



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)  
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี

## 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน

## 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

ครั้งที่ 1/2563

## 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

ไม่ระบุ

## 4. ข้อมูลเบื้องต้น

การใช้พลังงานในหน่วยงานสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ พลังงานไฟฟ้า (Electrical energy) และพลังงานความร้อน (Thermal energy)

สำหรับพลังงานไฟฟ้าถือว่าเป็นพลังงานสำเร็จรูป (พลังงานทุติยภูมิ) เนื่องจากเป็นพลังงานที่มีการแปรสภาพมาจากเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นพลังงานปฐมภูมิ (Primary energy) โดยโรงไฟฟ้า (Power plants) แล้ว และส่งมาให้เราใช้ประโยชน์ ทำให้มนุษย์สามารถใช้ประโยชน์จากพลังงานไฟฟ้าได้อย่างสะดวก การที่จะอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าจึงหมายถึงการนำพลังงานไฟฟ้านั้นมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ

1) ใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น และ

2) อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีประสิทธิภาพดี คือ ใช้พลังงานน้อยแต่สร้างประโยชน์มาก

สำหรับพลังงานความร้อนนั้นก็ถือว่าเป็นพลังงานทุติยภูมิ (Secondary energy) เช่นกัน

แต่ต่างกันตรงที่ไม่มีใครแปรสภาพและส่งมาให้เราใช้เหมือนกับพลังงานไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่เราจึงต้องนำเชื้อเพลิงมาแปรสภาพให้เป็นพลังงานความร้อนเพื่อใช้ประโยชน์เอง ดังนั้นการที่จะอนุรักษ์พลังงานความร้อนจึงมีปัจจัยมากมายหลายประการที่ต้องนำมาพิจารณาด้วยกัน เริ่มตั้งแต่เชื้อเพลิงที่นำมาใช้ วิธีการแปรสภาพเชื้อเพลิงให้เป็นพลังงานความร้อน และอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่นำพลังงานความร้อนนั้นไปใช้ประโยชน์

เนื่องจากสถานประกอบการต่าง ๆ ดำเนินกิจกรรมที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของสถานประกอบการนั้น ๆ

ทำให้ลักษณะการใช้พลังงานจึงแตกต่างกันออกไปด้วย กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีลักษณะการใช้พลังงานที่แตกต่างจากกลุ่มอาคาร หรือแม้แต่ภายในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมเองก็ยังใช้พลังงานแตกต่างกันไป เช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก ในขณะที่โรงงานอุตสาหกรรมประเภทอาหารจะใช้ทั้งพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน เป็นต้น

ดังนั้น ตัวอย่างกรณีศึกษามาตรการอนุรักษ์พลังงาน ที่จะกล่าวต่อไปนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถแบ่งแยกแนวคิด ลักษณะการนำไปประยุกต์ใช้งาน ตลอดจนความคุ้มค่าในการลงทุนได้ชัดเจนมากขึ้น โดยแบ่งมาตรการอนุรักษ์พลังงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอาคารและกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม โดยตัวอย่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่จะกล่าวต่อไปนี้ เป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ได้ดำเนินการจริงและพิสูจน์ทราบผลการประหยัดพลังงานตลอดความคุ้มค่าในการลงทุนแล้ว และได้รับคัดเลือกให้เป็นกรณีตัวอย่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

### 1) มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคาร

สำหรับการอนุรักษ์พลังงานในอาคารนั้น เนื่องจากอาคารครอบคลุมถึงอาคารหลายประเภท เช่น โรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ดังนั้นมาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารแต่ละประเภทจึงแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์จากอาคารนั้น ๆ เป็นหลัก โดยการใช้พลังงานในอาคารโดยภาพรวมแล้วจะมีทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าซึ่งจะมีสัดส่วนการใช้งานที่ต่างกันไปตามลักษณะการใช้งานในอาคารสำนักงาน (Office building) ส่วนใหญ่จะเป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งต้องใช้กับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ระบบปรับอากาศและทำความเย็น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์สำนักงาน เป็นต้น

### 2) มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

สำหรับการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน มาตรการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงงานจะมีทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะมีสัดส่วนการใช้งานที่ต่างกันไปตามลักษณะการใช้งาน ตัวอย่างเช่น การควบคุมไหลดมอเตอรื การหุ้มฉนวนกันความร้อน การเผาไหม้เชื้อเพลิงในระบบไอน้ำและเตาอุตสาหกรรม ระบบการทำความเย็นและปรับอากาศ การผลิตพลังงานร่วมโดยใช้ระบบ cogeneration เป็นต้น

## 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

ไม่ระบุ

## 6. ครั้งที่

1

ครั้งที่ประกาศก่อนหน้านี้ : -N/A-

วันที่ประกาศ : -N/A-

ข้อสังเกต : ปรับกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ จาก 7 ระดับ เป็น 8 ระดับ  
โดยปรับอาชีพให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันของอาชีพ

1. ปรับปรุงคุณวุฒิวิชาชีพจากเดิม 17 คุณวุฒิวิชาชีพ เป็น 12 คุณวุฒิวิชาชีพ

2. ปรับเพิ่มเติมและแก้ไขหน่วยสมรรถนะ

หน่วยสมรรถนะย่อยและเกณฑ์ในการปฏิบัติงานให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ดังนี้

• เพิ่มหน่วยสมรรถนะ 1118 วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ : • แก้ไขหน่วยสมรรถนะย่อยของหน่วยสมรรถนะ 1110 ตรวจวัดพลังงานระบบทำความเย็นและ 1111 ตรวจวัดพลังงานระบบปรับอากาศ

• จัดเรียงหน่วยสมรรถนะย่อยของหน่วยสมรรถนะ 1112 อนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็นและ 1113 อนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

3. ปรับปรุงวิธีการประเมินหน่วยสมรรถนะของบุคคลใหม่

## 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขาการจัดการพลังงาน

อาชีพผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ ระดับ 5

## 8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1. กลุ่มอุตสาหกรรมการผลิต เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมเซรามิกและเครื่องเคลือบ เป็นต้น 2. กลุ่มงานก่อสร้างและอสังหาริมทรัพย์ เช่น บ้านที่อยู่อาศัย อาคาร สำนักงาน เป็นต้น 3. กลุ่มเทคโนโลยี เช่น ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศ ระบบไอน้ำและความร้อนจากอุตสาหกรรม เป็นต้น 4. กลุ่มโลจิสติกส์ เช่น การขนส่งสินค้า การจัดการคลังสินค้า การจัดการกระจายสินค้า เป็นต้น

## 9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

| รหัสหน่วยสมรรถนะ | เนื้อหา                                       |
|------------------|-----------------------------------------------|
| 1104             | อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า             |
| 1105             | อนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้า                      |
| 1108             | อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรม                  |
| 1109             | อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ๆ |
| 1112             | อนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น                 |
| 1113             | อนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ                  |

## 10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน อาชีพผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ ระดับ 5

## คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ ระดับ 5 สามารถปฏิบัติงานในการอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า อนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้า อนุรักษ์ พลังงานเตาอุตสาหกรรม อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น อนุรักษ์พลังงานระบบทำความ เย็น อนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ และเป็นบุคคลที่มีทักษะการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการ เปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ จัดการผลิต ภาพการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุงานตามแผนได้

## การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน อาชีพผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ ระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- มีประสบการณ์ทำงานสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน เกี่ยวกับการ ปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน อย่างน้อย 1 ปี

## หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

1. หนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ มีอายุ 3 ปี

2.

ผู้ประสงค์ต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพแจ้งความประสงค์ต่อองค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพที่ได้รับการชี้ทะเบียนจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ล่วงหน้าก่อนวันหมดอายุที่ระบุตามหนังสือรับรองฯ ไม่น้อยกว่า 90 วัน พร้อมแสดงหลักฐานการปฏิบัติงานในอาชีพ 3 ปี อย่างต่อเนื่อง

3. หากไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 2 ให้ผู้ประสงค์ต่ออายุหนังสือรับรองฯ ประเมินใหม่ในทุกหน่วยสมรรถนะของระดับคุณวุฒิวิชาชีพ

## กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ที่ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขาการจัดการพลังงาน หรือ บุคคลในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน ซึ่งมีหน้าที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการพลังงาน ในตำแหน่งงาน ผู้ช่วยช่างเทคนิค ช่างเทคนิค หัวหน้าช่างเทคนิค วิศวกร ผู้จัดการอาคารหรือโรงงาน เป็นต้น

## หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

1104 อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า

1105 อนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้า

1108 อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรม

1109 อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ๆ

1112 อนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น

1113 อนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

## ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

### 1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 26/04/2564

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

| ความมุ่งหมายหลัก<br>Key Purpose                            | บทบาทหลัก<br>Key Roles |                  | หน้าที่หลัก<br>Key Function |                      |
|------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| คำอธิบาย                                                   | รหัส                   | คำอธิบาย         | รหัส                        | คำอธิบาย             |
| จัดการพลังงานและพลังงานทดแทนให้มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากล | 10                     | การจัดการพลังงาน | 110                         | รับผิดชอบด้านพลังงาน |

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

## 2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 26/04/2564

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

| หน้าที่หลัก<br>Key Function |                      | หน่วยสมรรถนะ<br>Unit of Competence |                                               | หน่วยสมรรถนะย่อย<br>Element of Competence |                                                   |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| รหัส                        | คำอธิบาย             | รหัส                               | คำอธิบาย                                      | รหัส                                      | คำอธิบาย                                          |
| 110                         | รับผิดชอบด้านพลังงาน | 1104                               | อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า             | 11041                                     | อนุรักษ์พลังงานระบบมอเตอร์ไฟฟ้า                   |
|                             |                      |                                    |                                               | 11042                                     | อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องสูบลูกสูบของเหลว (Pump) |
|                             |                      |                                    |                                               | 11043                                     | อนุรักษ์พลังงานระบบพัดลม                          |
|                             |                      |                                    |                                               | 11044                                     | อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องอัดอากาศ                |
|                             |                      | 1105                               | อนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้า                      | 11051                                     | อนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง                       |
|                             |                      |                                    |                                               | 11052                                     | อนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า                   |
|                             |                      |                                    |                                               | 11053                                     | อนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า         |
|                             |                      | 1108                               | อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรม                  | 11081                                     | อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง        |
|                             |                      |                                    |                                               | 11082                                     | อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า             |
|                             |                      | 1109                               | อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ๆ | 11091                                     | นำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่                       |
|                             |                      |                                    |                                               | 11092                                     | อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำในอาคาร                   |
|                             |                      |                                    |                                               | 11093                                     | อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำอุตสาหกรรม                |
|                             |                      | 1112                               | อนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น                 | 11121                                     | วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น            |
|                             |                      | 1113                               | อนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ                  | 11122                                     | กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น         |
|                             |                      |                                    |                                               | 11131                                     | วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบปรับอากาศ             |
|                             |                      |                                    |                                               | 11132                                     | กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ          |

### คำอธิบาย

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1104
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะอนุรักษพลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2562
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ  
ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน  
2133 นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า ประกอบด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบเครื่องสูบลมของเหลว (Pump) ระบบพัดลมและระบบเครื่องอัดอากาศ โดยสามารถตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย สามารถประเมินประสิทธิภาพและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบและอุปกรณ์ได้ พร้อมทั้งกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตรงตามข้อกำหนด

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                                   | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

- 9.1 ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ
10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

2. ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม

3. กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                 | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                          | วิธีการประเมิน (Assessment)     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 11041 อนุรักษ์พลังงานระบบมอเตอร์ไฟฟ้า | 1.ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2.วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน<br>3.<br>กำหนดมาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |

| สมรรถนะย่อย (Element)                                | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | วิธีการประเมิน (Assessment)                |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 11042 อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องสูบน้ำของเหลว (Pump) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบเครื่องสูบน้ำของเหลว(Pump)ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบเครื่องสูบน้ำของเหลว(Pump)ได้อย่างครบถ้วน</li> <li>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของระบบเครื่องสูบน้ำของเหลว(Pump)มีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด</li> </ol> | <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>แฟ้มสะสมผลงาน</p> |
| 11043 อนุรักษ์พลังงานระบบพัดลม                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบพัดลมได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบพัดลมได้อย่างครบถ้วน</li> <li>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของระบบพัดลมมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด</li> </ol>                                                                | <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>แฟ้มสะสมผลงาน</p> |
| 11044 อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องอัดอากาศ             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบเครื่องอัดอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบเครื่องอัดอากาศได้อย่างครบถ้วน</li> <li>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของระบบเครื่องอัดอากาศมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด</li> </ol>                                  | <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>แฟ้มสะสมผลงาน</p> |

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. การอนุรักษ์พลังงานระบบมอเตอร์ไฟฟ้า
2. การอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องสูบน้ำของเหลว
3. การอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องอัดอากาศ
4. การอนุรักษ์พลังงานระบบพัดลม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน ผลประหยัด ระยะเวลาคืนทุน
3. ประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำของเหลว พัดลม และเครื่องอัดอากาศ
4. การประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำของเหลว พัดลม และเครื่องอัดอากาศ
5. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำของเหลว พัดลมและเครื่องอัดอากาศ
6. การอนุรักษ์พลังงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำของเหลว พัดลม และเครื่องอัดอากาศ

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. เอกสารสำเนารายงานการจัดการพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ
4. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ
2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ในการประเมินเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานระบบมอเตอร์ไฟฟ้า การอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องสูบลมของเหลว (Pump) การอนุรักษ์พลังงานระบบพัดลม และการอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องอัดอากาศโดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะการตรวจวัดการใช้พลังงาน ประกอบด้วย ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบเครื่องสูบลมของเหลว ระบบพัดลม ระบบเครื่องอัดอากาศ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย การประเมินประสิทธิภาพและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ พร้อมทั้งกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบได้ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในข้อ 18

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติการณ์อนุรักษ์พลังงานระบบมอเตอร์ไฟฟ้า อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องสูบลมของเหลว (Pump) อนุรักษ์พลังงานระบบพัดลม และอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องอัดอากาศ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อนุรักษ์พลังงานระบบมอเตอร์ไฟฟ้า มีความรู้และความเข้าใจ ประเภทและหลักการทำงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้า วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้า และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบมอเตอร์ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด
2. อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องสูบลมของเหลว มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครื่องสูบลมของเหลว ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบเครื่องสูบลมของเหลว วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบเครื่องสูบลมของเหลว และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบเครื่องสูบลมของเหลว (Pump)
3. อนุรักษ์พลังงานระบบพัดลม ความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบพัดลม ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบพัดลม วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบพัดลม และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบพัดลม
4. อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องอัดอากาศ มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบเครื่องอัดอากาศ ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบเครื่องอัดอากาศ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบเครื่องอัดอากาศ และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบเครื่องอัดอากาศ



1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1105
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้า
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2562
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน 2133 นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้า ประกอบด้วยระบบแสงสว่าง ระบบ จำหน่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า โดยสามารถตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ ต่าง ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ประเมินประสิทธิภาพและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบและอุปกรณ์พร้อมทั้งกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตรงตามข้อกำหนด

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                                   | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

9.1 ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 10.2 ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม 10.3 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                 | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                                      | วิธีการประเมิน (Assessment)     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 11051 อนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง     | 1. ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่างได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่างได้อย่างครบถ้วน<br>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของระบบแสงสว่างมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด                | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |
| 11052 อนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า | 1. ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อนได้อย่างครบถ้วน<br>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อนมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |

| สมรรถนะย่อย (Element)                           | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | วิธีการประเมิน (Assessment)                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 11053 อนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้าอย่างครบถ้วน</li> <li>3. กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด</li> </ol> | <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>แฟ้มสะสมผลงาน</p> |

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้ 1. การอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง 2. การอนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า 3. การอนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน ผลประหยัดระยะเวลาคืนทุน 3. ประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบแสงสว่าง ระบบจำหน่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์ทำความร้อน 4. การประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่าง ระบบจำหน่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์ทำความร้อน 5. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่าง ระบบจำหน่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์ทำความร้อน 6. การอนุรักษ์พลังงานของระบบแสงสว่าง ระบบจำหน่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์ทำความร้อน

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) 1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ 2. เอกสารสำเนารายงานการจัดการพลังงาน หรือ 3. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ 4. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) 1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ 2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ 3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน (ค) คำแนะนำในการประเมิน ประเมินเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง การอนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า และการอนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้ (ง) วิธีการประเมิน 1. พิจารณาหลักฐานความรู้ 2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการอนุรักษ์พลังงานระบบมอเตอร์ไฟฟ้า อนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องสูบลูกสูบของเหลว (Pump) อนุรักษ์พลังงานระบบพัดลม และอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย (ข) คำอธิบายรายละเอียด 1. อนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบแสงสว่าง ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่าง วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่าง และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบแสงสว่าง 2. อนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้า วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้า และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้า 3. อนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ทำความร้อน ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อน วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อน และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อน

## 16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

-N/A-

## 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

## 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

### 18.1 เครื่องมือประเมิน อนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้  
มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบแสงสว่าง  
ความรู้และความเข้าใจขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่างการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่าง และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง
- 2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง ประกอบด้วยรายละเอียด  
ขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่าง ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบแสงสว่าง และมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง

### 18.2 เครื่องมือประเมิน อนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้  
มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า  
ความรู้และความเข้าใจขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้า  
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้า และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า
- 2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า ประกอบด้วยรายละเอียด  
ขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้า  
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบจำหน่ายไฟฟ้า และมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบจำหน่ายไฟฟ้า

### 18.3 เครื่องมือประเมิน อนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้  
มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของอุปกรณ์ทำความร้อน  
ความรู้และความเข้าใจขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อน  
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อน และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า
- 2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า ประกอบด้วยรายละเอียด  
ขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อน  
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ทำความร้อน และมาตรการอนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1108
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรม
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2562
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน 2133 นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสีแว่น

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรม ชนิดเชื้อเพลิงและชนิดไฟฟ้า โดยสามารถตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิงและตรวจวัดการใช้พลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า ประเมินประสิทธิภาพและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเตาอุตสาหกรรมได้ พร้อมทั้งกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องตรงตามข้อกำหนด

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                                   | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

9.1 ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน 10.2 ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม 10.3 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                            | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                                                                       | วิธีการประเมิน (Assessment)     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 11081 อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง | 1. ตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิงได้อย่างครบถ้วน<br>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |

| สมรรถนะย่อย (Element)                       | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | วิธีการประเมิน (Assessment)                |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 11082 อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์เตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้าได้อย่างครบถ้วน</li> <li>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้ามีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด</li> </ol> | <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>แฟ้มสะสมผลงาน</p> |

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้ 1. การอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง 2. การอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน ผลประหยัดระยะเวลาคืนทุน 3. ประเภทและหลักการทำงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิงและเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า 4.

การประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิงและชนิดไฟฟ้า 5.

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิงและชนิดไฟฟ้า 6. การอนุรักษ์พลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิงและชนิดไฟฟ้า

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) 1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ 2.

เอกสารสำเนารายงานการจัดการพลังงาน หรือ 3. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ 4. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ข) หลักฐานความรู้

(Knowledge Evidence) 1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ 2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ 3.

เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน (ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง และอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง

ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้ (ง) วิธีการประเมิน 1. พิจารณาหลักฐานความรู้ 2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติกรอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง และอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า (ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง

ตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง

วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง 2.

อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า

ตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า

วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า

## 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

## 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

## 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง 1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้ มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง ความรู้และความเข้าใจขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง 2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง ประกอบด้วยรายละเอียด ขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานความร้อนและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง และมาตรการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดเชื้อเพลิง 18.2 เครื่องมือประเมิน อนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า 1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้ มีความรู้และความเข้าใจอุปกรณ์และหลักการทำงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า ความรู้และความเข้าใจขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์เตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า 2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า ประกอบด้วยรายละเอียด ขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์เตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า และมาตรการอนุรักษ์พลังงานเตาอุตสาหกรรมชนิดไฟฟ้า

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1109
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะอนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ๆ
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2562
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน 2133  
นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีสามารถในการอนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ประกอบด้วย ความร้อนของการนำความร้อนทั้งกลับมาใช้ระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น โดยสามารถตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย สามารถประเมินประสิทธิภาพและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบและอุปกรณ์ได้ พร้อมทั้งกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ได้อย่างถูกต้องตรงตามข้อกำหนด

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                                   | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

9.1 ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 10.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- 10.2 ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม
- 10.3 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)             | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                                                                          | วิธีการประเมิน (Assessment)     |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 11091 นำความร้อนทั้งกลับมาใช้ใหม่ | 1.ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของการนำความร้อนทั้งกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2.วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของการนำความร้อนทั้งกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างครบถ้วน<br>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของการนำความร้อนทั้งกลับมาใช้ใหม่<br>มีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |

| สมรรถนะย่อย (Element)                    | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                                                       | วิธีการประเมิน (Assessment)     |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 11092 อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำในอาคาร    | 1. ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบไอน้ำในอาคารได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบไอน้ำในอาคารได้อย่างครบถ้วน<br>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของระบบไอน้ำในอาคารมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด          | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |
| 11093 อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำอุตสาหกรรม | 1. ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบไอน้ำอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบไอน้ำอุตสาหกรรมได้อย่างครบถ้วน<br>3. กำหนดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของระบบไอน้ำอุตสาหกรรมมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |

## 12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้ 1. การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ 2. การอนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำในอาคาร 3. การอนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ๆ ในอุตสาหกรรม

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 2. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน ผลประหยัดระยะเวลาดำเนินการ 3. หลักการของไหลและความร้อนเบื้องต้น 4. หลักการเผาไหม้และเทคโนโลยีการถ่ายเทความร้อน 5. อุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ระบบไอน้ำในอาคาร ระบบไอน้ำอุตสาหกรรม และระบบความร้อนอื่นๆ เช่น ระบบเตาน้ำมันร้อน (Hot Oil System) 6. การประเมินประสิทธิภาพพลังงานของ ระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ระบบไอน้ำในอาคาร ระบบไอน้ำอุตสาหกรรม และระบบความร้อนอื่น ๆ เช่น ระบบเตาน้ำมันร้อน (Hot Oil System) 7. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ระบบไอน้ำในอาคาร ระบบไอน้ำอุตสาหกรรม และระบบความร้อนอื่น ๆ เช่น ระบบเตาน้ำมันร้อน (Hot Oil System) 8. มาตรการการอนุรักษ์พลังงานของระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ระบบไอน้ำในอาคาร ระบบไอน้ำอุตสาหกรรม และระบบความร้อนอื่น ๆ เช่น ระบบเตาน้ำมันร้อน (Hot Oil System)

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) 1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ 2. เอกสารสำเนารายงานการจัดการพลังงาน หรือ 3. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ 4. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) 1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ 2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ 3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ 4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน (ค) คำแนะนำในการประเมิน ประเมินเกี่ยวกับการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำในอาคาร และอนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ๆ ในอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้ (ง) วิธีการประเมิน 1. พิจารณาหลักฐานความรู้ 2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ 1. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ อนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำในอาคาร และอนุรักษ์พลังงานระบบไอน้ำและระบบความร้อนอื่น ๆ ในอุตสาหกรรม (ข) คำอธิบายรายละเอียด 1. นำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ มีความรู้และความเข้าใจอุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่



1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1112
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2562
4. สร้างใหม่ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ  
ISCO-08 2133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน  
2133 นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น โดยสามารถตรวจวัดการใช้ พลังงานของระบบและอุปกรณ์ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย สามารถประเมินประสิทธิภาพและวิเคราะห์ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบและอุปกรณ์ได้ พร้อมทั้งกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้องตรงตามข้อกำหนด

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5                      | 6                      | 7                      | 8                      |
| <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> | <div><div></div></div> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

9.1 ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 10.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- 10.2 ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงาน ควบคุมและอาคารควบคุม
- 10.3 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                           | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                         | วิธีการประเมิน (Assessment)     |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 11121 วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น    | 1. ตรวจวัดค่าภาระความร้อนของห้องเย็นตามมาตรฐานที่กำหนด<br>2. ประเมินสมรรถนะของฉนวนตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด                                                                                                                                           | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |
| 11122 กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น | 1. ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพของระบบทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบทำความเย็นได้อย่างครบถ้วน<br>3. กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็นอย่างมีประสิทธิภาพตามข้อกำหนด | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

### 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น
2. การอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
2. ประเภทและหลักการทำงานของระบบทำความเย็น
3. การคำนวณภาระความร้อนของห้องเย็น
4. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน ผลประหยัด ระยะเวลาคืนทุน
5. การประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบระบบทำความเย็น
6. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็น
7. การอนุรักษ์พลังงานของระบบทำความเย็น

### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. เอกสารสำเนารายงานการจัดการพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ
4. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ
2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบข้อเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเกี่ยวกับการวิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น และการกำหนดมาตรการ อนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและ หลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะการ วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น การตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบทำความเย็นได้อย่าง ถูกต้องและปลอดภัย การประเมินประสิทธิภาพและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ พร้อมทั้ง กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบได้ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในข้อ 18

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการวิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น และการ กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น มีความรู้และความเข้าใจหลักการคำนวณภาระ ความร้อนของห้องเย็น โดยคำนวณจากภาระความร้อนของฉนวนห้องเย็น พื้นที่ห้องเย็น ค่าความร้อนภายใน ห้องเย็น เช่น สิ้นค้า อุปกรณ์ ผู้ที่ปฏิบัติงานภายในห้องเย็น เป็นต้น

ตรวจวัดค่าภาระความร้อนของห้องเย็น ตามมาตรฐานที่กำหนดและประเมินสมรรถนะของฉนวนตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

2. กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น มีความรู้และความเข้าใจประเภทและ หลักการทำงานของระบบทำความเย็น  
ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็น วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็น และสามารถกำหนด มาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบทำความเย็น

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. ชุดสาธิตรวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น

1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหาดังนี้มี ความรู้และความ เข้าใจหลักการคำนวณภาระความร้อนของห้องเย็น ความรู้และความเข้าใจขั้นตอนตรวจวัด ค่าภาระความร้อนของห้องเย็น และการประเมินสมรรถนะของฉนวน

2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับการ วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบทำความเย็น ประกอบด้วยรายละเอียด ขั้นตอนการ ตรวจวัดค่าภาระความร้อนของห้องเย็น และผลการประเมินสมรรถนะของฉนวน

18.2 เครื่องมือประเมิน กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น

1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหาดังนี้มี ความรู้และความ เข้าใจประเภทและหลักการทำงานของระบบทำความเย็น ความรู้และความเข้าใจขั้นตอน

การตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็น การ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็น และการ กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น

2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับการกำหนด มาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น ประกอบด้วยรายละเอียด ขั้นตอนการ ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็น ผลการ

วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็นและมาตรการ อนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็น

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1113
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ
3. ทบทวนครั้งที่1 / 2562
4. สร้างใหม่

☐

ปรับปรุง

☒
5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

ผู้ช่วยผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ

ISCO-082133 เจ้าหน้าที่ข้อมูลและประสานงานด้านอนุรักษ์พลังงาน

2133 นักวิชาการพลังงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ/ชำนาญการพิเศษ/เชี่ยวชาญ

- ISCO 2133 ผู้ประกอบวิชาชีพด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อม
6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้จะมีความรู้และทักษะความสามารถในการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

โดยสามารถตรวจวัดการใช้พลังงานของระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

สามารถประเมินประสิทธิภาพและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบของระบบและอุปกรณ์ได้

พร้อมทั้งกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตรงตามข้อกำหนด

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                                   | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

๑.1 ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสามัญ

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

๑.พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

2.ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม

3.กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                          | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                                                                                                                       | วิธีการประเมิน (Assessment)     |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 11131 วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบปรับอากาศ    | 1. ตรวจวัดค่าภาระความร้อนของอาคารตามมาตรฐานที่กำหนด<br>2. ประเมินสมรรถนะของกรอบอาคารจากการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและหลังคาอาคาร (OTTV/RTTV) ตามเกณฑ์มาตรฐานสมรรถนะกรอบอาคารที่ปรับปรุงใหม่                                                | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |
| 11132 กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ | 1. ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย<br>2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศได้อย่างครบถ้วน<br>3. กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ ตามข้อกำหนด | ข้อสอบข้อเขียน<br>แฟ้มสะสมผลงาน |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

-N/A-

### 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

มีความสามารถในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบปรับอากาศ
2. การอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการตรวจวัดเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
2. ประเภทและหลักการทำงานของระบบปรับอากาศ
3. องค์ประกอบของกรอบอาคาร
4. หลักการคำนวณภาระความร้อน
5. หลักการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบและผนังกระจก
6. หลักการประเมินสมรรถนะของกรอบอาคารจากค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและหลังคาอาคาร (OTTV/RTTV)
7. หลักการคำนวณพื้นฐานทางพลังงาน ผลประหยัด ระยะเวลาคืนทุน
8. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบปรับอากาศ
9. การอนุรักษ์พลังงานของระบบปรับอากาศ

### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะใช้ในการพิจารณาประกอบรวมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือ
2. เอกสารสำเนารายงานการจัดการพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองผลการประเมินจากการปฏิบัติงานจริง หรือ
4. แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio)

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. หลักฐานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง หรือ
2. เอกสารผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรับผิดชอบด้านพลังงาน หรือ
3. เอกสารรับรองจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อสอบเขียน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเกี่ยวกับการวิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบปรับอากาศ และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

โดยพิจารณาจากหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน

### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตการปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องดำเนินการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ วิเคราะห์ค่าภาระความร้อน พร้อมทั้งกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18

(ก) คำแนะนำ

1. ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการวิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบปรับอากาศ และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบปรับอากาศ มีความรู้และความเข้าใจหลักการประเมินสมรรถนะของกรอบอาคาร หลักการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบและผนังกระจก และหลักการคำนวณภาระความร้อน ตรวจวัดค่าภาระความร้อนของอาคารตามมาตรฐานที่กำหนดและประเมินสมรรถนะของกรอบอาคารจากค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและหลังคาอาคาร (OTTV/RTTV) ตามเกณฑ์มาตรฐานสมรรถนะกรอบอาคารที่ปรับปรุงใหม่

2. กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของระบบปรับอากาศ ตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบปรับอากาศ วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบปรับอากาศ และสามารถกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบปรับอากาศ

#### 16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

-N/A-

#### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

#### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมิน วิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบปรับอากาศ

1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้ มีความรู้และความเข้าใจหลักการประเมินสมรรถนะของกรอบอาคาร หลักการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบและผนังกระจก และหลักการคำนวณภาระความร้อน ความรู้และความเข้าใจขั้นตอนการตรวจวัดค่าภาระความร้อนของอาคาร และประเมินสมรรถนะของกรอบอาคารจากค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและหลังคาอาคาร (OTTV/RTTV)

2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับวิเคราะห์ภาระความร้อนของระบบปรับอากาศ ประกอบด้วยรายละเอียด ขั้นตอนการตรวจวัดค่าภาระความร้อนของอาคาร และผลการประเมินสมรรถนะของกรอบอาคารจากค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและหลังคาอาคาร (OTTV/RTTV)

18.2 เครื่องมือประเมิน กำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

1) ข้อเขียนแบบปรนัยและแบบอัตนัย เป็นการทดสอบความรู้โดยแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยรายละเอียดเนื้อหา ดังนี้ มีความรู้และความเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของระบบปรับอากาศ ความรู้และความเข้าใจขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็น การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบปรับอากาศ และการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ

2) แฟ้มสะสมผลงาน พิจารณาจากผลงานที่ผ่านของผู้เข้ารับการประเมินเกี่ยวกับการกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ ประกอบด้วยรายละเอียด ขั้นตอนการตรวจวัดการใช้พลังงานและประเมินประสิทธิภาพพลังงานของระบบปรับอากาศ ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพพลังงานของระบบปรับอากาศ และมาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบปรับอากาศ