

แนวคิดการประยุกต์ใช้มาตรฐานประสิทธิภาพ
พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม
(Factory Energy Code, FEC)

นายวิศิษฐ์ศักดิ์ กฤษณพันธ์

ผู้อำนวยการกลุ่มวิศวกรรมไฟฟ้า

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สืบเนื่องจากพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ได้มีกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุมและเป็นที่มาของประกาศยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงาน มีเนื้อหาเพื่อส่งเสริมและผลักดันการอนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มรูปแบบ โดยลดระดับการใช้พลังงานต่อผลผลิตลงร้อยละ 25 ภายในระยะเวลา 20 ปีกล่าวคือปริมาณการใช้พลังงานต้องลดลงไม่ต่ำกว่า 38,200 ktoe ภายในปี 2573 และได้ถูกนำมากำหนดเป็นยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงาน เพื่อให้มีการอนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในที่สุด ทั้งนี้พบว่าหนึ่งในกลุ่มเป้าหมายหลักได้แก่กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม (สัดส่วนถึงร้อยละ 36) เนื่องจากมีการใช้พลังงานค่อนข้างมากและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

ภาคอุตสาหกรรมเมื่อเทียบกับอาคารทั่วไปมีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง นอกจากนี้ยังรวมถึงการปลดปล่อยความร้อนจากกระบวนการผลิตที่สูง ความต้องการแสงสว่างจำเพาะในแต่ละกระบวนการ โครงสร้างอาคารที่จำเป็นต้องแตกต่างกันออกไปตามความจำเพาะของกระบวนการผลิต หากแต่หลักเกณฑ์การออกแบบอาคารดังกล่าวสามารถนำมาใช้ดัดแปลงเพื่อจัดทำเกณฑ์มาตรฐานการออกแบบสำหรับภาคอุตสาหกรรมได้ ดังนั้นเพื่อการออกแบบและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับภาคอุตสาหกรรมจึงเป็นที่มาของการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานจำเพาะสำหรับการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดอ้างอิงในการจัดตั้งหรือดัดแปลงโรงงานที่มีแนวโน้มการใช้พลังงานรวมมากกว่า 20 ล้าน MJ/ปี

แนวคิดการประยุกต์ใช้ FEC ได้จากการปรับใช้มาตรการด้านกฎหมายกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานหรือ Building Energy Code (BEC) ที่กำหนดเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานขั้นต่ำในอาคารที่จะขออนุญาตก่อสร้างหรือดัดแปลง ครอบคลุมระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ อุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน การใช้พลังงานรวมและพลังงานหมุนเวียน โดยอาคารที่จะก่อสร้างใหม่หรือดัดแปลงจะต้องมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานตามที่กำหนดไว้



แนวคิดในการจัดทำ FEC



การประกาศใช้ BEC (Building Energy Code) ของประเทศไทย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

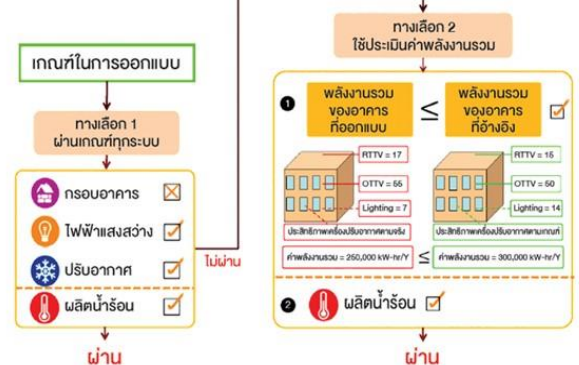
พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม 2550)

- มาตรา 19 เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารก่อสร้างใหม่หรือดัดแปลง ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวงฯ (1) กำหนดประเภทและขนาดอาคาร และ (2) มาตรฐานและหลักเกณฑ์ในการออกแบบอาคาร
- มาตรา 20 ถ้าคณะกรรมการควบคุมอาคารให้ความเห็นชอบ (ตาม พ.ร.บ.อนุรักษ์ฯ ม.19) ถือเป็นเป็นกฎกระทรวงที่ออกตาม ม.8 ของพ.บ. ควบคุมอาคาร และนำมาบังคับใช้กับการควบคุมอาคาร

พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

คกก. ควบคุมอาคารเห็นชอบ บังคับใช้ตาม มาตรา 8

การผ่านเกณฑ์ BEC



การผ่านเกณฑ์การออกแบบอาคารอนุรักษ์พลังงาน

ภาพที่ 1 แนวคิดในการจัดทำร่าง FEC

การศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Factory Energy Code, FEC) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงาน โดยมุ่งเน้นไปที่โรงงานที่ขอจัดตั้งใหม่หรือขอตัดแปลงที่มีแนวโน้มการใช้พลังงานมากกว่า 20 ล้าน MJ/ปี ให้มีการออกแบบ ปฏิบัติและหรือเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ในขั้นการขออนุญาตจัดตั้งหรือตัดแปลงโรงงาน มากกว่าการเพิ่มประสิทธิภาพในภายหลังจากเริ่มดำเนินการผลิตไปแล้ว



ทำไมต้องจัดทำมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน (Factory Energy Code : FEC)



โรงงานเดิม



- ยังไม่ได้คำนึงถึงการประหยัดพลังงาน
- มองต้นทุนเป็นหลัก อาจเลือกใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำ
- ค่าใช้จ่ายพลังงานสูง
- การปรับปรุงโรงงานยุ่งยาก ใช้เงินลงทุนสูง มี ระยะเวลาดำเนินการนาน

ออกแบบตาม
FEC

โรงงานใหม่/ตัดแปลง



- ออกแบบโดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน
- เลือกใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่มี ประสิทธิภาพสูง
- ค่าใช้จ่ายพลังงานต่ำ
- ไม่ต้องปรับปรุงโรงงานในภายหลัง ต้นทุนเพิ่มขึ้น แต่มี ระยะเวลาดำเนินการสั้น

5

ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบโรงงานโรงงานเดิมและโรงงานขออนุญาตจัดตั้งใหม่

ผลการดำเนินงานที่สำคัญ

1. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คือ การบังคับใช้เกณฑ์ที่กำหนดประสิทธิภาพพลังงานในต่างประเทศ เกณฑ์/มาตรฐานอุปกรณ์หรือระบบที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ระบบการจัดการพลังงานในระดับสากลที่มีการนำมาประยุกต์ใช้ และ กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน

1.1 การบังคับใช้เกณฑ์ที่กำหนดประสิทธิภาพพลังงานในต่างประเทศ

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพบว่า ประเทศต่างๆยังไม่มีข้อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ชัดเจน จะพบมากในระดับอุปกรณ์มากกว่าภาพรวมของทั้งโรงงาน อย่างไรก็ตาม เกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานพบในส่วนของอาคารในหลากหลายประเทศ ประเทศในกลุ่มเอเชียอาทิเช่น ฮองกง สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา เป็นต้น ในส่วนของประเทศไทยก็มีการกำหนดมาตรฐานการใช้พลังงานในอาคารไว้แล้วเช่นกัน โดยกำหนดครอบคลุมอาคาร 9 ประเภท แบ่งออกเป็นเกณฑ์สำหรับระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ อุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียนภายในอาคาร

1.2 เกณฑ์/มาตรฐานอุปกรณ์หรือระบบที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน

เกณฑ์มาตรฐานอุปกรณ์หรือระบบมีพบอยู่ในหลากหลายประเทศ ซึ่งจะมีทั้งเกณฑ์ที่กำหนดโดยภาครัฐ และเกณฑ์ที่กำหนดโดยภาคเอกชนที่เป็นที่ยอมรับและมีการนำมาประยุกต์ใช้งานโดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม เกณฑ์การบังคับจะเน้นไปที่อุปกรณ์ที่มีการใช้งานอยู่โดยทั่วไปหรือมีปริมาณการใช้เป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นการใช้งานในภาคครัวเรือนหรือภายในอาคาร ยังไม่พบเกณฑ์ที่ระบุชัดเจนในระดับอุตสาหกรรม หากจะมีก็เป็นการคาบเกี่ยวของการใช้งาน อาทิเช่น มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น

เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานในระดับอุปกรณ์ จะแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานขั้นสูง (HEP) ซึ่งมักจะเป็นเกณฑ์ในภาคสนับสนุน ส่งเสริมและผลักดัน และ มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานขั้นต่ำ (MEP) ซึ่งเป็นเกณฑ์ในภาคบังคับที่อย่างน้อยจะต้องมี อุปกรณ์ที่มีการกำหนดเกณฑ์ อาทิเช่น หม้อน้ำและหม้อต้มน้ำร้อน ระบบปรับอากาศ มอเตอร์ หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น

1.3 ระบบการจัดการพลังงานในระดับสากลที่มีการนำมาประยุกต์ใช้

ระบบการจัดการที่เกี่ยวข้องกับด้านพลังงานที่มีการนำมาประยุกต์ใช้ อาทิเช่น ระบบการจัดการสากล ISO-50001 และ Lean Manufacturing อย่างไรก็ตาม ระบบทั้งสองไม่ได้กำหนดเกณฑ์ของสมรรถนะที่เฉพาะเจาะจงในด้านพลังงาน จะมุ่งเน้นด้านการบริหารจัดการมากกว่า

1.4 กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน

การบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานในโรงงาน เกี่ยวข้องกับกฎหมายหลายฉบับด้วยกัน ซึ่งหากมีการบังคับต้องมีการปรับปรุง อาทิเช่น พรบ.โรงงาน พ.ศ.2535 พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2550 เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีกฎกระทรวงอีกหลายฉบับที่เกี่ยวข้องและอาจจะต้องนำมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงต่อไป

2. เกณฑ์/มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

การศึกษาแนวทางการกำหนดเกณฑ์/มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม พิจารณาขอบเขตของเกณฑ์/มาตรฐานว่าควรครอบคลุมระดับอุปกรณ์ ระดับระบบ หรือระดับโรงงาน ซึ่งในการศึกษาใช้ตัวอย่างโรงงานจากกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม 2 กลุ่มด้วยกัน โดยพิจารณาคัดเลือกกลุ่มอุตสาหกรรมจากปริมาณการใช้พลังงานของกลุ่มและอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในกลุ่ม S-Curve โดยพิจารณาจากปริมาณการใช้พลังงานและความเป็นไปได้ที่จะมีขออนุญาตก่อสร้างอุตสาหกรรมนั้น

จากการศึกษาและเข้าสำรวจโรงงานตัวอย่างพบว่า เกณฑ์/มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมควรอยู่ในระดับอุปกรณ์ เนื่องจากความหลากหลายของกระบวนการผลิต ถึงแม้ว่าจะเป็นโรงงานในกลุ่มเดียวกัน ผลิตภัณฑ์เหมือนกัน แต่แต่ละแห่งมีองค์ความรู้และพื้นฐานในการออกแบบที่แตกต่างกัน รวมไปถึงการจัดการจัดการของโรงงานซึ่งมีเงื่อนไขแวดล้อมที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ไม่เหมือนกับอาคารที่มีลักษณะและสามารถแบ่งประเภทได้ชัดเจน นอกจากนี้ บางโรงงานยังมีการเปลี่ยนขั้นตอนกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ซื้ออีกด้วย อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะปรับเปลี่ยนหรือเป็นโรงงานอุตสาหกรรมประเภทใด อุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้อยู่ยังคงเหมือนกัน กล่าวคือ มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องผลิตน้ำเย็น หม้อน้ำ เป็นต้น ซึ่งทุกที่จะใช้เหมือนกัน แต่ทำงานภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน

ดังนั้นเอง จากการศึกษาพบว่าเกณฑ์/มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่เหมาะสมควรจะอยู่ในระดับอุปกรณ์ โดยเบื้องต้นอุปกรณ์ที่ควรจะมีเกณฑ์ด้านพลังงานกำหนดประกอบด้วย

- 1) หม้อน้ำหรือหม้อต้มน้ำร้อน
- 2) ระบบปรับอากาศ
- 3) มอเตอร์
- 4) เครื่องอัดอากาศ
- 5) ระบบส่งจ่ายอากาศอัด
- 6) ฉนวนระบบส่งจ่ายไอน้ำ
- 7) ระบบส่งจ่ายไอน้ำ
- 8) ระบบส่งจ่ายน้ำ

เกณฑ์มาตรฐานพลังงานที่นำมาศึกษา อ้างอิงจากกฎหมาย หน่วยงาน สถาบันหรือบทความทางวิชาการที่มีความน่าเชื่อถือ อาทิเช่น มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของอาคารตาม พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2550 เอกสารเผยแพร่ของสภาวิศวกร เป็นต้น จากการนำมาตรฐานเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้พบว่า จากโรงงาน ตัวอย่างที่เข้าสำรวจทั้งหมด 20 โรงงาน มีจำนวนอุปกรณ์/เครื่องจักรที่ผ่านเกณฑ์กำหนด 77.84% ไม่ผ่านเกณฑ์ 22.16% หากมีการผลักดันให้มีการเปลี่ยนอุปกรณ์เหล่านี้ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดจะสามารถประหยัดพลังงานได้ประมาณ 1,248,760 หน่วยต่อปี คิดเป็นศักยภาพด้านพลังงานที่ร้อยละ 1.10 และหากมีการบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานกับโรงงานอุตสาหกรรมที่จะก่อสร้างและดัดแปลงในอนาคต เพื่อสนับสนุนเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานตามแผนอนุรักษ์พลังงานในช่วงปี พ.ศ. 2558 – 2579 ในมาตรการบังคับใช้มาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคารควบคุม กำหนดเป้าหมายในภาคอุตสาหกรรมเท่ากับ 4,388 ktoe หากมีการบังคับใช้ FEC กับโรงงานอุตสาหกรรมทั้งหมดตามผลการศึกษาจะเกิดศักยภาพการใช้พลังงานเท่ากับ 1,854.47 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 42.26 ของการคาดการณ์ลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในภาคอุตสาหกรรม

ทั้งนี้ ในการบังคับเกณฑ์มาตรฐานควรมีลักษณะค่อยเป็นค่อยไป โดยเริ่มจากโรงงานที่ขอติดตั้งใหม่หรือดัดแปลงก่อน ภาครัฐควรมีมาตรการทั้งภาคบังคับและภาคสนับสนุนเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการใช้เกณฑ์ดังกล่าวอย่างแพร่หลาย รวมถึงผู้ประกอบการจะได้มีความเข้าใจและระยะเวลาในการเตรียมตัว และทราบประโยชน์ที่ได้จากการดำเนินการตามกฎหมาย

ร่าง FEC ที่จะนำมาปรับใช้



1. หม้อน้ำและหม้อต้มน้ำร้อน

ประเภท	ค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำ(ร้อยละ)
(ก) หม้อไอน้ำที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง (oil fired steam boiler)	85
(ข) หม้อน้ำร้อนที่ใช้ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง (oil fired hot water boiler)	80
(ค) หม้อไอน้ำที่ใช้ แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (gas fired steam boiler)	80
(ง) หม้อต้มน้ำร้อนที่ใช้ แก๊สเป็นเชื้อเพลิง (gas fired hot water boiler)	80

ที่มา: กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๕๒

2. ระบบปรับอากาศ

ก) เครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศต้องมีค่าพลังไฟฟ้าต่อตันความเย็นไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทของเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ		ขนาดความสามารถในการทำ ความเย็นที่ภาระพิกัดของเครื่องทำน้ำเย็น (ตันความเย็น)	ค่าพลังไฟฟ้าต่อตันความ เย็น (กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น)
ชนิดการระบายความร้อน	แบบของเครื่องอัด	น้อยกว่า 300	1.33
		มากกว่า 300	1.31
ระบายความร้อนด้วยอากาศ	ทุกชนิด		
ระบายความร้อนด้วยน้ำ	แบบลูกสูบ	ทุกขนาด	1.24
	แบบโรตารี แบบสกรูหรือแบบ สรอลล์	น้อยกว่า 150	0.89
		มากกว่า 150	0.78
	แบบแรงเหวี่ยง	น้อยกว่า 500	0.76
มากกว่า 500		0.62	

เครื่องจักร/อุปกรณ์ ใน (ร่าง) FEC

1. หม้อน้ำและหม้อต้มน้ำร้อน	5. ระบบส่งจ่ายอากาศอัด
2. ระบบปรับอากาศ	6. ฉนวนหุ้มระบบส่งจ่ายไอน้ำ
3. มอเตอร์	7. ระบบส่งจ่ายไอน้ำ
4. เครื่องอัดอากาศ	8. ระบบส่งจ่ายน้ำ

ข) ส่วนประกอบอื่นของระบบปรับอากาศที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ประกอบด้วย ระบบระบายความร้อน ระบบจ่ายน้ำเย็น และระบบส่งลมเย็น ต้องมีค่าพลังไฟฟ้าต่อตันความเย็นรวมกันไม่เกิน **0.5 กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น**

ที่มา: ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง การกำหนดค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะขั้นต่ำ ค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นและค่าพลังไฟฟ้าต่อตันความเย็นของระบบปรับอากาศที่ติดตั้งใช้งานในอาคาร พ.ศ. ๒๕๕๒

ภาพที่ 3 ร่าง มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Factory Energy Code, FEC) ภาพที่ 1

3. มอเตอร์

HEPS

พิกัดกำลังออกของมอเตอร์ (กิโลวัตต์)	% ประสิทธิภาพขั้นสูง			
	2 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง
0.73	80.3	84	80.8	73.9
0.75	80.3	84	80.8	73.9
1.1	83.8	85.2	85.4	76.8
1.5	85.2	85.4	86.9	79
2.2	87.1	87.5	87.9	81.9
3	86.9	88	88.2	83.7
4	88.5	88.6	89	85.3
5.5	89.5	90.2	89.9	86.5
7.5	90.8	90.7	90.5	87.7
11	91.1	91.6	91.2	89
15	91.7	92.1	91.5	90.1
18.5	92.1	92.9	92.4	90.7
22	92.7	93.1	92.7	91.4
30	93.3	93.6	93.5	92.3
37	93.7	94	93.9	92.9
45	94.1	94.7	94.4	93.2
55	94.5	95	94.7	94.2
75	95.2	95.4	95.3	94.2
90	95.5	95.5	95.7	94.3
110	95.6	95.7	95.8	95
132	95.8	95.6	95.9	95.3
150	95.9	96	96.1	95.5
185.0	95.7	95.8	96.1	95.7

ที่มา: ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องการกำหนดประสิทธิภาพพลังงานฯ พ.ศ. 2560

4. เครื่องอัดอากาศ

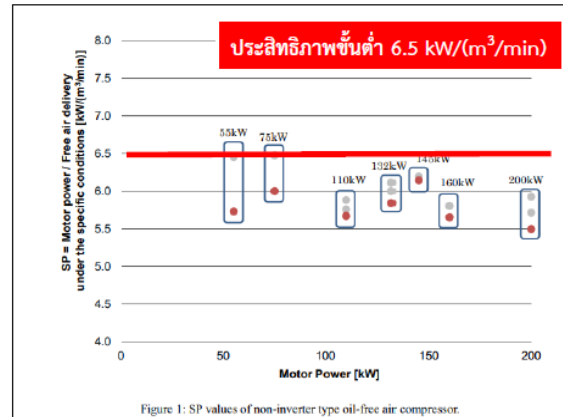


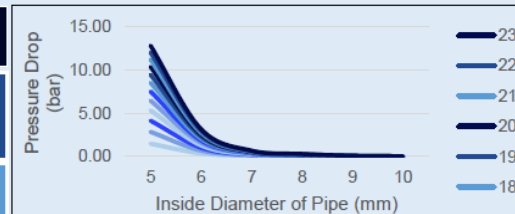
Figure 1: SP values of non-inverter type oil-free air compressor.

ที่มา: https://www.jcm.go.jp/th-jp/methodologies/41/attached_document1

7. ระบบส่งจ่ายไอน้ำ

Pressure Drop **ไม่เกิน 10%**

$$(\text{Pressure Drop}) = (P_1 - P_2)$$



หมายเหตุ:

- ค่าขนาดคุณสมบัติท่อไอน้ำ: STEEL PIPE, (SCH 40, to ANSI B36.1)
- ค่าความยาวท่อ 100 เมตร
- Steam flow rate 100 kg/h

P_1 หมายถึง ความดันต้นทาง
 P_2 หมายถึง ความดันปลายทาง

ที่มา: https://www.engineeringtoolbox.com/steam-pressure-drop-calculator-d_1093.html

8. ระบบส่งจ่ายน้ำ

- ความดันสูญเสียในระบบส่งจ่าย **ไม่เกิน 5%**

ร่าง FEC ที่จะนำมาปรับใช้

5. ระบบส่งจ่ายอากาศอัด

- ความดันสูญเสียในระบบส่งจ่าย **ไม่เกิน 5%** ทุก 30 เมตรของความยาวของท่อหรือที่ความเร็วของอากาศอัดในท่อ **ไม่เกิน 6** เมตร/วินาที

ที่มา: เอกสารเผยแพร่ของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

6. ฉนวนหุ้มระบบส่งจ่ายไอน้ำ

อุณหภูมิผิวฉนวน **ไม่เกิน 50°C**

ที่มา: “การประหยัดพลังงานในระบบไอน้ำ” โดย กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, หน้า 20.

ภาพที่ 4 ร่าง มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Factory Energy Code, FEC) ภาพที่ 2

แนวทางการผลักดันการใช้มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมในอนาคต

การจัดทำแนวทางการผลักดันการใช้มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม นั้น การวิเคราะห์หาข้อสรุปเพื่อให้แนวทางเชิงนโยบายและนำไปสู่การปฏิบัติ สามารถกำหนดแนวทางเชิงนโยบายและการนำไปปฏิบัติ แบ่งออกเป็น 5 แนวทางคือ

แนวทางที่ 1 การเตรียมความพร้อมด้านกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

การเตรียมความพร้อมด้านกฎหมาย กฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ เป็นส่วนงานหลักที่จะสามารถผลักดันมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม และยังสอดคล้องตามแนวทางการปฏิรูปด้านอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพที่ถูกบรรจุไว้ในประเด็นการปฏิรูปที่ 13 เรื่องการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าในกลุ่มอุตสาหกรรม โดยใช้การเตรียมความพร้อมด้านกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

แนวทางที่ 2 การศึกษา กำหนดมาตรฐานหรือประสิทธิภาพอุปกรณ์ และค่าดัชนีการใช้พลังงานของโรงงาน

การทบทวนหรือปรับปรุงมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้ทำศึกษาไว้ ซึ่งประกอบไปด้วย 8 มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน (แยกออกเป็น 4 อุปกรณ์ คือ หม้อน้ำและหม้อต้มน้ำร้อน ระบบปรับอากาศ มอเตอร์ และเครื่องอัดอากาศ ส่วนที่เหลือเป็น 4 ระบบ คือ ระบบส่งจ่ายลมอัด ฉนวนหุ้มระบบส่งจ่ายไอน้ำ ระบบส่งจ่ายไอน้ำ และระบบส่งจ่ายน้ำ) เมื่อนำมาพิจารณาในเชิงนโยบายแล้ว จะแยกการดำเนินการไว้ดังนี้

- 1) กรณีโรงงานที่ขอตั้งใหม่ ดัดแปลงหรือขยายโรงงาน
- 2) กรณีโรงงานที่ดำเนินการอยู่

แนวทางที่ 3 การบังคับใช้ การกำกับและดูแล

การดำเนินการจัดทำกฎกระทรวง ประกาศกรม ระเบียบข้อบังคับต่างๆ จำเป็นต้องมีระยะเวลาในการบังคับใช้กฎกระทรวง ประกาศกรม ระเบียบข้อบังคับต่างๆ เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนต่อโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องดำเนินการ และภายหลังจากเริ่มมีการบังคับใช้แล้วจำเป็นต้องมีการติดตามและกำกับดูแล

แนวทางที่ 4 การส่งเสริมและสนับสนุน

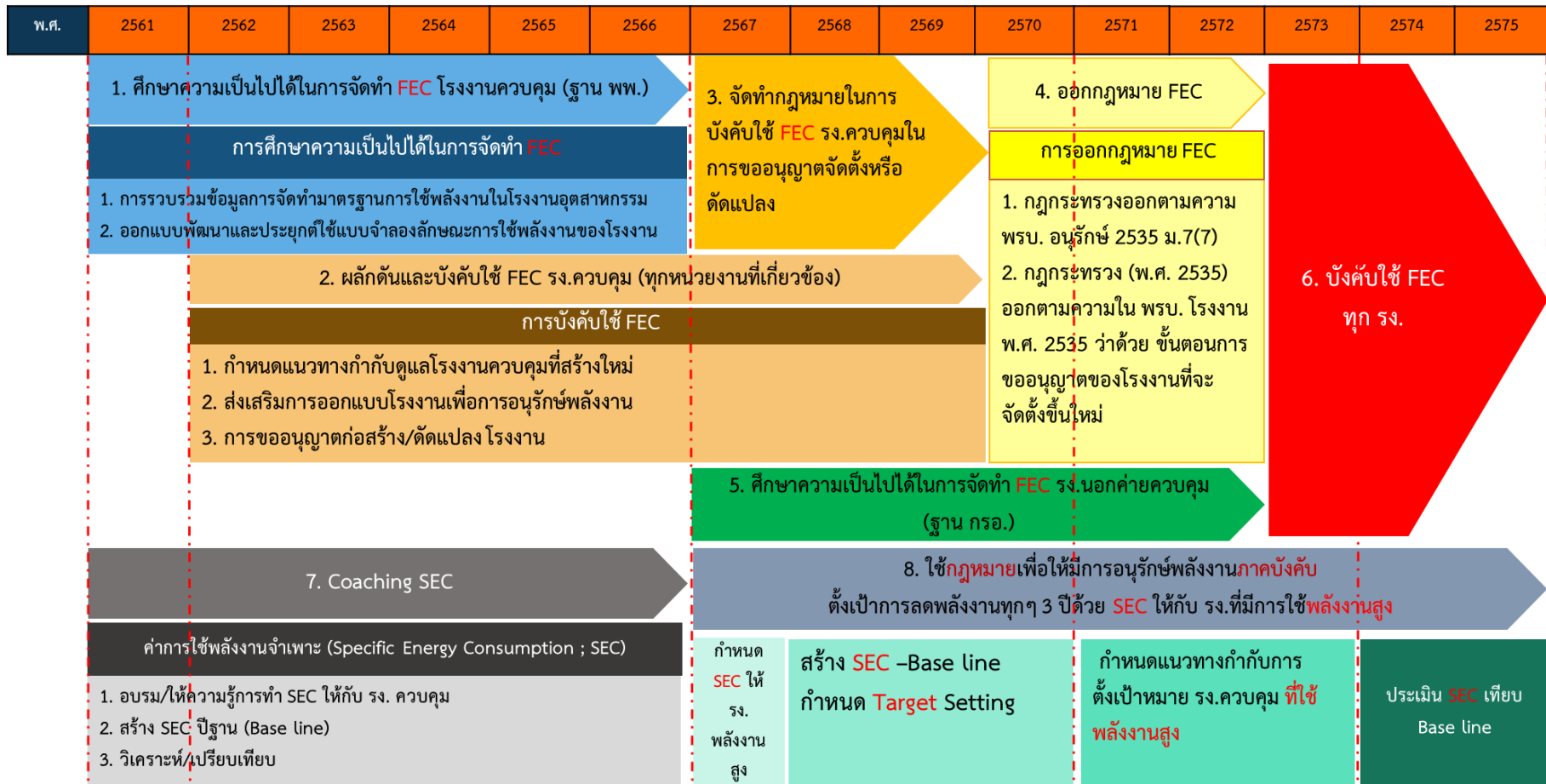
การนำมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานมาใช้โรงงานอุตสาหกรรมในช่วงแรกๆ ของการดำเนินการนั้น จะมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการนำเข้าอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้ ซึ่งจะอาจส่งผลให้ความร่วมมือจากผู้ประกอบการโรงงานในช่วงต้นๆ ดังนั้นเพื่อให้ลดกระทบต่อผู้ประกอบการโรงงานจำเป็นต้องมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้กับผู้ประกอบการโรงงานที่จะนำเข้าอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้ในโรงงาน และยังคงส่งเสริมให้ผู้จำหน่าย ผู้แทน ผู้นำเข้าอุปกรณ์เครื่องจักร มุ่งเน้นนำเข้าอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงมาใช้ภายในประเทศ

แนวทางที่ 5 การเตรียมความพร้อมด้านบุคลากร และประชาสัมพันธ์

เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการใช้กฎหมาย ประกาศกรม ระเบียบข้อบังคับต่างๆ ที่ได้บังคับใช้ จำต้องมีการเตรียมพร้อมของบุคลากร ทั้งในส่วนของเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการติดตามและกำกับดูแลของกรมโรงงานอุตสาหกรรม บุคลากรของโรงงาน ซึ่งต้องจัดกิจกรรมให้มีการอบรมให้ความรู้และความเข้าใจ

FEC Target Plan

การนำร่องการใช้มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานของโรงงานอุตสาหกรรม (Factory Energy Code) เป็นไปตามแนวทางการปฏิรูปด้านการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพที่ถูกบรรจุไว้ในประเด็นปฏิรูปที่ 13 เรื่องการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าในกลุ่มอุตสาหกรรม โดยมีการรวบรวม ทบทวน และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย รวมถึงข้อคิดเห็นจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานที่ เกี่ยวข้องอื่น ๆ รวมไปถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานในภาคอุตสาหกรรม เกณฑ์มาตรฐานการ ออกแบบสำหรับโรงงานในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ส่งเสริมให้มีการใช้ เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูง และเป็นแนวทางในการกำหนดแนวปฏิบัติที่ดีเยี่ยม (Best Available Technics) มีมาตรการเข้ามาส่งเสริมเพื่อเป็นกลยุทธิ์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานทั้งระบบไฟฟ้าและระบบความร้อน เพื่อให้ได้ตามเป้าหมายการลดการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 – 2579 ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 FEC Target Plan