำเนินงานในระบบการจัดการพลังงาน โดยองค์กรจะต้องมีการจัดฝึกอบรมหรือใช้วิธีการอื่นใดเพื่อให้เป็นไปตามความจำเป็นดังกล่าว และต้องมีการจัดทำบันทึกที่เหมาะสมและเก็บรักษาไว้

ตัวอย่าง ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการฝึกอบรมความรู้ในการปฏิบัติงาน แสดงในภาคผนวก ค.1
หมายเหตุ หากมีระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการฝึกอบรมความรู้ในการปฏิบัติงานที่จัดทำไว้ในระบบ ISO 9001 หรือ ISO 14001 สามารถนำมาทบทวนใช้ได้โดยไม่จำเป็นต้องออกเป็น ระเบียบปฏิบัติงานใหม่

องค์กรจะต้องมั่นใจว่าบุคลากรที่ทำงานให้องค์กรในนามขององค์กรมีความตระหนักถึง (Awareness)

- a) ความสำคัญของการปฏิบัติตามนโยบาย, Procedure (ระเบียบปฏิบัติ) และข้อกำหนดของระบบการจัดการพลังงาน
- b) บทบาท ความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ของตนเองในการที่จะทำ ให้บรรลุตามข้อกำหนดของระบบการจัดการพลังงาน
- c) ประโยชน์ของการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน
- d) ผลกระทบที่เกิดจริงหรือที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นต่อลักษณะการใช้ หรือปริมาณการใช้พลังงานจากกิจกรรมที่พนักงานปฏิบัติ
- e) กิจกรรมและพฤติกรรมที่จะมีส่วนช่วยทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมาย ตลอดจนแนวโน้มของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่กำหนด

ต้องมีบันทึก ?

4.5.3 การสื่อสาร (Communication)

องค์กรจะต้องมีการสื่อสารภายในเพื่อให้บุคลากรมีความใส่ใจในเรื่องสมรรถนะด้านพลังงานและระบบการจัดการพลังงาน (EnMS) อย่างเหมาะสมตามขนาดขององค์กร

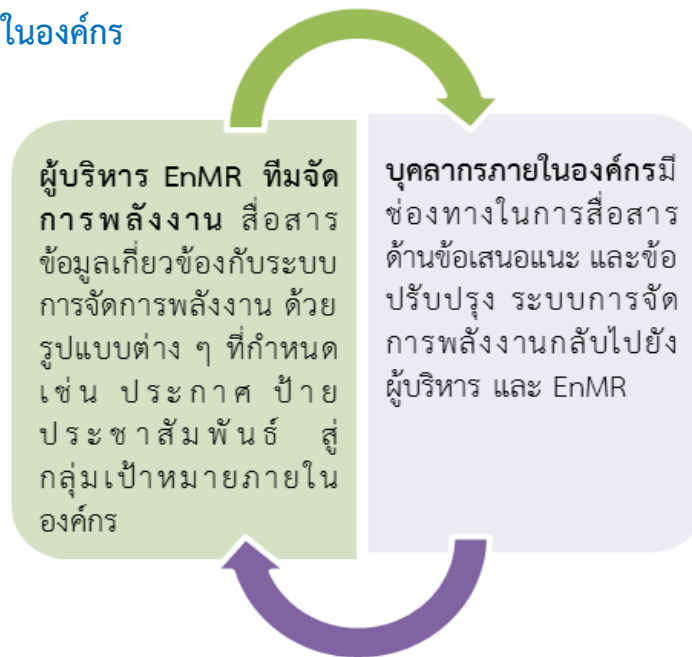
องค์กรจะต้องกำหนดและนำไปปฏิบัติซึ่งกระบวนการที่บุคลากรที่ทำงานให้กับองค์กรหรือทำงานในนามขององค์กรสามารถให้คำแนะนำหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบการจัดการพลังงานได้

องค์กรต้องตัดสินใจว่าจะให้มีการสื่อสารไปภายนอกองค์กรในเรื่องเกี่ยวกับนโยบายพลังงาน, ระบบการจัดการพลังงานและสมรรถนะพลังงานหรือไม่ และบันทึกการตัดสินใจนี้ไว้เป็นเอกสาร ซึ่งหากมีการตัดสินใจให้มีการสื่อสารไปยังภายนอก, องค์กรจะต้องกำหนดและนำไปปฏิบัติซึ่งวิธีการสำหรับการสื่อสารภายนอกนี้



4.5.3 การสื่อสาร (Communication)

การสื่อสารภายในองค์กร



รูปที่ 5-2 หน้า 5-3

กำหนดการสื่อสารในเรื่องสมรรถนะด้านพลังงานและระบบการจัดการพลังงานไปยังบุคคลภายนอกองค์กร โดยการแสดงผ่าน เว็บไซต์ ของบริษัท ตามบันทึกการตัดสินใจของผู้บริหาร

4.5.4 การจัดทำเอกสาร (Documentation)

4.5.4.1 ข้อกำหนดในการจัดทำเอกสาร (Documentation Requirements)

องค์กรจะต้องจัดทำ,นำไปปฏิบัติ คงรักษาไว้ซึ่งข้อมูล (ซึ่งอาจอยู่ในรูปของกระดาษหรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์) ที่อธิบายถึงส่วนสำคัญของระบบการจัดการพลังงานและปฏิสัมพันธ์ของระบบ

เอกสารในระบบการจัดการพลังงาน (EnMS) จะต้องประกอบด้วย

- a) ขอบข่าย (Scope) และขอบเขต (Boundary) ของ EnMS
- b) นโยบายด้านพลังงาน
- c) วัตถุประสงค์, เป้าหมายและแผนปฏิบัติด้านพลังงาน
- d) เอกสารรวมถึงบันทึกตามความต้องการของมาตรฐานสากลนี้
- e) เอกสารอื่น ๆ ที่องค์กรพิจารณาเห็นว่าจำเป็น

หมายเหตุ : ปริมาณการจัดทำเอกสารสามารถแตกต่างกันได้ในแต่ละองค์กร ทั้งนี้ขึ้นกับเหตุผล เช่น

- a) ขนาดขององค์กรและประเภทของกิจกรรม
- b) ความซับซ้อนของกระบวนการและปฏิสัมพันธ์ของกระบวนการ
- c) ความสามารถของบุคลากร

4.5.4.2 การควบคุมเอกสาร (Control of Documents)

เอกสารที่ต้องการตามมาตรฐานสากลและระบบการจัดการพลังงานนี้จะต้องได้รับการควบคุม รวมทั้งเอกสารทางด้านเทคนิคต่าง ๆ ที่จำเป็นองค์กรจะต้องจัดทำ นำไปปฏิบัติ และคงรักษาไว้ซึ่งระเบียบปฏิบัติงาน (Procedure) เพื่อให้

- อนุมัติเอกสารอย่างเหมาะสมก่อนการนำไปใช้
- ทบทวนและปรับปรุงเอกสารให้ทันสมัยเป็นระยะ ๆ ตามความจำเป็น
- มั่นใจว่าการเปลี่ยนแปลงและสถานะปัจจุบันของเอกสารได้มีการชี้บ่งไว้
- มั่นใจว่ามีเอกสารVersion ที่ถูกต้องอยู่ ณ จุดใช้งาน
- มั่นใจว่าเอกสารยังคงสภาพที่อ่านได้ชัดเจนและสามารถนำมาแสดงได้ทันที
- มั่นใจว่าเอกสารภายนอกซึ่งองค์กรพิจารณาเห็นว่ามีมีความจำเป็นต่อการวางแผนและการดำเนินงานในระบบการจัดการพลังงานได้รับการชี้บ่งและควบคุมในการแจกจ่าย
- ป้องกันการนำเอกสารที่ล้าสมัยไปใช้โดยไม่ได้ตั้งใจ และต้องทำการชี้บ่งเอกสารที่ล้าสมัยอย่างเหมาะสมในกรณีที่ต้องเก็บไว้เพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ

4.5.4.2 การควบคุมเอกสาร (Control of Documents)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- เอกสารที่อยู่ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะต้องมี Back up และมีวิธีการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับข้อมูลเอกสาร และต้องมีระบบควบคุมเอกสารให้เป็นไปตามข้อกำหนด เช่น มีวิธีการในการแจกจ่ายเอกสารถึงผู้ที่รับผิดชอบ โดยบุคคลเหล่านั้นสามารถอ่านเอกสารได้อย่างเดียวไม่สามารถแก้ไขได้ บุคคลที่มีอำนาจในการอนุมัติเอกสารต้องมี Password ในการใช้อำนาจเอกสาร เป็นต้น

*“Ensure that the right documents
in the right points of use.”*

4.5.5 การควบคุมด้านปฏิบัติการ (Operational Control)

องค์กรต้องชี้แจงและวางแผนกิจกรรมต่างๆ ในการปฏิบัติการและการบำรุงรักษา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ
ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ(SEU) และให้สอดคล้องกับนโยบายพลังงาน วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และแผนปฏิบัติต่างๆ เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินงานนี้อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด โดยวิธีการดังต่อไปนี้

- a) จัดทำและกำหนดเกณฑ์ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิผลในส่วนของคุณลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญที่ซึ่งหากไม่มีเกณฑ์ดังกล่าวจะส่งผลให้ประสิทธิผลของสมรรถนะด้านพลังงาน เบี่ยงเบนไปอย่างมีนัยสำคัญ
- b) การปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องจักร สิ่งอำนวยความสะดวกกระบวนการ ระบบ และเครื่องมือ จะต้องเป็นไปตามเกณฑ์การปฏิบัติที่กำหนด
- c) มีการสื่อสารอย่างเหมาะสมในการควบคุมด้านปฏิบัติการให้กับบุคคลที่ปฏิบัติงานให้องค์กรหรือในนามขององค์กร

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- ควรจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการควบคุมด้านปฏิบัติการ เพื่อกำหนดประเด็นต่างๆที่ต้องพิจารณาควบคุมการปฏิบัติหรือบำรุงรักษา ตลอดจนผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมการปฏิบัติหรือบำรุงรักษาดังกล่าว
- จากการทบทวนด้านพลังงาน (Energy Review) ให้พิจารณาตัวแปร(Variable) และเงื่อนไขต่าง ๆ (Condition) ที่มีผลกระทบต่อ SEU ว่าตัวแปร(Variable) และเงื่อนไขใดบ้างที่จะต้องควบคุมการปฏิบัติให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือต้องบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลของสมรรถนะด้านพลังงานที่ดี

4.5.5 การควบคุมด้านปฏิบัติการ (Operational Control)

ลำดับความสำคัญของ Significant Energy Use	ตัวแปรและเงื่อนไขที่มีผลกระทบต่อ ปริมาณการใช้พลังงาน Significant Energy Use	บุคลากรที่เกี่ยวข้อง		หมายเหตุ
		ระดับบริหาร	ระดับปฏิบัติการ	
หม้อไอน้ำ (Boiler)	ปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไอน้ำ	หัวหน้าฝ่ายผลิต	พนักงานฝ่ายผลิต	ตัวแปรควบคุมไม่ได้
	ความดันใช้งานของไอน้ำ	หัวหน้าฝ่ายผลิต	พนักงานฝ่ายผลิต	condition ในการผลิต
	การปรับตั้งอากาศส่วนเกิน	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง	ช่างซ่อมบำรุง	condition ของเครื่องจักร
	ความชื้นของเชื้อเพลิง/คุณภาพเชื้อเพลิง	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง	ช่างซ่อมบำรุง	ตัวแปรควบคุมได้
	อัตราการ Blow down	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง	ช่างซ่อมบำรุง	condition ของน้ำป้อน
	คุณภาพและอุณหภูมิน้ำป้อน	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง	ช่างซ่อมบำรุง	condition ของระบบน้ำป้อน
	ความสกปรกของท่อน้ำและท่อไฟ	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง	ช่างซ่อมบำรุง	condition ของเครื่องจักร
	สภาพฉนวนท่อน้ำร้อน	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง	ช่างซ่อมบำรุง	condition ของเครื่องจักร
	การบำรุงรักษา	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง	ช่างซ่อมบำรุง	condition ของเครื่องจักร
	ประสิทธิภาพการเผาไหม้	หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง	ช่างซ่อมบำรุง	condition ของเครื่องจักร

ตัวอย่างการชี้แจงตัวแปร/Condition และบุคลากรของ SEU ที่นำไปสู่การพิจารณาเกณฑ์ในการควบคุมปฏิบัติฯ การจัดทำ WI และ ฟอรัมสำหรับการบันทึกผลการควบคุมด้านปฏิบัติการ

4.5.5 การควบคุมด้านปฏิบัติการ (Operational Control)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- จัดทำวิธีปฏิบัติงาน และ/หรือแบบฟอร์มเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการควบคุมการปฏิบัติและการบำรุงรักษา เงื่อนไข (Condition) ที่มีผลกระทบต่อลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ เช่น
 - กำหนดการตั้งค่าอุณหภูมิของเครื่องทำน้ำเย็นและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็น
 - กำหนดการตั้งค่าความดันของเครื่องอัดอากาศและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องอัดอากาศ
- ในเบื้องต้นให้พิจารณาควบคุมตัวแปร(Variable) และเงื่อนไข (Condition) ที่สำคัญซึ่งสามารถดำเนินการได้ก่อน แล้วค่อย ๆ เพิ่มเติมการควบคุมให้มากขึ้นในอนาคต
- ควรกำหนด Training Needs ให้กับบุคลากรซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการปฏิบัติและการบำรุงรักษา



4.5.6 การออกแบบ (Design)

องค์กรจะต้องพิจารณาถึงโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงานและการควบคุมการปฏิบัติงานในการออกแบบใหม่, การดัดแปลงและการบูรณะเครื่องจักรอุปกรณ์, เครื่องมือ, ระบบ และสมรรถนะด้านพลังงานกระบวนการที่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ

ผลของการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานจะต้องนำไปรวมเข้ากับการกำหนดรายละเอียด (Specification) การออกแบบ และกิจกรรมการจัดซื้อจัดหาของโครงการที่เกี่ยวข้องตามความเหมาะสมผลของกิจกรรมการออกแบบจะต้องจัดเก็บไว้เป็นบันทึก

4.5.6 การออกแบบ (Design)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- ควรจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการออกแบบ เพื่อกำหนดขั้นตอนในการออกแบบใหม่ การดัดแปลง และการบูรณะเครื่องจักรอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ ระบบ และกระบวนการที่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะด้านพลังงาน ตลอดจนผู้รับผิดชอบในการดำเนินการดังกล่าว ตัวอย่าง “ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการออกแบบ” แสดงในภาคผนวก ค.6
- ต้องมีการประเมินสมรรถนะพลังงานด้วยทุกครั้ง โดยอาจทำการประเมินเองหรือใช้ผลการประเมินจากผู้ขายก็ได้ในกรณีที่มีการจัดซื้อจัดหา
- ผลของการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานต้องนำไปรวมเข้ากับการกำหนดรายละเอียด การออกแบบและกิจกรรมการจัดซื้อจัดหาของโครงการฯ ที่เกี่ยวข้อง
- ผลของกิจกรรมการออกแบบต้องจัดเก็บไว้เป็นบันทึก

4.5.7 การจัดหาบริการด้านพลังงาน, ผลิตภัณฑ์, อุปกรณ์ และพลังงาน

(Procurement of Energy Services, Products, Equipment and Energy)

ในการจัดหาบริการด้านพลังงาน ผลิตภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่มีผล หรืออาจจะมีผลกระทบต่อลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ องค์กรจะต้องแจ้งให้ผู้ส่งมอบทราบว่าการจัดหานี้จะถูกประเมินในเรื่องสมรรถนะด้านพลังงานด้วย ตัวอย่าง “ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการจัดซื้อด้านพลังงาน” แสดงในภาคผนวก ค.7

องค์กรจะต้องกำหนดและนำไปปฏิบัติซึ่งเกณฑ์ในการประเมินลักษณะการใช้พลังงาน, ปริมาณการใช้พลังงานและประสิทธิภาพด้านพลังงาน ตลอดแผนงานหรือตลอดช่วงอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์, อุปกรณ์หรือบริการที่คาดว่าจะมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะด้านพลังงานขององค์กร

องค์กรจะต้องกำหนดและจัดทำเอกสารที่ระบุ Specification ของพลังงาน ที่จัดซื้อ (เท่าที่จะทำได้) เพื่อประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน (Specification : คุณภาพของพลังงาน, ราคา, ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น)



4.6 การตรวจสอบ (Checking)

4.6.1	การเฝ้าระวัง การวัดและวิเคราะห์
4.6.2	การประเมินความสอดคล้องของกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ
4.6.3	การตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงาน
4.6.4	ความไม่สอดคล้อง การแก้ไข การปฏิบัติการแก้ไขและป้องกัน
4.6.5	การควบคุมบันทึก

ต้องดำเนินการตรวจประเมิน
ภายในระบบการจัดการพลังงาน
อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง



คุณลักษณะสำคัญที่ต้องดำเนินการเฝ้าระวัง

- a) ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญและผลของการทบทวนด้านพลังงานอื่น ๆ
- b) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ
- c) ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (EnPIs)
- d) ประสิทธิภาพของแผนปฏิบัติการในการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
- e) การประเมินปริมาณการใช้พลังงานจริงเทียบกับที่คาดการณ์ไว้

กรณีพบความเบี่ยงเบนหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนด(NC) ต้องดำเนินการดังนี้

- 1) ดำเนินการแก้ไขทันที (Correction)
- 2) ดำเนินการปฏิบัติการแก้ไข (Corrective Action) เพื่อไม่ให้เกิดซ้ำ
- 3) ดำเนินการปฏิบัติการป้องกัน (Preventive Action) เพื่อไม่ให้เกิดความไม่สอดคล้องในกรณีเป็น Potential NC

รูปที่ 6-1 หน้า 6-1

4.6.1 การเฝ้าระวัง การวัด และการวิเคราะห์ (Monitoring, Measurement and Analysis)

องค์กรต้องมั่นใจว่าคุณลักษณะที่สำคัญ (Key Characteristics) ของการปฏิบัติงานที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะด้านพลังงาน ได้รับการเฝ้าระวังตรวจวัดและวิเคราะห์ตามช่วงเวลาทีวางแผนไว้ ซึ่งคุณลักษณะที่สำคัญอย่างน้อยที่สุดได้แก่

- ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญและผลของการทบทวนด้านพลังงานอื่นๆ
- ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ
- ดัชนีวัดสมรรถนะด้านพลังงาน (EnPIs)
- ประสิทธิผลของแผนปฏิบัติ (Action Plans) ในการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
- การประเมินปริมาณการใช้พลังงานจริงเทียบกับที่คาดการณ์ไว้

ผลของการเฝ้าระวังและตรวจวัดคุณลักษณะสำคัญต้องถูกจัดเก็บเป็นบันทึก

แผนการตรวจวัดด้านพลังงานต้องถูกกำหนดและนำไปปฏิบัติให้เหมาะสมกับขนาด ความซับซ้อนขององค์กร และเครื่องมือเฝ้าระวังและตรวจวัดที่มีอยู่

องค์กรจะต้องกำหนดและทบทวนความจำเป็นในการตรวจวัดตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ และองค์กรจะต้องมั่นใจว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเฝ้าติดตามและการตรวจวัดคุณลักษณะสำคัญนี้ จะต้องให้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและเที่ยงตรง บันทึกของการสอบเทียบและวิธีการอื่นใดที่พิสูจน์ถึงความถูกต้องและเที่ยงตรงดังกล่าวต้องได้รับการจัดเก็บรักษาไว้

องค์กรจะต้องมีการสืบสวนหาสาเหตุและดำเนินการกับความเบี่ยงเบนที่มีนัยสำคัญต่อสมรรถนะด้านพลังงาน

ผลของกิจกรรมเหล่านี้จะต้องได้รับการเก็บรักษาไว้

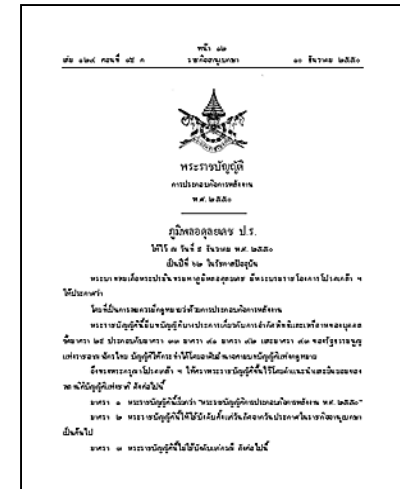
ตัวอย่าง “ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการเฝ้าระวัง การตรวจวัด และการวิเคราะห์” แสดงในภาคผนวก ง.1 “แบบฟอร์มที่ใช้ในการเฝ้าระวัง การตรวจวัด และการวิเคราะห์” แสดงในภาคผนวก ง.2 ตัวอย่าง “ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการสอบเทียบเครื่องมือวัด” แสดงในภาคผนวก ง.3



4.6.2 การประเมินความสอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ (Evaluation of Compliance with Legal Requirements and Other Requirements)

องค์กรจะต้องประเมินความสอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ
ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานขององค์กรตาม
ช่วงเวลาที่กำหนดตามแผน

บันทึกผลการประเมินความสอดคล้องจะต้องเก็บรักษาไว้



แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- การกำหนดช่วงเวลาและผู้รับผิดชอบในการประเมินความสอดคล้องกับข้อกำหนดด้านกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้พลังงานและปริมาณการใช้พลังงานควรกำหนดไว้ใน ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ที่ได้จัดทำไว้ตามข้อกำหนด 4.4.2 ด้วย
- บันทึกผลการประเมินความสอดคล้องจะต้องมีการเก็บรักษาไว้

4.6.3 การตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงาน (Internal Audit of the EnMS)

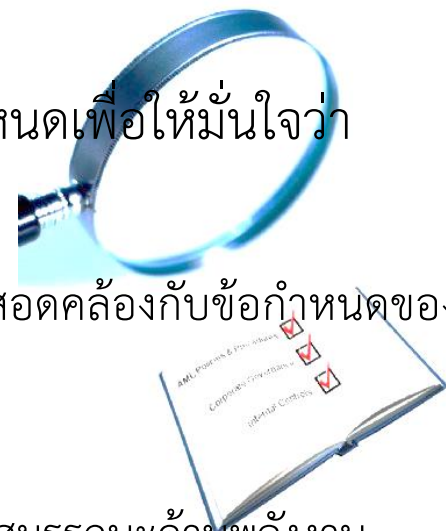
องค์กรจะต้องทำการตรวจประเมินภายในตามแผนช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อให้มั่นใจว่า
ระบบการจัดการพลังงาน

- สอดคล้องกับแผนงานที่กำหนดไว้ในการจัดการด้านพลังงาน รวมทั้งสอดคล้องกับข้อกำหนดของ
มาตรฐานสากลนี้
- สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงานที่กำหนด
- มีการนำไปปฏิบัติและคงรักษาไว้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน

ต้องจัดทำแผนและกำหนดการในการตรวจประเมิน โดยพิจารณาถึงสถานะและความสำคัญของ
กระบวนการ และพื้นที่ที่จะถูกตรวจ รวมทั้งผลการตรวจครั้งที่ผ่านมา
การคัดเลือกผู้ตรวจและการดำเนินการตรวจประเมินต้องมั่นใจได้ว่ากระบวนการตรวจเป็นไปตาม
ข้อเท็จจริงและมีความยุติธรรม

บันทึกผลการตรวจประเมินต้องได้รับการจัดเก็บและรายงานต่อผู้บริหารระดับสูง

ตัวอย่าง “ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการตรวจประเมินภายใน” แสดงในภาคผนวก ง.4 “แบบฟอร์ม
รายการตรวจประเมินภายใน” แสดงในภาคผนวก ง.5



4.6.3 การตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงาน

(Internal Audit of the EnMS)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- ควรจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการตรวจประเมินภายใน
- กำหนดช่วงเวลาในการตรวจประเมินภายในให้ชัดเจน เช่น ทุก ๆ 6 เดือน
- จัดทำแผนการตรวจประเมินให้ครอบคลุมทุกหน่วยงานและพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงาน
- ผู้ตรวจประเมินภายในขององค์กรควรผ่านการฝึกอบรมหลักสูตร “การตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001:2011”
- ผู้ตรวจประเมินภายในจะต้องไม่ตรวจหน่วยงานและพื้นที่ในความรับผิดชอบโดยตรงของตนเอง
- ควรจัดทำรายการตรวจประเมิน (Audit Checklist) เพื่อการตรวจประเมินมีประสิทธิภาพ
- ผลของการตรวจประเมินจะต้องรายงานไปยังผู้รับผิดชอบหน่วยงาน เพื่อปฏิบัติการแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น หรือปฏิบัติการป้องกันข้อบกพร่องที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในอนาคต (CAR/PAR)
- บันทึกผลการตรวจประเมินจะต้องได้รับการจัดเก็บและรายงานในการประชุมทบทวนการบริหาร

4.6.4 ความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด การแก้ไข การปฏิบัติการแก้ไข และการปฏิบัติการป้องกัน (Nonconformities, Correction, Corrective and Preventive Action)

องค์กรต้องจัดการความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกิดขึ้นหรือที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นและทำการแก้ไข ปฏิบัติการแก้ไขและปฏิบัติการป้องกัน รวมถึง :

- a) ทบทวนความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ที่เกิดขึ้นหรือที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้น
- b) ค้นหาสาเหตุของความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกิดขึ้นหรือที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นนั้น
- c) ประเมินความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้มั่นใจว่าความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนั้นจะไม่เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นซ้ำอีก
- d) กำหนดวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมจำเป็นและนำไปปฏิบัติ
- e) จัดเก็บบันทึกในการปฏิบัติการแก้ไขและการปฏิบัติการป้องกัน
- f) ทบทวนประสิทธิผลของการปฏิบัติการแก้ไขหรือการปฏิบัติการป้องกันที่ได้ดำเนินการ

การปฏิบัติการแก้ไขและการปฏิบัติการป้องกันจะต้องมีความเหมาะสมกับขนาดปัญหาที่เกิดขึ้นหรือที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นและผลกระทบต่อสมรรถนะด้านพลังงานที่จะเกิดขึ้นภายหลัง

องค์กรจะต้องมั่นใจว่าการเปลี่ยนแปลงที่จำเป็นใด ๆ จะต้องนำไปดำเนินการในระบบการจัดการพลังงาน (EnMS)

ตัวอย่าง “ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการปฏิบัติการแก้ไขและการปฏิบัติการป้องกัน” แสดงในภาคผนวก ง.6

4.6.5 การควบคุมบันทึก (Control of Records)

องค์กรต้องจัดทำและจัดเก็บบันทึกที่จำเป็นเพื่อแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปตามข้อกำหนดของระบบการจัดการพลังงาน และมาตรฐานสากลนี้ และแสดงให้เห็นถึงการบรรลุผลของสมรรถนะด้านพลังงาน

องค์กรต้องกำหนดวิธีการและควบคุมการปฏิบัติในการชี้บ่ง การเรียกใช้ และการจัดเก็บบันทึก

บันทึกต้องอ่านได้ชัดเจน สามารถชี้บ่งและสอบกลับได้ถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง



ตัวอย่าง “ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องควบคุมบันทึก” แสดงในภาคผนวก ง.7

4.6.5 การควบคุมบันทึก (Control of Records)

แนวทางการนำไปปฏิบัติ

- ควรจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการควบคุมบันทึก
- จัดทำทะเบียนรายชื่อบันทึกพร้อมระบุอายุการจัดเก็บของแต่ละหน่วยงาน เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้สะดวก
- หน่วยงานที่จัดเก็บบันทึกจะต้องทำการชี้แจงบันทึก เช่น ระบุชื่อบันทึกที่สับแฟ้มและเก็บใส่ตู้เก็บเอกสารเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการเรียกใช้งาน
- บันทึกต้องอ่านได้ชัดเจน สามารถชี้แจงและสอบกลับได้ถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง
- กำหนดวิธีการทำลายบันทึกที่มีความสำคัญ หรือมีข้อมูลที่มีความลับขององค์กรให้ชัดเจน
- บันทึกที่เก็บไว้ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ต้องกำหนดวิธีการสำรองข้อมูล(Back up)

4.7 การทบทวนการบริหาร (Management Review)

4.7.1

- ทัวไป

4.7.2

- ประเด็นนำเข้าในการทบทวนของฝ่ายบริหาร

4.7.3

- ผลที่ได้จากการทบทวนของฝ่ายบริหาร

4.7 การทบทวนการบริหาร (Management Review)

4.7.1 บททั่วไป (General)

ผู้บริหารระดับสูงจะต้องทบทวนระบบการจัดการพลังงานขององค์กรตามช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อให้มั่นใจว่าระบบการจัดการพลังงานดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเหมาะสม, มีความเพียงพอและมีประสิทธิผล

บันทึกการทบทวนของฝ่ายบริหารจะต้องเก็บรักษาไว้

4.7.2 ประเด็นนำเข้าในการทบทวนของฝ่ายบริหาร (Input to Management Review)

ประเด็นนำเข้าในการทบทวนของฝ่ายบริหารจะต้องครอบคลุมในเรื่อง

- a) ติดตามการดำเนินการต่างๆจากการทบทวนฯครั้งที่ผ่านมา
- b) ทบทวนนโยบายด้านพลังงาน
- c) ทบทวนสมรรถนะด้านพลังงานและดัชนีวัด (EnPIs) ที่เกี่ยวข้อง
- d) ผลการประเมินความสอดคล้องกับกฎหมายและการเปลี่ยนแปลงกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับองค์กร
- e) ความคืบหน้าของวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงาน
- f) ผลการตรวจประเมินระบบการจัดการพลังงาน
- g) สถานะของการปฏิบัติการแก้ไขและการปฏิบัติการป้องกัน
- h) สมรรถนะด้านพลังงานที่วางแผนไว้สำหรับช่วงเวลาถัดไป
- i) ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง



4.7.3 ผลที่ได้จากการทบทวนของฝ่ายบริหาร (Output from Management Review)

ผลที่ได้จากการทบทวนของฝ่ายบริหารจะต้องครอบคลุมในเรื่อง การตัดสินใจหรือการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับ

- a) การเปลี่ยนแปลงในสมรรถนะด้านพลังงานขององค์กร
- b) การเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านพลังงาน
- c) การเปลี่ยนแปลงดัชนีวัดสมรรถนะด้านพลังงาน (EnPIs)
- d) การเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์, เป้าหมาย หรือองค์ประกอบอื่นๆ ของระบบการจัดการพลังงาน, ความสม่ำเสมอตามความมุ่งมั่นขององค์กรในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
- e) การเปลี่ยนแปลงในการจัดสรรทรัพยากร

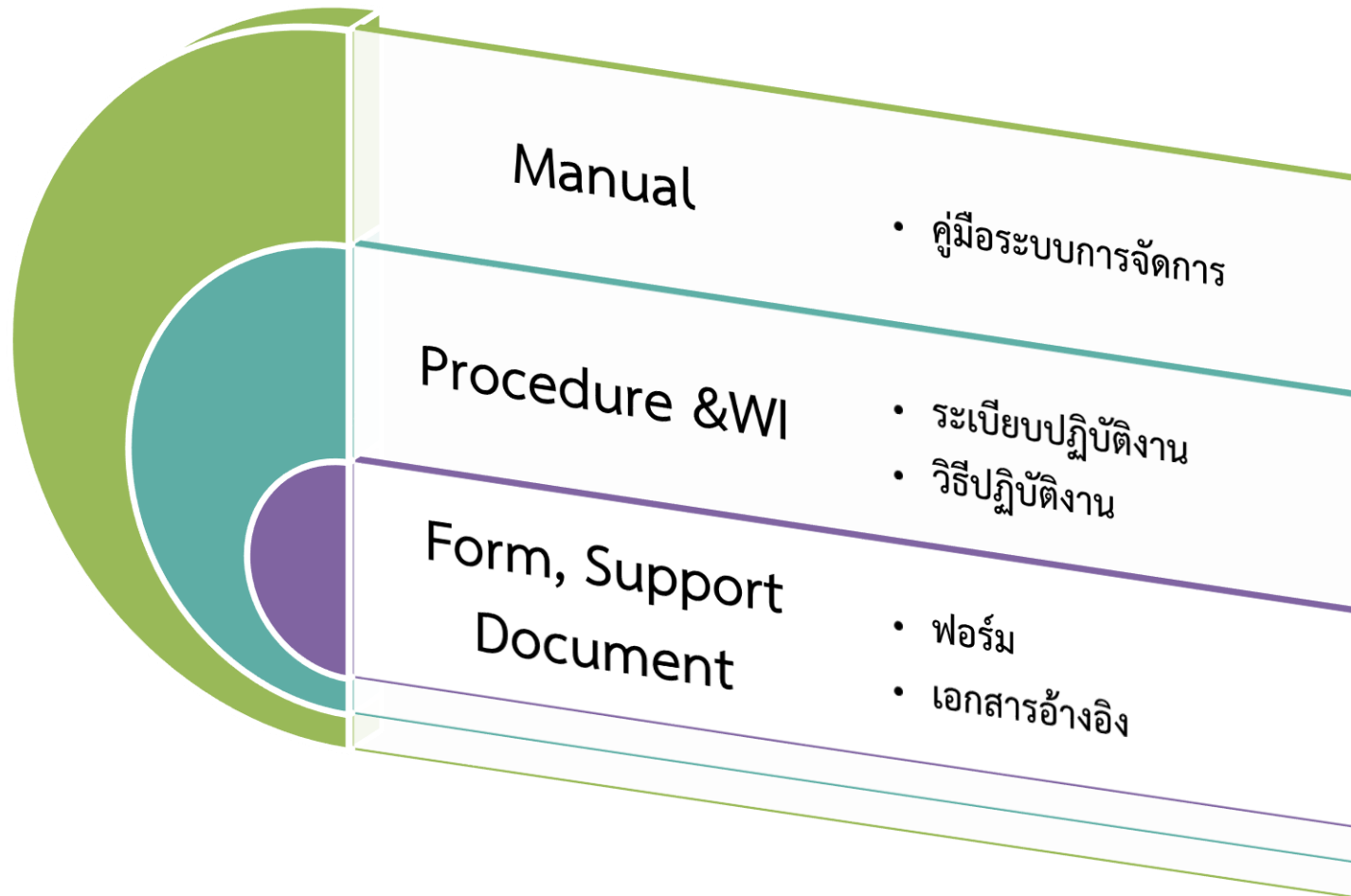


outline

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ISO 50001
2. ความหมายและคำที่เกี่ยวข้องกับ ISO 50001
3. ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001
- 4. การจัดทำเอกสารในระบบ**
5. บทบาทหน้าที่ และการมีส่วนร่วมของคนในองค์กร

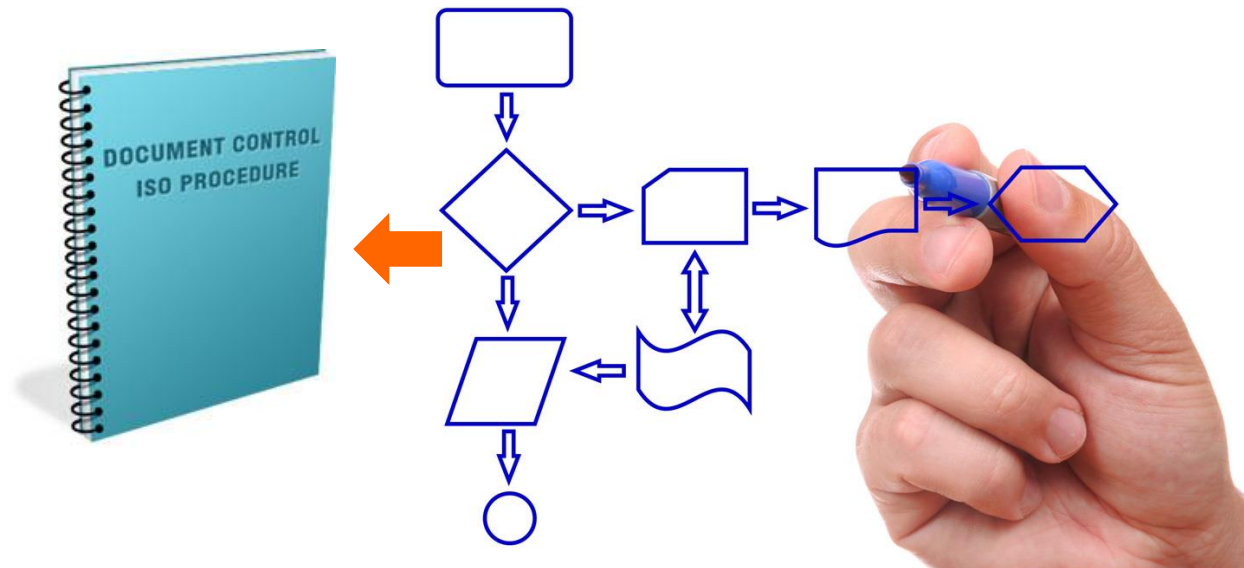


เอกสารในระบบการจัดการพลังงาน



ข้อดีของการจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน และวิธีปฏิบัติไว้เป็นเอกสาร

- มีระเบียบปฏิบัติ ที่ชัดเจน อ้างอิงได้ และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ สามารถแก้ไขได้ และทำให้ทราบว่าเดิมเคยปฏิบัติกันมาอย่างไร
- ใช้เป็นคู่มือ ในการอบรมพนักงาน หรือ ให้พนักงานเรียนรู้ได้ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง ผู้รับผิดชอบ หรือ กรณีที่มีพนักงานเข้า-ออกจะทำให้การทำงานง่ายขึ้น
- เป็นองค์ความรู้ขององค์กร ที่จะนำไปพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้
- เป็นข้อมูลอ้างอิง ในการตรวจติดตามภายใน (Internal Audit)



แนวทางการจัดทำเอกสาร

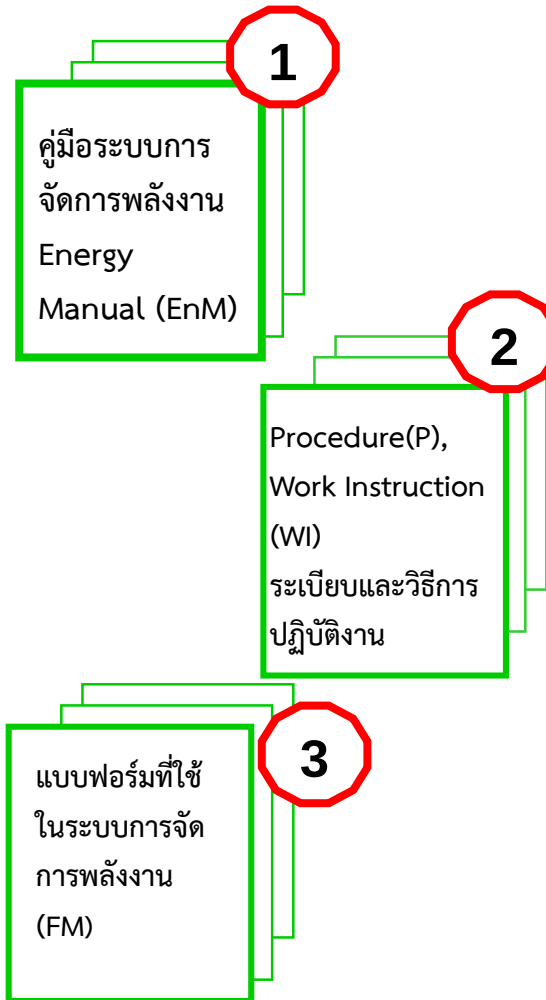
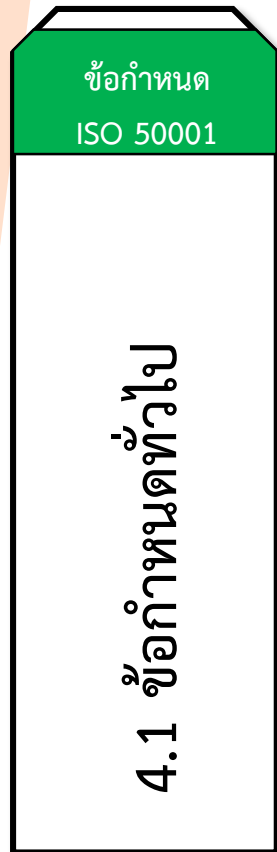
1. สำหรับหัวข้อที่ข้อกำหนดว่าต้องทำเป็นเอกสารให้เขียนเป็นระเบียบปฏิบัติ (Procedure) หรือ มาตรฐานการปฏิบัติ โดยระบุ ให้ชัดเจน

- **ใคร** : คือ การกำหนดผู้รับผิดชอบ และผู้เกี่ยวข้องที่ชัดเจน
- **ทำอะไร** : คือ การกำหนดเนื้องานที่ต้องรับผิดชอบของคนนั้นๆ และผู้ที่เกี่ยวข้อง
- **ที่ไหน** : สถานที่ พื้นที่ กระบวนการ หรือเครื่องจักรใด
- **เมื่อไหร่** : เป็นการกำหนดช่วงเวลาที่ทำ หรือความถี่ในการดำเนินการ เพื่อเป็นการกำหนด และวางแผนการทำงานที่ชัดเจน
- **อย่างไร** : เป็นการอธิบายขั้นตอน และวิธีการในการปฏิบัติงานให้ชัดเจน รวมไปถึงการลงบันทึกผลการปฏิบัติงาน การทำรายงานเสนอผู้บังคับบัญชา และการส่งต่องานให้กับผู้เกี่ยวข้อง

หากวิธีการทำงานมีรายละเอียดมากและมีความซับซ้อน ก็นำมาเขียนเป็นวิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction) ในแต่ละเรื่องได้

ตารางที่ 5-1 สรุปการจัดทำเป็นเอกสารตามระบบการจัดการพลังงานมาตรฐานสากล ISO 50001

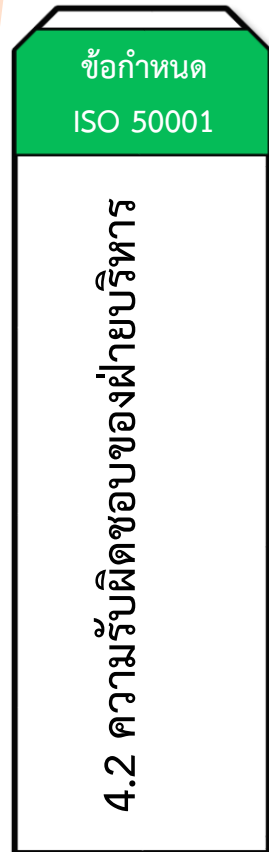
ตารางที่ 5-2 แสดงการเปรียบเทียบด้านเอกสารและบันทึกของการจัดการพลังงานตามกฎหมายกับระบบการจัดการพลังงานตามมาตรฐาน ISO 50001



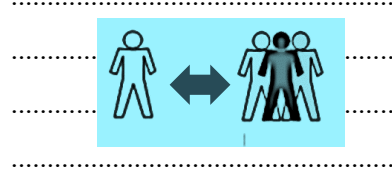
คู่มือการจัดการพลังงาน
(Energy Manual)

คือ

- ✓ เอกสารที่แสดงถึงขอบข่ายและขอบเขตของระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001
- ✓ นโยบายด้านพลังงาน
- ✓ แนวทางในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของระบบการจัดการพลังงาน
- ✓ ระเบียบปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องตลอดจนแสดงให้เห็นถึงปฏิสัมพันธ์ในระบบการจัดการพลังงาน



ประกาศแต่งตั้ง EnMR



()
/ /

ต้องกำหนดหน้าที่ของ EnMR ให้ครบถ้วนตาม
ข้อกำหนด 4.2.2

ผู้บริหารสูงสุดลงนาม

ประกาศแต่งตั้งต้องสื่อสารให้พนักงานทุกคนทราบโดย
วิธีต่าง ๆ เช่น ติดประกาศ

ประกาศแต่งตั้งทีมจัด การพลังงาน



()
/ /

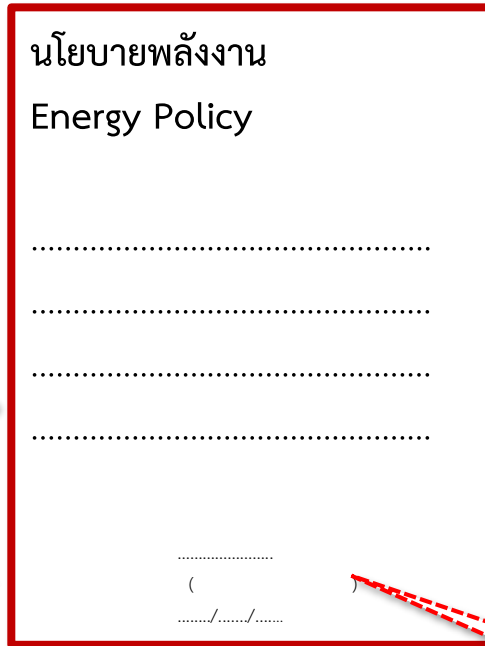
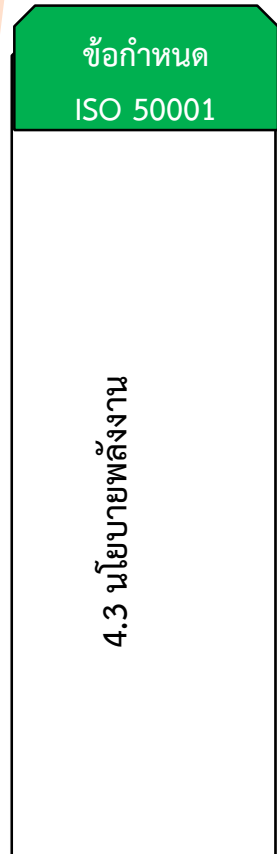
ประกาศแต่งตั้งให้คณะทำงานด้านกฎหมาย
เป็นคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน
ISO 50001 ทั้งคณะ พร้อมระบุผู้ทำหน้าที่
เจ้าหน้าที่ควบคุมเอกสาร



รายงานการประเมินความพร้อม ในการจัดทำมาตรฐานระบบการ จัดการพลังงาน ISO 50001



EnMR ประเมินความพร้อมด้วย
ตนเอง (Self Gap analysis) ก่อน
เริ่มดำเนินการพัฒนาระบบสู่
มาตรฐานการจัดการพลังงาน
ISO50001 เพื่อให้ทราบ ช่องว่าง
(Gap) ในการพัฒนาระบบการจัด
การพลังงาน

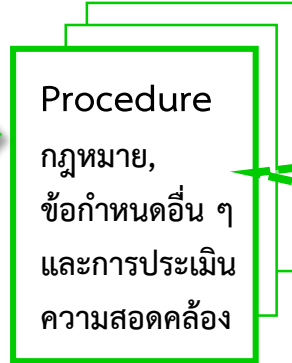
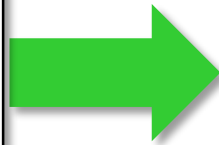
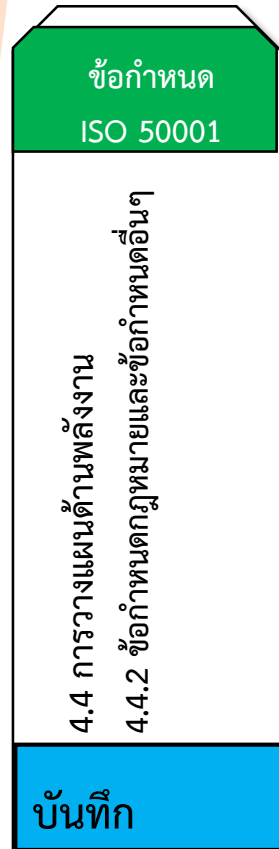


นโยบายต้องระบุแนวทางการดำเนินงานในระบบ EnMS ให้ครบถ้วนตามข้อกำหนด 4.3

สื่อสารให้พนักงานทุกคนทราบ
โดยวิธีต่าง ๆ เช่น

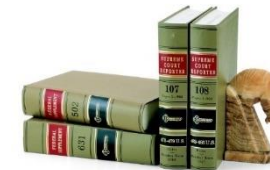
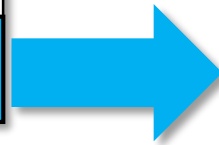
- ติดประกาศ
- ทำบอร์ดพลังงาน
- ทำเอกสาร แจกพนักงานทุกคน
- ทำป้ายหน้าโรงงาน ฯลฯ

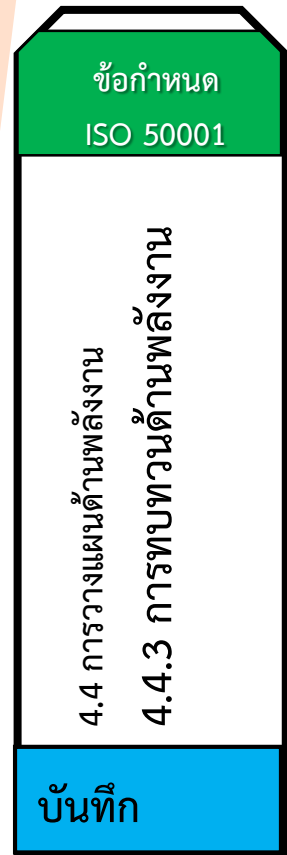
ผู้บริหารสูงสุดลงนาม



- ต้องมีวิธีการเข้าถึงกฎหมาย
- ควรติดตามการเปลี่ยนแปลงกฎหมายความถี่ทุกๆ 1 เดือน เพื่อตรวจเช็คการแก้ไข, ออกใหม่และการยกเลิกกฎหมาย

ทะเบียนกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ	
กฎหมาย	สิ่งที่ต้องปฏิบัติ





Procedure
การวางแผน
และทบทวน
ด้านพลังงาน

ต้องกำหนดวิธีการและเกณฑ์
ในการทบทวนด้านพลังงาน

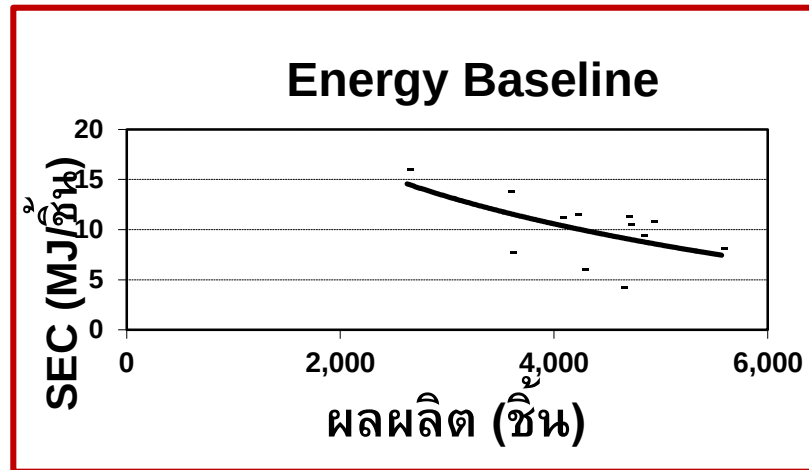
- ลักษณะการใช้พลังงานในอดีตและปัจจุบัน
- ผลการตรวจวัดสมรรถนะด้านพลังงานของ
เครื่องจักร อุปกรณ์ ระบบและกระบวนการ
- ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงสมรรถนะ
พลังงาน

- วิเคราะห์ลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงาน
- ชี้บ่งพื้นที่ของลักษณะการใช้และปริมาณการใช้
พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU)
- ตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานที่มี
นัยสำคัญ
- ชี้บ่งโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน

ผลการ
ทบทวนด้าน
พลังงาน



แบบประเมินการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ

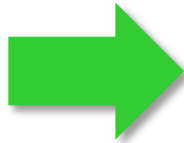


ต้องจัดทำเส้นฐานพลังงานโดยใช้ข้อมูลจากการทบทวนด้านพลังงาน เริ่มแรกมาพิจารณาตามช่วงข้อมูลที่เหมาะสมต่อลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานขององค์กร

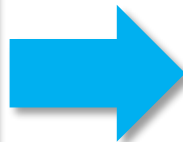
ต้องชี้บ่ง EnPIs เพื่อเฝ้าติดตามและตรวจวัดสมรรถนะด้านพลังงาน ระดับบริหาร และระดับปฏิบัติการ ซึ่ง EnPIs จะต้องถูกทบทวนและเปรียบเทียบกับเส้นฐานพลังงานตามความเหมาะสม

- บันทึกเส้นฐานพลังงานอ้างอิง (Energy Baseline)
- บันทึกดัชนีชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (EnPIs)





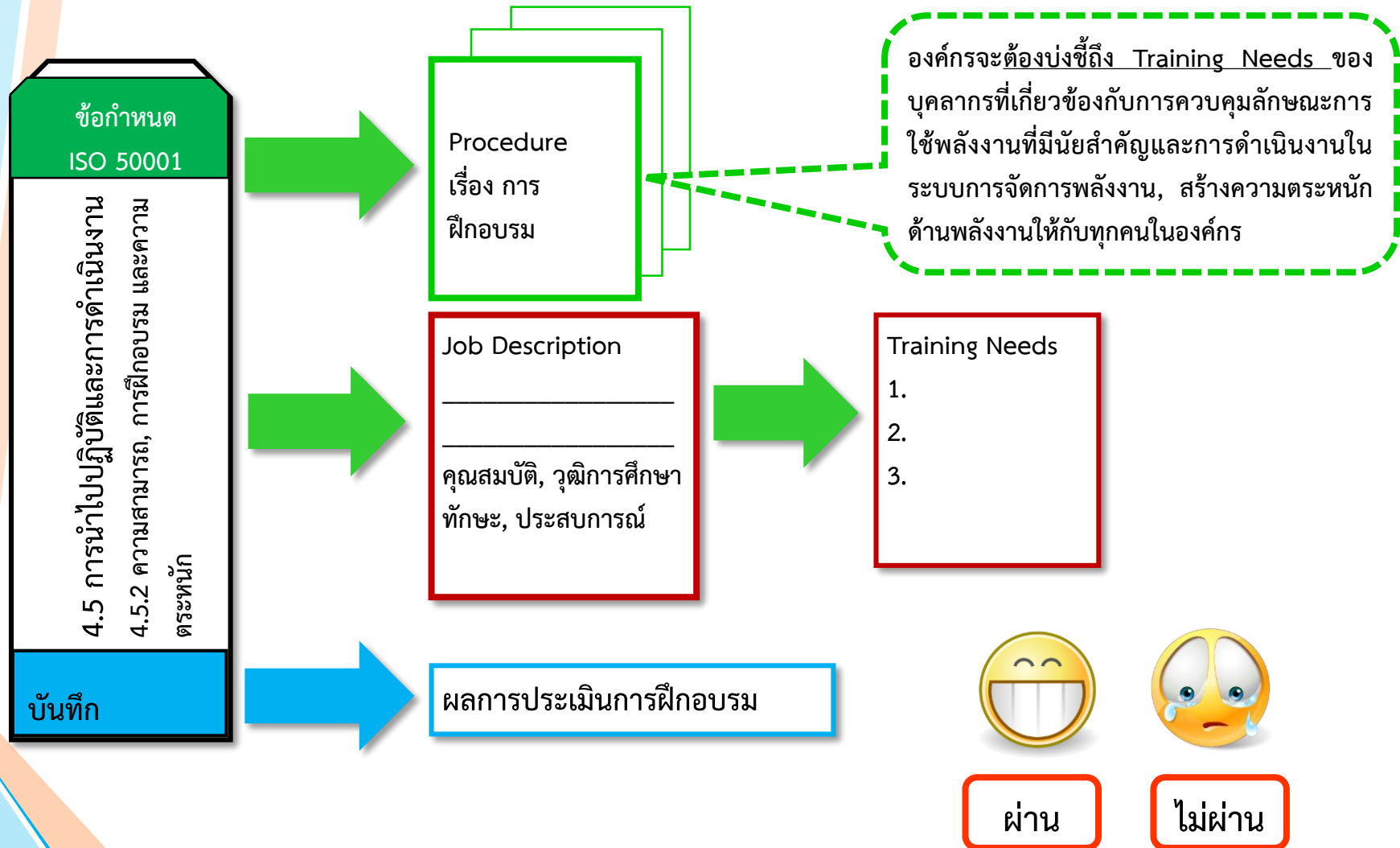
วัตถุประสงค์ => เพิ่มสมรรถนะ
พลังงาน ขององค์กร
เป้าหมาย => ลดการใช้
พลังงานลง 10% ในปี 2558

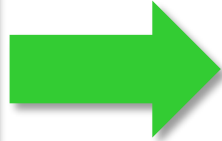


- บันทึกการประเมินและคัดเลือกมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- บันทึกแผนปฏิบัติการมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงาน

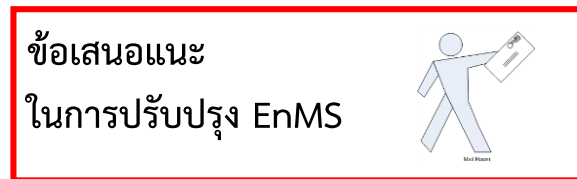
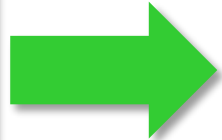
- ต้องจัดทำเอกสารแสดงวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงานของหน่วยงานระดับต่างๆ, กระบวนการ, เครื่องจักรอุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับปัญหา
- ต้องกำหนดแผนปฏิบัติและกรอบเวลาในการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย







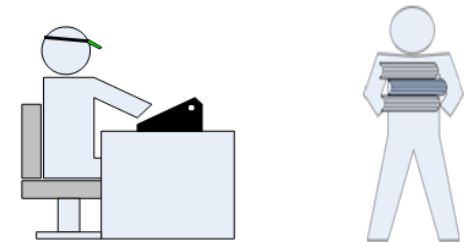
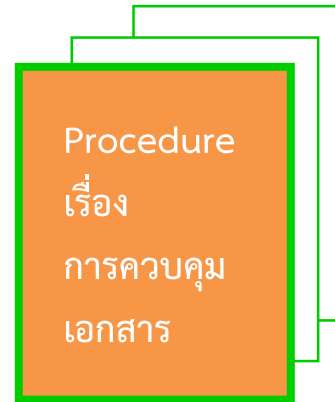
- ต้องกำหนดวิธีการสื่อสารภายในและภายนอกในเรื่องของ EnMS และสมรรถนะด้านพลังงาน
- ต้องกำหนดวิธีการที่บุคลากรจะสามารถให้คำแนะนำหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบการจัดการพลังงานได้



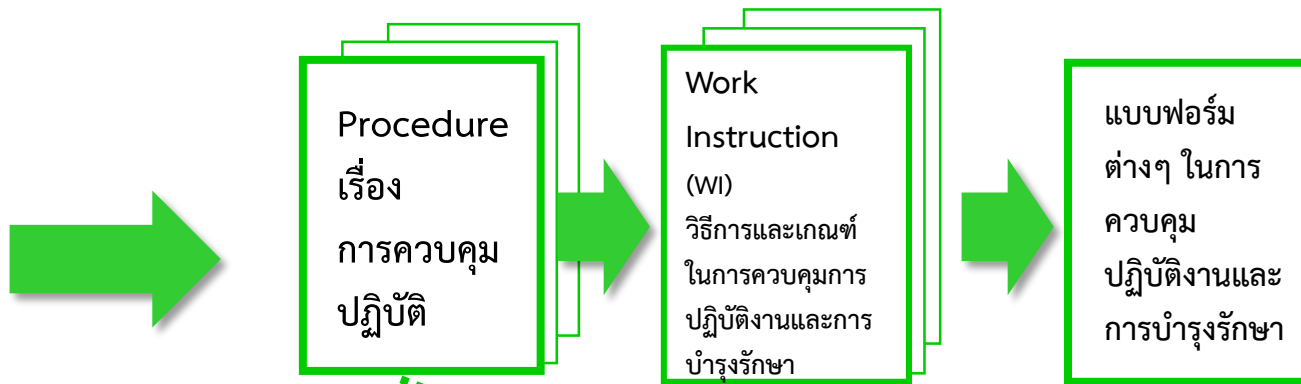
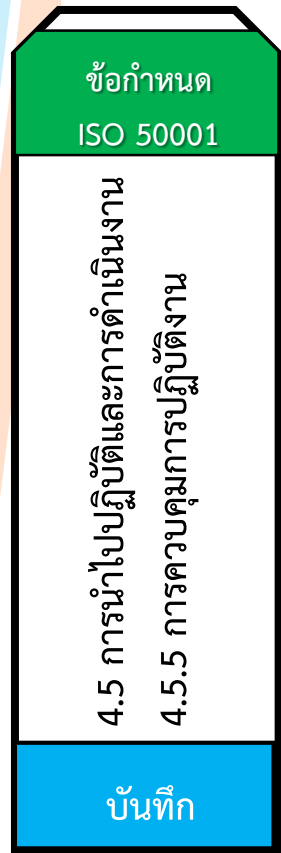


เอกสารใน EnMS จะต้องประกอบด้วย

1. ขอบข่ายและขอบเขตของ EnMS
2. นโยบายด้านพลังงาน
3. วัตถุประสงค์, เป้าหมายและแผนปฏิบัติการด้านพลังงาน
4. เอกสารรวมถึงบันทึกที่ตามความต้องการของมาตรฐานสากลนี้
5. เอกสารอื่นๆที่องค์กรพิจารณาเห็นว่าจำเป็น



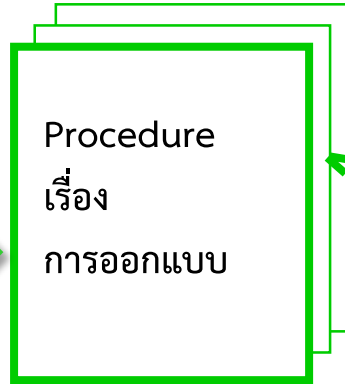
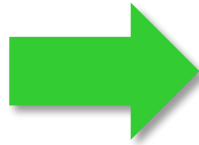
- Document Action Request (DAR)
- Master Document List
- บันทึกการแจกจ่ายเอกสาร, ใบลงชื่อรับเอกสาร



- จัดทำและกำหนดเกณฑ์ในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพในส่วน
ของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญและกิจกรรมที่มีผลกระทบต่อสมรรถนะด้านพลังงาน
- การปฏิบัติงานจะต้องเป็นไปตามวิธีการและเกณฑ์การปฏิบัติที่กำหนด
- มีการสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องเข้าใจวิธีการและเกณฑ์การปฏิบัติที่กำหนด

- บันทึกต่างๆ ในการควบคุมการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา

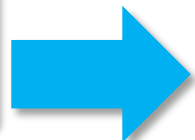
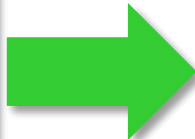
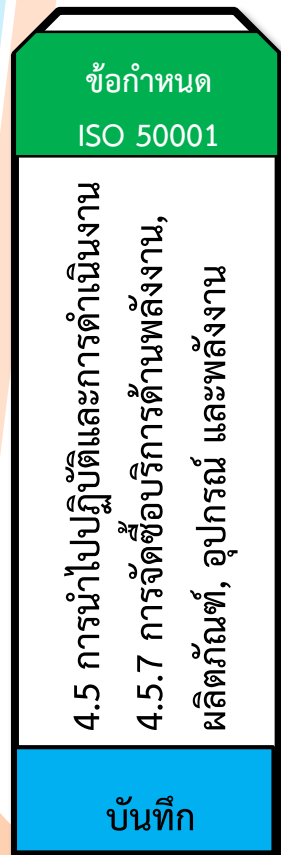




ต้องพิจารณาถึงโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงานและการควบคุมการปฏิบัติงาน ในการออกแบบใหม่, การปรับปรุงและการบูรณะเครื่องจักรอุปกรณ์, เครื่องมือ, ระบบ และกระบวนการที่มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะด้านพลังงาน (SEU)



- Specification ของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญด้านพลังงานที่มีการออกแบบใหม่
- ผลการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญที่มีการออกแบบใหม่
- ผลของกิจกรรมการออกแบบที่เกี่ยวข้องต่างๆ

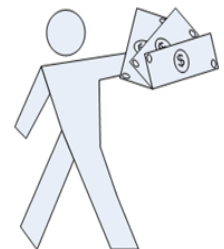


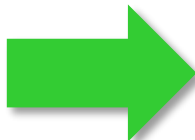
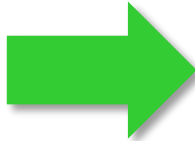
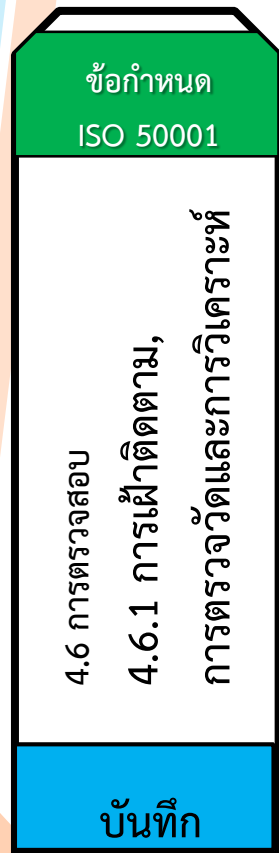
Procedure
เรื่อง
การจัดซื้อด้าน
พลังงาน
การคัดเลือกและ
ประเมินผู้ส่งมอบ

เมื่อมีการจัดซื้อบริการด้านพลังงาน, ผลิตภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่มี
หรืออาจจะมีผลกระทบต่อลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ
(SEU) องค์กรจะต้องแจ้งให้ผู้ส่งมอบทราบว่าการจัดซื้อ
จะต้องได้รับการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานด้วย

เอกสารในระบบการจัดซื้อต่างๆ เช่น P/R, P/O, ใบเสนอราคา

- Specification ของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญด้านพลังงานที่มีการจัดซื้อ
- Specification ของพลังงานที่จัดซื้อ
- ผลการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญที่มีการจัดซื้อ
- ผลการคัดเลือกและประเมินผู้ส่งมอบ (Approved Supplier List)





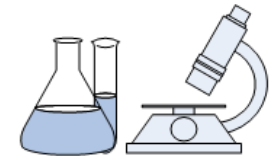
Procedure
เรื่อง
การเฝ้าติดตาม,
การตรวจวัด และ
การวิเคราะห์

Procedure
เรื่อง
การสอบเทียบ
เครื่องมือวัด

คุณลักษณะที่สำคัญ (Key Characteristics) ของการปฏิบัติงานที่เป็นตัว
บ่งชี้ถึงสมรรถนะด้านพลังงาน ได้รับการเฝ้าติดตาม, ตรวจวัดและวิเคราะห์
ตามช่วงเวลาที่ย่างแผนไว้

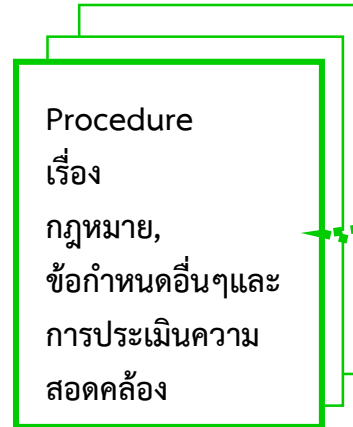
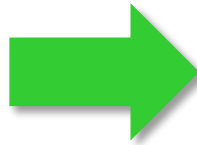
แผนเฝ้าติดตาม, ตรวจวัดและวิเคราะห์			
1			
2			
3			
4			

แผนการสอบเทียบเครื่องมือวัด			
1			
2			
3			
4			



- บันทึกผลการเฝ้าติดตาม, การตรวจวัด และการวิเคราะห์
- บันทึกผลการเฝ้าติดตามปริมาณการใช้พลังงานและสมรรถนะด้านพลังงาน (EnPI)
- บันทึกการเฝ้าติดตามปริมาณการใช้พลังงานจริงเทียบกับที่คาดการณ์

- บันทึกทะเบียนรายชื่อเครื่องมือวัด
- บันทึกประวัติเครื่องมือวัด
- บันทึกผลการสอบเทียบเครื่องมือวัด

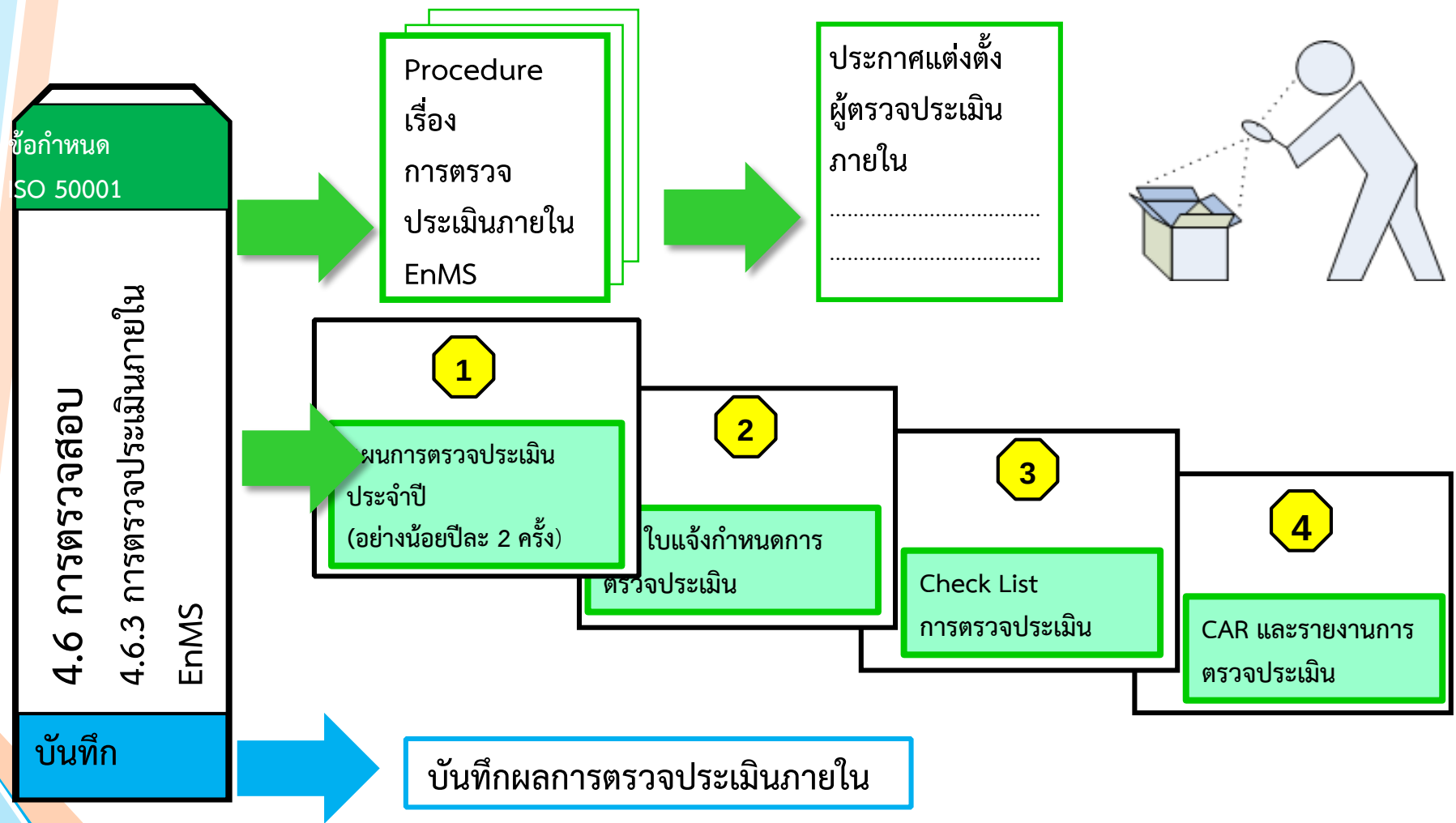


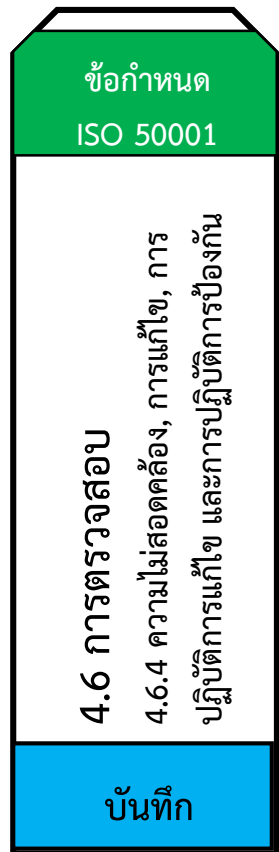
ต้องประเมินความสอดคล้องกับกฎหมาย
และข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับลักษณะ
การใช้และปริมาณพลังงานขององค์กรตาม
ช่วงเวลาที่กำหนดตามแผน

กฎหมาย	ข้อปฏิบัติที่ต้องปฏิบัติ	ความสอดคล้อง		การดำเนินการ
		สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง	



- บันทึกผลการประเมินความสอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ

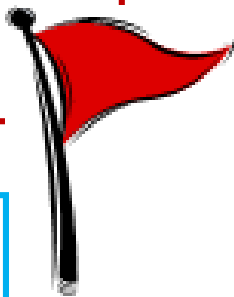


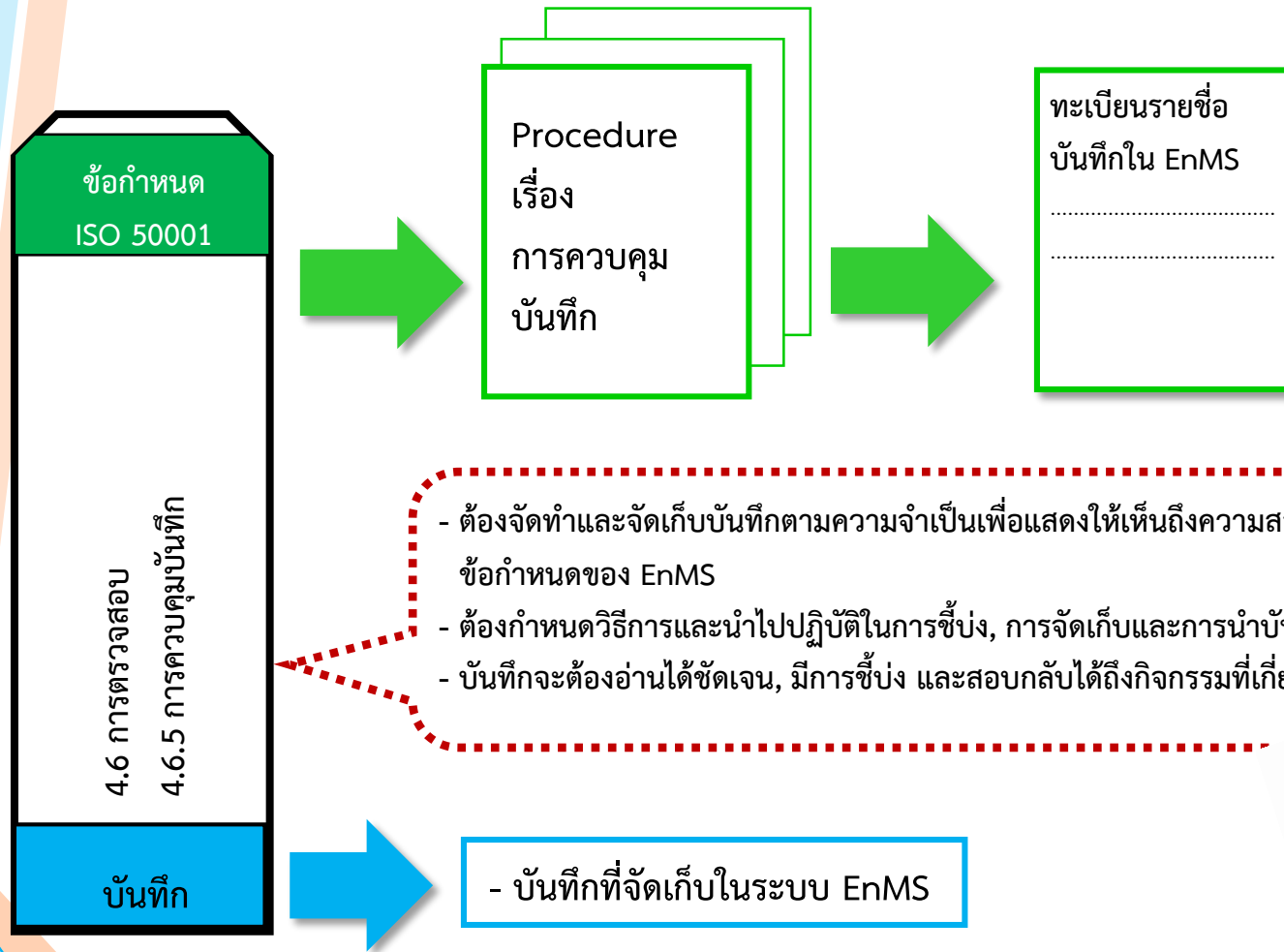


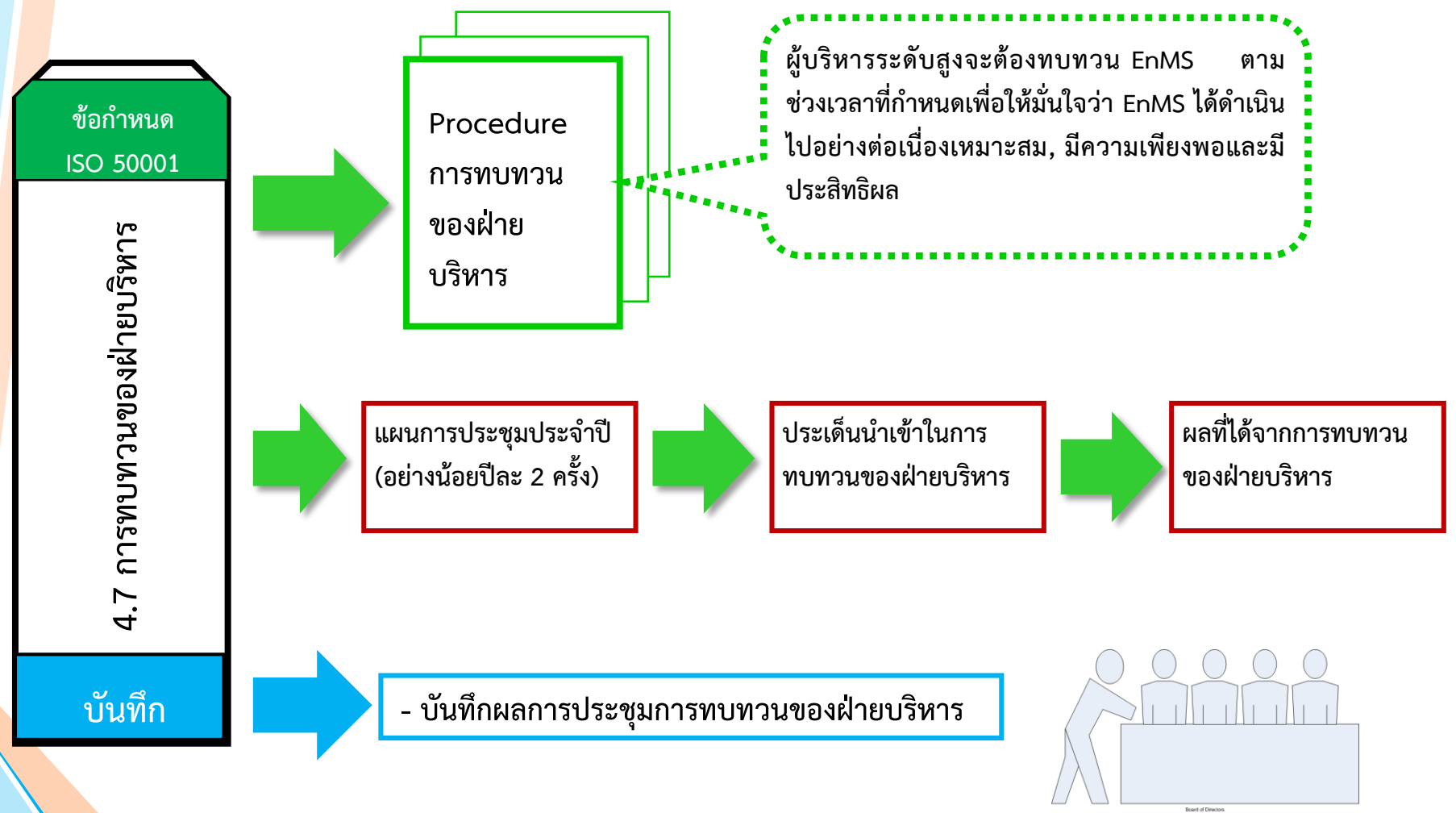
Procedure
เรื่อง
การปฏิบัติการ
แก้ไขและการ
ปฏิบัติการป้องกัน

- ระบุความไม่สอดคล้องที่เกิดขึ้นหรือที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้น
- ออก Corrective Action Request (CAR) หรือ Preventive Action Request (PAR)
- วิเคราะห์หาสาเหตุและกำหนดวิธีปฏิบัติการแก้ไขหรือปฏิบัติการป้องกัน
- ดำเนินการตามวิธีการที่กำหนด
- ทบทวนประสิทธิผลของการดำเนินการ (ตรวจปิด CAR หรือ PAR)

- บันทึกผลการดำเนินการปฏิบัติการแก้ไขหรือปฏิบัติการป้องกัน







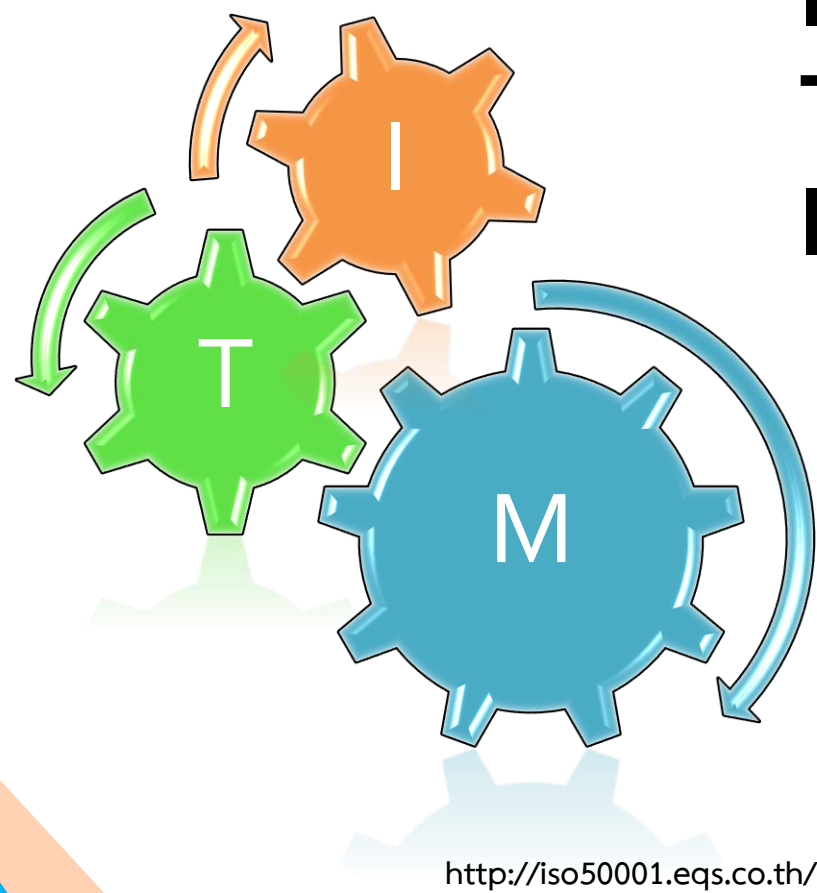


outline

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ISO 50001
2. ความหมายและคำที่เกี่ยวข้องกับ ISO 50001
3. ข้อกำหนดของมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001
4. การจัดทำเอกสารในระบบ
5. บทบาทหน้าที่ และการมีส่วนร่วมของคนในองค์กร



กระบวนการในการจัดการพลังงานและการปฏิบัติ

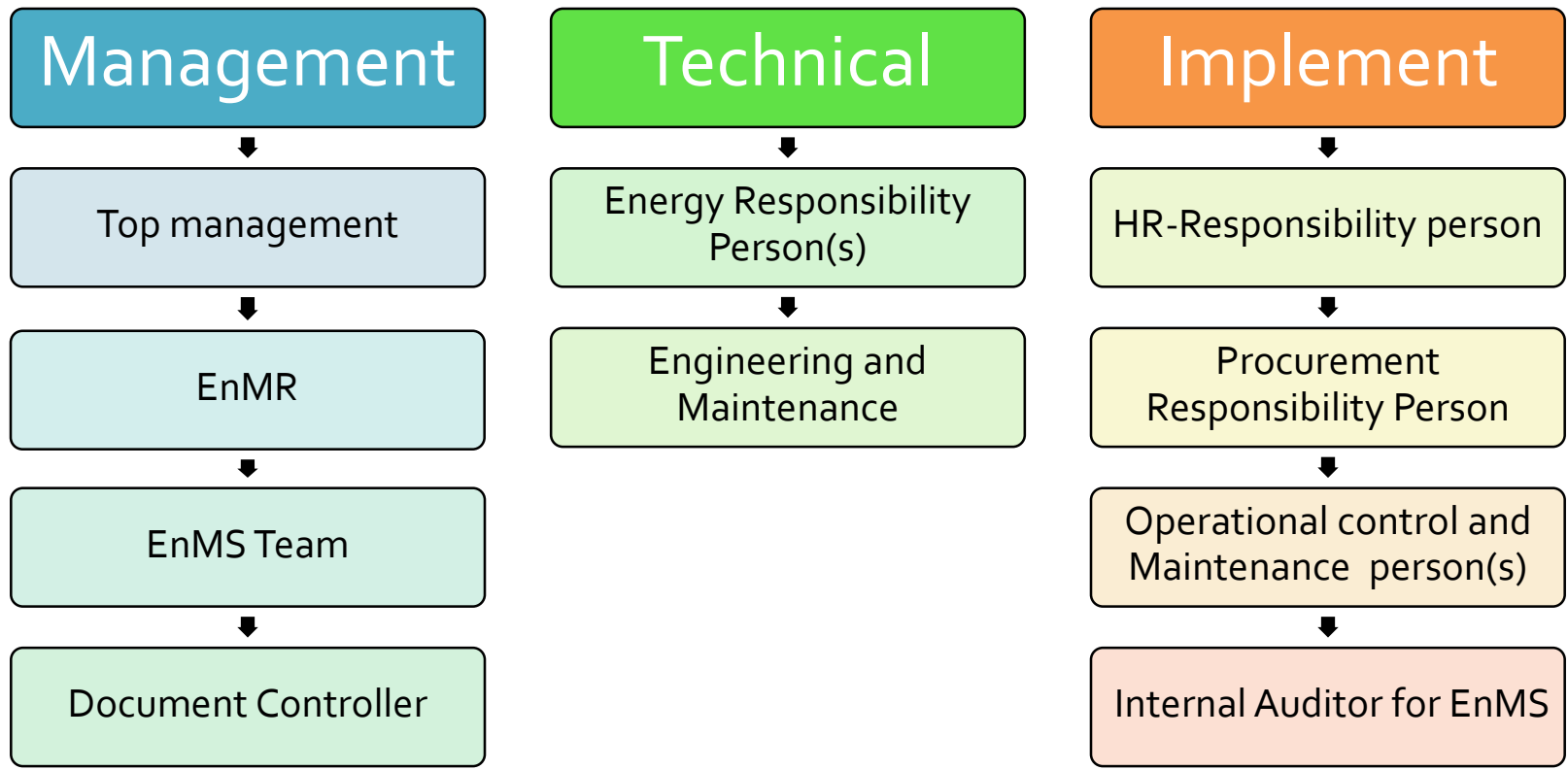


M=Management Team

T=Technical Team

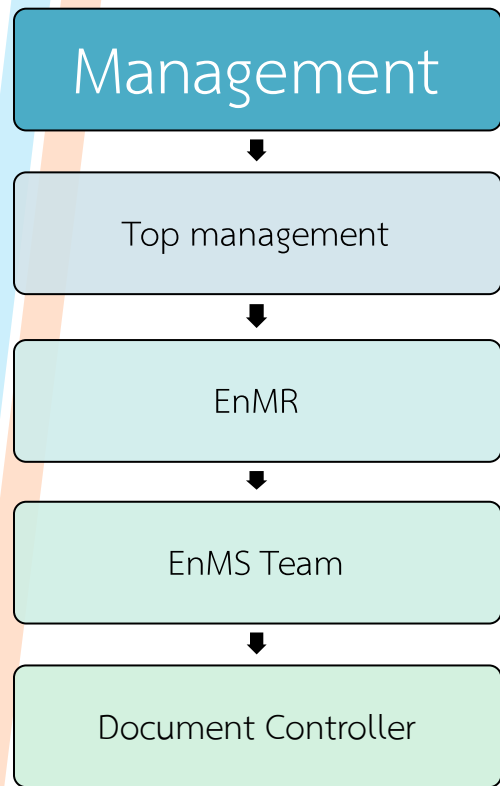
I= Implementation Team

กระบวนการในการจัดการพลังงานและการปฏิบัติ



บทบาทของผู้บริหาร ในระบบการจัดการพลังงาน (ISO 50001)





ผู้บริหารระดับสูง มีหน้าที่หลักในการ กำหนดนโยบายพลังงาน แต่งตั้ง EnMR และ แต่งตั้งคณะทำงาน ตามคำแนะนำของ EnMR สนับสนุนกิจกรรม และทรัพยากร ในการดำเนินการจัดการพลังงาน และดำเนินการทบทวนการบริหารพลังงาน(MR) (4.2.1,4.3,





ผู้บริหารสูงสุดต้องกำหนดนโยบายด้านพลังงาน นำไปปฏิบัติและคงรักษาไว้
แต่งตั้งตัวแทนฝ่ายบริหารและอนุมัติแต่งตั้งทีมจัดการพลังงาน

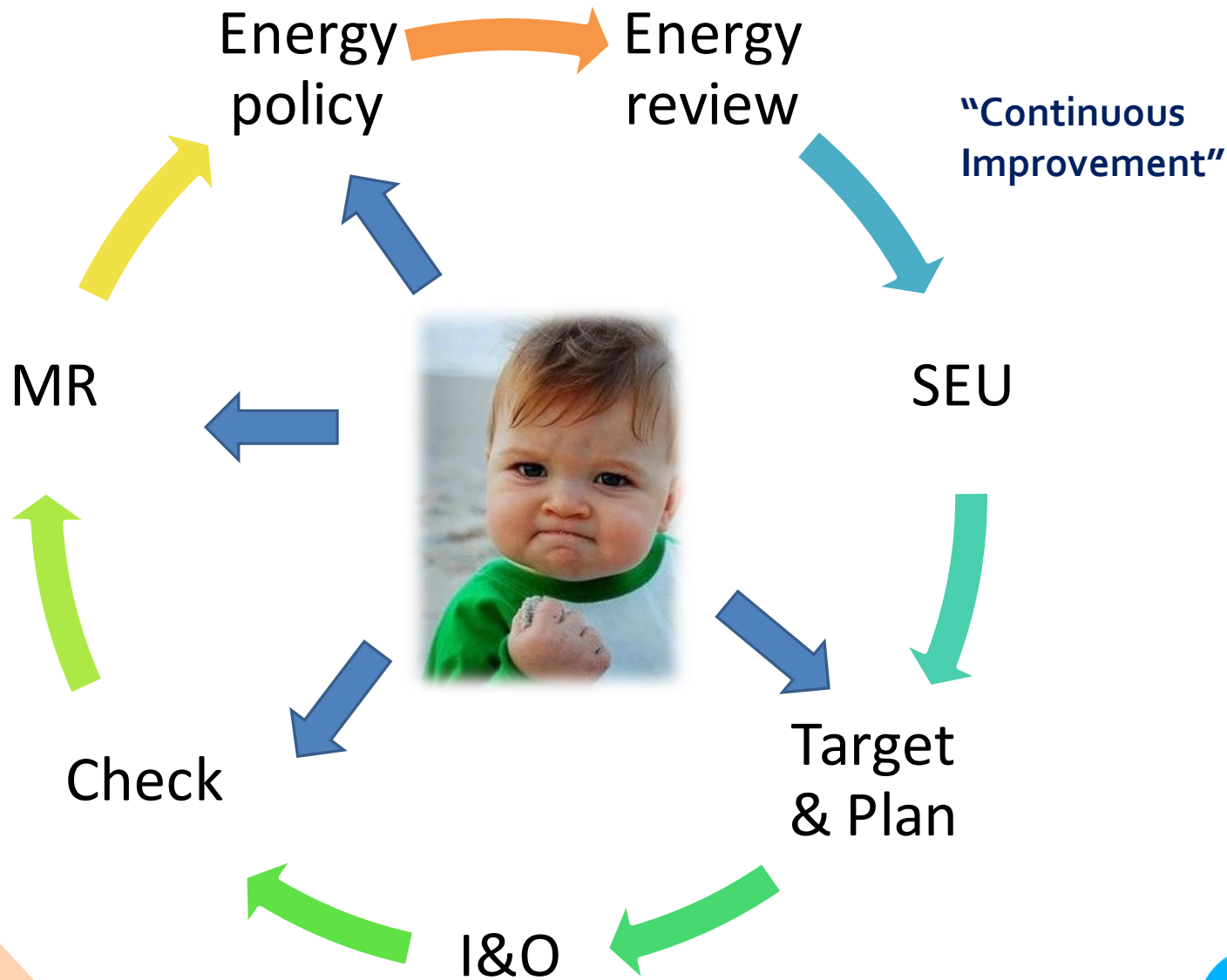
ผู้บริหารสูงสุดต้องจัดให้มีทรัพยากรที่จำเป็นในการจัดทำระบบ นำไปปฏิบัติ
คงรักษาไว้ และปรับปรุง EnMS และปรับปรุงผลของสมรรถนะด้านพลังงาน

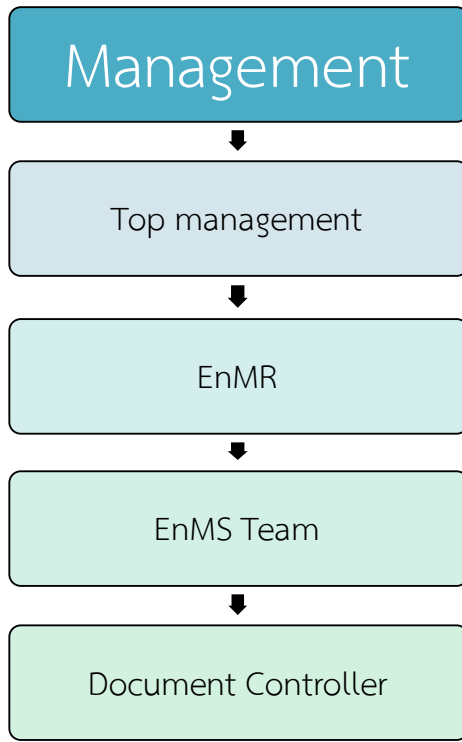


ผู้บริหารสูงสุดต้อง สื่อสารให้พนักงานในองค์กรทราบ ถึงความสำคัญของการจัดการพลังงาน



Top Management



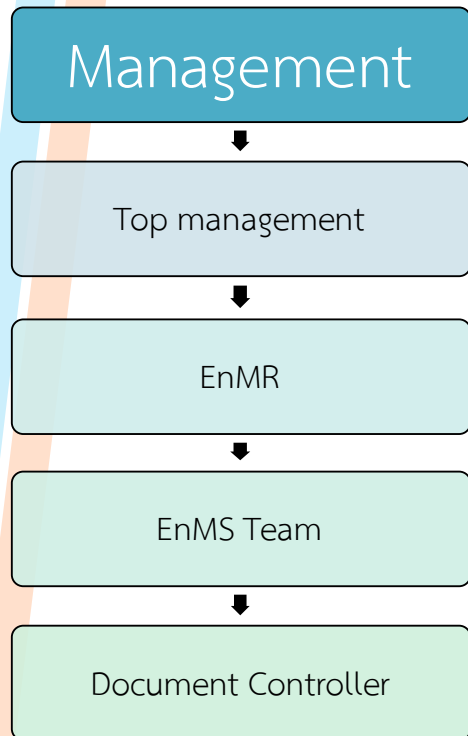


EnMR มีหน้าที่หลักในการ เสนอแต่งตั้ง
คณะทำงาน ดำเนินการ การทบทวนด้าน
พลังงาน การวางแผนด้านพลังงาน การ
ควบคุมการปฏิบัติ การเฝ้าระวังและวัดผล
การตรวจประเมินภายใน การแก้ไขและ
ป้องกัน และนำเสนอการทบทวนการบริหาร
พลังงาน (MR) แก่ ฝ่าย บริหาร
(4.2.2,4.3,4.4,4.5,4.6,4.7)

EnMR



- SEU ?
- Energy Baseline ?
- EnPIs ?
 - Variable ?
 - Person ?
 - Efficiency ?
 - Potential ?
 - Measure ?
- Implement ?
- Verify ?
- Operation control ?
- Monitoring ?
- Internal audit & C-PAR ?
- Certify audit



คณะทำงาน มีหน้าที่หลักในการดำเนินการตามนโยบายพลังงาน สนับสนุนและร่วมกับ EnMR ในการดำเนินกิจกรรมในระบบการจัดการพลังงาน ตามหน้าที่ที่ EnMR มอบหมาย



เจ้าหน้าที่ควบคุมเอกสาร มีหน้าที่หลักในการจัดการสนับสนุนในการทำเอกสาร และเป็นผู้ควบคุมเอกสารในระบบการจัดการพลังงานให้เป็นไปตามข้อกำหนด(4.5.4)



ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน มีหน้าที่หลักในการสนับสนุน ข้อมูลด้านพลังงานขององค์กร ในการทบทวนด้านพลังงาน ในการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อการใช้พลังงาน ของ Significant Energy Use การตรวจสอบประสิทธิภาพ พลังงาน และการเสนอแนะมาตรการด้านการอนุรักษ์ พลังงาน รวมถึงการเฝ้าระวังด้านสมรรถนะพลังงาน (4.4.1-4.4.6,4.6.1)

ข้อมูลด้านการจัดการพลังงาน ที่ ผสร. หรือ ผขอ. มีหน้าที่ และความรับผิดชอบในการเก็บรวมข้อมูลนั้น เพื่อจัดส่ง รายงานการจัดการพลังงานประจำปี ต้องเป็นข้อมูลที่ สอดคล้องหรือเป็นข้อมูลเดียวกันในระบบ ISO 50001

ด้านเทคนิค

ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน

ฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุง

ฝ่ายวิศวกรและซ่อมบำรุง มีหน้าที่หลักในการสนับสนุนข้อมูลด้านพลังงานขององค์กร ในการทบทวนด้านพลังงาน ในการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อการใช้พลังงาน ของ Significant Energy Use การตรวจสอบประสิทธิภาพพลังงาน และการเสนอแนะมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงาน (4.4.3,4.4.6) การบำรุงรักษาเพื่อการประหยัดพลังงาน (4.5.5) และ การออกแบบ ด้านประสิทธิภาพพลังงาน (4.5.6)



ด้านการนำไปปฏิบัติ

เจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคล

เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ

แผนกบริการฯ และซ่อมบำรุง

ทีมตรวจประเมินภายใน

เจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคล มีหน้าที่หลักในการจัดฝึกอบรม หรือการสอนงาน แก่บุคลากรที่ปฏิบัติโดยตรง หรือ มีผลกระทบต่อการใช้พลังงาน ในพื้นที่ของ SEU เพื่อสร้างความสามารถในการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงาน หรือตามความต้องการในการฝึกอบรมที่กำหนดไว้

จัดฝึกอบรมหรือจัดกิจกรรมที่ส่งเสริม ความตระหนักในด้านการอนุรักษ์พลังงานของพนักงาน หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องในองค์กร เช่น พนักงานจ้างเหมา (4.5.2)

ด้านการนำไปปฏิบัติ

เจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคล

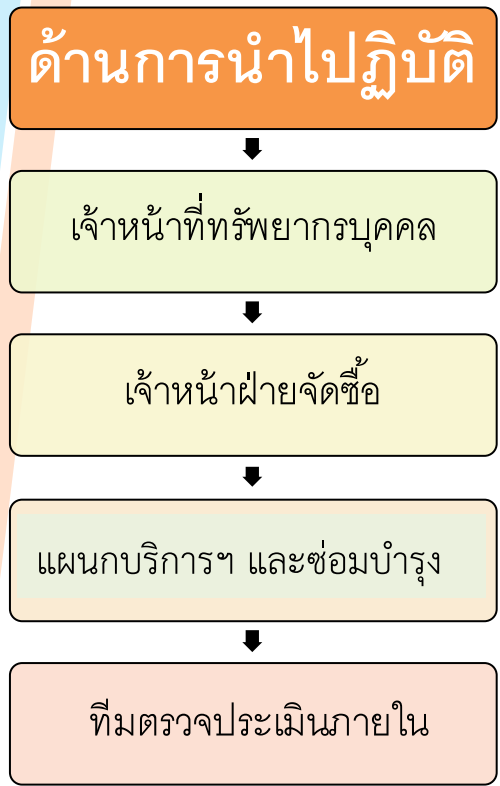
เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ

แผนกบริการฯ และซ่อมบำรุง

ทีมตรวจประเมินภายใน

เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ มีหน้าที่หลักในการ
จัดซื้อจัดหาตามขั้นตอนที่กำหนด สำหรับ
เครื่องจักรอุปกรณ์มีผลกระทบต่อการใช้พลังงาน
ในพื้นที่ของ SEU หรือตามนโยบายของบริษัทฯ
ที่กำหนดไว้(4.5.7)

1. Boiler
2. Air Conditioning
3. Lighting



พนักงานด้านการบริการของอาคาร และงานด้านการซ่อมบำรุง มีหน้าที่หลักในการดำเนินการ หรือ ปฏิบัติงานตามข้อกำหนด ระเบียบปฏิบัติงาน (Procedure) และ วิธีปฏิบัติงาน(Work Instruction) ในส่วนของการควบคุมปฏิบัติ (4.5.5) และการเฝ้าระวัง ตรวจสอบและวิเคราะห์ (4.6.1)

1. Boiler
2. Air Conditioning
3. Lighting

ด้านการนำไปปฏิบัติ

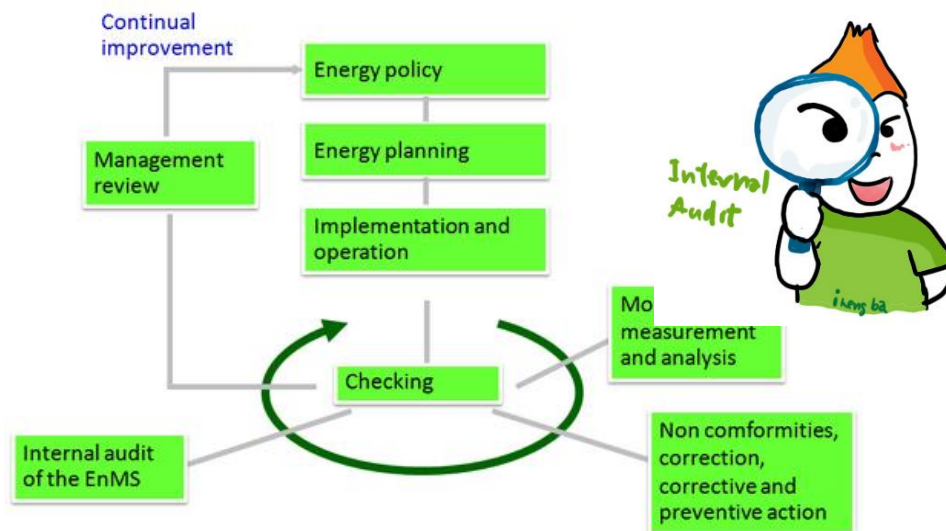
เจ้าหน้าที่ทรัพยากรบุคคล

เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ

แผนกบริการฯ และซ่อมบำรุง

ทีมตรวจประเมินภายใน

ทีมตรวจประเมินภายใน มีหน้าที่หลักในการดำเนินการ ตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงานในองค์กร ให้มีความสอดคล้องตามข้อกำหนด ISO 50001:2011 การติดตามการแก้ไขข้อบกพร่อง และการป้องกัน ให้เป็นไปตามแผนงานที่ EnMR กำหนดไว้





การดำเนินการจัดทำ

ระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001:2011 **ให้ประสบความสำเร็จ**



1. ผู้บริหารระดับสูงต้องประกาศเป็นภารกิจของบริษัท, สั่งการให้ทุกแผนกให้ความร่วมมือและประกาศให้รับทราบโดยทั่วกัน
2. EnMR ต้องเป็นผู้มี Power และติดตามงานอย่างใกล้ชิด จนถึงได้รับการรับรองแล้วจึงลดความเข้มข้นลงได้บ้าง
3. แต่งตั้งทีมงานการจัดการพลังงานให้มีตัวแทนครบทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง(SEU)
4. ช่วงเวลาในการทำโครงการควรเป็นช่วงเวลาที่โรงงานไม่ยุ่งมากนัก
5. เน้นการประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่น่าสนใจแก่พนักงาน
6. มีวิศวกรและช่างเทคนิคที่มีเวลาให้กับงานเทคนิคด้านพลังงาน



การดำเนินการจัดทำ

ระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001:2011 **ให้ประสบความสำเร็จ**



7. มีทรัพยากรและงบประมาณในการดำเนินโครงการอย่างเหมาะสม

8. หากมีการทำระบบมาตรฐานการจัดการหลายอย่าง เช่น ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 หน่วยงานรับผิดชอบระบบควรเป็นหน่วยงานเดียวกัน

9. ผู้บริหารระดับสูงประชุมติดตามงานให้ค่อนข้างถี่ เช่น เดือนละครั้ง

10. นำเป้าหมายความสำเร็จของโครงการและเป้าหมายผลประหยัต์ด้านพลังงาน เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการให้รางวัลหรือการประเมินผลงานประจำปี

The screenshot shows the homepage of the ISO 50001 website. At the top, there's a navigation bar with links like 'ISO 50001', 'Customize', 'New', 'Edit Page', 'TheFox', 'Slider Revolution', and 'Howdy, angumom'. Below the navigation bar, there's a large banner featuring a circular PDAC (Plan-Do-Check-Act) cycle with the word 'PLAN' in large letters. To the right of the PDAC cycle is a video thumbnail showing a group of people in a meeting, with the text 'ISO 50001' below it. Below the banner, there's a section titled 'กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน' (Ministry of Natural Gas and Energy Conservation). This section includes a circular graphic with various energy-related icons (solar, wind, hydro, etc.) and a text block describing the organization's mission and services. At the bottom, there are three smaller images with captions: 'การฝึกอบรมมาตรฐาน ISO 50001', 'การพัฒนาระบบ ISO 50001', and 'ผลสัมฤทธิ์ ISO 50001'. Each image has a 'VIEW MORE' button. At the very bottom, there's a blue bar with a 'เข้าร่วมโครงการ' (Join Project) button and a 'REGISTER NOW' button.

เว็บไซต์โครงการ

<http://iso50001.eqs.co.th/>

เมนูหลัก

- หน้าหลักของ website
- ความเป็นมาของโครงการ
- กิจกรรมของโครงการ
- การรับรองระบบ
- คลังความรู้ ISO 50001
- การเข้าร่วมโครงการ
- ติดต่อเรา
- ข้อมูลบริหารโครงการ



Thank You

