**บทที่ 4**

**การวางแผนด้านพลังงาน (Energy Planning)**

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงแนวทางในการปฏิบัติการวางแผนด้านพลังงาน (ข้อกำหนด 4.4) และแนวทางการปฏิบัติในการพัฒนาต่อยอดจากการจัดการพลังงานตามกฎหมายสู่มาตรฐานสากล รวมทั้งตัวอย่างเอกสารที่จำเป็นเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดดังกล่าว

**การทบทวนด้านพลังงาน**

**Inputs ในการวางแผน**

**Outputs ของการวางแผน**

A.วิเคราะห์ลักษณะการใช้

และปริมาณการใช้พลังงาน

B.ชี้บ่งพื้นที่ของลักษณะการใช้

และปริมาณการใช้พลังงาน

ที่มีนัยสำคัญ (Significant

Energy Use & Consumption)

C.ชี้บ่งโอกาสในการปรับปรุง

สมรรถนะด้านพลังงาน

ลักษณะการใช้พลังงานในอดีตและปัจจุบัน

* ตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ
* สมรรถนะด้านพลังงาน
* SEUs
* ข้อมูลฐานพลังงาน
* EnPIs
* วัตถุประสงค์
* เป้าหมาย
* แผนปฏิบัติ

**รูปที่ 4-1 แผนภาพแสดงกระบวนการวางแผนด้านพลังงาน**

**แนวทางการปฏิบัติตามข้อกำหนด 4.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป (General)**

องค์กรต้องดำเนินการและจัดทำระเบียบปฏิบัติการของกระบวนการวางแผนด้านพลังงาน (Energy Planning Procedure) ซึ่งแสดงถึงกระบวนการ ขั้นตอนในการปฏิบัติ และผู้ดำเนินการในการวางแผนด้านพลังงาน ทั้งนี้การวางแผนด้านพลังงานจะต้องสอดคล้องกับนโยบายพลังงานและนำไปสู่กิจกรรมการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงานอย่างต่อเนื่อง

**ตัวอย่าง ระเบียบปฏิบัติงาน “เรื่องการวางแผนและทบทวนด้านพลังงาน” แสดงในภาคผนวก ข.3**

**แนวทางการปฏิบัติตามข้อกำหนด 4.4.2 ข้อกำหนดกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ**

**(Legal Requirements and Other Requirements)**

**รูปที่ 4-2 แผนภาพแสดงการดำเนินการตามข้อกำหนด 4.4.2**

(ข้อกำหนดกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ (Legal Requirements and Other Requirements))

1. องค์กรควรจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ เพื่อแสดงขั้นตอนและผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ ตลอดจนวิธีการเข้าถึงและการตรวจสอบความเป็นปัจจุบัน (Update) ของกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ในเรื่องของลักษณะการใช้พลังงาน ปริมาณการใช้พลังงาน และประสิทธิภาพด้านพลังงาน  
   ที่เกี่ยวข้องกับองค์กร

**หมายเหตุ**

สิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญยิ่งคือการพิจารณารายละเอียดและวัตถุประสงค์ของกฎหมายและข้อกำหนด  
ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้พลังงาน ปริมาณการใช้พลังงาน และประสิทธิภาพด้านพลังงาน ขององค์กรว่ามีความจำเป็นต้องนำมาบังคับใช้ในขอบข่ายของระบบการจัดการพลังงาน โดยที่ผ่านมามีกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องใน 4 ลักษณะดังนี้

1. กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบการจัดการพลังงานและมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะพลังงานขององค์กร เช่น พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550 ในบางมาตรา กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 ทั้งฉบับ เป็นต้น กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ต้องนำมา  
   ขึ้นทะเบียน และนำไปสู่การปฏิบัติอย่างครบถ้วน
2. กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้พลังงาน แต่ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะพลังงานขององค์กร เช่น พระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ. 2535 และพระราชกฤษฎีกากำหนดพลังงานควบคุม พ.ศ. 2536 กำหนดให้พลังงานไฟฟ้าซึ่งมีขนาดการผลิตรวมของแต่ละแหล่งผลิตตั้งแต่ 200 กิโลโวลต์แอมแปร์ขึ้นไป เป็นพลังงานควบคุม ดังนั้นถ้าองค์กรใดมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดตั้งแต่ 200 กิโลโวลต์แอมแปร์ขึ้นไป ต้องดำเนินการขออนุญาตผลิตพลังงานควบคุม เป็นต้น
3. กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระบบการจัดการพลังงานและมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะพลังงานขององค์กร แต่จะนำมาบังคับใช้ในบางกรณี เช่น กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552 ซึ่งบังคับใช้ในกรณีการก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารที่มีขนาดพื้นที่รวมกันทุกชั้น  
   ในหลังเดียวกันตั้งแต่ 2,000 ตร.ม.ขึ้นไป ต้องมีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เป็นต้น
4. กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง แต่ไม่มีผลต่อการบังคับใช้กับระบบการ  
   จัดการพลังงานและไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะพลังงานขององค์กร เช่น กฎกระทรวงกำหนดกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552 กฎกระทรวงกำหนดเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. 2552 เป็นต้น เนื่องจากกฎกระทรวงฯ เหล่านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อแนะนำต่อผู้ผลิตและผู้จำหน่ายอุปกรณ์ในการส่งเสริมด้านประสิทธิภาพพลังงานและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งออกตามมาตรา 23 วรรคหนึ่งและวรรคสาม ของพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550 ในบางกรณีจะกล่าวอ้างว่าต้องนำมาเป็นเกณฑ์ด้านสมรรถนะพลังงาน  
   ในการจัดซื้ออุปกรณ์ใหม่ในองค์กรซึ่งองค์กรสามารถดำเนินการได้อยู่แล้วในทางปฏิบัติโดยไม่มีความจำเป็นต้องนำมาขึ้นทะเบียนกฎหมายขององค์กรเนื่องจากองค์กรไม่ได้ถูกบังคับให้ปฏิบัติตามกฎกระทรวง เหล่านี้ อีกทั้งมีความยุ่งยากในการดำเนินการและไม่สอดคล้องกับความต้องการของข้อกำหนด 4.2.2 และไม่สอดคล้องกับวัตุประสงค์ของการออกกฎกระทรวงฯ ดังกล่าวด้วย

**ตัวอย่าง ระเบียบปฏิบัติงาน “เรื่องกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ” แสดงในภาคผนวก ข.1**

1. วิธีการเข้าถึงและการตรวจสอบความเป็นปัจจุบัน (Update) ของกฎหมายด้านพลังงานสามารถเข้าไปดูได้  
   ที่เว็บไซด์ของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องตัวอย่างเช่น
2. *เว็บไซต์ของสำนักงานราชกิจจาณุเบกษา (*[*www.ratchakitchs.soc.go.th*](http://www.ratchakitchs.soc.go.th)*)*
3. *เว็บไซต์ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (*[*www.dede.go.th*](http://www.dede.go.th)*)*
4. *เว็บไซต์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (*[*www.diw.go.th*](http://www.diw.go.th)*)*

3. จัดทำทะเบียนกฎหมายและสรุปสาระสำคัญของกฎหมายในส่วนที่องค์กรจะต้องดำเนินการและปฏิบัติ

**ตัวอย่าง “ทะเบียนกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ด้านพลังงาน”** **แสดงในภาคผนวก ข.2**

1. ควรติดตามความเป็นปัจจุบันของกฎหมายเป็นระยะ ๆ เช่น ทุก 1 เดือน เพื่อตรวจสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือยกเลิกหรือมีกฎหมายด้านพลังงานใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับองค์กรหรือไม่

**แนวทางการปฏิบัติตามข้อกำหนด 4.4.3 การทบทวนด้านพลังงาน (Energy Review)**

**รูปที่ 4-3 แผนภาพแสดงการดำเนินการตาม ข้อกำหนด 4.4.3**

(การทบทวนด้านพลังงาน (Energy Review))

1. ขอบเขตของการทบทวนด้านพลังงานต้องครอบคลุมกิจกรรมต่าง ๆ ด้านพลังงานทั้งหมดที่องค์กรสามารถควบคุมได้ภายในขอบข่ายและขอบเขตที่ขอการรับรอง เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต การใช้เชื้อเพลิงสำหรับรถโฟล์คลิฟท์ในโรงงาน โดยองค์กรต้องนำข้อมูลการใช้พลังงานมาทบทวนด้านพลังงานด้วย แต่ถ้าเป็นการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งสินค้าหรือการขนส่งวัตถุดิบนอกขอบข่ายและขอบเขตของการขอการรับรองนั้น องค์กรสามารถเลือกนำกิจกรรมดังกล่าวเข้าร่วมในการทบทวนด้านพลังงานหรือไม่ขึ้นอยู่กับความต้องการและข้อกำหนดขององค์กร
2. ข้อมูลด้านพลังงานที่ใช้ในการทบทวนด้านพลังงาน สามารถเริ่มจากข้อมูลเบื้องต้นที่องค์กรมีอยู่ หรือ อาจใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาด้านวิศวกรรม หรือ ข้อมูลจากการดำเนินการตรวจวัดด้านพลังงาน (Energy Audits / ISO 50002 First edition 2014-07-01 Energy Audits — Requirements with Guidance for Use)
3. **ต้องจัดทำระเบียบปฏิบัติงาน เรื่องการวางแผนและทบทวนด้านพลังงาน** เพื่อแสดงขั้นตอน วิธีการและเกณฑ์ รวมถึงผู้รับผิดชอบในการดำเนินการ ตลอดจนช่วงเวลาในการวางแผนและทบทวนด้านพลังงาน

**ตัวอย่าง ระเบียบปฏิบัติงาน “เรื่องการวางแผนและทบทวนด้านพลังงาน” แสดงในภาคผนวก ข.3**

ทั้งนี้กระบวนการในการดำเนินการทบทวนด้านพลังงานมีดังนี้

3.1 ดำเนินการชี้บ่งแหล่งพลังงานที่องค์กรใช้อยู่ในปัจจุบันภายในขอบข่ายและขอบเขตที่ขอการรับรองฯ เช่น

- พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในระบบการผลิต การบริการ และระบบสนับสนุนการผลิตและการบริการ ต่าง ๆ เช่น กระบวนการฉีดพลาสติก ห้องเย็น ระบบอากาศอัด สำหรับโรงงานควบคุม ระบบปรับอากาศ และระบบแสงสว่าง สำหรับอาคารควบคุม เป็นต้น

- เชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับพลังงานความร้อนในกระบวนการผลิต เช่น น้ำมันเตา ถ่านหิน หรือเชื้อเพลิง  
ชีวมวล เป็นต้น

* เชื้อเพลิงที่ใช้ในระบบการขนส่งผลิตภัณฑ์ หรือการบริการ ในขอบข่ายที่ขอการรับรอง เช่น น้ำมัน ดีเซล ก๊าซปิโตรเลี่ยมเหลว (LPG) และ ก๊าซธรรมชาติ (NG) เป็นต้น

- พลังงานทดแทนต่าง ๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล เป็นต้น

***หมายเหตุ*** *อาจชี้บ่งรายละเอียดเพิ่มเติมเช่น หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า หมายเลขเครื่องวัดไฟฟ้า ประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ประเภทการคิดอัตราค่าไฟฟ้า ขนาดของหม้อแปลง สำหรับพลังงานไฟฟ้า ส่วนพลังงานความร้อนหรือเชื้อเพลิงอาจระบุแหล่งในการจัดหา เช่น ก๊าซธรรมชาติจาก ปตท. เป็นต้น*

3.2 รวบรวมข้อมูลลักษณะการใช้พลังงานและปริมาณการใช้พลังงานในอดีตและปัจจุบันขององค์กร  
(อย่างน้อยควรรวบรวมย้อนหลัง 1 ปี) โดยควรทำเป็นตารางข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภท ได้แก่ พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน เช่น น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา ถ่านหิน หรือ LPG เป็นต้น  
 แยกเป็นรายเดือน

3.3 จัดทำตารางข้อมูลแสดงปริมาณผลผลิตหรือปริมาณการให้บริการ และปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภทในแต่ละเดือน (อย่างน้อยควรมีข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี)

3.4 จากข้อมูลในข้อ 3.3 จัดทำเส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตหรือปริมาณการให้บริการและปริมาณการใช้พลังงานแต่ละประเภท รวมทั้งหาสมการของความสัมพันธ์ดังกล่าว เช่น สมการถดถอยเชิงเส้น (Simple Linear Regression) ทั้งนี้ค่าความสัมพันธ์ของปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณผลผลิตต้องไม่น้อยกว่า 80% (R2 ไม่น้อยกว่า 0.8) โดยอาจแยกเป็น

- เส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตหรือปริมาณการให้บริการกับปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

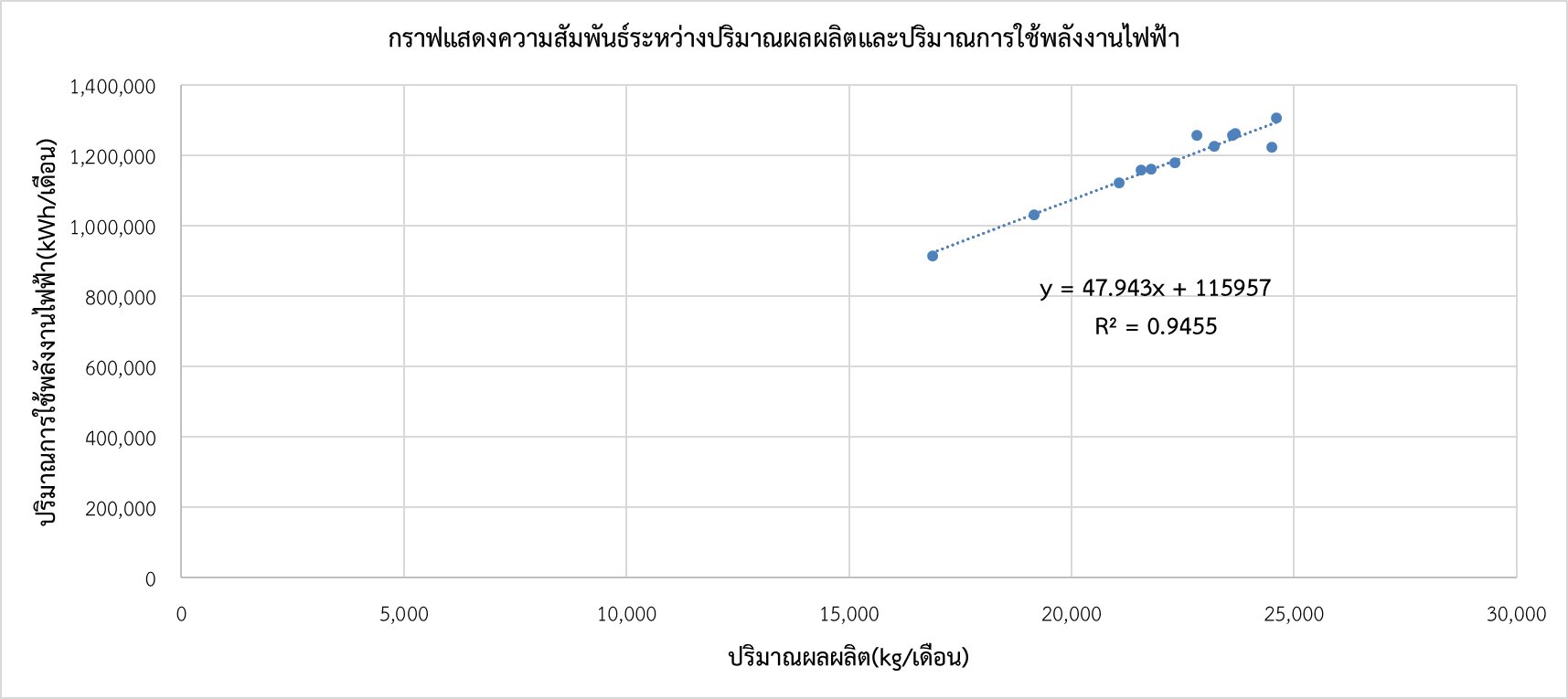
- เส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตหรือปริมาณการให้บริการกับปริมาณการใช้พลังงานความร้อน

- เส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตหรือปริมาณการให้บริการกับปริมาณการใช้พลังงานรวม

***หมายเหตุ :***

(1) *หากองค์กรมีผลิตภัณฑ์หลายประเภทควรจัดทำแยกตามชนิดของผลิตภัณฑ์ตามความเหมาะสม หรือ อาจต้องดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression) หรือกรณีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (Relevant Variables) ที่มีผลต่อการใช้พลังงานไม่ได้ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียว หรือ ปริมาณการให้บริการในด้านเดียว ซึ่งจะสังเกตได้จากกรณีที่ สมการแบบถดถอยเชิงเส้น (Simple Linear Regression) มีค่าความสัมพันธ์ของปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณผลผลิตน้อยกว่า 80% (R2 น้อยกว่า 0.8)*

*(2) องค์กรอาจจัดทำกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตหรือปริมาณการให้บริการ  
กับปริมาณการใช้พลังงานลงไปถึงระดับเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญได้ หากเห็นว่ามีจำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูล*



**รูปที่ 4-4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและพลังงานไฟฟ้า**

**และแสดงสมการถดถอยเชิงเส้น (Simple Linear Regression)**

3.5 ทำการแจกแจงลักษณะการใช้พลังงาน (Energy Use) ขององค์กรให้มีความชัดเจนในแต่ละประเภท เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU) และการบริหารจัดการด้านการใช้พลังงานต่อไป เช่น

**พลังงานไฟฟ้า** : พลังงานไฟฟ้าในระบบการผลิต เช่น แผนกเตรียมผสมวัตถุดิบ แผนกผลิตผลไม้กระป๋อง เครื่องบดหยาบ เครื่องบดละเอียด เครื่องฉีดพลาสติก เป็นต้น พลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์สนับสนุนการผลิตและในการให้บริการ เช่น ระบบทำความเย็น ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ระบบอากาศอัด และไฟฟ้าอื่น ๆ เป็นต้น

**พลังงานความร้อน** : พลังงานความร้อนในกระบวนการผลิตสำหรับโรงงานควบคุม เช่น เตาหลอมโลหะ เตาเผาเซรามิค เตาอบสี เป็นต้น และพลังงานความร้อนสำหรับอาคารควบคุม เช่น หม้อไอน้ำ เป็นต้น เชื้อเพลิงในระบบการขนส่ง เช่น การขนย้ายวัสดุในโรงงาน (Fork Lift) การขนส่งวัตถุดิบและสินค้า เป็นต้น

3.6 ดำเนินการเก็บข้อมูลจากการตรวจวัดหรือการประเมินเพื่อหาปริมาณการใช้พลังงานรวมของลักษณะการใช้พลังงานแต่ละประเภทในข้อ 3.5 ในปีที่ผ่านมา ทั้งนี้ข้อมูลของปริมาณการใช้พลังงานจากมิเตอร์หรือจากการตรวจวัดจะมีความน่าเชื่อถือมากกว่าการประเมิน แต่อย่างไรก็ตามการประเมินโดยใช้หลักเกณฑ์ที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้ในการอ้างอิงได้เช่นกัน ทั้งนี้ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของต้นทุนในการดำเนินการประกอบด้วย

***หมายเหตุ :***

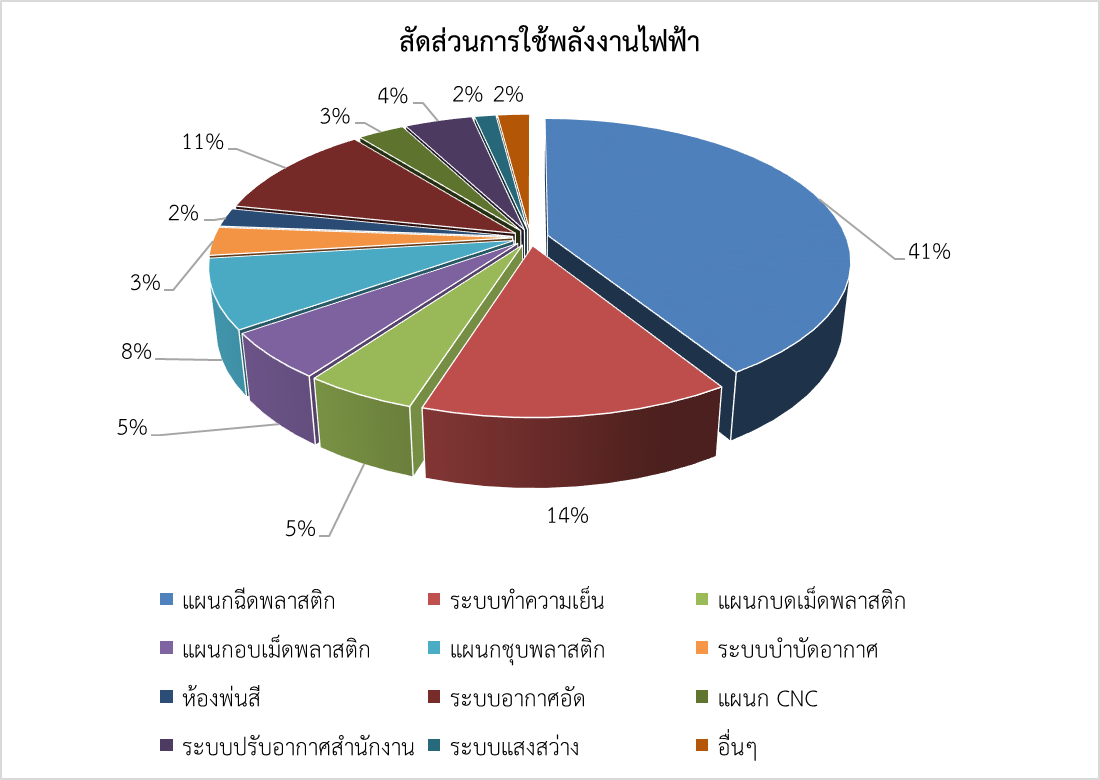
1. *ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh/yr) = กำลังไฟฟ้าของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ (kW) x ชั่วโมง  
   การใช้งานต่อปี (hr/yr) x ภาระของงาน (load factor) x โอกาสในการใช้งาน (operating factor)*
2. *ผลรวมของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและความร้อนของลักษณะการใช้พลังงานแต่ละประเภท  
   ใน ข้อ 3.7 ต้องไม่เกินพลังงานรวมที่ใช้งานจริงในปีนั้น ๆ*

3.7 นำข้อมูลที่ได้ในข้อ 3.6 มาจัดทำกราฟวงกลม (Pie Chart) แสดงสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงาน โดยอาจแยกเป็น

- กราฟวงกลมแสดงสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

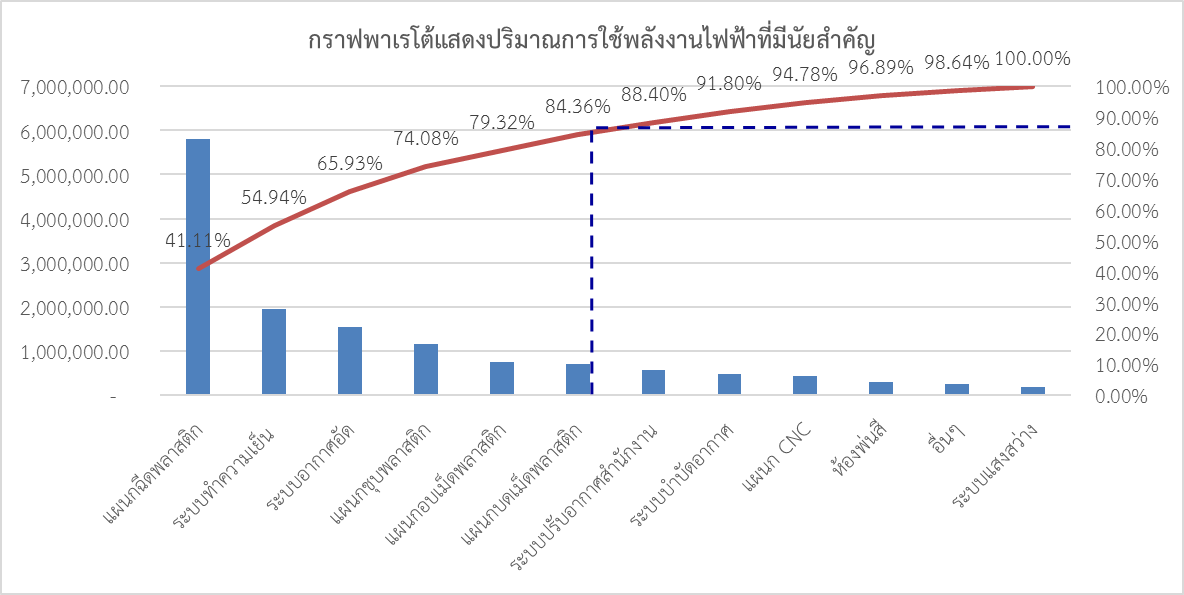
- กราฟวงกลมแสดงสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานความร้อน

- กราฟวงกลมแสดงสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานโดยรวม (โดยแปลงหน่วยของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดเป็นหน่วยเดียวกัน เช่น เมกกะจูลต่อปี (MJ/yr))



**รูปที่ 4-5 กราฟของสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าขององค์กร**

3.8 นำลักษณะการใช้พลังงาน (Energy Use) ที่แจกแจงไว้ตามข้อ 3.6 มาประเมินหาลักษณะการใช้พลังงาน  
ที่มีนัยสำคัญ (Significant Energy Use : SEU) โดยองค์กรจะต้องกำหนดเกณฑ์ในการบ่งชี้ SEU ขององค์กรขึ้นเองและจากตัวอย่างการทบทวนด้านพลังงานที่แสดงไว้ใน International Standard  
ISO 50004 (First edition 2014.12.15) Energy Management Systems — Guidance for the Implementation, Maintenance and Improvement of an Energy Management System ที่เป็นมาตรฐานข้อแนะนำ สำหรับองค์กรในการจัดทำ นำไปปฏิบัติ คงรักษาไว้ และการปรับปรุงระบบ  
การจัดการพลังงาน ใช้เทคนิคพาเรโต ในการบ่งชี้ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ ดังแสดงในรูปที่ 4-6

****

**รูปที่ 4-6 กราฟพาเรโตของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า**

**กำหนดเกณฑ์ในการบ่งชี้ ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU) คือ** ลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมกันมากกว่า 80 % ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งจะได้ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ 6 พื้นที่ ได้แก่

1. แผนกฉีดพลาสติก (41.17%)
2. ระบบทำความเย็น (13.84%)
3. ระบบอากาศอัด (11.00%)
4. แผนกชุบพลาสติก (7.81%)
5. แผนกอบเม็ดพลาสติก (5.25%)
6. แผนกบดเม็ดพลาสติก (5.04%)

***หมายเหตุ***: *เกณฑ์ในการบ่งชี้ ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEU) ข้างต้น แต่ละองค์กรสามารถกำหนดเองได้ตามความเหมาะสมของแต่ละองค์กร*

3.9 ดำเนินการชี้บ่งตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลกระทบลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ เช่น คุณภาพของเชื้อเพลิง ภาระความร้อน อุณหภูมิและความชื้นของอากาศ เป็นต้น เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา  
การกำหนดข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline : EnB) และ ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (Energy Performance Indicators : EnPI) รวมทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานซึ่งมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานของ SEU แสดงตัวอย่างใน**ตารางที่ 4-1**

**ตารางที่ 4-1 การชี้บ่งตัวแปรและบุคลากรที่มีผลต่อการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEU Area** | **SEU Equipment** | **ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (Relevant Variable) ส่งผลต่อ SEU** | **บุคลากรที่เกี่ยวข้อง** | |
| **ระดับบริหาร** | **ระดับปฏิบัติการ** |
| แผนกฉีดพลาสติก | เครื่องฉีดพลาสติก | ปริมาณการผลิต | หัวหน้าแผนก INJ. | ช่างเทคนิค (INJ) และOperation |
| ชนิดของผลิตภัณฑ์ | หัวหน้าแผนก INJ. | ช่างเทคนิค (INJ) และOperation |
| ความถี่การเปลี่ยนแม่พิมพ์ | หัวหน้าแผนกขึ้นแม่พิมพ์ | ช่างเปลี่ยนแม่พิมพ์ / วางแผนผลิต |
| เครื่องอบเม็ดพลาสติก | ปริมาณการผลิต | หัวหน้าแผนก INJ. | ช่างเทคนิค (INJ) และOperation |
| เครื่องบดเม็ดพลาสติก | ปริมาณการผลิต | หัวหน้าแผนก INJ. | ช่างเทคนิค (INJ) และOperation |
| ระบบทำความเย็น | ปริมาณการผลิต | หัวหน้าแผนก INJ. | ช่างเทคนิค (INJ) และOperation |
| ชนิดของผลิตภัณฑ์ | หัวหน้าแผนก INJ. | ช่างเทคนิค (INJ) และOperation |
| อุณหภูมิอากาศภายนอก | หัวหน้าแผนก INJ. | ช่างเทคนิค (INJ) และOperation |
| แผนกชุบพลาสติก | กระบวนการชุบพลาสติก | ปริมาณการผลิต | หัวหน้าแผนก CPP. | หัวหน้ากะ/ผู้ช่วยหัวหน้ากะ |
| ชนิดของผลิตภัณฑ์ | หัวหน้าแผนก CPP. | หัวหน้ากะ/ผู้ช่วยหัวหน้ากะ |
| ความเข้มข้นของสารเคมี | หัวหน้าแผนก MN. | วางแผนผลิต / ช่าวเทคนิค /หัวหน้ากะ |
| เวลาในการชุบ | หัวหน้าแผนก CPP. | หัวหน้ากะ/ผู้ช่วยหัวหน้ากะ |
| ระบบอากาศอัด | เครื่องอัดอากาศ | ปริมาณการผลิต | หัวหน้าแผนกฝ่ายผลิต | หัวหน้ากะ/ผู้ช่วยหัวหน้ากะ |
| ปริมาณการผลิต | หัวหน้าแผนกฝ่ายผลิต | หัวหน้ากะ/ผู้ช่วยหัวหน้ากะ |

***หมายเหตุ :***

1. *ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง หมายถึง ตัวแปรที่สามารถแสดงปริมาณได้ ซึ่งส่งผลต่อสมรรถนะพลังงานและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นประจำ ตัวอย่าง เช่น พารามิเตอร์ในการผลิต (ปริมาณผลผลิต อัตราการผลิต) เงื่อนไขของสภาพอากาศ (อุณหภูมิภายนอก) ชั่วโมงการทำงาน พารามิเตอร์ในการปฏิบัติการ (อุณหภูมิในการทำงาน) เป็นต้น*
2. *Condition หมายถึง เงื่อนไขหรือสภาพของเครื่องจักร หรือกระบวนการ ที่ส่งผลต่อสมรรถนะพลังงาน  
   โดย Condition ดังกล่าวหากไม่ได้กำหนดเกณฑ์หรือวิธีในการปฏิบัติงานที่เหมาะสมจะส่งผลต่อปริมาณการใช้พลังงานที่สูงขึ้น หรือสมรรถนะด้านพลังงานที่ลดลง*

3.10 ดำเนินการตรวจประเมินสมรรถนะด้านพลังงานปัจจุบันของเครื่องจักรอุปกรณ์ รวมถึงกระบวนการ  
ในการผลิตของ SEU เพื่อให้ทราบถึงการสูญเสียด้านพลังงานและโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะ  
ด้านพลังงาน ตัวอย่างในการตรวจประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน มีดังนี้

* เครื่องอัดอากาศ พิจารณาปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปริมาตรของการผลิตอากาศอัด  
  (ที่อุณหภูมิอากาศ 32 ๐C)เช่น 5.25 kW/m3/min at 32๐ C
* ระบบทำความเย็น พิจารณาค่าสมรรถนะด้านพลังงานในการทำความเย็น (Coefficient of Performance of Refrigeration System : COP)
* กระบวนการผลิต พิจารณาการใช้พลังงานต่อหน่วยการผลิต (Energy Intensity) เช่น เครื่องฉีดพลาสติกมีสมรรถนะพลังงานในปัจจุบันเท่ากับ 12.50 kWh/kg เป็นต้น
* กรณีที่กระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ไม่มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงาน สามารถใช้ปริมาณการใช้พลังงานในอดีต เป็นค่าสมรรถนะด้านพลังงานปัจจุบันได้  
  เช่น ระบบแสงสว่าง เป็นต้น
  1. ทำการประมาณการลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานในอนาคตโดยใช้สมการแสดงความสัมพันธ์ ที่ได้จากข้อ 3.4 โดยอาจประมาณการทุกช่วง 3 เดือน 6 เดือนหรือ 1 ปีข้างหน้า  
     ตามความเหมาะสม ซึ่งต้องมีข้อมูลประมาณการปริมาณการผลิต หรือปริมาณการบริการ ที่คาดการณ์ในอนาคตก่อน โดยการแทนค่าปริมาณการผลิต หรือปริมาณการบริการ (ค่า X) ในสมการที่ได้จาก  
     ข้อ 3.4 (y=47.943x+115957) เพื่อให้ได้ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (ค่า Y) ที่คาดไว้ในช่วงเวลาดังกล่าว

3.12 ดำเนินการชี้บ่งและจัดลำดับความสำคัญของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ และบันทึกโอกาส  
ในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน โดยอาจพิจารณาให้คะแนนจากกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ศักยภาพในการปรับปรุง โอกาสในการใช้พลังงานหมุนเวียน โอกาสในการใช้พลังงานอื่น ๆ ตัวอย่าง  
ของเกณฑ์ในการพิจารณาแสดงใน**ตารางที่ 4-2**

**ตารางที่ 4-2 เกณฑ์ในการชี้บ่งโอกาสในการปรับปรุงด้านสมรรถนะด้านพลังงาน**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หัวข้อการประเมิน** | **ระดับคะแนน**  **1** | **ระดับคะแนน**  **2** | **ระดับคะแนน**  **3** | **ระดับคะแนน**  **4** |
| ความสอดคล้องกับข้อกำหนดกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ด้านพลังงาน | หากไม่สอดคล้องต้องดำเนินการปรับปรุง | | | |
| ศักยภาพในการปรับปรุง (% Saving) | < 1% | 1-3% | 3-5% | >5% |
| โอกาสในการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น  พลังงานแสงอาทิตย์ (% ปริมาณการผลิตต่อปริมาณการใช้พลังงานรวม) | < 1% | 1-3% | 3-5% | >5% |
| โอกาสในการใช้พลังงานอื่น ๆ เช่น พลังงานเหลือทิ้ง พลังงานจากของเสีย (% Saving) | < 1% | 1-3% | 3-5% | >5% |
| โอกาสในการออกแบบใหม่ ดัดแปลง หรือบูรณะขึ้นใหม่ (อายุการใช้งานของเครื่องจักร/อุปกรณ์) | < 5 ปี | 5-10 ปี | 10-15 ปี | > 15 ปี |

**เกณฑ์ในการบ่งชี้และจัดลำดับ** หากลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญใดมีคะแนนรวมจากผลการประเมินในทุกด้านมากกว่า 7 คะแนน หรือไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ด้านพลังงานจะถือว่ามีโอกาสในการปรับปรุง โดยจะต้องนำไปพิจารณากำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานต่อไป

***หมายเหตุ***: *เกณฑ์ในในการชี้บ่งโอกาสในการปรับปรุงด้านสมรรถนะด้านพลังงานข้างต้นแต่ละองค์กรสามารถกำหนดเองได้ตามความเหมาะสมของแต่ละองค์กร*

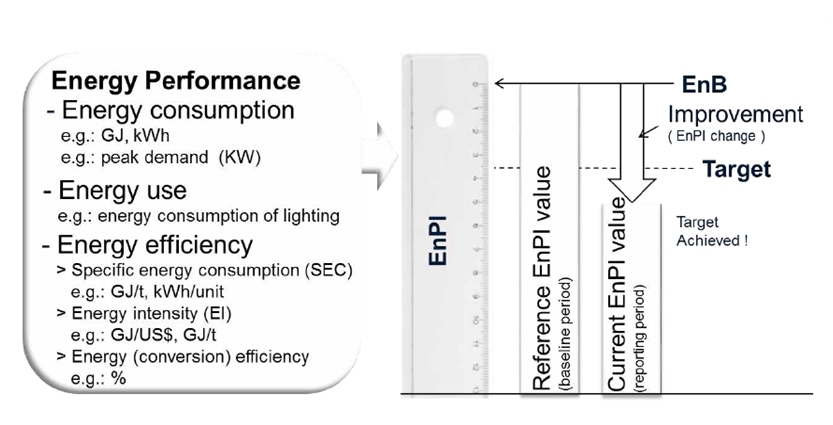
3.14 การทบทวนด้านพลังงานควรทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และจัดเก็บผลของการทบทวนไว้เป็นบันทึก   
(อาจทำในช่วงต้นปี เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำรายงานการจัดการพลังงานส่งในเดือนมีนาคมของทุกปี ตามกฎหมายสำหรับโรงงานควบคุมหรืออาคารควบคุม)

***การพัฒนาต่อยอดจากการจัดการพลังงานตามกฎหมาย:***

*สถานประกอบการที่เป็นโรงงานควบคุมและอาคารควบคุมนั้น แนวทางปฏิบัติในข้อที่ 3.3 ถึงข้อที่ 3.11 สามารถใช้ข้อมูลจากการดำเนินการในขั้นตอน 4 การประเมินศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงาน ของการจัดการพลังงานตามกฎหมายมาใช้ได้ทั้งหมด (ยกเว้นกรณีขอบข่ายของระบบการจัดการพลังงานที่กำหนดนี้ครอบคลุมการใช้พลังงานในการขนส่งวัตถุดิบและสินค้า ต้องดำเนินการทบทวนการใช้พลังงานในส่วนของการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งนั้นด้วย)*

**แนวทางการปฏิบัติตามข้อกำหนด 4.4.4 ข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline (s))**

กระบวนการในการจัดทำข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baselines : EnB) นั้นมีความจำเป็นต้องพิจารณาร่วมกับตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (Energy Performance Indicators : EnPI) เนื่องจากในระบบการ  
จัดการพลังงานต้องการให้มีการแสดงผลของการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงานตามเป้าหมายด้านพลังงานที่กำหนดไว้ ดังนั้นการวัดสมรรถนะด้านพลังงาน คือการเปรียบเทียบถึงการเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะด้านพลังงานจากผลต่าง  
ของ EnPIs เมื่อเปรียบเทียบกับ EnB ในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ทั้งนี้กระบวนที่ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติครั้งนี้จะอ้างอิงจาก 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) มาตรฐานข้อแนะนำ สำหรับองค์กรในการวัด  
การเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะด้านพลังงาน โดยใช้ข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baselines) และตัวชี้วัดสมรรถนะพลังงาน (Energy Performance Indicators) สำหรับระบบการจัดการพลังงาน **ดังแสดงในรูปที่ 4-7**



**รูปที่ 4-7 ความสัมพันธ์ระหว่าง EnPI EnB และเป้าหมายด้านพลังงาน**

(ที่มา ISO 50006:2014)

**1. การจัดทำข้อมูลฐานด้านพลังงานและการรวบรวมข้อมูล**

ข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline : EnB) เป็นข้อมูลแสดงปริมาณที่ใช้อ้างอิงเพื่อการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านพลังงานขององค์กร กระบวนการ ระบบ และ เครื่องจักรหลักที่มีนัยสำคัญ ในช่วงเวลาที่กำหนด(ข้อมูลพลังงานในอดีต) กับข้อมูลด้านพลังงานซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะด้านพลังงาน  
ในอนาคต (หลังจากการปรับปรุงสมรรถนะพลังงานหรือช่วงเวลาที่กำหนดให้รายงานผล) ซึ่งอธิบายให้เข้าใจง่ายขึ้นมันคือการเปรียบเทียบตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (Energy Performance Indicators : EnPI)  
ในปัจจุบันกับข้อมูลฐานด้านพลังงานนั่นเอง ผลต่างที่เกิดขึ้นคือ สมรรถนะพลังงานที่เปลี่ยนแปลงไป  
ดังนั้นในการกำหนดและจัดทำฐานข้อมูลด้านพลังงาน จะดำเนินการดังนี้

**1.1 การกำหนดช่วงเวลาของข้อมูลที่เหมาะสม**

ต้องกำหนดช่วงเวลาของข้อมูลในการจัดทำข้อมูลฐานด้านพลังงานที่เหมาะสม โดยต้องพิจารณา  
ถึงลักษณะธรรมชาติในการดำเนินการ ช่วงเวลาของข้อมูลต้องเพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร เช่น การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลในการผลิต สภาพอากาศ โดยช่วงเวลาในการรวมรวบข้อมูลควรเป็นดังนี้

* 1 ปี เป็นช่วงเวลาที่นิยมใช้กันมากที่สุดเนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ครอบคลุมช่วงเวลาที่ส่งผล  
  ต่อสมรรถนะพลังงานทั้งด้านการผลิต การบริการ หรือฤดูกาล
* น้อยกว่า 1 ปี ใช้ในกรณีที่ลักษณะการใช้พลังงานและปริมาณการใช้พลังงานมีความคงที่ตลอดทั้งปี และการใช้ช่วงเวลาสั้น ๆ สามารถครอบคลุมช่วงฤดูกาลของการดำเนินการในการผลิต หรือการบริการ
* มากกว่า 1 ปี ใช้ในกรณีการผลิตตามช่วงฤดูกาลหรือแนวโน้มของธุรกิจสามารถรวมค่าของ EnB  
  ของหลาย ๆ ปีเข้าด้วยกันได้ เช่น ช่วงในการผลิตมี 2-3 เดือนใน 1 ปี ตัวอย่างเช่น โรงงานผลิตน้ำตาลทราย

**1.2 การจัดทำข้อมูลฐานด้านพลังงาน**

การจัดทำข้อมูลฐานด้านพลังงาน เบื้องต้นต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจนก่อนว่า สมรรถนะด้านพลังงาน  
ที่เราต้องการวัดนั้นมีอะไรบ้าง และควรจะวัดด้วยวิธีการใดถึงจะเหมาะสม รวมถึงต้องทำความเข้าใจ  
ต่อด้วยว่าข้อมูลฐานด้านพลังงานมีตัวแปรอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องและมีผลต่อสมรรถนะด้านพลังงาน ตัวอย่างเช่น

* ถ้าต้องการจัดทำข้อมูลฐานด้านพลังงานของ โรงแรมแห่งหนึ่ง ตัวแปรที่เกี่ยวข้องและมีผลต่อปริมาณการใช้พลังงานของโรงแรมมี 2 ส่วนคือ ปริมาณการใช้บริการ และ อุณหภูมิภายนอก (เนื่องจาก  
  การใช้พลังงานส่วนใหญ่ของโรงแรม คือ ระบบปรับอากาศ) ดังนั้น ข้อมูลฐานด้านพลังงาน  
  ของโรงแรมจะใช้ข้อมูลการใช้พลังงานย้อนหลัง 1 ปี โดยต้องหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้พลังงาน กับปริมาณการให้บริการ และอุณหภูมิภายนอก โดยอาจต้องใช้การวิเคราะห์  
  ด้วย Multiple Linear Regression ในการสร้างสมการของปริมาณการใช้พลังงาน เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสมการที่ได้คือสมการของ EnPI ของโรงแรมนั่นเอง
* ถ้าต้องการจัดทำข้อมูลด้านพลังงานของหม้อไอน้ำ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งคงต้องวัดสมรรถนะพลังงานใน 2 ด้าน คือ
  + ด้านสมรรถนะพลังงานของหม้อไอน้ำ (Energy Efficiency) เช่น ประสิทธิภาพในปัจจุบัน  
    ของหม้อไอน้ำ (EnB) เท่ากับ 82.5%
  + สมรรถนะพลังงานของกระบวนการในการใช้ไอน้ำในการผลิต (Energy Intensity) เช่น การใช้พลังงานจากไอน้ำในกระบวนการผลิตในปี 2559 เท่ากับ 86 MJ/kg เป็นต้น

ในการปฏิบัติองค์กรต้องทำการปรับข้อมูลฐานด้านพลังงานในกรณีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- EnPIs ปัจจุบันไม่สะท้อนต่อลักษณะการใช้และปริมาณการใช้พลังงานขององค์กรอีกต่อไป เช่น แนวโน้มของ EnPIs ดีขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อทำโครงการอนุรักษ์พลังงานไปแล้ว

- มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในกระบวนการ รูปแบบการปฏิบัติงาน หรือระบบพลังงาน เช่น ปรับเปลี่ยนเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตที่มีนัยสำคัญใหม่ มีการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ มีการเปลี่ยนจากการใช้น้ำมันเตาในหม้อไอน้ำเป็นก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น

- ตามวิธีการที่ได้กำหนดไว้ก่อนหน้า เช่น เมื่อทำการผลิตไปจนเกินช่วงระดับการผลิตหนึ่ง ๆ แล้ว จะต้องใช้สมการในการหาข้อมูลฐานด้านพลังงานใหม่ตามที่กำหนดไว้ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้พลังงานอย่างชัดเจน

องค์กรต้องจัดทำข้อมูลฐานด้านพลังงานไว้เป็นบันทึกในระบบการจัดการพลังงาน

**แนวทางการปฏิบัติตามข้อกำหนด 4.4.5** **ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน**

**(Energy Performance Indicators)**

ผู้บริหารหรือ EnMR จะต้องพิจารณากำหนดและบ่งชี้ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (Energy Performance Indicators : EnPI) ขององค์กรตามความเหมาะสม เพื่อเฝ้าติดตามและตรวจวัดสมรรถนะด้านพลังงาน โดยการกำหนดควรแบ่งเป็น

**EnPIs ในระดับบริหาร**

- EnPIs ในระดับองค์กร

- EnPIs ในระดับผลิตภัณฑ์ (ถ้ามีข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานแยกแต่ละผลิตภัณฑ์)

**EnPIs ในระดับปฏิบัติการ**

* EnPIs ของลักษณะการใช้พลังงาน หรือกระบวนการที่มีนัยสำคัญ(SEU)
* EnPIs ของเครื่องจักร อุปกรณ์หลักของลักษณะการใช้พลังงาน หรือกระบวนการที่มีนัยสำคัญ(SEU)

ทั้งนี้แนวทางในการปฏิบัติจะอ้างอิงวิธีการปฏิบัติจาก International Standard, ISO 50006 โดยมีรายละเอียดดังนี้

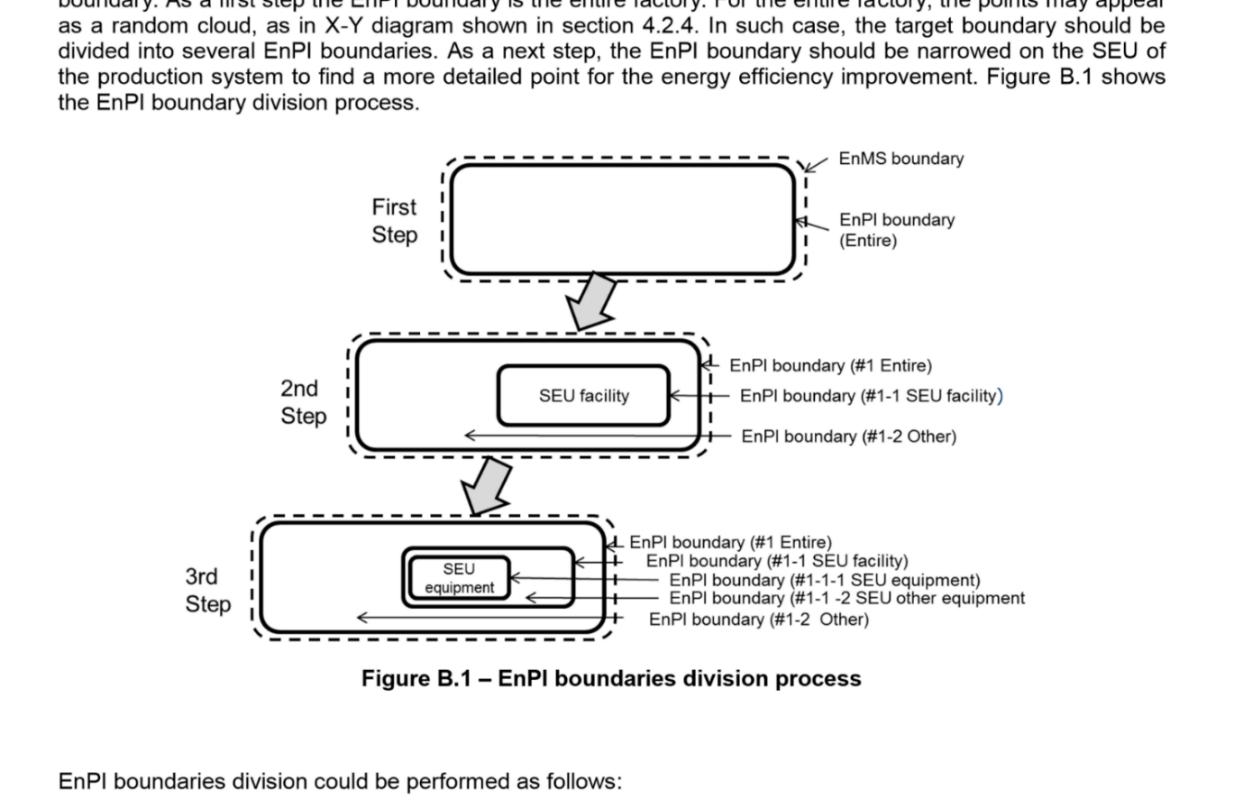
**1. การบ่งชี้ EnPIs**

**1.1 การกำหนดขอบเขตของ EnPIs**

โดยทั่วไปแล้วขอบเขตของระบบการจัดการพลังงานประกอบด้วยพื้นที่หรือกิจกรรมภายในองค์กร  
ที่ดำเนินการจัดการด้านสมรรถนะพลังงาน ดังนั้นในการวัดสมรรถนะด้านพลังงานจำเป็นต้องกำหนดขอบเขตของการวัดที่เหมาะสมของแต่ละ EnPI โดยขอบเขตของ EnPI อาจมีการทับซ้อนกันได้ ทั้งนี้ขอบเขต EnPI มี 3 ระดับ คือ องค์กร ระบบ และเครื่องจักรอุปกรณ์/กระบวนการ ดังแสดงใน **ตารางที่ 4-3**

**ตารางที่ 4-3 การแบ่งขอบเขตของ EnPI 3 ระดับ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ระดับขอบเขตของ EnPI** | **รายละเอียด** |
| **องค์กร (Organization)** | ขอบเขตของ EnPI ที่สามารถกำหนดโดยรอบของอาณาเขตทางกายภาพของโรงงาน ของอาคารของกระบวนการ ของเครื่องจักรอุปกรณ์ ที่รวมเข้าในความรับผิดชอบของระบบการจัดการพลังงานเพียงหนึ่งเดียว ของทีม ของกลุ่มหรือหน่วยธุรกิจ ที่กำหนดขึ้นโดยองค์กร |
| **ระบบ (System)** | ขอบเขตของ EnPI ที่สามารถกำหนดโดยอาณาเขตทางกายภาพของ กลุ่มของกระบวนการ กลุ่มเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ทำงานแล้วมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานอย่างมีนัยสำคัญ (SEU) ที่องค์กรต้องการควบคุมและปรับปรุงให้ดีขึ้น |
| **เครื่องจักรอุปกรณ์/กระบวนการ(Individual)** | ขอบเขตของ EnPI ที่สามารถกำหนดโดยอาณาเขตทางกายภาพ ของเครื่องจักรอุปกรณ์ ของกระบวนการ เพียงหนึ่งเดียว ที่องค์กรต้องการควบคุมและปรับปรุงให้สมรรถนะด้านพลังงานดีขึ้น |

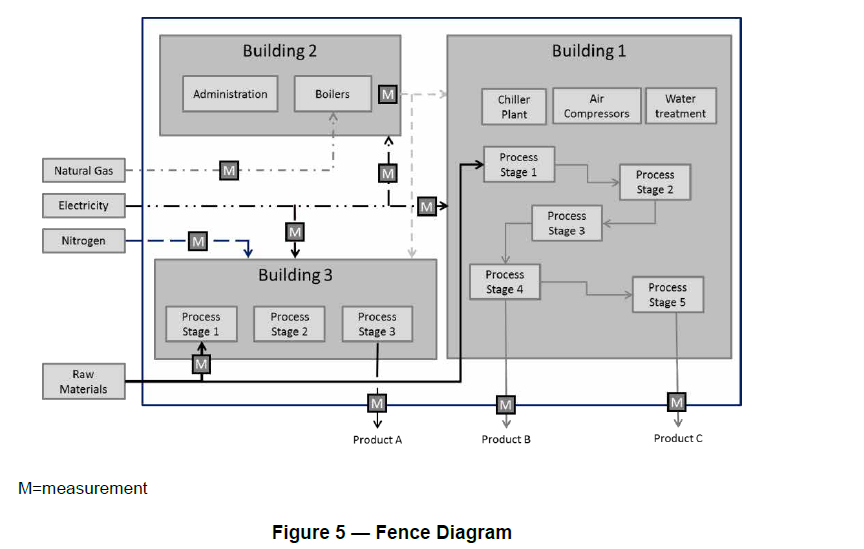
****

**รูปที่ 4-8 การแบ่งขอบเขตของ EnPI 3 ระดับ**

(ที่มา ISO 50006:2014)

**1.2 การกำหนดและแสดงปริมาณแหล่งพลังงาน**

เมื่อกำหนดขอบเขตของ EnPI แล้วควรต้องจัดทำแผนภาพการใช้พลังงานทั้งหมดในขอบเขตนั้น ๆ  
ซึ่งอาจเรียกว่า “Energy Map” หรือ “Fence Diagram” ดังแสดงไว้ใน**รูปที่ 4-9**



**Factory 1**

**Factory 2**

**Factory 3**

**รูปที่ 4-9 แผนภาพการใช้พลังงาน (Energy Map)**

(ที่มา ISO 50006:2014)

แผนภาพการใช้พลังงานจะแสดงการใช้พลังงานทั้งหมด ทั้งด้านเข้าและด้านออกของขอบเขตของ EnPI ซึ่งสามารถแสดงถึงตำแหน่งการติดตั้งมิเตอร์วัดปริมาณการใช้พลังงานและการไหลเวียนของผลผลิตในกระบวนการซึ่งมีความสำคัญในการวิเคราะห์และจัดทำ EnPI เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้เชื้อเพลิง การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเชื้อเพลิงในถังน้ำมัน รวมถึงการใช้พลังงานอื่น ๆ เช่น ไอน้ำและน้ำเย็น การวัดทั้งหมดควรจะต้องมีการทวนสอบความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องมือวัดและการวัดนั้นด้วย

**1.3 การกำหนดและแสดงปริมาณของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง**

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะด้านพลังงานต้องกำหนดและแสดงปริมาณในแต่ละขอบเขตของ EnPI ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องพิจารณาว่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นส่งผลต่อสมรรถนะด้านพลังงานอย่างมีนัยสำคัญมาก ส่งผลน้อย หรือไม่ส่งผลเลย ตัวอย่างของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณผลผลิต ปริมาณการใช้บริการ และอุณหภูมิอากาศภายนอก เป็นต้น จาก**รูปที่ 4-10** เป็นตัวอย่างที่แสดงถึง  
ตัวแปรกับระดับความสำคัญของตัวแปรต่อปริมาณการใช้พลังงาน

600

400

200

0

Energy Consumption

0 25 50 75 100 125 150

Example Variable

600

400

200

0

Energy Consumption

0 25 50 75 100 125 150

Example Variable

600

400

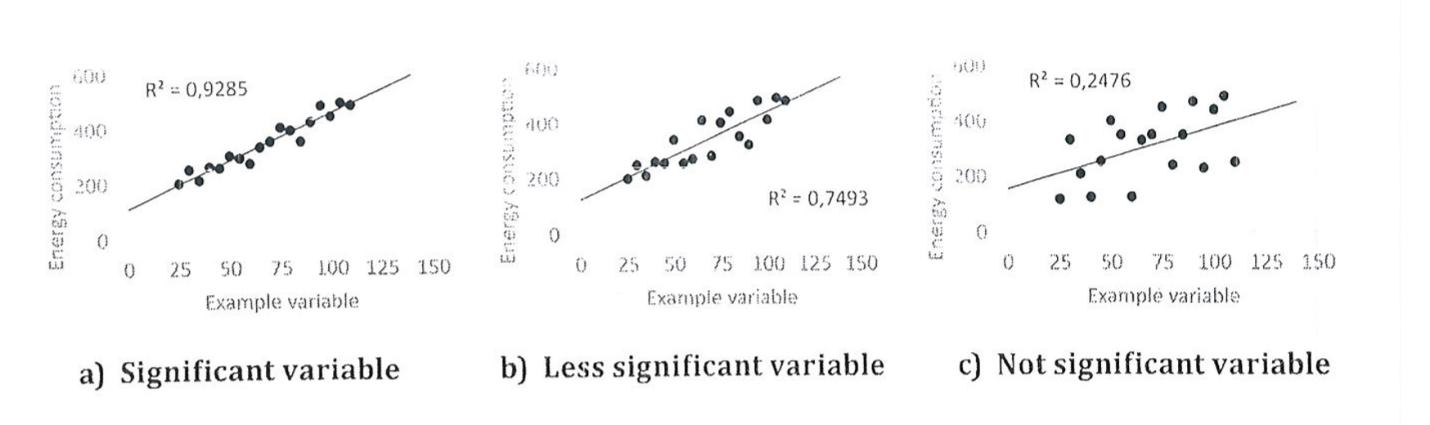
200

0

Energy Consumption

0 25 50 75 100 125 150

Example Variable



1. ตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญ
2. ตัวแปรที่มีนัยสำคัญน้อย
3. ตัวแปรที่มีนัยสำคัญสูง

**รูปที่ 4-10 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับระดับความสำคัญของตัวแปรต่อปริมาณการใช้พลังงาน**

**1.4 การกำหนดและแสดงปริมาณปัจจัยคงที่ (Static factor)**

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นประจำ (Routinely Change) เช่น ปริมาณการผลิตและคุณภาพในการผลิต แต่ปัจจัยคงที่นั้นจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยนัก เช่น สัดส่วนในการผลิตสินค้า (Product Mix) ชั่วโมงการทำงานของอาคาร องค์กรต้องบันทึกเงื่อนไขของปัจจัยคงที่เมื่อจัดทำ EnPI และ EnB และมีการทบทวนมันอยู่ตลอดเวลา แม้ว่าปัจจัยคงที่จะดูเหมือนจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างช่วงเวลาที่รายงานผล แต่มันสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องได้ในอนาคต ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของเงื่อนไข ตัวอย่างของปัจจัยคงที่ที่มีศักยภาพสามารถเปลี่ยนจากปัจจัยคงที่เป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องได้ ดังแสดงใน **ตารางที่ 4-4**

**ตารางที่ 4-4 ตัวอย่างของปัจจัยคงที่ที่มีศักยภาพ**

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

**1.5 การกำหนดค่า EnPIs**

เมื่อองค์กรได้เลือก EnPI ที่เหมาะสมไว้แล้วปัจจัยสำคัญในการพิจารณา คือข้อมูลของผู้ใช้งานและความสามารถในการวัดสมรรถนะด้านพลังงานในรูปของปริมาณหรือแสดงจำนวนได้ รูปแบบหลักของ EnPI มีดังนี้

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

**หมายเหตุ** โมเดลทางด้านสถิติและด้านวิศวกรรมที่ใช้ประมาณการค่าของปริมาณการใช้พลังงาน (Energy Consumption) วัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลด้านพลังงานไปเปรียบเทียบกันในเงื่อนไขที่เท่าเทียมกัน ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง รูปแบบต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นส่วนมากได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าของพลังงานและตัวแปรที่เกี่ยวข้องในช่วงเวลาฐาน

องค์กรต้องเสนอรูปแบบของ EnPI ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานและความเหมาะสมในการวัดสมรรถนะด้านพลังงาน รูปแบบของ EnPI อาจจะกำหนดได้ตามรูปแบบที่แสดงไว้**ในตารางที่ 4-5 ถึงตารางที่ 4-8**

**ตารางที่ 4-5 ตัวอย่างการกำหนด EnPI และการนำไปใช้ประโยชน์-ค่าพลังงานจากการวัด (Measured Energy Value)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รูปแบบของ EnPI** | **การใช้ประโยชน์** | **ตัวอย่าง** | **ข้อด้อย** |
| **ค่าพลังงานจากการวัด (Measured Energy Value)** | * ค่าการวัดการใช้พลังงานที่ลดลง * การวัดผลการประหยัดพลังงาน * การเฝ้าระวังและควบคุมพลังงานคงคลังและต้นทุน * ทำความเข้าใจแนวโน้มด้านปริมาณการใช้พลังงาน * เมื่อค่าการวัดปริมาณการใช้พลังงานที่ได้จากมิเตอร์มีหรือไม่มี Conversion Factor | * ปริมาณการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (kWh) * ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของBoilers (GJ) * ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (kWh) ระหว่าง Peak hours * ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (kW) * ผลการประหยัดพลังงานรวม (GJ) จากการปรับปรุงประสิทธิภาพ | * ไม่ได้รวมถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร * การให้ผลที่คลาด เคลื่อนจากการใช้งาน ที่มากที่สุด * ไม่ได้วัดถึงประสิทธิภาพด้านพลังงาน |

**ตารางที่ 4-6 ตัวอย่างการกำหนด EnPI และการนำไปใช้ประโยชน์-อัตราส่วนของค่าจากการวัด (Ratio of Measured Valve)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รูปแบบของ EnPI** | **การใช้ประโยชน์** | **ตัวอย่าง** | **ข้อด้อย** |
| **อัตราส่วนของค่าจากการวัด (Ratio of measured valve)** | * การเฝ้าระวังประสิทธิภาพพลังงานของระบบซึ่งมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องตัวแปรเดียว * เฝ้าระวังระบบซึ่งไม่มี 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 |

**ตารางที่ 4-7 ตัวอย่างการกำหนด EnPI และการนำไปใช้ประโยชน์- โมเดลทางสถิติ (Statistical Model)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รูปแบบของ EnPI** | **การใช้ประโยชน์** | **ตัวอย่าง** | **ข้อด้อย** |
| **โมเดลทางสถิติ (Statistical Model)** | * ระบบซึ่งมีตัวแปรหลายตัว * ระบบที่มี Baes Load เป็นปริมาณการใช้พลังงาน * การเปรียบเทียบที่ต้องการปรับให้อยู่ในสภาพปกติ (Normalization) * รูปแบบของระบบที่มีความซับซ้อนซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะด้านพลังงานและตัวแปรที่เกี่ยวข้องที่สามารถแสดงปริมาณได้ * สมรรถนะพลังงานขององค์กรที่มีตัวแปรหลายตัวแปร * แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้พลังงานกับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง | * สมรรถนะด้านพลังงานในการผลิตกับผลิตภัณฑ์ 2 แบบขึ้นไป * สมรรถนะพลังงานของโรงงานที่มี Base Load * สมรรถนะด้านพลังงานของโรงแรมที่มีตัวแปรคือ อัตราผู้ใช้บริการและอุณหภูมิภายนอก * ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้พลังงานของพัดลมหรือปั๊มน้ำและอัตราการไหล | * สำหรับรูปแบบที่มีตัวแปรหลายตัวเป็นเรื่องยากที่จะกำหนดรูปแบบขึ้นมาและอาจต้องใช้เวลาค่อนข้างมากเพื่อให้มีความถูกต้องแม่นยำ * อาจมีความไม่ชัดเจนถ้ามี Residual Error ซึ่งทำให้โมเดลที่จัดทำขึ้นมีความผิดพลาดหรือทำให้ไม่สามารถควบคุมปริมาณการใช้พลังงานได้ * อาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ถ้าไม่มีการทดสอบทางด้านสถิติ * ต้องการความเข้าใจอย่างละเอียดของระบบในการกำหนดรูปแบบหน้าที่ที่ถูกต้องของความสัมพันธ์ที่ถูกคาดหมายเมื่อข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้น * โมเดลจำเป็นต้องคงรักษาไว้เพื่อยืนยันผลที่เกิดขึ้น |

**ตารางที่ 4-8 ตัวอย่างการกำหนด EnPI และการนำไปใช้ประโยชน์- โมเดลทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Model)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รูปแบบของ EnPI** | **การใช้ประโยชน์** | **ตัวอย่าง** | **ข้อด้อย** |
| **โมเดลทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering model)** | * การประเมินสมรรถนะด้านพลังงานจากการเปลี่ยนแปลงของการปฏิบัติงานซึ่งมีตัวแปรอยู่หลาย ๆ ตัว * การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลาสั้นๆ ของกระบวนการผลิตหรือระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการป้อนกลับ * สำหรับระบบที่มีความสัมพันธ์กันภายในของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (เช่น อุณหภูมิ และ ความดัน) * การประมาณการสมรรถนะพลังงานในช่วงที่เริ่มการออกแบบ | * อุตสาหกรรมหรือการผลิตพลังงานที่ซึ่งมีการใช้การคำนวณหรือแบบจำลองในการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เกี่ยวข้องและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น * โมเดลของการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ความต้องการของการทำความเย็น อุณหภูมิภายนอก (อุณหภูมิของคอนเดนซิ่ง)และอุณหภูมิภายใน (อุณหภูมิของอีแวปปอเรเตอร์) * โมเดลการใช้พลังงานของอาคารทั้งหมด ที่ใช้ชั่วโมงการทำงาน การใช้งานของ HVAC และความต้องการของผู้เช่าอาคาร | * โมเดลจำเป็นต้องคงรักษาไว้เพื่อยืนยันผลที่เกิดขึ้น |

แนวคิดและกระบวนการในการกำหนดและบ่งชี้ EnPIs ข้างต้นนั้นมีความสำคัญอย่างมาก หลายองค์กร  
ที่ดำเนินการจัดทำระบบการจัดการพลังงานแล้วไม่ประสบผลสำเร็จ ส่วนมากเกิดจากการกำหนด  
ค่าตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงานที่ไม่เหมาะสม และไม่สามารถนำไปวัดการเปลี่ยนของสมรรถนะ  
ด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องนั่นเอง

**2. การรวมรวบข้อมูล EnPI และ EnB**

องค์กรควรจะชี้บ่งองค์ประกอบของ EnPI แต่ละตัวและความสัมพันธ์โดยตรงกับ EnB ที่สามารถแสดงปริมาณได้ รูปแบบของพลังงานที่ใช้ต้องบ่งชี้ได้ เช่น พลังงานไฟฟ้า ไอน้ำความดันสูง ร่วมกับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณของผลผลิต อัตราการไหล ความดัน อุณหภูมิ และสภาพอากาศ เมื่อตัวแปรที่มีศักยภาพถูกบ่งชี้ ขั้นตอนแรกคือการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนา EnPI และ EnB ที่เกี่ยวข้องกัน

**2.1 การรวบรวมข้อมูล**

ข้อมูลพลังงานและตัวแปรที่เกี่ยวข้องโดยปกติเก็บข้อมูลจากการจดมิเตอร์ หรือมิเตอร์ย่อย รวมถึงการวัดจากมิเตอร์ชั่วคราว หรือจากการวัดชั่วขณะ ถ้าข้อมูลไม่ครบถ้วนอาจพิจารณาติดตั้งมิเตอร์หรือระบบการเฝ้าระวังเพิ่มเติม ในกรณีใช้ค่าจากการประมาณการมาใช้ในการคำนวณ EnPIs สมมติฐานและวิธีการที่ใช้ในการคำนวณต้องแสดงเป็นเอกสารด้วย

* 1. **การวัด**

องค์กรต้องวัดค่าพลังงานและตัวแปรที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นในการคำนวณค่า EnPI และ EnB การวัดสามารถดำเนินการอย่างหนึ่งอย่างใด ได้แก่ การวัดแบบชั่วขณะ (ใช้เครื่องมือวัดแบบเคลื่อนที่หรือแบบพกพา)  
ใช้การวัดแบบชั่วคราว (ใช้เครื่องบันทึกการใช้พลังงาน) หรือการวัดแบบต่อเนื่อง (ใช้ข้อมูลจากระบบควบคุม เช่น SCADA หรือ DAHS) การวัดค่าการใช้พลังงานและตัวแปรที่เกี่ยวข้องต้องวัดในช่วงเวลาและความถี่ในการวัดเดียวกัน

**2.3 ความถี่ในการรวบรวมข้อมูล**

องค์กรควรเลือกความถี่ในการรวบรวมข้อมูลของค่าพลังงานและค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องของ EnPI และเชื่อมโยงกับ EnB ความถี่ในการรวบรวมข้อมูลต้องเพียงพอในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งแสดงเงื่อนไขในการผลิตและมีข้อมูลเพียงพอในการวิเคราะห์ ความถี่ของการมาได้ซึ่งข้อมูลอาจมีความถี่มากกว่าของช่วงรายงานผล เพื่อใช้ในการวัดและทำความเข้าใจถึงผลกระทบของตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อสมรรถนะด้านพลังงาน ตัวอย่างเช่น รายชั่วโมง รายวัน หรือรายสัปดาห์ การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจจะมีความจำเป็น  
ในระดับการปฏิบัติงานที่ซึ่งมีการเบี่ยงเบนอย่างมีนัยสำคัญ เช่น ค่าพลังงาน และตัวแปรที่เกี่ยวข้องอาจจะมาจากการทบทวนข้อมูลรายเดือนในระดับองค์กร องค์กรควรรวบรวมข้อมูลให้มีความถี่มากขึ้นด้วย ถ้าต้องการให้ข้อมูลทางสถิติมีความเที่ยงตรงมากขึ้น ถ้าองค์กรมีการติดตั้งระบบมิเตอร์วัดพลังงาน  
ขึ้นใหม่องค์กรควรพิจารณาความถี่ของข้อมูลที่ต้องการในการเฝ้าระวังด้านพลังงานด้วย

**3. การใช้ EnPIs และ EnBs ในการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะด้านพลังงาน**

การวัดการเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะพลังงาน องค์กรจะต้องแสดงปริมาณของ EnPI ซึ่งวัดค่าได้ระหว่างช่วงเวลาที่รายงานผลและเปรียบเทียบกับค่าของ EnB ที่เกี่ยวข้องกัน

**3.1 การกำหนดว่าเมื่อไหร่ควรจะปรับข้อมูลฐานด้านพลังงานเป็นมาตรฐาน (Normalization)**

การเปรียบเทียบโดยตรงของปริมาณการใช้พลังงาน (ไม่ดำเนินการปรับเป็นมาตรฐาน ) ในการวัดสมรรถนะด้านพลังงานใช้ได้ในกรณีเดียวคือ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ  
ในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบสมรรถนะด้านพลังงานระหว่าง 2 ช่วงเวลาภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ค่าของ EnPI และค่า EnB ที่เกี่ยวข้องกันต้องปรับเป็นมาตรฐาน (Normalization) โดยพิจารณาตัวแปร  
ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

* + - * กรณี EnPI และ EnB มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องเพียงตัวแปรเดียวและมีภาระฐาน (Base load) น้อย สามารถใช้การเปรียบเทียบโดยใช้อัตราส่วนของปริมาณการใช้พลังงานต่อปริมาณของตัวแปรได้ (ตัวอย่างเช่น ค่าการใช้พลังงานเฉพาะ (Specific Energy Consumption : SEC))
      * กรณี EnPI และ EnB มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องหลายตัว หรือ มีภาระฐาน (Base load) มาก จำเป็นต้องใช้โมเดลที่สร้างขึ้นจากความสัมพันธ์ของปริมาณการใช้พลังงานและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณ  
        การใช้พลังงานในรูปแบบของสมการที่ได้จากการวิเคราะห์ Multiple Linear Regression เป็นต้น

**3.2 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะพลังงาน**

มีวิธีการในการเฝ้าระวังและวัดการเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะด้านพลังงานโดยทั่วไปอยู่ 3 วิธี โดยได้แทนค่าของ EnPI ช่วงเวลาฐาน (EnB) เป็น “B” และแทนค่าของ EnPI ช่วงเวลาในการรายงานผลเป็น “R” ดังนี้

* ความแตกต่างของค่าพลังงาน แสดงผลต่างระหว่าง EnPI ช่วงเวลาฐาน (EnB) กับ EnPI ช่วงเวลาในการรายงานผล

**ผลต่าง = R-B**

* เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง แสดงการเปลี่ยนแปลงจากช่วงเวลาฐานในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ของค่า EnB

**เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง = ((R-B)/B)x 100**

* อัตราส่วนปัจจุบัน เป็นอัตราส่วนของค่า EnPI ช่วงเวลารายงานผลหารด้วยค่า EnPI ช่วงเวลาฐาน(EnB)

**อัตราส่วนปัจจุบัน = (R/B)**

วิธีการในการประเมินการเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะพลังงานทั้ง 3 วิธีการสามารถนำไปใช้ได้กับ EnPI และ EnB ทุกรูปแบบ

**แนวทางการปฏิบัติตามข้อกำหนด 4.4.6 วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน เป้าหมายด้านพลังงาน และแผนปฏิบัติด้านการจัดการพลังงาน (Energy Objectives, Energy Targets and Energy Management Action Plans)**

1. จัดทำเอกสารวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านพลังงานเป็นเอกสาร โดยควรพิจารณากำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายตาม EnPIs หลักขององค์กร รวมถึง EnPIs ระดับปฏิบัติการของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญที่มีโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน แต่ในกรณีที่ไม่มีโอกาสในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน  
ให้จัดทำวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการคงรักษาระดับของสมรรถนะพลังงานไว้ แสดงดังตัวอย่างต่อไปนี้

*ตัวอย่างที่ 1*

*วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน : การปรับปรุงด้านสมรรถนะด้านพลังงานของการ**ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์-A1*

*เป้าหมายด้านพลังงาน :* *ลดปริมาณการใช้พลังงานรวมลง 5% ทุกระดับของการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์-A1 (เปรียบเทียบจากข้อมูลฐานพลังงานของปีที่ผ่านมา) ภายในปี 2561*

*ตัวอย่างที่ 2*

*วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน : การปรับปรุงด้านสมรรถนะด้านพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็น*

*เป้าหมายด้านพลังงาน :* *เพิ่มประสิทธิของเครื่องทำน้ำเย็นขึ้น 10% จากปัจจุบัน (ค่าสมรรถนะด้านพลังงานในปัจจุบันเท่ากับ 0.75kW/TR) ภายในปี 2561*

*ตัวอย่างที่* 3

*วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน : การคงรักษาสมรรถนะด้านพลังงานในการฉีดพลาสติก*

*เป้าหมายด้านพลังงาน :* *คงรักษาสมรรถนะด้านพลังงานในการฉีดพลาสติกในปี 2561 ให้ไม่เกินกว่าสมรรถนะด้านพลังงานปีที่ผ่านมา (8.90 kWh/kg)*

2. กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ การเงิน เงื่อนไขในการดำเนินงานและธุรกิจ ทางเลือกด้านเทคโนโลยีและทัศนะของผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ ด้วย โดยอาจใช้วิธีการให้คะแนนตามหัวข้อพิจารณาดังที่กล่าวมา ซึ่งหากมาตรการอนุรักษ์พลังงานเรื่องใดได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดให้นำมาจัดทำแผนปฏิบัติงานต่อไป

***หมายเหตุ***  *ในด้านการเงินต้องมีรายละเอียด เช่น เงินลงทุน การคำนวณผลประหยัด ระยะเวลาคืนทุน ในการนำมาพิจารณาด้วย*

**ตารางที่ 4-9 เกณฑ์ในการจัดลำดับมาตรการอนุรักษ์พลังงานและการปรับปรุงสมรรถนะพลังงาน**

| **หัวข้อพิจารณา** | **ระดับคะแนน 4** | **ระดับคะแนน 3** | **ระดับคะแนน 2** | **ระดับคะแนน 1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ความยากง่ายในเชิงเทคนิค  หรือการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี | ง่าย  (สามารถให้พนักงานทั่วไปขององค์กรดำเนินการได้) | ปานกลาง  (สามารถให้พนักงานระดับช่างเทคนิคและวิศวกรขององค์การดำเนินการได้) | ยาก  (ต้องว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านภายในประเทศมาดำเนินการ) | ยากที่สุด  (ต้องว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านจากต่างประเทศมาดำเนินการ) |
| จำนวนเงินลงทุน (บาท) | น้อยกว่า 50,000 | 50,000 – 100,000 | 100,000 – 200,000 | มากกว่า 200,000 |
| ผลประหยัด (บาท/ปี) | มากกว่า 150,000 | 100,000 – 150,000 | 50,000 – 100,000 | น้อยกว่า 50,000 |
| ระยะเวลาคืนทุน (ปี) | น้อยกว่า 1 ปี | 1-2 ปี | 2-3 ปี | มากกว่า 3 ปี |
| ผลกระทบต่อการผลิตหรือการบริการ (% ความเสี่ยง) | น้อย (0 %) | ปานกลาง (1-25%) | มาก (25-50%) | มากกว่า 50% |
| ผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย  (% ความเสี่ยง) | น้อย (0 %) | ปานกลาง (1-25%) | มาก (25-50%) | มากกว่า 50% |

3. จัดทำแผนปฏิบัติของมาตรการที่ผ่านการคัดเลือกแล้วเป็นเอกสาร ซึ่งแผนปฏิบัติต้องมีรายละเอียด ดังนี้ (อาจมีเอกสารประกอบแนบกับแผนปฏิบัติตามความจำเป็น)

- กำหนดผู้รับผิดชอบในขั้นตอนต่าง ๆ ให้ชัดเจน

- กำหนดขั้นตอน วิธีการดำเนินการและกรอบระยะเวลาในการดำเนินการ

- มีการทวนสอบวิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน (ควรทวนสอบโดย EnMR หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย โดยลงนามรับรองผลการทวนสอบในเอกสารแสดงการคำนวณผลประหยัด)

- มีวิธีการทวนสอบผลของการปฏิบัติ (ควรทำรายละเอียดรวมอยู่ในเอกสารแสดงการคำนวณผลประหยัด)

4. วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และแผนปฏิบัติด้านการจัดการพลังงานควรประชาสัมพันธ์ให้พนักงานรับทราบ เช่น ทำประกาศติดบอร์ด ทำเอกสารแจก หรือวิธีการอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

5. EnMR และทีมการจัดการพลังงานต้องติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติเป็นระยะ เช่น ติดตามทุก ๆ 3 เดือน เพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามแผน หรือล่าช้าจากปัญหาอุปสรรคใด ๆ รวมทั้งปรับปรุง  
ให้เป็นปัจจุบันตามความจำเป็น

***การพัฒนาต่อยอดจากการจัดการพลังงานตามกฎหมาย:***

*สถานประกอบการที่เป็นโรงงานควบคุมและอาคารควบคุมนั้น วัตถุประสงค์และเป้าหมายระดับองค์กร สามารถใช้ข้อมูลเดียวกับการจัดการพลังงานตามกฎหมายได้ แต่เพิ่มเติมเป้าหมายในระดับกระบวนการ หรืออุปกรณ์หลักของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ*