



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
กระทรวงพลังงาน

คู่มือ  
มาตรฐานการทำงาน  
(Code Of Practice)  
สำหรับการใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน  
ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ



## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
<b>บทที่ 1 ข้อมูลบริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company: ESCO)</b>	
1.1 นิยามบริษัทจัดการพลังงาน	1
1.2 มาตรฐานบริษัทจัดการพลังงาน	5
1.3 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ	10
1.4 รูปแบบสัญญาซื้อขายและบริการอุปกรณ์ประหยัดงาน	11
<b>บทที่ 2 การคิดค่าบริการต่อหน่วย (Unit Cost) ของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน</b>	
2.1 หลักการตั้งงบประมาณตามหลักการการคิดค่าบริการต่อหน่วย	35
2.2 การตั้งงบประมาณของเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว	36
2.3 การตั้งงบประมาณของหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง	39
2.4 การตั้งงบประมาณของเครื่องทำน้ำเย็น	41
2.5 การตั้งงบประมาณของหม้อไอน้ำ	43
<b>บทที่ 3 การตั้งงบประมาณมาตรการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ</b>	
3.1 เว็บไซต์โครงการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ	45
3.2 ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมประเมินงบประมาณ	46
3.3 ตัวอย่างการประเมินงบประมาณ แบบมาตรการเดียวในสัญญา	47
3.4 ตัวอย่างการประเมินงบประมาณ แบบหลายมาตรการในสัญญา	48
<b>บทที่ 4 ตัวอย่างสัญญามาตรการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ</b>	
4.1 รูปแบบสัญญาซื้อขายอุปกรณ์ แบบมาตรการเดียวในสัญญา	49
4.2 รูปแบบสัญญาซื้อขายอุปกรณ์ แบบหลายมาตรการในสัญญา	72

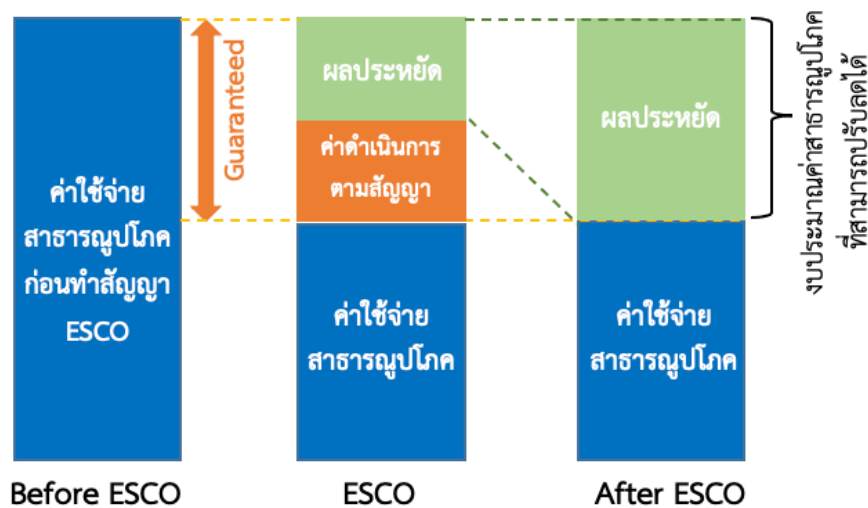


# บทที่ 1

## ข้อมูลบริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company: ESCO)

### 1.1 นิยามธุรกิจบริษัทจัดการพลังงาน

ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2565 ได้มติเห็นชอบกำหนดเป้าหมาย ลดการใช้พลังงานของหน่วยงานภาครัฐลงให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 20 (รวมไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง) และให้นำมาตรการบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐ ภายใต้แผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน และยังเป็นส่วนหนึ่งของแผนขับเคลื่อนกิจกรรมปฏิรูปที่จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อประชาชนอย่างมีนัยสำคัญ (Big Rock) และตามแผนการปฏิรูปประเทศ ที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ณ วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2564 กำหนดการปฏิรูปด้านการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ประเด็นปฏิรูปที่ 3 การใช้มาตรการธุรกิจบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐ เนื่องจากจากหน่วยงานภาครัฐมีความต้องการใช้พลังงานสูงขึ้นในแต่ละปี และอุปกรณ์ไฟฟ้าเดิมมีประสิทธิภาพต่ำและขาดการดูแลบำรุงรักษา อย่างไรก็ตาม หน่วยงานภาครัฐไม่สามารถดำเนินการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ได้สำเร็จทั้งหมดเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณของการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ และต้องใช้งบประมาณสูงถึง 35,000 ล้านบาท/ปี ดังนั้นการใช้มาตรการ ESCO จึงเป็นมาตรการที่สามารถแก้ปัญหาและข้อจำกัดดังกล่าวนี้ได้ โดยหลักการ ESCO ของภาครัฐนั้น เป็นการลงทุนของกลุ่มบริษัท ESCO ภาคเอกชน ลงทุนปรับปรุงการใช้พลังงานให้หน่วยงานภาครัฐ โดยนำผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นมาจ่ายเป็นค่าดำเนินการให้กลุ่มบริษัท ESCO และมีการรับประกันผลประหยัดพลังงาน



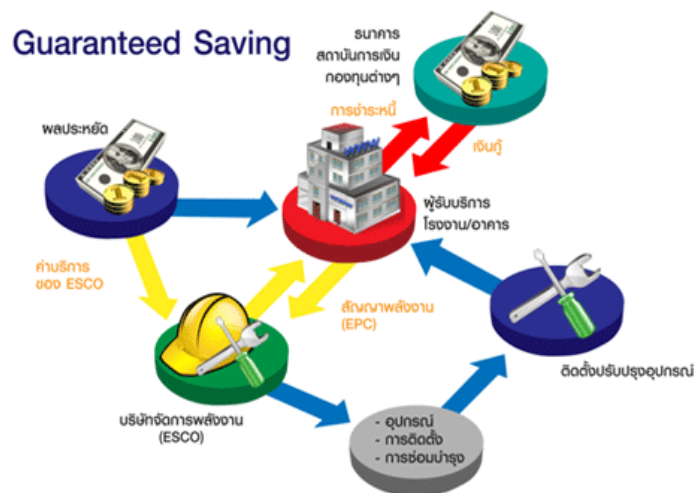
รูปที่ 1.1 แนวทางการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยบริษัทจัดการพลังงาน

บริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company: ESCO) เป็นธุรกิจที่ให้บริการในด้านการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทน ที่ให้บริการครบวงจร โดยครอบคลุมการให้คำปรึกษา การเสนอโครงการ การบริหารโครงการ การออกแบบทางวิศวกรรม วิเคราะห์การใช้พลังงาน ติดตั้งอุปกรณ์ และดำเนินงานสำหรับโครงการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทน การจัดหาแหล่งเงินทุนสำหรับโครงการด้านพลังงาน เป็นต้น โดยบริการของบริษัทจัดการพลังงาน จะต้องมีความรับประกันผลการดำเนินงานที่มีกระบวนการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการดำเนินการอย่างชัดเจน โดยธุรกิจบริษัทจัดการพลังงานประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้อง 3 ส่วน ได้แก่

- 1) ผู้ให้บริการ ได้แก่ บริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company: ESCO)
- 2) ผู้รับบริการ ได้แก่ ผู้ประกอบการต่างๆ ที่ต้องการใช้บริการด้านการอนุรักษ์พลังงานและ/หรือพลังงานทดแทนจาก ESCO (สำหรับในโครงการนี้จะหมายถึงหน่วยงานภาครัฐ)
- 3) แหล่งทุน เป็นผู้ให้การสนับสนุนเงินลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและ/หรือพลังงานทดแทน ได้แก่ สถาบันการเงิน ธนาคาร หรือ ESCO เป็นต้น

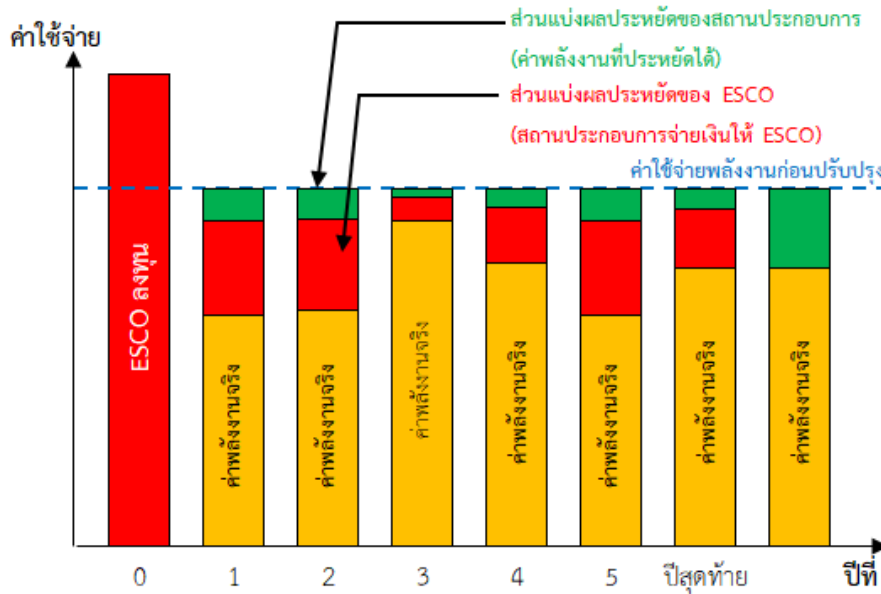
รูปแบบการลงทุนของ ESCO สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1) ผู้รับบริการเป็นผู้ลงทุน โดยทั่วไปเรียกว่า Guaranteed Saving ซึ่งผู้รับบริการเป็นผู้ลงทุน โดยมีบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) รับประกันผลการดำเนินงานของโครงการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทน พร้อมทั้งมีการจัดทำสัญญาพลังงานระหว่างผู้รับบริการกับบริษัทจัดการพลังงานโดยประกันผลประโยชน์สุทธิของโครงการที่สามารถดำเนินการได้จะเท่ากับหรือมากกว่าค่าใช้จ่ายที่ผู้รับบริการจะต้องจ่ายในการลงทุน ถ้าหากผลประโยชน์สุทธิของโครงการที่สามารถดำเนินการได้จริงต่ำกว่าผลประโยชน์สุทธิที่กำหนดในสัญญาแล้วบริษัทจัดการพลังงานจะเป็นผู้ชดเชยส่วนที่ขาดให้กับผู้รับบริการ แต่ในทางตรงข้าม หากผลประโยชน์สุทธิสูงกว่าที่กำหนดในสัญญา ผู้รับบริการต้องแบ่งผลประโยชน์สุทธิส่วนที่สูงกว่าการรับประกันให้กับบริษัทจัดการพลังงาน (ในกรณีการแบ่งผลประโยชน์สุทธินั้นขึ้นอยู่กับข้อตกลงระหว่างบริษัทจัดการพลังงานกับผู้รับบริการ)



รูปที่ 1.2 การลงทุนโดยผู้รับบริการเป็นผู้ลงทุน



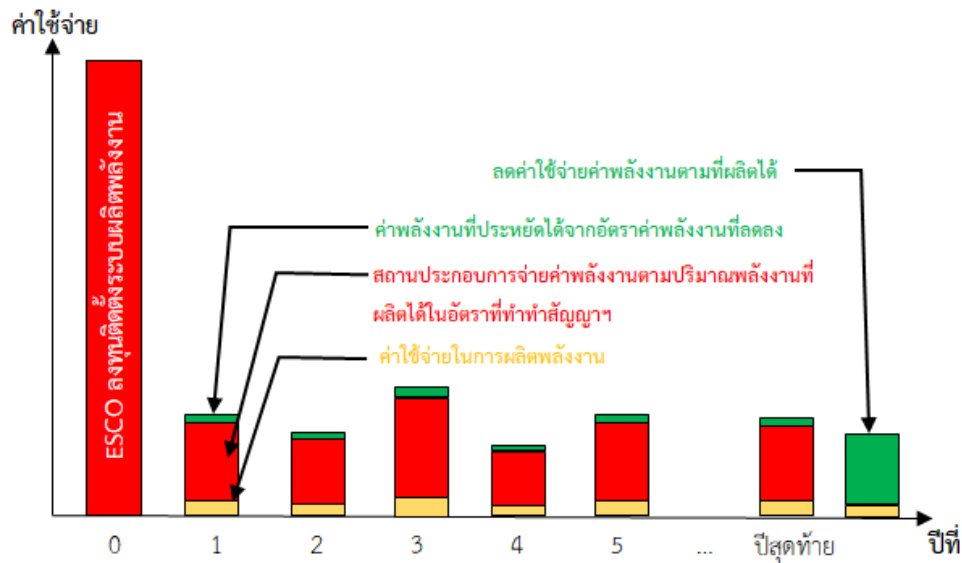


รูปที่ 1.5 รูปแบบทางการเงินของการลงทุนโดยบริษัทจัดการพลังงานเป็นผู้ลงทุน

3) การลงทุนรูปแบบอื่น ๆ เช่น การประกันค่าพลังงานหรือต้นทุนสาธารณูปโภค (Guaranteed Rebate /Chauffage) คือ ESCO จะเป็นผู้รับประกันในการผลิตพลังงาน โดยคิดอัตราราคาค่าพลังงานตามที่ตกลงให้กับผู้รับบริการ โดย ESCO จะเข้าไปปรับปรุงติดตั้งอุปกรณ์ผลิตและส่งจ่ายพลังงาน ผู้รับบริการมีหน้าที่จ่ายเงินตอบแทนเป็นค่าพลังงานต่อหน่วย สัญญาลักษณะนี้มักจะมีระยะเวลายาวนานกว่าสัญญาการประหยัดพลังงานทั้งสองแบบก่อนหน้า การประหยัดพลังงานจะมีมากกว่าเพราะว่า ESCO ต้องลงทุนและดูแลระบบ พร้อมทั้งแบกรับความเสี่ยงและค่าใช้จ่ายที่ได้ลงทุนให้ ก่อนที่จะโอนสินทรัพย์ทั้งหมดเป็นของผู้รับบริการเมื่อสิ้นสุดสัญญา



รูปที่ 1.6 ESCO เป็นผู้รับประกันในการผลิตพลังงานราคาตามที่ตกลงให้กับผู้รับบริการ



รูปที่ 1.7 รูปแบบทางการเงินของ ESCO เป็นผู้รับประกันในการผลิตพลังงาน

## 1.2 มาตรฐานบริษัทจัดการพลังงาน

คุณสมบัติการเป็นบริษัทจัดการพลังงานในการคัดเลือกบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) จะใช้วิธีตรวจสอบประสิทธิภาพเชิงเทคนิค สถานะทางการเงินและการจัดการของผู้เข้าร่วมประมูล ประเมินผลจากการสัมภาษณ์ และแหล่งอ้างอิงที่บริษัทจัดการพลังงานระบุ เพื่อให้ได้บริษัทจัดการพลังงานที่เหมาะสมตามที่หน่วยงานต้องการใช้ โดยข้อควรพิจารณาในการเลือกบริษัทจัดการพลังงานเพื่อดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน มีสามารถนำมาใช้เป็นหลักการในการกำหนดคุณสมบัติของผู้เสนองานจ้าง ดังนี้

- 1) ประสิทธิภาพ การดำเนินโครงการที่ผ่านมา และขอรายชื่อลูกค้าที่เคยดำเนินโครงการที่ผ่านมา
- 2) ความพร้อมของบุคลากร อาทิ วิศวกร ช่างเทคนิค นักเศรษฐศาสตร์ และบุคลากรด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3) ความเชี่ยวชาญในการดำเนินมาตรการตรวจสอบตามที่หน่วยงานต้องการดำเนินการ
- 4) ทุนจดทะเบียนของบริษัท (สำหรับกรณีที่บริษัทเป็นผู้ลงทุน)
- 5) ความสามารถในการให้คำแนะนำ หรือจัดหาแหล่งทุน
- 6) ประวัติการดำเนินงานโดยสอบถามจากสมาคมบริษัทจัดการพลังงานไทย
- 7) ความพร้อมทางด้านเครื่องมือพื้นฐาน สำหรับการตรวจวัด และพิสูจน์ผลการประหยัด
- 8) ร้อยละการแบ่งผลการประหยัด และระยะเวลาการคืนทุนของแต่ละมาตรการไม่ควรนานเกินไป
- 9) บริษัทจัดการพลังงานควรมีหน่วยงานให้คำแนะนำ หรือฝึกอบรมให้กับบุคลากรของอาคาร
- 10) ความชัดเจนของข้อตกลงในสัญญา เช่น การรับประกันผลการประหยัด แนวทางการ
- 11) ปรับเปลี่ยนฐานการใช้พลังงาน วิธีการตรวจวัดและพิสูจน์ ผลการประหยัดเปอร์เซ็นต์
- 12) การแบ่งผลการประหยัดรวมถึงเงื่อนไขการชดเชยหากผลการประหยัดไม่ได้ตามที่รับประกัน

สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้มีการกำหนดรายละเอียดกระบวนการ ขั้นตอน หลักเกณฑ์ เงื่อนไข มาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานไทย (Code of Practice : CoP) โดยเพิ่มเติมและปรับปรุงข้อมูลให้เหมาะสมและยกระดับมาตรฐานให้บริษัทจัดการพลังงานได้มีการพัฒนาตนเองมากขึ้น ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ ได้ผ่านการกลั่นกรอง การให้ข้อเสนอแนะ จากผู้ทรงคุณวุฒิในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สมาคมบริษัทจัดการพลังงานไทย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และสถาบันการเงิน รวมถึงบริษัทจัดการพลังงานที่ขึ้นทะเบียนกับสถาบันพลังงานฯ เพื่อนำมาปรับใช้ในการประเมินบริษัทจัดการพลังงานให้เหมาะสม

ข้อกำหนด หลักเกณฑ์ และรายละเอียดมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานของไทยที่กำหนดขึ้นเป็นหลักเกณฑ์มาตรฐานเทียบเท่าระดับสากล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการดำเนินงานของESCO ตามกรอบมาตรฐานของบริษัทจัดการพลังงานไทย และผลักดันให้เข้ารับการคัดเลือกเป็นบริษัทจัดการพลังงานดีเด่น ซึ่งจะเป็นตัวอย่างให้กับบริษัทจัดการพลังงานพัฒนาศักยภาพหน่วยงานให้ดำเนินการอย่างมืออาชีพ

ปัจจุบันมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานของไทย (Code of Practice : CoP) ภายใต้การรับรองโดยสถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานที่ดำเนินการออกใบรับรองมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานไทย (CoP Certificate) ให้แก่บริษัทจัดการพลังงานที่ผ่านการประเมินมาตรฐานฯ จากคณะผู้ประเมิน ซึ่งใบรับรองฯ ดังกล่าวจะมีอายุ 1 ปีนับจากวันที่ออกใบรับรองฯ

### ประโยชน์ที่จะได้รับ

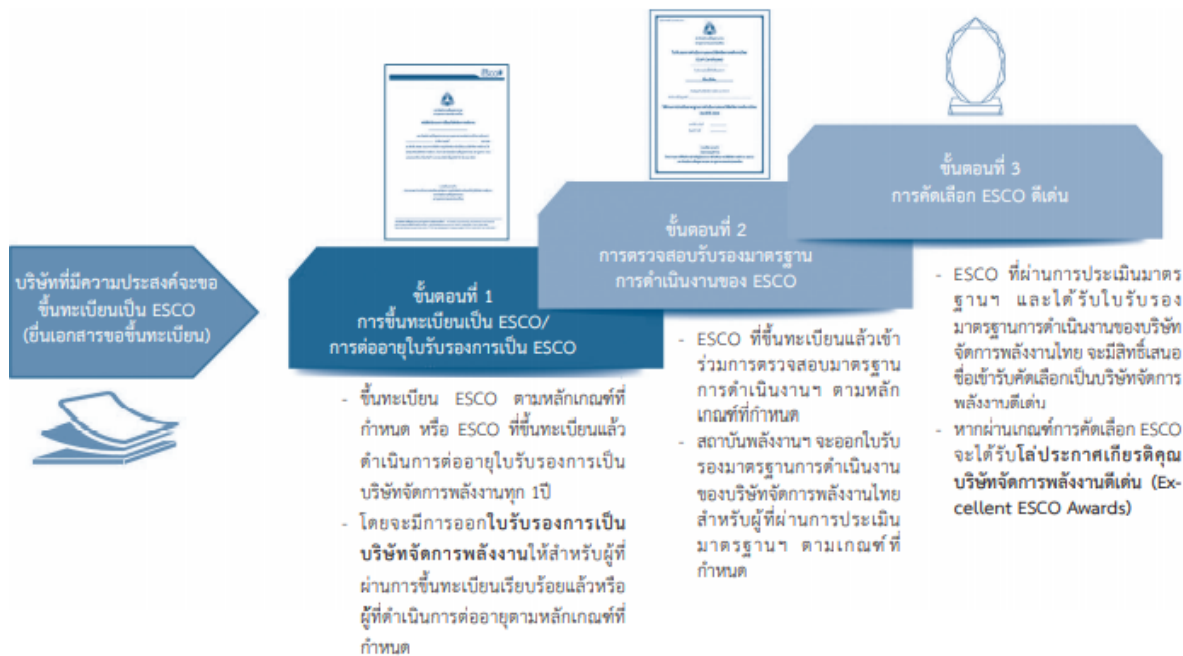
การกำหนดมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานของไทยจะส่งผลต่อแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง 3 หน่วยงานหลักๆ คือ

- 1) บริษัทจัดการพลังงาน ESCO จะสามารถพัฒนาศักยภาพของธุรกิจ ESCO ให้เป็นที่ยอมรับในวงกว้าง
- 2) หน่วยงานภาครัฐเกิดความเชื่อมั่น และสามารถพิจารณาเลือกใช้บริการ ESCO ที่มีคุณภาพได้ด้วยตนเอง
- 3) แหล่งเงินทุนเกิดความเชื่อมั่นและเพิ่มช่องทางในการขอรับบริการด้านสินเชื่อจากสถาบันการเงินหรือแหล่งเงินทุน



## กระบวนการตรวจสอบรับรองมาตรฐาน

- 1) ขั้นตอนที่ 1 : การขึ้นทะเบียนเป็นบริษัทจัดการพลังงาน / การต่ออายุใบรับรองการเป็นบริษัทจัดการพลังงาน
- 2) ขั้นตอนที่ 2 : การตรวจสอบรับรองการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานไทย
- 3) ขั้นตอนที่ 3 : การคัดเลือกเป็นบริษัทจัดการพลังงานดีเด่น



รูปที่ 1.8 กระบวนการตรวจสอบรับรองการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานไทย 3 ขั้นตอน

## หน่วยงานตรวจสอบและประเมินบริษัทจัดการพลังงานตามมาตรฐานที่กำหนด

การประเมินตรวจสอบการปฏิบัติตามมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานไทยคณะกรรมการประเมินมาตรฐานฯ ซึ่งประกอบด้วย คณะผู้ประเมินหลัก และคณะผู้ร่วมประเมิน ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากสถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

- 1) คณะผู้ประเมินหลัก ประกอบด้วย คณะกรรมการของสถาบันพลังงานฯ ที่มีประสบการณ์ความเชี่ยวชาญในการพัฒนาและส่งเสริมธุรกิจ ESCO ทำหน้าที่เป็นคณะผู้ประเมินหลักในการตรวจสอบและประเมินในภาพรวมรูปแบบการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานทั้งหมด ความครบถ้วนของข้อกำหนดและรายละเอียดของมาตรฐานฯ ที่กำหนดทุกหัวข้อการประเมิน รวมถึงเอกสารทั้งหมดที่จัดส่งให้สถาบันพลังงานฯ

- 2) คณะผู้ร่วมประเมิน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในธุรกิจ ESCO จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สมาคมบริษัทจัดการพลังงานไทย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ทำหน้าที่พิจารณา ประเมิน และให้ความเห็นจากการสรุปข้อมูลจากสถาบันพลังงานฯ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา แผนงาน การดำเนินการโครงการ ESCO และส่วนที่เกี่ยวข้องด้านเทคนิค ได้แก่ รายงานการตรวจวัดและวิเคราะห์ความเป็นไปได้เพื่อตัดสินใจลงทุน (Investment Grade Audit : IGA Report) และการตรวจวัดและพิสูจน์ผล (Measurement and Verification: M&V) รวมทั้งประเมินรูปแบบและแนวทางการดำเนินธุรกิจ และขีดความสามารถของบริษัทจัดการพลังงาน

### คุณสมบัติ ESCO ที่จะขอใบรับรองมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานไทย

- 1) ESCO จะต้องมีการดำเนินงานธุรกิจรูปแบบ ESCO มาแล้วอย่างน้อย 2 ปี โดยนับจากวันที่ขึ้นทะเบียนเป็นบริษัทจัดการพลังงานกับสถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม
- 2) ESCO จะต้องได้รับใบรับรองการเป็นบริษัทจัดการพลังงานจากสถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยเรียบร้อยแล้ว โดยที่ใบรับรองฯ ดังกล่าวยังไม่หมดอายุ
- 3) ESCO มีสถานะ “ต่อทะเบียน” ที่แสดงผลในเว็บไซต์ (www.thaiesco.org) เท่านั้น
- 4) ESCO จะต้องไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาฟ้องร้องหรือถูกดำเนินคดีทางกฎหมาย
- 5) ESCO จะต้องเป็นสมาชิกสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และเป็นสมาชิกสมาคมบริษัทจัดการพลังงานไทยประเภทสามัญ



รูปที่ 1.9 ตัวอย่างใบรับรองการเป็นบริษัทจัดการพลังงาน

ใบรับรองมาตรฐาน CoP 0000/25XX

สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม  
สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

**ใบรับรองมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานไทย  
(CoP Certificate)**

ใบรับรองฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

.....ชื่อบริษัท.....

ดำเนินธุรกิจบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO)

สำนักงานตั้งอยู่ที่ .....

**ได้ผ่านการประเมินมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงานไทย  
ประจำปี 25XX**

ออกให้ ณ วันที่ .....

มีผลถึง วันที่ .....

( นายหิน นรงค์ )  
ประธานคณะกรรมการ

โครงการอวดการใช้พลังงานสำหรับผู้ประกอบการด้วยศักยภาพบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO)  
สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

รูปที่ 1.10 ตัวอย่างใบรับรองมาตรฐานการดำเนินงานของบริษัทจัดการพลังงาน

### 1.3 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ



รูปที่ 1.11 ขั้นตอนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยบริษัทจัดการพลังงาน

1) หน่วยงานภาครัฐประเมินโครงการและจัดทำรายละเอียดของมาตรการ เพื่อขออนุมัติงบประมาณจากสำนักงานงบประมาณ งบรายจ่ายอื่น รายการค่าใช้จ่ายบริษัทจัดการพลังงาน ตามหลักการค่าบริการต่อหน่วย (Unit Cost)

2) สำนักงานงบประมาณจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายให้กับหน่วยงานภาครัฐ

3) หน่วยงานภาครัฐจัดจ้างบริษัทจัดการพลังงาน

- จัดจ้างบริษัทจัดการพลังงานจากรายชื่อที่ได้รับการรับรองจาก พพ. (Approved List)
- พิจารณาข้อเสนอ จากเป้าหมายผลประหยัดตลอดอายุสัญญา และใช้เกณฑ์ด้านคุณภาพ ร่วมกับเกณฑ์ด้านประโยชน์ที่หน่วยงานภาครัฐได้รับทางเศรษฐศาสตร์ (Best Offering)
- ทำสัญญาจ้างบริการจัดการพลังงานระหว่างหน่วยงานภาครัฐ กับบริษัทจัดการพลังงาน โดยมีการรับประกันผลประหยัด

4) บริษัทจัดการพลังงาน ดำเนินการตามแผนงาน ในการออกแบบ จัดซื้อ จัดทำ ก่อสร้าง ติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ และทดสอบจนพร้อมใช้งาน ฝึกอบรมเพื่อเตรียมบุคลากรหน่วยงานภาครัฐ สำหรับการเดินเครื่อง ใช้งานการดำเนินงานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance) การตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด (Measurement and Verification) รวมทั้งการดูแลบำรุงรักษาตลอดอายุสัญญาและรับประกันผลประหยัดตามสัญญา

- 5) หน่วยงานภาครัฐจ่ายค่าบริการจัดการพลังงานตามเงื่อนไขของสัญญา
  - ถ้าผลประหยัดมากกว่าหรือเท่ากับที่รับประกันในสัญญา หน่วยงานภาครัฐจะจ่ายค่าจ้างตามสัญญา
  - ถ้าผลประหยัดน้อยกว่าที่รับประกันในสัญญา บริษัทจัดการพลังงานจะจ่ายส่วนต่างชดเชยให้กับหน่วยงานภาครัฐ
- 6) หน่วยงานภาครัฐทำรายงานผลประหยัดที่เกิดขึ้นจากมาตรการจัดซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้สำนักงานงบประมาณทราบ
- 7) สำนักงานงบประมาณปรับลดงบประมาณค่าสาธารณูปโภคของหน่วยงานจากกับผลประหยัดที่เกิดขึ้น
- 8) บริษัทจัดการพลังงานส่งมอบทรัพย์สิน ให้กับหน่วยงานภาครัฐขึ้นบัญชีครุภัณฑ์และจัดทำงบประมาณในการบำรุงรักษา

#### 1.4 รูปแบบสัญญาซื้อขายและบริการอุปกรณ์ประหยัดงาน

การศึกษาทบทวนระเบียบและกฎหมายด้านงบประมาณและสัญญาซื้อขายที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติวิธีการงบประมาณ พ.ศ. 2561 ระเบียบ ว่าด้วยการก่อหนี้ผูกพันข้ามปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 หลักเกณฑ์และอัตราค่าใช้จ่ายประกอบการพิจารณางบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2562 พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

ดังนั้น รูปแบบลักษณะของสัญญา ESCO ยังไม่มีกำหนดไว้ตามประกาศ จึงต้องจัดทำ “(ร่าง) สัญญาซื้อขายและบริการอุปกรณ์ประหยัดงาน” ซึ่งเป็นสัญญาใหม่ ให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาเห็นชอบก่อน โดย (ร่าง) สัญญาฯ ต้องทำด้วยความรัดกุม ชัดแจ้งในการกำหนดวงเงินในการจ่ายค่าเช่าซื้อแต่ละงวด รวมถึงระยะเวลาในการส่งมอบและระยะเวลาในการติดตั้งและโอนกรรมสิทธิ์ให้ชัดเจน มีการกำหนดค่าปรับ กำหนดขั้นตอนและระยะเวลาส่งมอบ การแจ้งเรียกค่าปรับตามสัญญา การบอกสงวนสิทธิ์การเรียกค่าปรับ การงด ลดค่าปรับ การขยายเวลา การกำหนดหลักประกันสัญญา การคืนหลักประกัน และกำหนดเหตุการณ์บอกเลิกสัญญา และกำหนดขั้นตอนการตรวจรับพัสดุ และวิธีการซื้อหรือจ้าง เสนอต่อกรมบัญชีกลางเพื่อพิจารณาประกาศเป็นแนวทางของการจ้างบริษัท ESCO ตามรูปแบบวิธีการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

(ร่าง) แบบสัญญา  
สัญญาซื้อขายและบริการอุปกรณ์ประหยัดงาน

สัญญาเลขที่.....(1).....

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ระหว่าง.....(2).....

โดย.....(3).....

ซึ่งต่อไปนี้ เรียกว่า “ผู้ซื้อ” ฝ่ายหนึ่ง กับ.....(4 ก).....

ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ.....

มีสำนักงานใหญ่อยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....

ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนห้างหุ้นส่วนบริษัท.....

ลงวันที่.....(5) (และหนังสือมอบอำนาจลงวันที่.....) แนบท้ายสัญญานี้

(6)ในกรณีผู้ขายเป็นบุคคลธรรมดาให้ใช้ข้อความว่า กับ.....(4 ข).....

อยู่บ้านเลขที่ .....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....ผู้ถือบัตรประจำตัวประชาชนเลขที่.....(ดังปรากฏตาม

สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนแนบท้ายสัญญานี้) ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ขาย” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

**ข้อ 1 ข้อตกลงซื้อขาย**

ผู้ซื้อตกลงซื้อและผู้ขายตกลงขายและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ตามรายละเอียด เอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก 1 รวมเป็นราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและค่าติดตั้งทั้งสิ้น ..... บาท (..... บาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ปวงด้วยแล้ว โดยมีข้อตกลงระหว่างคู่สัญญาเรื่องการโอนกรรมสิทธิ์ในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจะยังไม่โอนกรรมสิทธิ์ไปยังผู้ซื้อจนกว่าผู้ซื้อจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.1 ครบถ้วนแล้ว

**ข้อ 2 การรับรองคุณภาพ**

ผู้ขายรับรองว่าสิ่งของที่ขายให้ตามสัญญานี้เป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ และมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก 2 และเมื่อมีการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก 3

ในกรณีที่เป็นการซื้อขายซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ผู้ขายรับรองว่า เมื่อตรวจสอบแล้วต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามสัญญาด้วย

### ข้อ 3 เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

3.1 ภาคผนวก 1 .....(รายการอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขาย).....จำนวน.....(.....) หน้า

3.2 ภาคผนวก 2 .....(รายการคุณลักษณะเฉพาะ).....จำนวน.....(.....) หน้า

3.3 ภาคผนวก 3 .....(รายละเอียดการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน)...จำนวน.....(.....) หน้า

3.4 ภาคผนวก 4 .....(การอบรมวิชาการด้านอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)...จำนวน.....(.....) หน้า

3.5 ภาคผนวก 5 .....(รายการเอกสารคู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)..จำนวน.....(.....) หน้า

..... ฯลฯ.....

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ซื้อ โดยคำวินิจฉัยของผู้ซื้อให้ถือเป็นที่สุด และผู้ขายไม่มีสิทธิเรียกร้องราคา ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากผู้ซื้อทั้งสิ้น

### ข้อ 4 การส่งมอบและติดตั้ง

ผู้ขายจะส่งมอบและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายตามสัญญาฉบับนี้ให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในข้อ 1 ให้ผู้ซื้อพร้อมที่จะใช้งานได้ ณ.....ในวันและเวลาภายใน.....(.....) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาติดตั้งแล้วเสร็จพร้อมที่จะใช้งานและส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้ และผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสถานที่ที่ผู้ซื้อระบุไว้ โดยทำเป็นหนังสือยื่นต่อผู้ซื้อ ณ.....ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า .....(.....) วันทำการของผู้ซื้อ

### ข้อ 5 การตรวจรับ

เมื่อผู้ซื้อได้ตรวจรับอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ส่งมอบและติดตั้งแล้วเห็นว่าถูกต้องครบถ้วนตามสัญญานี้แล้ว ผู้ซื้อจะออกหลักฐานการรับมอบไว้เป็นหนังสือ เพื่อผู้ขายนำไปใช้เป็นหลักฐานประกอบการขอรับเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามที่ระบุไว้ในข้อ 6

ถ้าผลของการตรวจรับปรากฏว่า อุปกรณ์ประหยัดพลังงานส่งมอบไม่ตรงตามข้อ 1 หรือมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือใช้งานได้ไม่ครบถ้วนตามข้อ 4 ผู้ซื้อทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับอุปกรณ์ประหยัดพลังงานนั้น ในกรณีเช่นนี้ ผู้ขายต้องรีบนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานนั้นกลับคืนโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้และนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานมาส่งมอบให้ใหม่ หรือต้องทำการแก้ไขถูกต้องของสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ขายเองและ

ระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าวผู้ขายจะนำมาอ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาหรือลดค่าปรับไม่ได้

ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานถูกต้องไม่ครบจำนวน หรือส่งมอบครบจำนวนแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด ผู้ซื้อจะตรวจรับเฉพาะส่วนที่ถูกต้อง โดยออกหลักฐานการตรวจรับเฉพาะส่วนนั้นก็ได้ (ความในวรรคสามนี้ จะไม่กำหนดไว้ในกรณีที่ผู้ซื้อต้องการอุปกรณ์ประหยัดพลังงานทั้งหมดในคราวเดียวกัน หรือการซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ประกอบเป็นชุดหรือหน่วย ถ้าขาดส่วนประกอบอย่างหนึ่งอย่างใดไปแล้ว จะไม่สามารถใช้งานโดยสมบูรณ์)

### ข้อ 6 การชำระเงิน

ผู้ซื้อจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามข้อ 5 ไว้โดยครบถ้วนแล้ว โดยผู้ซื้อตกลงจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ดังนี้ คือ

6.1 จำนวน.....งวด ผ่อนงวดละ.....บาทต่องวด เบิกจ่ายครั้งละ.....งวด โดยในการเบิกเงินแต่ละครั้งผู้ขายต้องส่งรายงานบำรุงดูแลรักษา และรายงานการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน โดยแจกแจงค่าประสิทธิภาพของพลังงานในแต่ละงวดประกอบการพิจารณาจ่ายเงินตามที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก 3

6.2 ในกรณีที่ผลการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน ไม่เป็นไปตามที่ได้มีการตกลงไว้ ผู้ซื้อจะปรับลดเงินที่จะจ่ายในแต่ละงวด ตามที่ไม่เป็นไปตามที่ตกลงกันไว้ในข้อ ๒ ในอัตรา ..... บาทต่องวด โดยไม่เกินวงเงินที่ต้องจ่ายแต่ละงวด

6.3 เงินล่วงหน้า จำนวน.....บาท (.....) จะจ่ายให้ภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ โดยผู้ขายจะต้องนำหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็น.....(หนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศหรือพันธบัตรรัฐบาลไทย).....เต็มตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่ได้รับมามอบให้แก่ผู้ซื้อเป็นหลักประกันการชำระเงินล่วงหน้าก่อนการรับชำระหนี้ล่วงหน้า และผู้ซื้อจะคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ขายเมื่อผู้ซื้อจ่ายเงินที่เหลือตามข้อ 6.1 โดยถูกต้องครบถ้วนแล้ว เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าบางส่วนก่อนได้

(1) กรณีผู้ขายได้วางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าไว้ฉบับเดียว หากผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าไปแล้ว ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าในส่วนที่ผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าไปแล้วนั้น โดยผู้ขายจะต้องนำหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าฉบับใหม่ที่มีมูลค่าเท่ากับเงินล่วงหน้าที่เหลืออยู่มาวางให้แก่ผู้ซื้อ

(2) กรณีผู้ขายได้วางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าไว้หลายฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับมีมูลค่าเท่ากับจำนวนเงินล่วงหน้าที่ผู้ซื้อจะต้องหักไว้ในแต่ละงวด หากผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าในงวดใดแล้ว ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าในงวดนั้นได้



6.4 ในการจ่ายเงินค่าอุปกรณ์ให้แก่ผู้ขายตามข้อ 6.1 ผู้ซื้อจะหักเงินค่าจ้างในแต่ละงวดเพื่อชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ.....(.....) ของจำนวนเงินค่าอุปกรณ์ในแต่ละงวดจนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้ซื้อได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ ผู้ซื้อจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้ขาย ชื่อธนาคาร.....สาขา.....ชื่อบัญชี.....เลขบัญชี..... ทั้งนี้ ผู้ขายตกลงเป็นผู้รับภาระค่าธรรมเนียม หรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอนรวมทั้งค่าใช้จ่ายใดๆ (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีหน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้แก่ผู้ขาย (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเข้าบัญชีธนาคารของผู้ขายตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

### ข้อ 7 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายตกลงรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องของอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและการติดตั้งตามสัญญานี้ตลอดระยะเวลาสัญญา นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานทั้งหมดโดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดั้งเดิมภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก ผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากผู้ซื้อทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นแทนผู้ซื้อ

ในกรณีจำเป็นเร่งด่วนจำเป็นต้องแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องโดยเร็ว และไม่อาจรอคอยให้ผู้ขายแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ซื้อจะมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นแก้ไขความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ซื้อทำการนั้นเอง หรือให้ผู้ซื้อทำการนั้นแทนผู้ขาย ไม่ทำให้ผู้ขายหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้ขายไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ซื้อเรียกร้องผู้ซื้อจะมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

### ข้อ 8 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะที่ทำสัญญานี้ผู้ขายได้นำหลักประกันเป็น.....เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของราคาทั้งหมดตามสัญญา มามอบให้แก่ผู้ซื้อเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

กรณีผู้ขายใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของ

ธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด หรืออาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้ และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้ขายพ้นข้อผูกพันตามสัญญา

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีอายุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้ขายตลอดอายุสัญญา ถ้าหลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ดังกล่าวลดลง หรือเสื่อมค่าลง หรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้ขายตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าจะด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณีผู้ขายส่งมอบอุปกรณ์พลังงานล่าช้า เป็นเหตุให้ระยะเวลาส่งมอบหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้ขายต้องหาหลักประกันใหม่ หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งนำมามอบให้แก่ผู้ซื้อภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายโดยไม่มีดอกเบี้ย เมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญาแล้ว

#### ข้อ 9 การโอนกรรมสิทธิ์

คู่สัญญาตกลงกันว่ากรรมสิทธิ์ในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญาจะไม่โอนไปยังผู้ซื้อจนกว่าผู้ขายจะได้รับการชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เป็นจำนวน ..... งวด ตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.1 ครบถ้วนแล้ว

#### ข้อ ๑๐ การอบรม

ผู้ขายต้องจัดอบรมวิชาการด้านอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้แก่เจ้าหน้าที่ของผู้ซื้อจนสามารถใช้งานอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องดำเนินการฝึกอบรมให้แล้วเสร็จภายใน .....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ รายละเอียดของการฝึกอบรมให้เป็นไปตามเอกสารท้ายสัญญาผนวก 4

#### ข้อ ๑๑ คู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ผู้ขายจะต้องจัดหาและส่งมอบคู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญานี้ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารท้ายสัญญาผนวก 5 จำนวน.....(.....) ชุด ให้กับผู้ซื้อในวันที่ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน พร้อมทั้งปรับปรุงให้ทันสมัยเป็นปัจจุบันตลอดอายุสัญญา

#### ข้อ ๑๒ การบอกเลิกสัญญา

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือเมื่อครบกำหนดส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญานี้แล้ว หากผู้ขายไม่ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้ผู้ซื้อหรือส่งมอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบจำนวน ผู้ซื้อจะมีสิทธิบอกเลิกสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ซื้อที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ขาย

ในกรณีที่ผู้ซื้อใช้สิทธิบอกเลิกสัญญา ผู้ซื้อจะมีสิทธิรับหรือบังคับจากหลักประกันตาม.....(ข้อ 6) และข้อ 8 เป็นจำนวนเงินทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แล้วแต่ผู้ซื้อจะเห็นสมควร และถ้าผู้ซื้อจัดซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงานจากผู้อื่นเต็มจำนวน หรือเฉพาะที่ขาดส่ง แล้วแต่กรณี ภายในกำหนด.....(.....) เดือน นับถัดจากวันผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นจากราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ด้วย

ในกรณีที่ผู้ขายได้ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้แก่ผู้ซื้อและผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไป และทำสถานที่ที่รื้อถอนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้มีสภาพดังที่มีอยู่เดิมก่อนทำสัญญา ภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา โดยผู้ขายเป็นผู้เสียค่าเสียหายเองทั้งสิ้น

ถ้าผู้ขายไม่ยอมนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานคืนภายในระยะเวลาที่กำหนดตามวรรคสาม ผู้ซื้อจะกำหนดเวลาให้ผู้ขายนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไปอีกครั้งหนึ่ง หากพ้นกำหนดเวลาดังกล่าวแล้ว ผู้ขายยังไม่นำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไปอีก ผู้ซื้อจะมีสิทธินำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานออกขายทอดตลาด เงินที่ได้จากการขายทอดตลาด ผู้ขายยอมให้ผู้ซื้อหักเป็นค่าปรับและหักเป็นค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายที่เกิดแก่ผู้ซื้อ ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ผู้ซื้อได้เสียไปจากการขายทอดตลาดอุปกรณ์ประหยัดพลังงานดังกล่าว ค่าใช้จ่ายในการทำสถานที่ที่รื้อถอนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานออกไปให้มีสภาพดังที่มีอยู่เดิมก่อนทำสัญญานี้ เงินที่เหลือจากการหักค่าปรับ ค่าใช้จ่าย และค่าเสียหายดังกล่าวแล้ว ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขาย

เมื่อผู้ซื้อบอกเลิกสัญญาแล้ว ผู้ซื้อไม่ต้องรับผิดชอบในความเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นอันเกิดแก่อุปกรณ์ประหยัดพลังงานซึ่งอยู่ในความครอบครองของผู้ซื้อ

### ข้อ 13 ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ซื้อมิได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาตามข้อ 12 ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ.....(.....) ของราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

การคิดค่าปรับในกรณีอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไป ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเต็มทั้งชุด

ในระหว่างที่ผู้ซื้อยังมีได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ซื้อเห็นว่าผู้ขายไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ซื้อจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและรับหรือบังคับจากหลักประกันตาม ข้อ 8 กับการเรียกร้องให้ชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นตามที่กำหนดไว้ในข้อ 12 วรรคสองก็ได้ และถ้าผู้ซื้อได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้ขายเมื่อครบกำหนดส่งมอบแล้ว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะปรับผู้ขายจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

### ข้อ 14 การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุใด ๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ซื้อ ผู้ขายต้องชดใช้ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ซื้อโดยสิ้นเชิง

ภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ หากผู้ขายไม่ชดใช้ให้ถูกต้องครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ซื้อที่มีสิทธิหักเอาจากจำนวนเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามหน้าที่ได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้ขายยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่จนครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หากมีเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายทั้งหมด

### ข้อ 15 การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาส่งมอบ

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อ หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้ขายไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้ขายมีสิทธิของงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาได้ โดยจะต้องแจ้งเหตุหรือเหตุการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ซื้อทราบภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้ขายได้ละสิทธิเรียกร้องในการที่จะงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญา โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือผู้ทราบคืออยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาวรรคหนึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ซื้อที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

### ข้อ 16 การใช้เรือไทย

ถ้าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อที่ผู้ขายจะต้องสั่งหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศ และสิ่งของนั้นต้องนำเข้าโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ขายจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะการสั่งหรือนำเข้าสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาให้แก่ผู้ซื้อ ถ้าสิ่งของนั้นเป็นสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้ขายจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ซื้อพร้อมกับการส่งมอบสิ่งของด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทย โดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้ขายต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวีแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ซื้อด้วย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและวรรคสามให้แก่ผู้ซื้อ แต่จะขอส่งมอบสิ่งของดังกล่าวให้ผู้ซื้อก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าสิ่งของ ผู้ซื้อที่มีสิทธิรับสิ่งของดังกล่าวไว้ก่อนและชำระเงินค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติตามต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

สัญญาที่สร้างขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยานและคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ).....ผู้ซื้อ

(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้ขาย

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

## วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับสัญญาซื้อขาย

- (1) ให้ระบุเลขที่สัญญาในปีงบประมาณหนึ่ง ๆ ตามลำดับ
- (2) ให้ระบุชื่อของหน่วยงานของรัฐที่เป็นนิติบุคคล เช่น กรม ก. หรือรัฐวิสาหกิจ ข. เป็นต้น
- (3) ให้ระบุชื่อและตำแหน่งของหัวหน้าหน่วยงานของรัฐที่เป็นนิติบุคคลนั้น หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ เช่น นาย ก. อธิบดีกรม..... หรือ นาย ข. ผู้ได้รับมอบอำนาจจากอธิบดีกรม.....
- (4) ให้ระบุชื่อผู้ขาย
  - ก. กรณีนิติบุคคล เช่น ห้างหุ้นส่วนสามัญจดทะเบียน ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด
  - ข. กรณีบุคคลธรรมดา ให้ระบุชื่อและที่อยู่
- (5) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (6) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (7) ให้ระบุว่าเป็นการซื้อสิ่งของตามตัวอย่าง หรือรายการละเอียด หรือแค็ตตาล็อก หรือแบบรูปรายการ หรืออื่น ๆ (ให้ระบุ) และปกติจะต้องกำหนดไว้ด้วยว่าสิ่งของที่จะซื้อนั้น เป็นของแท้ เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- (8) ให้ระบุหน่วยที่ใช้ เช่น กิโลกรัม ขึ้น เมตร เป็นต้น
- (9) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (10) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (11) กำหนดเวลาส่งมอบจะต้องแจ้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่ากี่วัน ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อโดยตกลงกับผู้ขาย โดยปกติควรจะต้องกำหนดไว้ประมาณ 3 วันทำการ เพื่อที่ผู้ซื้อจะได้จัดเตรียมเจ้าหน้าที่ไว้ตรวจรับของนั้น
 

ในกรณีที่มีการส่งมอบสิ่งของหลายครั้ง ให้ระบุวันเวลาที่ส่งมอบแต่ละครั้งไว้ด้วย และในกรณีที่มีการติดตั้งด้วย ให้แยกกำหนดเวลาส่งมอบ และกำหนดเวลาการติดตั้งออกจากกัน
- (12) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (13) ให้หน่วยงานของรัฐเลือกใช้ตามความเหมาะสม
  - ข้อความในข้อ 6 กรณีไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้าให้ผู้ขาย ให้เลือกใช้ข้อความในข้อ (13 ก)
  - ข้อความในข้อ 6 กรณีมีการจ่ายเงินล่วงหน้าให้ผู้ขาย ให้เลือกใช้ข้อความในข้อ (13 ข)
- (14) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (15) ระยะเวลารับประกันและระยะเวลาแก้ไขซ่อมแซมจะกำหนดเท่าใด แล้วแต่ลักษณะของสิ่งของที่ซื้อขายกัน โดยให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อ เช่น เครื่องคำนวณไฟฟ้า กำหนดเวลารับประกัน ๑ ปี กำหนดเวลาแก้ไขภายใน ๗ วัน เป็นต้น ทั้งนี้ จะต้องประกาศให้ทราบในเอกสารเชิญชวนด้วย
- (16) “หลักประกัน” หมายถึง หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้แก่หน่วยงานของรัฐ เมื่อลงนามในสัญญา เพื่อเป็นการประกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามสัญญา ดังนี้

## (1) เงินสด

(2) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ

(3) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด โดยอาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้

(4) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

## (5) พันธบัตรรัฐบาลไทย

(17) ให้กำหนดจำนวนเงินหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 168

(18) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(19) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(20) กำหนดเวลาที่ผู้ซื้อจะซื้อสิ่งของจากแหล่งอื่นเมื่อบอกเลิกสัญญาและมีสิทธิเรียกเงินในส่วนที่เพิ่มขึ้นจากราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานั้น ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อโดยตกลงกับผู้ขาย และโดยปกติแล้วไม่ควรเกิน 3 เดือน

(21) อัตราค่าปรับตามสัญญาข้อ 10 ให้กำหนดเป็นรายวันในอัตราระหว่างร้อยละ 0.1-0.2

ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 162 ส่วนกรณีจะปรับร้อยละเท่าใด ให้อยู่ในดุลพินิจของหน่วยงานของรัฐผู้ซื้อที่จะพิจารณา โดยคำนึงถึงราคาและลักษณะของพัสดุที่ซื้อ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการใช้ของผู้ขายจะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามสัญญา แต่ทั้งนี้การที่จะกำหนดค่าปรับเป็นร้อยละเท่าใด จะต้องกำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวนด้วย

(22) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง





(ร่าง) ภาคผนวก 2  
(รายการคุณลักษณะเฉพาะ)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ประกวดราคาซื้อครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประหยัดพลังงานพร้อมติดตั้งสำหรับ  
โครงการใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐ  
ด้วยวิธี..... ของ..... (ชื่อหน่วยงาน)

1. หลักการและเหตุผล

..... (ชื่อหน่วยงาน) เล็งเห็นความสำคัญในการประหยัดพลังงาน และมีการติดตั้งปรับปรุง เปลี่ยน  
อุปกรณ์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเก่า เพื่อให้การดำเนินโครงการดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพประสบความสำเร็จ  
ตามระยะเวลาที่กำหนด โดยการใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) จึงมีความประสงค์ที่จะจัดซื้อเปลี่ยน  
อุปกรณ์ ได้แก่ .....

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- 2.2 เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่  
ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน  
ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ  
ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร  
พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ณ วัน  
ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม  
ตามข้อ 1.5

3.9 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด

3.11 ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.12 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.13 ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.14 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.15 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.16 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.17 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่า ไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

#### 4. ขอบเขตของงานและข้อกำหนดทั่วไป

##### 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง ทั้งนี้รวมถึงการขนส่งเครื่องจักรอุปกรณ์ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง และอุปกรณ์ส่วนควบ และอุปกรณ์ต่างๆ และทำการทดสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นจนใช้งานได้เรียบร้อยสมบูรณ์เป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยสมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ซื้อ

4.1.2 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบต่อวัสดุอุปกรณ์..... ที่ยังไม่ได้โอนกรรมสิทธิ์แก่ผู้ซื้อจะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ขายซึ่งจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย ความเสื่อมสภาพ สภาพความไม่สมบูรณ์แบบหรือถูกทำลายจนกว่าจะโอนกรรมสิทธิ์ให้แก่ผู้ซื้อเสร็จสมบูรณ์ นอกจากนี้ผู้ขายจะต้องระมัดระวังความปลอดภัยทั้งในด้านชีวิตและทรัพย์สินรวมทั้งป้องกันอัคคีภัยความเสียหายต่างๆ ซึ่งมี สาเหตุเกิดมาจากการปฏิบัติงานของผู้ขาย ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

4.1.3 ในกรณีที่เกิดข้อขัดแย้งปรากฏในรูปแบบและรายการประกอบแบบหรือมีการขัดแย้งระหว่างแบบรูปสถาปัตยกรรมและ/หรือวิศวกรรมอื่นๆ หรือในแบบมีรายละเอียดระบุไว้ไม่ครบสมบูรณ์ให้ผู้ขายเป็นผู้ดำเนินการรับผิดชอบผู้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมให้ครบถ้วนเรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้ขายเองทั้งหมด

4.1.4 ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการข้อกำหนดในเบื้องต้นเป็นตำแหน่งซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขได้ตามความเหมาะสมตามหลักวิศวกรรม โดยผู้ซื้อจะแจ้งให้ผู้ขายทราบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

4.1.5 ผู้ขายต้องรื้อถอนเครื่องปรับอากาศเดิมและนำไปเก็บไว้ ณ จุดที่ผู้ซื้อกำหนด และการรื้อถอนดังกล่าวต้องไม่ทำให้ส่วนประกอบของอาคารชำรุดเสียหาย หรือท่อเดินลมเดิมเสียหาย หากเกิดการชำรุดเสียหายจากการกระทำดังกล่าว ผู้ขายต้องซ่อมแซมให้กลับมาอยู่ในสภาพเดิม โดยผู้ขายต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะมาเรียกจ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

4.1.6 ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้ง..... และอุปกรณ์ส่วนควบอื่นๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ปรับแต่งอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบและอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้เหมาะสมกับสภาพใช้งาน

## 4.2 อุปกรณ์และเครื่องประกอบ

4.2.1 อุปกรณ์และเครื่องประกอบที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ทั้งหมด ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่เชื่อถือได้ หรือผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบ และได้รับการตรวจรับรองคุณภาพจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม หรือสถาบันมาตรฐานสากล

4.2.2 อุปกรณ์และเครื่องประกอบที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดนี้ จะต้องปรากฏชื่อผู้ผลิต เครื่องหมายการค้า หรือเครื่องหมายใดๆ ที่แสดงถึงการเป็นเจ้าของต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมทั้งมีรายละเอียดเกี่ยวกับขีดความสามารถต่างๆ ระบุไว้อย่างชัดเจน

## 4.3 ความรับผิดชอบ

### 4.3.1 การสำรวจบริเวณสถานที่ติดตั้งและรื้อถอน

ผู้ขายต้องดำเนินการสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ส่วนควบ สำหรับการติดตั้งระบบ ทั้งนี้เพื่อศึกษาให้เข้าใจถึงลักษณะและสภาพทั่วไป ข้อจำกัดในประการต่างๆ ภายในบริเวณหรือขอบเขตของบริเวณพื้นที่ที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่างๆ มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่า กรณีใดๆ ก็ตาม ผู้ขายจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนเองมิได้

### 4.3.2 การปิดกั้นพื้นที่ติดตั้งและรื้อถอน

ผู้ขายต้องดำเนินการปิดกั้นพื้นที่โดยรอบบริเวณที่ติดตั้ง และรื้อถอน และพื้นที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ส่วนควบที่เกี่ยวข้องที่ทำการรื้อถอนออกมามากกว่าตามที่ ผู้ซื้อกำหนด พร้อมจัดทำบัญชีรายการแยกส่วนประกอบต่างๆ โดยละเอียด

#### 4.3.3 การดูแลและบำรุงรักษา

ผู้ขายต้องรักษา..... ให้สามารถใช้งานได้ จนกว่าจะโอนกรรมสิทธิ์ไปยังผู้ซื้อ โดยมีผลประหยัดพลังงานต่อวัตไม่น้อยกว่าที่ได้ตกลงกันไว้ โดยผู้ขายมีหน้าที่ต้องบำรุงรักษาด้วยวิธี..... น้อยปีละ..... ครั้ง รวมถึงการดำเนินการอื่นใดให้อุปกรณ์มีผลประหยัดพลังงานเป็นไปตามที่ตกลงไว้ในสัญญา

ในกรณีที่เป็นการซื้อขายเครื่องทำน้ำเย็น

ผู้ขายต้องดูแลและบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็นให้สามารถใช้งานได้ จนกว่าจะโอนกรรมสิทธิ์ไปยังผู้ซื้อ โดยผู้ขายมีหน้าที่ตรวจวัดค่ากิโลวัตต์ต่อตันความเย็น (kW/TR) และต้องบำรุงรักษาตรวจเช็คอุปกรณ์ ได้แก่ ตรวจสอบสวิตช์วงจรที่เกี่ยวข้อง วาล์วรักษาความดันต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ปริมาณมาตรฐานทำความเย็น และตรวจสอบชิ้นส่วนต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ปกติ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง รวมถึงการดำเนินการอื่นใดให้อุปกรณ์มีค่าประสิทธิภาพพลังงานเป็นไปตามที่ตกลงไว้ในสัญญา

ในกรณีที่เป็นการซื้อขายหม้อไอน้ำ

ผู้ขายต้องดูแลและบำรุงรักษาหม้อไอน้ำให้สามารถใช้งานได้ จนกว่าจะโอนกรรมสิทธิ์ไปยังผู้ซื้อ โดยผู้ขายมีหน้าที่ตรวจวัดค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) ของหม้อไอน้ำ และต้องบำรุงรักษาตรวจเช็คอุปกรณ์ ได้แก่ ล้างทำความสะอาดผนังด้านในหม้อไอน้ำ ตรวจสอบสภาพของปล่องไอเสีย ตรวจสอบสภาพของระบบเชื้อเพลิง และตรวจเช็คควาล์วต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ปกติ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง รวมถึงการดำเนินการอื่นใดให้อุปกรณ์มีค่าประสิทธิภาพพลังงานเป็นไปตามที่ตกลงไว้ในสัญญา

ในกรณีที่เป็นการซื้อขายเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว

ผู้ขายต้องดูแลและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียวให้สามารถใช้งานได้ จนกว่าจะโอนกรรมสิทธิ์ไปยังผู้ซื้อ โดยผู้ขายมีหน้าที่ต้องบำรุงรักษาด้วยวิธีล้างทำความสะอาด อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง รวมถึงการดำเนินการอื่นใดให้อุปกรณ์มีค่าประสิทธิภาพพลังงานเป็นไปตามที่ตกลงไว้ในสัญญา

### 4.4 การเสนอรายละเอียด วัสดุอุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติ

4.4.1 ผู้ขายต้องเสนอรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ และตัวอย่างเพื่อประกอบการขออนุมัติใช้งาน อย่างน้อย 1 ชุด ล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วันทำการ โดยตัวอย่างอุปกรณ์ที่จัดส่งมาให้ต้องตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ผู้ผลิตทุกประการ

4.4.2 การอนุมัติติดตั้งหรืออุปกรณ์ที่ให้ใช้ได้ โดยผู้ซื้อไม่ทำให้ผู้ขายสิ้นสุดความรับผิดชอบที่จะต้องปฏิบัติตามแบบ และข้อกำหนดเพื่อให้ได้ผลงานตามวัตถุประสงค์ของผู้ซื้อ

#### 4.5 การตรวจวัดหาค่าประสิทธิภาพพลังงาน

ผู้ขายต้องจัดหาผู้ทำการตรวจวัดโดยต้องเป็นผู้ขึ้นทะเบียนบริษัทจัดการพลังงาน กับ สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรม หรือ ผู้ตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานระดับผู้ชำนาญการที่ขึ้นทะเบียนกับ พพ. ดำเนินการจัดทำรายงานการตรวจวัดหาค่าประสิทธิภาพพลังงานของ..... เป็นไปตามภาคผนวก 3 (รายละเอียดการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน)

#### 5. ระยะเวลาส่งมอบของ

กำหนดส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณในการจัดหา ..... บาท (..... บาทถ้วน)

#### 7. ข้อเสนอด้านราคาและงวดการเบิกจ่ายเงิน

7.1 ผู้เสนอราคาจะต้องนำเสนอและส่งเอกสารแผนการดำเนินงานทั้งหมด

7.2 งวดการเบิกจ่ายเงินต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้

งวดที่	เงื่อนไข	การจ่ายเงิน	หมายเหตุ
1	ติดตั้งแล้วเสร็จ และรับมอบ		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

#### 8. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ : ..... (ที่อยู่หน่วยงาน)

Email Address: .....

โทรศัพท์ : .....

หากสาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมายังหน่วยงานหรือทางเว็บไซต์โดยเปิดเผยตัว ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ

## 9. คุณลักษณะทั่วไปของอุปกรณ์

(ขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์)

## 10. คุณลักษณะทางเทคนิค

(ขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์)

## 11. เงื่อนไขเฉพาะ

11.1 เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิง เช่น แคตตาล็อกหรือเอกสารที่ออกมาจากบริษัทผู้ผลิต ให้ถูกต้องชัดเจนและในเอกสารอ้างอิง ต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะตามที่กำหนด ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งในการเสนอราคาและ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่แสดงเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะ

11.2 แคตตาล็อกตัวจริงฉบับปัจจุบันของ.....แต่ละรุ่นที่ทำการเสนอราคา

11.3 เอกสารแสดงการรับประกัน และอุปกรณ์อื่นๆ ของ.....ที่เสนอนับจากวันส่งมอบงานและจะต้องมีเอกสาร/หนังสือรับรองยืนยันจากผู้ขายหรือผู้ผลิต

## 11. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(.....)

(.....)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(.....)

(.....)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(.....)

(.....)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(.....)

(.....)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(.....)

(.....)

### (ร่าง) ภาคผนวก 3 (รายละเอียดการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน)

#### รายละเอียดการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) โครงการใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐ

##### 1. หลักการและเหตุผล

การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) วิธีการนี้ใช้กับมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่มีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องทำน้ำเย็นเดิมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยใช้เฉพาะมาตรการที่มีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องทำน้ำเย็นเพียงอย่างเดียว และไม่มีการนำมาตรการอนุรักษ์พลังงานอื่นๆ ติดตั้งร่วมด้วย เช่น มาตรการปรับแรงดันไฟฟ้า หรือมาตรการติดตั้งอุปกรณ์เก็บประจุไฟฟ้า หรืออื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อ การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน

วิธีการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานที่แสดงในเอกสารฉบับนี้ เป็นการตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดร่วมกับข้อมูลที่บันทึกโดยหน่วยงาน เช่น เวลาทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น หรือการใช้งานอุปกรณ์ทำงานที่ทำให้เกิดการทำความเย็นตลอดปี กำหนดดัชนีที่ใช้ในการชี้วัดจะพิจารณาจากค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะของเครื่องทำน้ำเย็นในหน่วย กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น (kW/TR) โดยภาระงานของเครื่องทำน้ำเย็นระบุในหน่วย ตันความเย็น (TR)

วิธีการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานตามแนวทางที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิศวกรรมเกิดจากการตรวจวัดเป็นสำคัญ จึงมีความเหมาะสมสำหรับโครงการที่ผู้ซื้อและผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน ในกรณีที่ต้องการเพิ่มความแม่นยำในการตรวจวัดให้สูงขึ้นอาจก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดที่สูงขึ้นให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกค่าใช้จ่ายในโครงการ

##### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อตรวจวัด ยืนยัน และยอมรับร่วมกันในปริมาณของภาระงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ในหน่วย ตันความเย็นชั่วโมงต่อปี (TRh/y) ในหน่วยงาน เพื่อใช้เป็นปริมาณอ้างอิงในการประเมินการปรับลดเงินที่จะจ่ายในแต่ละงวด

2.2 เพื่อตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ในหน่วย กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น (kW/TR) ที่ภาระโหลดตามข้อ 3.2

##### 3. ตัวแปรควบคุม

ตัวแปรควบคุม หมายถึง ค่าของอุณหภูมิ น้ำ ค่าอัตราการไหล หรือค่าอื่น ๆ ที่ต้องควบคุมสำหรับการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานแต่ละครั้ง เพื่อให้ผลของการตรวจวัดค่าประสิทธิภาพพลังงานในแต่ละครั้ง สามารถอ้างอิงที่ข้อมูลพื้นฐาน (Baseline) เดียวกันได้ ประกอบด้วย

3.1 อุณหภูมิ น้ำเย็นขาออกของเครื่องทำน้ำเย็น

3.2 ค่าภาระโหลด (Running Load) ที่ร้อยละ .....

3.3 ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย

3.4 CDD station

3.5 ปริมาณของภาระงานของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ต่อปีในหน่วย TRh/yr

#### 4. การรับประกันประสิทธิภาพ

ผู้ขายจะรับประกันประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นตลอดระยะเวลาสัญญา 60 งวด (5 ปี) โดยประสิทธิภาพที่รับประกันจะเพิ่มขึ้นในแต่ละปีด้วยอัตราร้อยละ 2 เนื่องจากตามปกติอุปกรณ์จะสูญเสียประสิทธิภาพพลังงานของการทำงานเมื่อเวลาผ่านไป โดยกำหนดให้ดังตารางนี้

ระยะเวลา (ปี)	ค่ารับประกันประสิทธิภาพพลังงาน (Guarantee Performance)	ค่ากิโลวัตต์ต่อตันความเย็น (kW/TR)
ปีที่ 1	Guarantee Performance x 1	ตัวอย่างเริ่มต้นที่ 0.853
ปีที่ 2	Guarantee Performance ของปีที่ 1 x 1.02	0.870
ปีที่ 3	Guarantee Performance ของปีที่ 2 x 1.02	0.887
ปีที่ 4	Guarantee Performance ของปีที่ 3 x 1.02	0.905
ปีที่ 5	Guarantee Performance ของปีที่ 4 x 1.02	0.923

1 กรณีค่าประสิทธิภาพพลังงานที่ตรวจวัดได้มีค่าไม่เกินค่ารับประกันประสิทธิภาพพลังงาน (Guarantee Performance) ของปีนั้น ๆ ผู้ซื้อพิจารณาจ่ายเงินตามที่กำหนดไว้ในเอกสาร

2 กรณีค่าประสิทธิภาพพลังงานที่ตรวจวัดได้มีค่าเกินค่ารับประกันประสิทธิภาพพลังงาน (Guarantee Performance) ของปีนั้น ๆ ผู้ซื้อจะปรับลดเงินที่จะจ่ายในแต่ละงวด ตามที่ไม่เป็นไปตามที่ตกลงกันในอัตราค่าไฟฟ้า 4.5 บาทต่อหน่วย (กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง) โดยไม่เกินวงเงินที่ต้องจ่ายแต่ละงวด คำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าปรับลดเงินที่จะจ่ายในแต่ละงวด} = TR_{av} \times (kW/TR_{Post} - kW/TR_{Guarantee}) \times (h/y) \times \text{อัตราค่าไฟฟ้า}$$

- เมื่อ  $TR_{av}$  คือ ปริมาณน้ำเย็นที่ใช้งานตันความเย็น (TR) เฉลี่ย
- $kW/TR_{Post}$  คือ ค่าประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็น ณ ปีนั้นๆ (kW/TR)
- $kW/TR_{Guarantee}$  คือ ค่ารับประกันประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็น ณ ปีนั้นๆ (kW/TR)
- $h/y$  คือ ชั่วโมงการใช้งานต่อปี



## 6. การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็น

การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นเพื่อคำนวณหาค่ากิโลวัตต์ต่อตันความเย็นความเย็น (KW/TonR) จึงต้องมีเก็บข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้คำนวณ และตัวแปรควบคุม ดังนี้

ตัวแปร/ค่าที่ตรวจวัด	การเก็บข้อมูล
กำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็น	เครื่องบันทึกค่ากำลังไฟฟ้า (Power Recorder)
อัตราการไหลของน้ำเย็น	เครื่องมือวัดอัตราการไหลของน้ำแบบ Ultrasonic
อุณหภูมิน้ำเย็นด้านกลับของเครื่องทำน้ำเย็น $T_{CHR}$	เครื่องมือวัดและบันทึกค่าอุณหภูมิ (Temperature Data Logger)
อุณหภูมิน้ำเย็นด้านจ่ายของเครื่องทำน้ำเย็น $T_{CHS}$	
จำนวนชั่วโมงในการทำงานต่อปี	สอบถามและตกลงร่วมกับหน่วยงาน

### (ร่าง) ภาคผนวก 3 (รายละเอียดการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน)

#### รายละเอียดการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานของหม้อไอน้ำ (Boiler) โครงการใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐ

##### 1. หลักการและเหตุผล

การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานหม้อไอน้ำ (Boiler) วิธีการนี้ใช้กับมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่มีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงประสิทธิภาพหม้อไอน้ำเดิมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อลดสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง โดยไม่มีการนำมาตรการอนุรักษ์พลังงานอื่นๆ ติดตั้งร่วมด้วย เช่น มาตรการติดตั้งฉนวน มาตรการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ หรืออื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อ การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน

วิธีการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานที่แสดงในเอกสารฉบับนี้ เป็นการตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดร่วมกับข้อมูลที่บันทึกโดยหน่วยงาน เช่น เวลาทำงานของหม้อไอน้ำ หรือการใช้งานอุปกรณ์ทำงานที่ทำให้เกิดการใช้เชื้อเพลิงตลอดปี กำหนดดัชนีที่ใช้ในการชี้วัดจะพิจารณาจากภาระงานของหม้อไอน้ำในหน่วยประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ (Efficiency)

วิธีการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานตามแนวทางที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิศวกรรมและการประหยัดค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการตรวจวัดเป็นสำคัญ จึงมีความเหมาะสมสำหรับโครงการที่ผู้ซื้อและผู้ขายเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน ในกรณีที่ต้องการเพิ่มความแม่นยำในการตรวจวัดให้สูงขึ้นอาจก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดที่สูงขึ้นให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกค่าใช้จ่ายในโครงการ

##### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อตรวจวัด ยืนยัน และยอมรับร่วมกันในปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำ (Boiler) เพื่อใช้เป็นปริมาณอ้างอิงในการประเมินการปรับลดเงินที่จะจ่ายในแต่ละงวด

2.2 เพื่อตรวจวัดประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ (Efficiency) ในหน่วยร้อยละ

##### 3. ตัวแปรควบคุม

ตัวแปรควบคุม หมายถึง ค่าของอุณหภูมิ น้ำ ค่าอัตราการไหล หรือค่าอื่น ๆ ที่ต้องควบคุมสำหรับการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานแต่ละครั้ง เพื่อให้ผลของการตรวจวัดค่าประสิทธิภาพพลังงานในแต่ละครั้ง สามารถอ้างอิงที่ข้อมูลพื้นฐาน (Baseline) เดียวกันได้ ประกอบด้วย

3.1 แรงดันไอน้ำใช้งานของหม้อไอน้ำ

3.2 ปริมาณน้ำป้อน

#### 4. การรับประกันประสิทธิภาพ

ผู้ขายจะรับประกันประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำตลอดระยะเวลาสัญญา 60 งวด (5 ปี) โดยประสิทธิภาพที่รับประกันจะลดลงในแต่ละปีด้วยอัตราร้อยละ 1 เนื่องจากตามปกติอุปกรณ์จะสูญเสียประสิทธิภาพพลังงานของการทำงานเมื่อเวลาผ่านไป โดยกำหนดให้ดังตารางนี้

ระยะเวลา (ปี)	ค่ารับประกันประสิทธิภาพพลังงาน (Guarantee Performance)	ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ (Efficiency)
ปีที่ 1	Guarantee Performance x 1	ตัวอย่างเริ่มต้นที่ 95%
ปีที่ 2	Guarantee Performance ปีที่ 1 x 0.99	94.1%
ปีที่ 3	Guarantee Performance ปีที่ 2 x 0.99	93.1%
ปีที่ 4	Guarantee Performance ปีที่ 3 x 0.99	92.2%
ปีที่ 5	Guarantee Performance ปีที่ 4 x 0.99	91.3%

1 กรณีค่าประสิทธิภาพพลังงานที่ตรวจวัดได้มีค่าไม่ต่ำกว่าค่ารับประกันประสิทธิภาพพลังงาน (Guarantee Performance) ของปีนั้น ๆ ผู้ซื้อพิจารณาจ่ายเงินตามที่กำหนดไว้ในตามสัญญา

2 กรณีค่าประสิทธิภาพพลังงานที่ตรวจวัดได้มีค่าต่ำกว่าค่ารับประกันประสิทธิภาพพลังงาน (Guarantee Performance) ของปีนั้น ๆ ผู้ซื้อจะปรับลดเงินที่จะจ่ายในแต่ละงวด ตามที่ไม่เป็นไปตามที่ตกลงกันในอัตราค่าเชื้อเพลิง ..... บาทต่อหน่วยเชื้อเพลิง โดยไม่เกินวงเงินที่ต้องจ่ายแต่ละงวด คำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าปรับลดเงินที่จะจ่ายในแต่ละงวด} = [M_{\text{steam}} \times (h_{\text{steam}} - h_{\text{feed water}}) / ((\text{Eff}_{\text{Guarantee}} - \text{Eff}_{\text{Post}}) \times \text{LHV})] \times \text{อัตราค่าเชื้อเพลิง}$$

เมื่อ  $M_{\text{steam}}$  คือ ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้รายปีที่ยอมรับร่วมกัน (Tonsteam/y)

$$M_{\text{steam}} = M_{\text{feed water}} \times (1 - \text{Blowdown rate})$$

โดย  $\text{Blowdown rate} = \frac{\text{TDS}_{\text{feed water}}}{(\text{TDS}_{\text{blowdown}} - \text{TDS}_{\text{feed water}})}$

$M_{\text{feed water}}$  คือ มวลของน้ำป้อน

Blowdown rate คือ อัตราการปล่อยน้ำโบลดาวน์

$\text{TDS}_{\text{feed water}}$  คือ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids, TDS) ของน้ำป้อน

$\text{TDS}_{\text{blowdown}}$  คือ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids, TDS) ของน้ำโบลดาวน์

$h_{\text{steam}}$  คือ เอนทาลปีของไอน้ำ (kJ/kg)

$h_{\text{feed water}}$	คือ เอนทาลปีของน้ำป้อน (kJ/kg)
$\text{Eff}_{\text{Post}}$	คือ ค่าประสิทธิภาพพลังงานของหม้อไอน้ำ ณ ปีนั้นๆ
$\text{Eff}_{\text{Guarantee}}$	คือ ค่ารับประกันประสิทธิภาพพลังงานของหม้อไอน้ำ ณ ปีนั้นๆ
LHV	คือ ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงชั้นต่ำ (kJ/kg)
อัตราค่าเชื้อเพลิง คือ ราคาเชื้อเพลิง (บาท/Ton)	

## 6. การประเมินปริมาณไอน้ำที่ใช้งาน

ปริมาณไอน้ำที่ใช้งานใช้หน่วยเป็น Tonsteam ในกรณีปกติซึ่งมีการผลิตไอน้ำในสภาวะเดียวกัน คือไม่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิไอน้ำป้อน หรืออุณหภูมิของไอน้ำ ในช่วงก่อนและหลังดำเนินโครงการ แต่ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าใดค่าหนึ่ง ให้คำนวณปริมาณไอน้ำเทียบเป็นสภาวะมาตรฐาน โดยใช้หน่วยเป็น Tonsteam F&A 100°C โดย Tonsteam F&A 100°C เป็นหน่วยของปริมาณไอน้ำที่สภาวะมาตรฐาน อ้างอิงจากมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพเรื่องระบบหม้อไอน้ำของสภาวิศวกร ใช้สำหรับคำนวณเปรียบเทียบปริมาณพลังงานไอน้ำก่อนและหลังดำเนินโครงการ ในกรณีที่การผลิตไอน้ำก่อนและหลังดำเนินโครงการใช้สภาวะแรงดัน หรืออุณหภูมิที่แตกต่างกัน โดยที่ไอน้ำ 1 ตัน ที่อุณหภูมิที่แตกต่างกันจะมีปริมาณพลังงานในหน่วย Ton FA 100°C

## 7. การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานของหม้อไอน้ำ

การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงานของหม้อไอน้ำ เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ (Efficiency) ในหน่วยร้อยละ จึงต้องมีเก็บข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้คำนวณ และตัวแปรควบคุม ดังนี้

ตัวแปร/ค่าที่ตรวจวัด	การเก็บข้อมูล
ความดันที่ใช้งานของหม้อไอน้ำ	เกจวัดความดันที่หม้อไอน้ำ
อัตราส่วนของเผาไหม้ และปริมาณอากาศส่วนเกิน	เครื่องวิเคราะห์ก๊าซไอเสีย (Gas Analyzer)
คุณภาพน้ำป้อนและโบลต์ดาวน์	เครื่องวัดคุณภาพน้ำ (Water Quality Meter)
อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์	เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Thermo Hygrometer)
จำนวนชั่วโมงในการทำงานต่อปี	สอบถามและตกลงร่วมกับหน่วยงาน

(ร่าง) ภาคผนวก 4

(การอบรมวิชาการด้านอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)

(ร่าง) ภาคผนวก 5

(รายการเอกสารคู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)

## บทที่ 2

### การคิดค่าบริการต่อหน่วย (Unit Cost) ของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

#### 2.1 หลักการตั้งงบประมาณตามหลักการการคิดค่าบริการต่อหน่วย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ศึกษาการคิดค่าบริการต่อหน่วย (Unit Cost) ของอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้นทุนการให้บริการของ ESCO ตามประเภทมาตรการ/อุปกรณ์ เพื่อให้ตั้งงบประมาณได้สอดคล้องกับความเป็นจริงโดยเน้นอุปกรณ์หลักที่มีศักยภาพในการประหยัดสูงและมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยมีหลักการพิจารณาการตั้งงบประมาณตามหลักการการคิดค่าบริการต่อหน่วย (Unit Cost) ดังนี้

การตั้งงบประมาณตามหลักการการคิดค่าบริการต่อหน่วย (Unit Cost) เพื่อใช้จ่ายเป็นค่าบริการ ESCO ตามประเภทอุปกรณ์ โดยอ้างอิงราคากลางสำนักงบประมาณ ในกรณีที่ยังไม่มีราคากลางให้ใช้ราคาที่ภาครัฐเคยจัดซื้อ หรือสืบทา สำหรับการตั้งงบประมาณ จะเป็นหมวดรายจ่ายอื่น โดยมีระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 5 ปี โดยมีอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น ได้แก่ เครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว (Split Type) หลอดไฟฟ้า LED เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และหม้อไอน้ำ (Boiler) โดยอ้างอิงวิธีการจากหลักเกณฑ์การคำนวณค่าเช่ารถมาใช้ในราชการ

หลักเกณฑ์การคำนวณค่าเช่ารถมาใช้ในราชการ

ลำดับ ที่	รายการ	รายละเอียดเกณฑ์การคำนวณ				
		เช่า 1 ปี	เช่า 2 ปี	เช่า 3 ปี	เช่า 4 ปี	เช่า 5 ปี
1	รถของนาถรัฐมนตรีฯจนหมดไม่เกิน	3,000 ซีซี	3,000 ซีซี	3,000 ซีซี	3,000 ซีซี	3,000 ซีซี
	ราคารถ ( รวม VAT )	3,600,000.00	3,600,000.00	3,600,000.00	3,600,000.00	3,600,000.00
2	ราคาถไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม = PV	3,364,485.98	3,364,485.98	3,364,485.98	3,364,485.98	3,364,485.98
3	ระยะเวลา = n	12 เดือน	24 เดือน	36 เดือน	48 เดือน	60 เดือน
4	มูลค่าซาก % ( Residual Value )	80%	66%	53%	39%	26%
5	มูลค่าซากสิ้นปีที่ = FV	2,691,588.78	2,220,560.75	1,783,177.57	1,312,149.53	874,766.35
6	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เริ่มต้น (MLR+2)	8.50%	8.50%	8.50%	8.50%	8.50%
7	มูลค่าผ่อนชำระตัวรถต่อเดือน ( Payment ) = PMTก่อน VAT	77,755.37	67,726.87	62,548.85	59,881.00	57,276.67
8	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ก่อน VAT	9,415.00	9,536.00	9,668.00	15,065.00	14,176.00
	- ค่าซ่อม บำรุงรักษา และน้ำมันหล่อลื่น	1,610.00	1,731.00	1,863.00	7,260.00	6,371.00
	- ค่าเบี้ยประกันภัย ซิ่น 1 B23-G24	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00
	- ค่าจดทะเบียนและภาษีรถใหม่	605.00	605.00	605.00	605.00	605.00
9	รวมมูลค่าผ่อนชำระตัวรถและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ก่อน VAT (7+8)	87,170.37	77,262.87	72,216.85	74,946.00	71,452.67
10	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	6,101.93	5,408.40	5,055.18	5,246.22	5,001.69
11	รวมค่าเช่ารถยนต์ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ หลัง VAT (9+10)	93,272.29	82,671.27	77,272.03	80,192.22	76,454.36
12	ค่าเสื่อมราคารถ และค่ารถทดแทน 12 % ของข้อ 11	11,192.68	9,920.55	9,272.64	9,623.07	9,174.52
13	ค่ากำไรประมาณ 8 % ของข้อ 11	7,461.78	6,613.70	6,181.76	6,415.38	6,116.35
14	รวมค่าเช่าต่อเดือนทั้งสิ้น(11+12+13)	111,926.75	99,205.52	92,726.44	96,230.67	91,745.23
	ปรับค่าเช่าต่อเดือนเป็น	111,900.00	99,200.00	92,700.00	96,200.00	91,700.00

รูปที่ 2.1 หลักเกณฑ์การคำนวณค่าเช่ารถยนต์มาใช้ในราชการ

การตั้งงบประมาณตามหลักการการคิดค่าบริการต่อหน่วย (Unit Cost) กำหนดระยะเวลาคืนทุนให้ของ แต่ละชนิดอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับผลประโยชน์ที่ได้จากการดำเนินโครงการ ได้แก่ เครื่องปรับอากาศแยกส่วนชนิด Inverter หลอดไฟฟ้า LED เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) และหม้อไอน้ำ

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ต้นทุน}}{\text{ผลประโยชน์}}$$

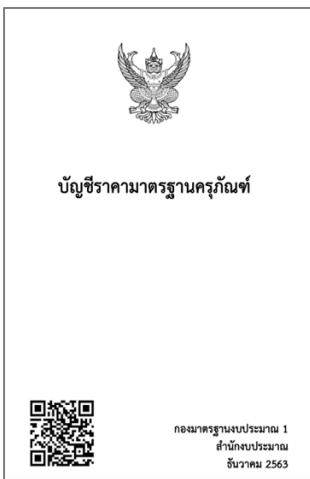
$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ต้นทุนรวมค่าบริหารจัดการ}}{(\text{ผลประโยชน์} - \text{ค่าบำรุงรักษา})}$$

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{FC}{(SC - MC)}$$

- เมื่อ OC คือ ต้นทุนจริงตามราคากลางของอุปกรณ์ (Original Cost) มีหน่วยบาท
- SC คือ ผลประหยัด (Saving Cost) อ้างอิงตามข้อมูลของ พพ. มีหน่วยบาทต่อปี
- FC คือ ต้นทุนรวมค่าบริหารจัดการ (ความเสี่ยง) (Fixed Cost) กำหนดให้เป็น 8% ของต้นทุนจริงตามราคากลางของอุปกรณ์ มีหน่วยบาท
- MC คือ ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Cost) มีหน่วยบาทต่อปี

## 2.2 การตั้งงบประมาณของเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว

พิจารณาเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว ประเภท Inverter ราคาตั้งต้นอ้างอิงตามราคากลางของ สำนักงบประมาณ 2564 และกำหนดสมมุติฐานอัตราการประหยัดเมื่อเปลี่ยนเครื่องใหม่ (อ้างอิงจากการรวบรวม ข้อมูลของการตรวจวัดประสิทธิภาพ) และใช้วิธีมูลค่าที่ผ่อนต่อเดือน (Payment) คำนวณหายอดการชำระเงินต่อ งวดเป็นรายเดือนจากวงเงินที่ซื้ออุปกรณ์ในครั้งแรก โดยคำนวณจากการชำระเงินคงที่และอัตราดอกเบี้ยคงที่ พิจารณาให้ค่าซ่อมบำรุง 1,000 บาท/ปี และค่าบริหารจัดการที่ 8%



ลำดับ ที่	ประเภท/รายการ	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) (บาท)	คุณลักษณะเฉพาะ สังเขป (หน้า)
10.6.2	แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน (ระบบ Inverter)			
	- ขนาด 13,000 บีทียู		30,900	80 - 81
	- ขนาด 18,000 บีทียู		33,500	80 - 81
	- ขนาด 20,000 บีทียู		35,500	80 - 81
	- ขนาด 24,000 บีทียู		40,900	80 - 81
	- ขนาด 30,000 บีทียู		47,200	80 - 81
	- ขนาด 36,000 บีทียู		53,600	80 - 81
	- ขนาด 40,000 บีทียู		58,500	80 - 81
	- ขนาด 48,000 บีทียู		60,900	80 - 81
	หมายเหตุ : ขนาดสูงกว่า 48,000 บีทียู เป็นรายการนอกมาตรฐาน			

### เครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว

#### เกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงานเครื่องปรับอากาศ ชนิด Fixed Speed ปี พ.ศ. 2019

ขนาดเครื่องปรับอากาศ	ค่าประสิทธิภาพ (บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์)			
	เบอร์ 5	เบอร์ 5 ★	เบอร์ 5 ★★	เบอร์ 5 ★★★
ไม่เกิน 8,000 วัตต์ (≤27,296 บีทียู/ชั่วโมง)	12.85 - 13.84	13.85 - 14.84	14.85 - 15.84	≥15.85
มากกว่า 8,000 - 12,000 วัตต์ (>27,296 - 40,944 บีทียู/ชั่วโมง)	12.40 - 13.39	13.40 - 14.39	14.40 - 15.39	≥15.40

#### เกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงานเครื่องปรับอากาศ ชนิด Variable Speed/Inverter ปี พ.ศ. 2019

ขนาดเครื่องปรับอากาศ	ค่าประสิทธิภาพ (บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์)			
	เบอร์ 5	เบอร์ 5 ★	เบอร์ 5 ★★	เบอร์ 5 ★★★
ไม่เกิน 8,000 วัตต์ (≤27,296 บีทียู/ชั่วโมง)	15.00 - 17.49	17.50 - 19.99	20.00 - 22.49	≥22.50
มากกว่า 8,000 - 12,000 วัตต์ (>27,296 - 40,944 บีทียู/ชั่วโมง)	14.00 - 16.49	16.50 - 18.99	19.00 - 21.49	≥21.50

ดังนั้นจะได้ Unit Cost ของเครื่องปรับอากาศขนาด 13,000-48,000 Btu/h โดยมีระยะเวลาการชำระที่เหมาะสมไม่เกิน 5 ปี ตามขนาดต่างๆ ดังนี้

### เครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว

- พิจารณาเครื่องปรับอากาศแบบ Split Type เปลี่ยนเป็นแบบ Inverter เบอร์ 5 ปกติ
- จำนวนวันการทำงาน 244 วัน/ปี 8 ชั่วโมง/วัน และราคาค่าไฟฟ้า 4.5 บาท/kWh



เครื่องปรับอากาศ แบบ Inverter	ขนาด Btu/h	ผลต่าง กำลังไฟฟ้า (kW)	ต้นทุน (บาท)	รวมค่าบริการ จัดการ (บาท)	ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	จำนวน งวด	ราคาจ่ายต่อ เดือน (บาท)
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	13,000	0.88	30,900.00	33,372.00	1,080.00	7,729.92	60	646.20
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	18,000	0.96	33,500.00	36,180.00	1,080.00	8,432.64	60	693.00
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	20,000	1.35	35,500.00	38,340.00	1,080.00	11,858.40	60	729.00
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	24,000	1.69	40,900.00	44,172.00	1,080.00	14,844.96	60	826.20
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	30,000	1.97	47,200.00	50,976.00	1,080.00	17,304.48	60	939.60
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	36,000	2.24	53,600.00	57,888.00	1,080.00	19,676.16	60	1,054.80
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	40,000	2.74	58,500.00	63,180.00	1,080.00	24,068.16	60	1,143.00
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	48,000	3.32	60,900.00	65,772.00	1,080.00	29,162.88	60	1,186.20
แบบติดผนัง	12,000	0.77	18,500.00	19,980.00	1,080.00	6,763.68	60	423.00
แบบติดผนัง	15,000	0.97	24,900.00	26,892.00	1,080.00	8,520.48	60	538.20
แบบติดผนัง	18,000	0.96	27,900.00	30,132.00	1,080.00	8,432.64	60	592.20
แบบติดผนัง	24,000	1.69	37,900.00	40,932.00	1,080.00	14,844.96	60	772.20

รูปที่ 2.2 Unit Cost ของเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว



## 2.3 การตั้งงบประมาณของหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง

พิจารณาหลอดไฟ LED (ไม่รวมโคมไฟ) ราคาตั้งต้นอ้างอิงตามหนังสือราคาวัสดุก่อสร้างและแรงงาน ปีงบประมาณ 2564 โดยกลุ่มออกแบบและก่อสร้าง สำนักอำนวยการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน บัญชีนวัตกรรมไทย และกรอบมาตรฐานราคากลางเทคโนโลยีพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 สมมติฐานอัตราการประหยัดเมื่อเปลี่ยนหลอดไฟลูออเรสเซนต์เป็นหลอดไฟ LED และใช้วิธีมูลค่าที่ผ่อนต่อเดือน (Payment) คำนวณหายอดการชำระเงินต่องวดเป็นรายเดือนจากวงเงินที่ซื้ออุปกรณ์ครั้งแรก โดยคำนวณจากการชำระเงินคงที่และอัตราดอกเบี้ยคงที่และค่าบริหารจัดการที่ 8%



D4028	หลอดไฟฟ้า LED ขนาด 5 วัตต์	ดวง	89
D4029	หลอดไฟฟ้า LED ขนาด 8 วัตต์	ดวง	106
D4030	หลอดไฟฟ้า LED ขนาด 10 วัตต์	ดวง	118
D4031	หลอดไฟฟ้า LED ขนาด 13 วัตต์	ดวง	165
D4032	หลอดไฟฟ้า LED ขนาด 16 วัตต์	ดวง	224

ลำดับ	การปรับเปลี่ยนหลอดไฟเดิม	หลอดใหม่	ผลต่างกำลังวัตต์	ราคา/หลอด (รวม VAT)
1	หลอดไฟคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (CFL) 11 วัตต์	LED Bulb 5 วัตต์	6	89 บาท
2	หลอดไฟคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (CFL) 15 วัตต์	LED Bulb 8 วัตต์	7	106 บาท
3	หลอดไฟคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (CFL) 19 วัตต์	LED Bulb 10 วัตต์	9	118 บาท
4	หลอดไฟคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (CFL) 25 วัตต์	LED Bulb 13 วัตต์	12	165 บาท
5	หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ T8 Tube 18 วัตต์ + บัลลาสต์ แกนเหล็ก 10 วัตต์ ความยาว 60 เซนติเมตร	LED Tube 10 วัตต์ ความยาว 60 เซนติเมตร	18	195 บาท
6	หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ T5 Tube 14 วัตต์ + บัลลาสต์ อิเล็กทรอนิกส์ 4 วัตต์ ความยาว 60 เซนติเมตร	LED Tube 10 วัตต์ ความยาว 60 เซนติเมตร	8	
7	หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ T8 Tube 36 วัตต์ + บัลลาสต์ แกนเหล็ก 10 วัตต์ ความยาว 120 เซนติเมตร	LED Tube 18 วัตต์ ความยาว 120 เซนติเมตร	28	295 บาท
8	หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ T5 Tube 28 วัตต์ + บัลลาสต์ อิเล็กทรอนิกส์ 4 วัตต์ ความยาว 120 เซนติเมตร	LED Tube 18 วัตต์ ความยาว 120 เซนติเมตร	14	

ดังนั้นจะได้ Unit Cost ของการเปลี่ยนหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์เป็นหลอดไฟ LED โดยมีระยะเวลาการชำระที่เหมาะสมไม่เกิน 5 ปี ตามขนาดต่างๆ ดังนี้

### หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง

- พิจารณาเปลี่ยนเป็นหลอดไฟ LED (ไม่รวมคอมไฟ) แทนหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
- จำนวนวันการทำงาน 244 วัน/ปี 8 ชั่วโมง/วัน และราคาค่าไฟฟ้า 4.5 บาท/kWh



ประเภทหลอดเดิม	ขนาด Watt	ประเภทหลอดใหม่	ขนาด Watt	ผลต่าง Watt	ต้นทุน (บาท)	รวมค่าบริหารจัดการ (บาท)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	จำนวนงวด	ราคาจ่ายต่อเดือน (บาท)
CFL 11W	11	LED Bulb	5	6	89	96.12	52.70	60	1.60
CFL 15W	15	LED Bulb	8	7	106	114.48	61.49	60	1.91
CFL 19W	19	LED Bulb	10	9	118	127.44	79.06	60	2.12
CFL 25W	25	LED Bulb	13	12	165	178.20	105.41	60	2.97
FL T8 Tube 18W Ballast 10W 60cm	28	LED Tube 10W 60cm	10	18	195	210.60	158.11	60	3.51
FL T5 Tube 14W Ballast 4W 60cm	18		10	8	195	210.60	70.27	60	3.51
FL T8 Tube 36W Ballast 10W 120cm	46	LED Tube 18W 120cm	18	28	295	318.60	245.95	60	5.31
FL T5 Tube 28W Ballast 4W 120cm	32		18	14	295	318.60	122.98	60	5.31

รูปที่ 2.3 Unit Cost ของหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง

## 2.3 การตั้งงบประมาณของเครื่องทำน้ำเย็น

การเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นพิจารณา 2 ชนิด แบบระบายความร้อนด้วยน้ำและแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ราคาตั้งต้นอ้างอิงตามกรอบมาตรฐานราคากลางเทคโนโลยีพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ของ พพ.

### 2. เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง

#### 2.1 เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

ลำดับ	ประเภทเครื่องทำความเย็น	ขนาดอุปกรณ์ (ตันความเย็น)	กรอกราคา อุปกรณ์ รวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม (บาทต่อตัน)	กรอกราคาอุปกรณ์ ประกอบ รวมค่าติดตั้ง และรื้อถอนรวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม (บาท)
1	เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง	ตั้งแต่ 100 ขึ้นไป	14,000	- ราคาอุปกรณ์ประกอบ คิดเป็นร้อยละ 15 ของกรอกราคาอุปกรณ์หลัก
2	เครื่องทำน้ำเย็นแบบ INVERTER	ตั้งแต่ 150 ขึ้นไป	15,000	- ค่าติดตั้ง คิดเป็นร้อยละ 15 ของกรอกราคาอุปกรณ์หลัก (ราคาอุปกรณ์/ค่าติดตั้งให้สามารถถ่วงเฉลี่ยได้)
3	เครื่องทำน้ำเย็นแบบ MAGNETIC BEARING	ตั้งแต่ 80 ขึ้นไป	23,600	- ค่ารื้อถอน คิดเป็นร้อยละ 12 ของกรอกราคาอุปกรณ์หลัก

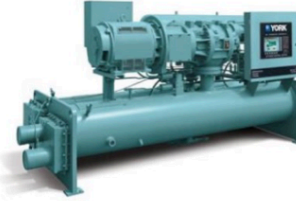
#### 2.2 เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ

ลำดับ	ประเภทเครื่องทำความเย็น	ขนาด (ตันความเย็น)	กรอกราคา อุปกรณ์ รวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม (บาทต่อตัน)	กรอกราคาอุปกรณ์ ประกอบ รวมค่าติดตั้ง และรื้อถอนรวม ภาษีมูลค่าเพิ่ม (บาท)
1	เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง	50 ตันขึ้นไป	18,400	- ราคาอุปกรณ์ประกอบ คิดเป็นร้อยละ 15 ของกรอกราคาอุปกรณ์หลัก
2	เครื่องทำน้ำเย็นแบบ INVERTER	150 ตันขึ้นไป	16,100	- ค่าติดตั้ง คิดเป็นร้อยละ 15 ของกรอกราคาอุปกรณ์หลัก (ราคาอุปกรณ์/ค่าติดตั้งให้สามารถถ่วงเฉลี่ยได้)
3	เครื่องทำน้ำเย็นแบบ MAGNETIC BEARING	100 ตันขึ้นไป	45,700	- ค่ารื้อถอน คิดเป็นร้อยละ 12 ของกรอกราคาอุปกรณ์หลัก

รูปที่ 2.4 ราคาตั้งต้นอ้างอิงตามกรอบมาตรฐานราคากลางเทคโนโลยี ของ พพ.

$$Saving = (kW/TR \cdot TR \cdot Load_{pre} - kW/TR \cdot TR \cdot Load_{post}) \cdot hr \cdot P_{elec}$$

- Saving = จำนวนเงินที่ประหยัดได้ (Bath/y)
- kW/TR = ประสิทธิภาพเครื่องทำน้ำเย็น (kW/TR)
- TR = ภาระการทำความเย็น (TR)
- Load = ภาระการทำงานเครื่องทำน้ำเย็น (%)
- hr = ชั่วโมงการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นปีฐาน (h/y)
- P<sub>elec</sub> = ค่าไฟฟ้าฐาน (Bath/kWh)



โดยค่าซ่อมบำรุง 2.5%/ปี และค่าบริหารจัดการ 8% จะได้ Unit Cost ของเครื่องทำน้ำเย็น แบ่งตามชนิดขนาด ซึ่งมีสมมติฐานสภาวะการทำงานโดยแสดงเครื่องทำน้ำเย็นที่สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 5 ปี ดังนี้

ชั่วโมงการใช้งาน เวลาวันทำงาน ราคาค่าไฟฟ้า		10.0 ชั่วโมง/วัน 244 วัน/ปี 4.5 บาท/kWh	เครื่องทำน้ำเย็น Chiller											
ประเภทเครื่องเก่า	ขนาด TON	Efficiency เครื่องเก่า (kW/TR)	Running Load เครื่องเก่า (%)	ประเภทเครื่องใหม่	ขนาด TON	Efficiency เครื่องใหม่ (kW/TR)	Running Load (%)	ต้นทุนจริง	ต้นทุนรวมค่าบริหารจัดการ 8%	ค่าบำรุงรักษา 2.5%/ปี (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	ระยะเวลา คืนทุน (ปี)	ระยะเวลา สัญญา (เดือน)	จำนวนผ่อน ต่อเดือน
Water-Cooled Chiller แบบ ประสิทธิภาพสูง	150	1	80	Water-Cooled Chiller แบบ ประสิทธิภาพสูง	150	0.8	80	2,100,000	2,268,000.00	52,500.00	263,520	10.75	129	19,175.39
	200	1	80		200	0.7	80	2,800,000	3,024,000.00	70,000.00	527,040	6.62	80	41,227.08
	250	1	80		250	0.7	80	3,500,000	3,780,000.00	87,500.00	658,800	6.62	80	51,533.85
	300	1	80		300	0.7	80	4,200,000	4,536,000.00	105,000.00	790,560	6.62	80	61,840.63
	350	1	80		350	0.7	80	4,900,000	5,292,000.00	122,500.00	922,320	6.62	80	72,147.40
	400	1	80		400	0.6	80	5,600,000	6,048,000.00	140,000.00	1,405,440	4.78	58	113,729.89
	450	1	80		450	0.6	80	6,300,000	6,804,000.00	157,500.00	1,581,120	4.78	58	127,946.12
Water-Cooled Chiller แบบ ประสิทธิภาพสูง	500	1	80	Water-Cooled Chiller แบบ Inverter	500	0.6	80	7,000,000	7,560,000.00	175,000.00	1,756,800	4.78	58	142,162.36
	150	1	80		150	0.6	80	2,250,000	2,430,000.00	56,250.00	527,040	5.16	62	42,746.98
	219	1	80		200	0.5	90	3,000,000	3,240,000.00	75,000.00	935,496	3.77	46	76,820.65
	250	1	80		250	0.5	80	3,750,000	4,050,000.00	93,750.00	1,098,000	4.03	49	90,146.68
	300	1	80		300	0.5	80	4,500,000	4,860,000.00	112,500.00	1,317,600	4.03	49	108,176.02
	350	1	80		350	0.45	80	5,250,000	5,670,000.00	131,250.00	1,690,920	3.64	44	140,546.88
	400	1	80		400	0.45	80	6,000,000	6,480,000.00	150,000.00	1,932,480	3.64	44	160,625.00
Water-Cooled Chiller แบบ ประสิทธิภาพสูง	450	1	80	Water-Cooled Chiller แบบ Megnetic Bearing	450	0.45	80	6,750,000	7,290,000.00	168,750.00	2,174,040	3.64	44	180,703.13
	500	1	80		500	0.45	80	7,500,000	8,100,000.00	187,500.00	2,415,600	3.64	44	200,781.25
	150	1	80		150	0.45	80	3,540,000	3,823,200.00	88,500.00	724,680	6.01	73	57,120.89
	200	1	80		200	0.4	80	4,720,000	5,097,600.00	118,000.00	1,054,080	5.45	66	84,238.89
	250	1	80		250	0.4	80	5,900,000	6,372,000.00	147,500.00	1,317,600	5.45	66	105,298.61
	300	1	80		300	0.4	80	7,080,000	7,646,400.00	177,000.00	1,581,120	5.45	66	126,358.33
	350	1	80		350	0.35	80	8,260,000	8,920,800.00	206,500.00	1,998,360	4.98	60	162,159.86
Water-Cooled Chiller แบบ Inverter	400	1	80	Water-Cooled Chiller แบบ ประสิทธิภาพสูง	400	0.35	80	9,440,000	10,195,200.00	236,000.00	2,283,840	4.98	60	185,325.56
	450	1	80		450	0.35	80	10,620,000	11,469,600.00	265,500.00	2,569,320	4.98	60	208,491.25
	500	1	80		500	0.35	80	11,800,000	12,744,000.00	295,000.00	2,854,800	4.98	60	231,656.94
	150	0.8	80		150	0.8	80	2,100,000	2,268,000.00	52,500.00	-	-43.20	(519)	(4,766.14)
	200	0.8	80		200	0.7	80	2,800,000	3,024,000.00	70,000.00	175,680	28.61	344	9,587.69
	250	0.8	80		250	0.7	80	3,500,000	3,780,000.00	87,500.00	219,600	28.61	344	11,984.62
	300	0.8	80		300	0.7	80	4,200,000	4,536,000.00	105,000.00	263,520	28.61	344	14,381.54
Water-Cooled Chiller แบบ Inverter	350	0.8	80	Water-Cooled Chiller แบบ ประสิทธิภาพสูง	350	0.7	80	4,900,000	5,292,000.00	122,500.00	307,440	28.61	344	16,778.46
	400	0.8	80		400	0.6	80	5,600,000	6,048,000.00	140,000.00	702,720	10.75	129	51,134.37
	450	0.8	80		450	0.6	80	6,300,000	6,804,000.00	157,500.00	790,560	10.75	129	57,526.16
	500	0.8	80		500	0.6	80	7,000,000	7,560,000.00	175,000.00	878,400	10.75	129	63,917.96

รูปที่ 2.5 Unit Cost ของเครื่องทำน้ำเย็น

## 2.4 การตั้งงบประมาณของหม้อไอน้ำและหม้อต้มน้ำร้อน

การเปลี่ยนหม้อไอน้ำและหม้อต้มน้ำร้อนพิจารณา 2 ชนิด แบบ Fire Tube ทั้งเชื้อเพลิงเหลวและก๊าซ และแบบ Once Through Boiler ชนิดเชื้อเพลิงเหลวและก๊าซ ราคาตั้งต้นอ้างอิงตามกรอบมาตรฐานราคากลางเทคโนโลยีพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ของ พพ.

### 4. หม้อไอน้ำประสิทธิภาพสูง

ลำดับ	ประเภทหม้อไอน้ำ	ขนาด	กรอบราคาอุปกรณ์ รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (บาท/ตัน)	กรอบราคาอุปกรณ์ประกอบ รวมค่าติดตั้งและรื้อถอน รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (บาท)
1	Fire Tube (เชื้อเพลิงเหลว / ก๊าซ)	ทุกขนาด	1,200,000	- ราคาอุปกรณ์ประกอบ คิดเป็นร้อยละ 15 ของกรอบราคาอุปกรณ์หลัก
2	Once Through Boiler (เชื้อเพลิงเหลว / ก๊าซ)	น้อยกว่า 1 ตัน	2,140,000	- ค่าติดตั้ง คิดเป็นร้อยละ 15 ของกรอบราคาอุปกรณ์หลัก (ราคาอุปกรณ์ประกอบ/ค่าติดตั้ง ให้สามารถถ่วงเฉลี่ยได้)
		ตั้งแต่ 1 ตันขึ้นไป	1,820,000	- ค่ารื้อถอน คิดเป็นร้อยละ 12 ของกรอบราคาอุปกรณ์หลัก

รูปที่ 2.6 ราคาตั้งต้นอ้างอิงตามกรอบมาตรฐานราคากลางเทคโนโลยี ของ พพ.

$$Eff = \frac{Output}{Input} = \frac{Ton_{steam}}{m_f \cdot LHV}$$

$$m_f = \frac{Ton_{steam}}{Eff \cdot LHV}$$

$$Saving = (m_{f,pre} \cdot P_{f,pre} - m_{f,post} \cdot P_{f,post}) \cdot hr$$

Saving = จำนวนเงินที่ประหยัดได้ (Bath/y)

$m_f$  = ปริมาณเชื้อเพลิง (Lite or kg/hr)

$P_f$  = ราคาเชื้อเพลิง (Baht/Lite or Baht/kg)

hr = ชั่วโมงการทำงานของหม้อไอน้ำปีฐาน (h/y)

Eff = ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ (%)

$Ton_{steam}$  = ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้

LHV = ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงชั้นต่ำ (kJ/kg)

โดยค่าซ่อมบำรุง 2.5%/ปี และค่าบริหารจัดการ 8% จะได้ Unit Cost ของหม้อไอน้ำและหม้อต้มน้ำร้อน แบ่งตามชนิดขนาด ซึ่งมีสมมติฐานสภาวะการทำงานโดยแสดงเครื่องทำน้ำเย็นที่สามารถคืนทุนได้ในระยะเวลา 5 ปี ดังนี้

ชั่วโมงการใช้งาน เวลาในการทำงาน		8 ชั่วโมง/วัน 344 วัน/ปี		หม้อไอน้ำ Boiler															
ราคาน้ำมัน Diesel	30 บาท/ลิตร				ประเภท	ขนาด TON	ประสิทธิภาพ เครื่องเก่า (%)	ปริมาณ เชื้อเพลิงที่ ใช้ต่อ ชม.	ประเภท	ขนาด TON	ประสิทธิภาพ เครื่องใหม่ (%)	ปริมาณ เชื้อเพลิงที่ ใช้ต่อ ชม. (kg)	ต้นทุนจริง	ต้นทุนรวมค่า บริหารจัดการ (บาท)	ค่าบำรุงรักษา 2.5%/ปี (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	ระยะเวลา คืนทุน (ปี)	ระยะเวลา สัญญา (เดือน)	จำนวนผ่อนต่อ เดือน
ราคาก๊าซ LPG	16 บาท/กิโลกรัม																		
ค่าพลังงานความร้อนน้ำมัน Diesel	36.4 MJ/kg																		
ค่าพลังงานความร้อนก๊าซ LPG	45.5 MJ/kg																		
Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	75	18.32	Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	85	16.16	600,000	648,000.00	15,000.00	177,893	3.98	48	13,812.50					
	1	75	36.63		1	85	32.32	1,200,000	1,296,000.00	30,000.00	355,785	3.98	48	27,625.00					
	1.5	75	54.95		1.5	85	48.48	1,800,000	1,944,000.00	45,000.00	533,678	3.98	48	41,437.50					
	2	75	73.26		2	85	64.64	2,400,000	2,592,000.00	60,000.00	711,571	3.98	48	55,250.00					
	2.5	75	91.58		2.5	85	80.80	3,000,000	3,240,000.00	75,000.00	889,463	3.98	48	69,062.50					
3	75	109.89	3	85	96.96	3,600,000	3,888,000.00	90,000.00	1,067,356	3.98	48	82,875.00							
Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	75	18.32	Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	85	12.93	600,000	648,000.00	15,000.00	942,831	0.70	9	73,666.67					
	1	75	36.63		1	85	25.86	1,200,000	1,296,000.00	30,000.00	1,885,663	0.70	9	147,333.33					
	1.5	75	54.95		1.5	85	38.78	1,800,000	1,944,000.00	45,000.00	2,828,494	0.70	9	221,000.00					
	2	75	73.26		2	85	51.71	2,400,000	2,592,000.00	60,000.00	3,771,325	0.70	9	294,666.67					
	2.5	75	91.58		2.5	85	64.64	3,000,000	3,240,000.00	75,000.00	4,714,156	0.70	9	368,333.33					
3	75	109.89	3	85	77.57	3,600,000	3,888,000.00	90,000.00	5,656,988	0.70	9	442,000.00							
Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	75	18.32	Once Through Boiler	0.5	95	11.57	1,070,000	1,155,600.00	26,750.00	1,002,753	1.18	15	78,823.33					
	1	75	36.63		1	95	23.13	2,140,000	2,311,200.00	53,500.00	2,005,506	1.18	15	157,646.67					
	1.5	75	54.95		1.5	95	34.70	2,730,000	2,948,400.00	68,250.00	3,008,259	1.00	13	232,050.00					
	2	75	73.26		2	95	46.27	3,640,000	3,931,200.00	91,000.00	4,011,012	1.00	13	309,400.00					
	2.5	75	91.58		2.5	95	57.84	4,550,000	4,914,000.00	113,750.00	5,013,765	1.00	13	386,750.00					
3	75	109.89	3	95	69.40	5,460,000	5,896,800.00	136,500.00	6,016,518	1.00	13	464,100.00							
Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	75	14.65	Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	85	16.16	600,000	648,000.00	15,000.00	(689,038)	-0.92	-12	(55,250.00)					
	1	75	29.30		1	85	32.32	1,200,000	1,296,000.00	30,000.00	(1,378,075)	-0.92	-12	(110,500.00)					
	1.5	75	43.96		1.5	85	48.48	1,800,000	1,944,000.00	45,000.00	(2,067,113)	-0.92	-12	(165,750.00)					
	2	75	58.61		2	85	64.64	2,400,000	2,592,000.00	60,000.00	(2,756,151)	-0.92	-12	(221,000.00)					
	2.5	75	73.26		2.5	85	80.80	3,000,000	3,240,000.00	75,000.00	(3,445,189)	-0.92	-12	(276,250.00)					
3	75	87.91	3	85	96.96	3,600,000	3,888,000.00	90,000.00	(4,134,226)	-0.92	-12	(331,500.00)							
Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	75	14.65	Fire Tube แบบโซ่เชื่อมเหล็ก	0.5	85	12.93	600,000	648,000.00	15,000.00	142,314	5.09	62	10,693.55					
	1	75	29.30		1	85	25.86	1,200,000	1,296,000.00	30,000.00	284,628	5.09	62	21,387.10					
	1.5	75	43.96		1.5	85	38.78	1,800,000	1,944,000.00	45,000.00	426,942	5.09	62	32,080.65					
	2	75	58.61		2	85	51.71	2,400,000	2,592,000.00	60,000.00	569,257	5.09	62	42,774.19					
	2.5	75	73.26		2.5	85	64.64	3,000,000	3,240,000.00	75,000.00	711,571	5.09	62	53,467.74					
3	75	87.91	3	85	77.57	3,600,000	3,888,000.00	90,000.00	853,885	5.09	62	64,161.29							

รูปที่ 2.7 Unit Cost ของเครื่องหม้อไอน้ำและหม้อต้มน้ำร้อน

ตัวอย่างการตั้งงบประมาณดำเนินการโครงการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งมีเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน และหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง โดยนำการคิดค่าบริการต่อหน่วย (Unit Cost) แบบกำหนดระยะเวลาคืนทุนให้เหมาะสมกับแต่ละชนิดอุปกรณ์มาพิจารณา ดังนี้

รายการอุปกรณ์	ขนาด (Btu/h, Watt)	จำนวน	ต้นทุนรวม ค่าจัดการ (บาท)	ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)
AC แบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	13,000 Btu/h	42	1,401,624.00	45,360.00	324,656.64
AC แบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	18,000 Btu/h	106	3,835,080.00	114,480.00	893,859.84
AC แบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	20,000 Btu/h	8	306,720.00	8,640.00	94,867.20
AC แบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	24,000 Btu/h	208	9,187,776.00	224,640.00	3,087,751.68
AC แบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	30,000 Btu/h	166	8,462,016.00	179,280.00	2,872,543.68
AC แบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	36,000 Btu/h	39	2,257,632.00	42,120.00	763,370.24
AC แบบแยกส่วน (ติดผนัง)	12,000 Btu/h	14	279,720.00	15,120.00	94,691.52
AC แบบแยกส่วน (ติดผนัง)	18,000 Btu/h	5	150,660.00	5,400.00	42,163.20
AC แบบแยกส่วน (ติดผนัง)	24,000 Btu/h	1	40,932.00	1,080.00	14,844.96
<b>รวม</b>			<b>25,922,160.00</b>	<b>636,120.00</b>	<b>8,192,748.96</b>

$$\text{ต้นทุนรวมค่าบำรุงรักษา} = FC + MC*5 = 29,102,760.00 \text{ บาท}$$

$$\text{ผ่อนเดือนละ} = 27,411,562.80/60 = 456,859.38 \text{ บาท/เดือน}$$

รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการตั้งงบประมาณดำเนินการโครงการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ

## บทที่ 3

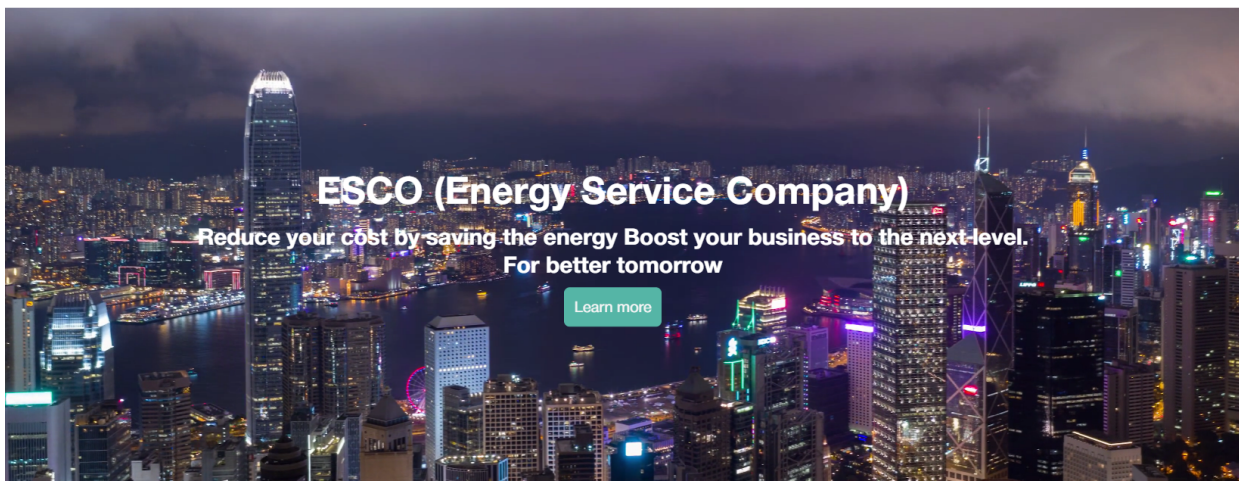
### การตั้งงบประมาณมาตรการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ

#### 3.1 เว็บไซต์โครงการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ

เว็บไซต์โครงการสำหรับเผยแพร่ความคืบหน้าการดำเนินงาน ระเบียบหลักเกณฑ์และรูปแบบการตั้งงบประมาณ รูปแบบวิธีการจัดซื้อจัดจ้างและสัญญามาตรฐานสำหรับการดำเนินมาตรการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ สามารถเข้าดูเว็บไซต์ได้ที่ <https://esco.nxwebs.com> โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย หน้าหลัก เกี่ยวกับโครงการ รายชื่อบริษัท โครงการ โปรแกรมประเมินการลงทุน ESCO ข่าว ดาวน์โหลด และติดต่อเรา



หน้าหลัก เกี่ยวกับโครงการ รายชื่อบริษัท โครงการ โปรแกรมประเมิน ข่าว ดาวน์โหลด ติดต่อเรา



#### News



ประชุมร่วมกับสมาคม ESCO แห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2566  
สมาคม ESCO แห่งประเทศไทย



ประชุมร่วมกับกรมบัญชีกลาง เมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2566  
พพ. นำเสนอสถานะภาพโครงการนำร่อง ESCO ภาครัฐ

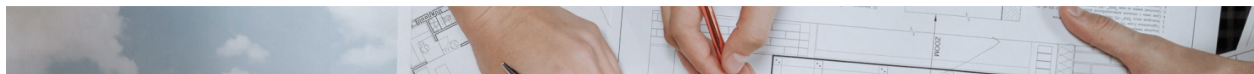


การประชุมร่วมกับ 3 การไฟฟ้า เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2566  
ประชุมความคืบหน้าการดำเนินงานการ  
ใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน



ประชุมร่วมกับกรมบัญชีกลาง เมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2566  
กรมบัญชีกลางรับทราบการตั้งงบประมาณรายจ่ายอื่น  
ESCO หมวดรายจ่ายอื่น

[ดูทั้งหมด](#)




รูปที่ 3.1 เว็บไซต์โครงการ <https://esco.nxwebs.com>

### 3.2 ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมประเมินงบประมาณ

โปรแกรมประเมินการลงทุน ESCO เป็นการประเมินการลงทุน ESCO ของหน่วยงานภาครัฐที่สนใจ โดย ออกแบบให้สามารถป้อนข้อมูลอุปกรณ์ด้านพลังงานที่มีความต้องการดำเนินโครงการ ESCO แล้วโปรแกรมจะ ประเมินงบประมาณ ระยะเวลาคืนทุน และการจ่ายเงินแต่ละงวด เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐนำไปเป็นร่างขอ งบประมาณต่อไป

[Log in](#)



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
**กระทรวงพลังงาน**

[หน้าหลัก](#) [เกี่ยวกับโครงการ](#) [รายชื่อบริษัท](#) [โครงการ](#) [ข่าว](#) [โปรแกรมประเมิน](#) [ดาวน์โหลด](#) [ติดต่อเรา](#)

Working days \*

Working hours \*

Power cost \*

AC devices Show row weights


Device	Amount
<input type="text" value="Select a device."/>	<input type="text" value=""/>

Add  more items

Submit

[Facebook](#) [Twitter](#) [LinkedIn](#)

[My account](#) [Log out](#)




กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
**กระทรวงพลังงาน**

[หน้าหลัก](#) [เกี่ยวกับโครงการ](#) [รายชื่อบริษัท](#) [โครงการ](#) [โปรแกรมประเมิน](#) [ดาวน์โหลด](#) [ติดต่อเรา](#)

- จำนวนวิศวกรทำงาน: 244 คน/ปี
- จำนวนชั่วโมงใช้งาน: 8 ชั่วโมง/วัน
- ค่าไฟฟ้า: 4.5 บาท/kWh

Category	ขนาด (BTU/h)	ต้นทุน (บาท)	ต้นทุนรวมก่อนบริการจัดการ (FC) บาท	ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	ผลต่อ kW/ช.ม.	ผลประโยชน์ (SC) บาท/ปี	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)	ผ่อน/เดือน
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	13,000	30,900.00	33,372.00	700.00	0.96	8,432.64	4.32	52.00	700.10
แบบตั้งพื้นหรือแขวน	18,000	33,500.00	36,180.00	700.00	1.13	9,925.92	3.92	48.00	812.08



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
**กระทรวงพลังงาน**

**NAVIGATION**

- ดาวน์โหลด
- เกี่ยวกับโครงการ
- โครงการ
- โปรแกรมประเมิน

**CONTACT**

หมายเลขโทรศัพท์  
01-123-4567

อีเมล  
admin@esco.dede.go.th

กระทรวงพลังงาน  
เลขที่ 17 ถนนพระรามที่ 1 แขวงปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน เลขที่ 17 ถนนพระรามที่ 1 แขวงปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

รูปที่ 3.2 โปรแกรมประเมินการลงทุน ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ



## 3.3 ตัวอย่างการประเมินงบประมาณ แบบมาตรการเดียวในสัญญา

ลำดับ	ชื่อหน่วยงาน PEA	รายการอุปกรณ์	ขนาด	จำนวน	ราคา	ค่าบำรุงรักษาปี	ราคารวม	ค่าการประหยัด ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลากลับทุน (ปี)	ระยะเวลา สัญญา (เดือน)	จำนวนย้อนคืนเงิน
1	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	13,000 Btu/h	42	1,401,624.00	29,400.00	1,431,024.00	354,170.88	4.32	52	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	18,000 Btu/h	106	3,835,080.00	74,200.00	3,909,280.00	1,052,147.52	3.92	48	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	20,000 Btu/h	8	306,720.00	5,600.00	312,320.00	104,002.56	3.12	38	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	24,000 Btu/h	208	9,187,776.00	145,600.00	9,333,376.00	3,361,812.48	2.86	35	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	30,000 Btu/h	166	8,462,016.00	116,200.00	8,578,216.00	3,237,079.68	2.71	33	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	36,000 Btu/h	39	2,257,632.00	27,300.00	2,284,932.00	760,518.72	3.08	37	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	12,000 Btu/h	14	279,720.00	9,800.00	289,520.00	104,529.60	2.95	36	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	18,000 Btu/h	5	150,660.00	3,500.00	154,160.00	49,629.60	3.27	40	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	24,000 Btu/h	1	40,932.00	700.00	41,632.00	16,162.56	2.65	32	
		<b>รวม</b>		<b>589</b>	<b>25,922,160.00</b>	<b>412,300.00</b>	<b>27,160,918.90</b>	<b>9,040,053.60</b>	<b>3.005</b>	<b>37</b>	<b>734,957.25</b>
ลำดับ	ชื่อหน่วยงาน EGAT	รายการอุปกรณ์	ขนาด	จำนวน	ราคา	ค่าบำรุงรักษาปี	ราคารวม	ค่าการประหยัด ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลากลับทุน (ปี)	ระยะเวลา สัญญา (เดือน)	จำนวนย้อนคืนเงิน
1	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	30,000 Btu/h	108	5,505,408.00	75,600.00	5,581,008.00	2,106,051.84	2.71	33	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	24,000 Btu/h	52	2,296,944.00	36,400.00	2,333,344.00	840,453.12	2.86	35	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	36,000 Btu/h	17	984,096.00	11,900.00	995,996.00	382,279.68	2.66	32	
		หลอดไฟ LED	LED Bulb 10W	11	1,401.84	-	1,401.84	869.62	1.61	20	
		หลอดไฟ LED	Tube 8W 120cm	205	65,313.00	-	65,313.00	50,420.16	1.30	16	
		<b>รวม</b>		<b>393</b>	<b>8,853,162.84</b>	<b>123,900.00</b>	<b>9,190,032.66</b>	<b>3,380,074.42</b>	<b>2.72</b>	<b>33</b>	<b>278,602.66</b>
2	พท. กระทรวงพลังงาน	Water-Cooled Chiller (InPU Inverter)	200 TR	1	3,240,000.00	75,000.00	3,315,000.00	935,496.00	3.77	46	76,684.78
		<b>รวม</b>		<b>1</b>	<b>3,240,000.00</b>	<b>75,000.00</b>	<b>3,522,395.27</b>	<b>935,496.00</b>	<b>3.77</b>	<b>46</b>	<b>76,684.78</b>
3	สำนักงานตรวจเงินแผ่นดินภูมิภาคที่ 1 จังหวัด อยุธยา	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	13,000 Btu/h	3	100,116.00	2,100.00	102,216.00	25,297.92	4.32	52	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	18,000 Btu/h	1	30,132.00	700.00	30,832.00	9,925.92	3.27	40	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	36,000 Btu/h	6	347,328.00	4,200.00	351,528.00	134,922.24	2.66	32	
		หลอดไฟ LED	Tube 8W 120cm	213	67,861.80	-	67,861.80	52,387.78	1.30	16	
		<b>รวม</b>		<b>223</b>	<b>545,437.80</b>	<b>7,000.00</b>	<b>563,152.25</b>	<b>222,533.86</b>	<b>2.53</b>	<b>31</b>	<b>18,159.28</b>
4	สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน	หลอดไฟ LED 32	Tube 16 W	1489	305,542.80	-	305,542.80	209,270.02	1.46	18	
		หลอดไฟ LED 18	Tube 9 W	48	9,331.20	-	9,331.20	3,794.69	2.46	30	
		หลอดไฟ LED 28	Tube 16 W	1359	278,866.80	-	278,866.80	143,249.47	1.95	24	
		หลอดไฟ LED 14	Tube 9 W	15	2,916.00	-	2,916.00	658.80	4.43	54	
		หลอดไฟ LED 52	Panel 24 W	569	175,138.20	-	175,138.20	139,946.69	1.25	16	
		หลอดไฟ LED 50	MR-16 5.5 W	76	28,728.00	-	28,728.00	29,707.49	0.97	12	
		<b>รวม</b>		<b>3556</b>	<b>800,523.00</b>	<b>-</b>	<b>800,523.00</b>	<b>526,627.15</b>	<b>1.52</b>	<b>19</b>	<b>42,132.79</b>

## 3.4 ตัวอย่างการประเมินงบประมาณ แบบหลายมาตรการในสัญญา

ลำดับ	ชื่อหน่วยงาน PEA	รายการอุปกรณ์	ขนาด	จำนวน	ราคา	ค่าบำรุงรักษาปี	ราคารวม	ค่าการประหยัด ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลากลับทุน (ปี)	ระยะเวลา สัญญา (เดือน)	จำนวนย้อนคืนเงิน
1	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	13,000 Btu/h	42	1,401,624.00	29,400.00	1,431,024.00	354,170.88	4.32	52	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	18,000 Btu/h	106	3,835,080.00	74,200.00	3,909,280.00	1,052,147.52	3.92	48	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	20,000 Btu/h	8	306,720.00	5,600.00	312,320.00	104,002.56	3.12	38	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	24,000 Btu/h	208	9,187,776.00	145,600.00	9,333,376.00	3,361,812.48	2.86	35	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	30,000 Btu/h	166	8,462,016.00	116,200.00	8,578,216.00	3,237,079.68	2.71	33	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	36,000 Btu/h	39	2,257,632.00	27,300.00	2,284,932.00	760,518.72	3.08	37	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	12,000 Btu/h	14	279,720.00	9,800.00	289,520.00	104,529.60	2.95	36	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	18,000 Btu/h	5	150,660.00	3,500.00	154,160.00	49,629.60	3.27	40	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	24,000 Btu/h	1	40,932.00	700.00	41,632.00	16,162.56	2.65	32	
		<b>รวม</b>		<b>589</b>	<b>25,922,160.00</b>	<b>412,300.00</b>	<b>27,160,918.90</b>	<b>9,040,053.60</b>	<b>3.005</b>	<b>37</b>	<b>734,957.25</b>
ลำดับ	ชื่อหน่วยงาน EGAT	รายการอุปกรณ์	ขนาด	จำนวน	ราคา	ค่าบำรุงรักษาปี	ราคารวม	ค่าการประหยัด ประหยัด (บาท/ปี)	ระยะเวลากลับทุน (ปี)	ระยะเวลา สัญญา (เดือน)	จำนวนย้อนคืนเงิน
1	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	30,000 Btu/h	108	5,505,408.00	75,600.00	5,581,008.00	2,106,051.84	2.71	33	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	24,000 Btu/h	52	2,296,944.00	36,400.00	2,333,344.00	840,453.12	2.86	35	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	36,000 Btu/h	17	984,096.00	11,900.00	995,996.00	382,279.68	2.66	32	
		หลอดไฟ LED	LED Bulb 10W	11	1,401.84	-	1,401.84	869.62	1.61	20	
		หลอดไฟ LED	Tube 8W 120cm	205	65,313.00	-	65,313.00	50,420.16	1.30	16	
		<b>รวม</b>		<b>393</b>	<b>8,853,162.84</b>	<b>123,900.00</b>	<b>9,190,032.66</b>	<b>3,380,074.42</b>	<b>2.72</b>	<b>33</b>	<b>278,602.66</b>
2	พท. กระทรวงพลังงาน	Water-Cooled Chiller (InPU Inverter)	200 TR	1	3,240,000.00	75,000.00	3,315,000.00	935,496.00	3.77	46	76,684.78
		<b>รวม</b>		<b>1</b>	<b>3,240,000.00</b>	<b>75,000.00</b>	<b>3,522,395.27</b>	<b>935,496.00</b>	<b>3.77</b>	<b>46</b>	<b>76,684.78</b>
3	สำนักงานตรวจเงินแผ่นดินภูมิภาคที่ 1 จังหวัดอยุธยา	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	13,000 Btu/h	3	100,116.00	2,100.00	102,216.00	25,297.92	4.32	52	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ติดผนัง)	18,000 Btu/h	1	30,132.00	700.00	30,832.00	9,925.92	3.27	40	
		เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (ตั้งพื้น/แขวน)	36,000 Btu/h	6	347,328.00	4,200.00	351,528.00	134,922.24	2.66	32	
		หลอดไฟ LED	Tube 8W 120cm	213	67,861.80	-	67,861.80	52,387.78	1.30	16	
		<b>รวม</b>		<b>223</b>	<b>545,437.80</b>	<b>7,000.00</b>	<b>563,152.25</b>	<b>222,533.86</b>	<b>2.53</b>	<b>31</b>	<b>18,159.28</b>
4	สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน	หลอดไฟ LED 32	Tube 16 W	1489	305,542.80	-	305,542.80	209,270.02	1.46	18	
		หลอดไฟ LED 18	Tube 9 W	48	9,331.20	-	9,331.20	3,794.69	2.46	30	
		หลอดไฟ LED 28	Tube 16 W	1359	278,866.80	-	278,866.80	143,249.47	1.95	24	
		หลอดไฟ LED 14	Tube 9 W	15	2,916.00	-	2,916.00	658.80	4.43	54	
		หลอดไฟ LED 52	Panel 24 W	569	175,138.20	-	175,138.20	139,946.69	1.25	16	
		หลอดไฟ LED 50	MR-16 5.5 W	76	28,728.00	-	28,728.00	29,707.49	0.97	12	
		<b>รวม</b>		<b>3556</b>	<b>800,523.00</b>	<b>-</b>	<b>800,523.00</b>	<b>526,627.15</b>	<b>1.52</b>	<b>19</b>	<b>42,132.79</b>

## บทที่ 4

### ตัวอย่างสัญญามาตรการ ESCO สำหรับหน่วยงานภาครัฐ

#### 4.1 รูปแบบสัญญาซื้อขายอุปกรณ์ แบบมาตรการเดียวในสัญญา

(ร่าง) แบบสัญญา

สัญญาซื้อขายอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

(ประเภทอุปกรณ์ เครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว และหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง)

สัญญาเลขที่.....(1).....

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ระหว่าง.....(2).....

โดย.....(3).....

ซึ่งต่อไปนี้ เรียกว่า “ผู้ซื้อ” ฝ่ายหนึ่ง กับ.....(4 ก).....

ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ.....

มีสำนักงานใหญ่อยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....

ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนห้างหุ้นส่วนบริษัท.....

ลงวันที่.....(5) (และหนังสือมอบอำนาจลงวันที่.....)แนบท้ายสัญญานี้ (6)

(ในกรณีผู้ขายเป็นบุคคลธรรมดาให้ใช้ข้อความว่า กับ.....(4 ข).....

อยู่บ้านเลขที่ .....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....ผู้ถือบัตรประจำตัวประชาชนเลขที่.....(ตั้งปรากฏตาม

สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนแนบท้ายสัญญานี้) ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ขาย” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

### ข้อ 1 ข้อตกลงซื้อขาย

ผู้ซื้อข้อตกลงซื้อและผู้ขายตกลงขายและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ตามรายละเอียดเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก 1 รวมเป็นราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและค่าติดตั้งทั้งสิ้น ..... บาท (..... บาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ปวงด้วยแล้ว โดยมีข้อตกลงระหว่างคู่สัญญาเรื่องการโอนกรรมสิทธิ์ในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจะยังไม่โอนกรรมสิทธิ์ไปยังผู้ซื้อจนกว่าผู้ซื้อจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.1 ครบถ้วนแล้ว

### ข้อ 2 การรับรองคุณภาพ

ผู้ขายรับรองว่าสิ่งของที่ขายให้ตามสัญญาเมื่อมีการติดตั้งและใช้งานแล้ว และสิ่งของที่ขายให้ตามสัญญาต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ และมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญา ผนวก 2

### ข้อ 3 เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

3.1 ภาคผนวก 1 (รายการอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขาย)...จำนวน...(.....) หน้า

3.2 ภาคผนวก 2 (รายการคุณลักษณะเฉพาะ)...จำนวน...(.....) หน้า

3.3 ภาคผนวก 3 (การอบรมวิชาการด้านอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)...จำนวน...(.....) หน้า

3.4 ภาคผนวก 4 (รายการเอกสารคู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)...จำนวน...(.....) หน้า

..... ฯลฯ.....

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ คำวินิจฉัยของผู้ซื้อให้ถือเป็นที่สุด และผู้ขายไม่มีสิทธิเรียกร้องราคา ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากผู้ซื้อทั้งสิ้น

### ข้อ 4 การส่งมอบและติดตั้ง

ผู้ขายจะส่งมอบและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายตามสัญญาฉบับนี้ให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในข้อ 1 ให้ผู้ซื้อพร้อมที่จะใช้งานได้ ณ.....ในวันและเวลาภายใน.....(.....) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาติดตั้งแล้วเสร็จพร้อมที่จะใช้งานและส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้ และผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสถานที่ที่ผู้ซื้อระบุไว้ โดยทำเป็นหนังสือยื่นต่อผู้ซื้อ ณ.....ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า.....(.....) วันทำการของผู้ซื้อ

### ข้อ 5 การตรวจรับ

เมื่อผู้ซื้อได้ตรวจรับอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ส่งมอบและติดตั้งแล้วเห็นว่าถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาแล้ว ผู้ซื้อจะออกหลักฐานการรับมอบไว้เป็นหนังสือ เพื่อผู้ขายนำไปใช้เป็นหลักฐานประกอบการขอรับเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามที่ระบุไว้ในข้อ 6

ถ้าผลของการตรวจรับปรากฏว่า อุปกรณ์ประหยัดพลังงานส่งมอบไม่ตรงตามข้อ 1 หรือมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือใช้งานได้ไม่ครบถ้วนตามข้อ 4 ผู้ซื้อทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับอุปกรณ์ประหยัดพลังงานนั้น ในกรณีเช่นนี้ ผู้ขายต้องรับนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานนั้นกลับคืนโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้และนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานมาส่งมอบให้ใหม่ หรือต้องทำการแก้ไขถูกต้องของสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ขายเองและระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าวผู้ขายจะนำมาอ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาหรืองดหรือลดค่าปรับไม่ได้

ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานถูกต้องไม่ครบจำนวน หรือส่งมอบครบจำนวนแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด ผู้ซื้อจะตรวจรับเฉพาะส่วนที่ถูกต้อง โดยออกหลักฐานการตรวจรับเฉพาะส่วนนั้นก็ได้ (ความในวรรคสามนี้ จะไม่กำหนดไว้ในกรณีที่ผู้ซื้อต้องการอุปกรณ์ประหยัดพลังงานทั้งหมดในคราวเดียวกัน หรือการซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ประกอบเป็นชุดหรือหน่วย ถ้าขาดส่วนประกอบอย่างหนึ่งอย่างใดไปแล้ว จะไม่สามารถใช้งานโดยสมบูรณ์)

#### ข้อ 6 การชำระเงิน

ผู้ซื้อจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามข้อ 5 ไว้โดยครบถ้วนแล้ว โดยผู้ซื้อตกลงจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ดังนี้ คือ

6.1 จำนวน.....งวด ผ่อนงวดละ.....บาทต่องวด เบิกจ่ายครั้งละ.....งวด

6.2 เงินล่วงหน้า จำนวน.....บาท (.....) จะจ่ายให้ภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ โดยผู้ขายจะต้องนำหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็น.....(หนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศหรือพันธบัตรรัฐบาลไทย).....เต็มตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่ได้รับมามอบให้แก่ผู้ซื้อเป็นหลักประกันการชำระเงินล่วงหน้าก่อนการรับชำระหนี้ล่วงหน้า และผู้ซื้อจะคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ขายเมื่อผู้ซื้อจ่ายเงินที่เหลือตามข้อ 6.1 โดยถูกต้องครบถ้วนแล้ว เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าบางส่วนก่อนได้

(1) กรณีผู้ขายได้วางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าไว้ฉบับเดียว หากผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าไปแล้ว ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าในส่วนที่ผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าไปแล้วนั้น โดยผู้ขายจะต้องนำหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าฉบับใหม่ที่มีมูลค่าเท่ากับเงินล่วงหน้าที่เหลืออยู่มาวางให้แก่ผู้ซื้อ

(2) กรณีผู้ขายได้วางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าไว้หลายฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับมีมูลค่าเท่ากับจำนวนเงินล่วงหน้าที่ผู้ซื้อจะต้องหักไว้ในแต่ละงวด หากผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าในงวดใดแล้ว ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าในงวดนั้นได้

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญา ผู้ซื้อจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้ขาย ชื่อธนาคาร.....สาขา.....ชื่อบัญชี.....เลขบัญชี.....

ทั้งนี้ ผู้ขายตกลงเป็นผู้รับภาระค่าธรรมเนียม หรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอนรวมทั้งค่าใช้จ่ายใดๆ (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีหน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้กับผู้ขาย (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเข้าบัญชีธนาคารของผู้ขายตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

### ข้อ 7 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายตกลงรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องของอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและการติดตั้งตามสัญญานี้ตลอดระยะเวลาสัญญา นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานทั้งหมดโดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดั้งเดิมภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก ผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากผู้ซื้อทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นแทนผู้ซื้อ

ในกรณีจำเป็นเร่งด่วนจำเป็นต้องแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องโดยเร็ว และไม่อาจรอคอยให้ผู้ขายแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ซื้อจะมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นแก้ไขความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ซื้อทำการนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นทำการนั้นแทนผู้ขาย ไม่ทำให้ผู้ขายหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้ขายไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ซื้อเรียกร้องผู้ซื้อจะมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

### ข้อ 8 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะที่ทำสัญญานี้ผู้ขายได้นำหลักประกันเป็น.....เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของราคาทั้งหมดตามสัญญา มามอบให้แก่ผู้ซื้อเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

กรณีผู้ขายใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด หรืออาจเป็นหนังสือค้ำประกัน

อิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้ และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้ขายพ้นข้อผูกพันตามสัญญา

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้ขายตลอดอายุสัญญานี้ ถ้าหลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ดังกล่าวลดลง หรือเสื่อมค่าลง หรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้ขายตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าจะด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณีผู้ขายส่งมอบอุปกรณ์พลังงานล่าช้า เป็นเหตุให้ระยะเวลาส่งมอบหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้ขายต้องหาหลักประกันใหม่ หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งนำมามอบให้แก่ผู้ซื้อภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายโดยไม่มีดอกเบี้ย เมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญานี้แล้ว

### ข้อ 9 การโอนกรรมสิทธิ์

คู่สัญญาตกลงกันว่ากรรมสิทธิ์ในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญาจะไม่โอนไปยังผู้ซื้อจนกว่าผู้ขายจะได้รับการชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เป็นจำนวน ..... งวด ตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.1 ครบถ้วนแล้ว

### ข้อ 10 การอบรม

ผู้ขายต้องจัดอบรมวิชาการด้านอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้แก่เจ้าหน้าที่ของผู้ซื้อจนสามารถใช้งานอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องดำเนินการฝึกอบรมให้แล้วเสร็จภายใน ....(....)วัน นับถัดจากวันที่ได้รับอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ รายละเอียดของการฝึกอบรมให้เป็นไปตามเอกสารท้ายสัญญาผนวก 3

### ข้อ 11 คู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ผู้ขายจะต้องจัดหาและส่งมอบคู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญานี้ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารท้ายสัญญาผนวก 4 จำนวน.....(.....) ชุด ให้กับผู้ซื้อในวันที่ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานพร้อมทั้งปรับปรุงให้ทันสมัยเป็นปัจจุบันตลอดอายุสัญญา

### ข้อ 12 การบอกเลิกสัญญา

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือเมื่อครบกำหนดส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญานี้แล้ว หากผู้ขายไม่ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้ผู้ซื้อหรือส่งมอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบจำนวน ผู้ซื้อจะมีสิทธิบอกเลิกสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ซื้อที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ขาย

ในกรณีผู้ซื้อใช้สิทธิบอกเลิกสัญญา ผู้ซื้อจะมีสิทธิรับหรือบังคับจากหลักประกันตาม.....(ข้อ 6) และข้อ 8 เป็นจำนวนเงินทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แล้วแต่ผู้ซื้อจะเห็นสมควร และถ้าผู้ซื้อจัดซื้ออุปกรณ์ประหยัด

พลังงานจากผู้อื่นเต็มจำนวน หรือเฉพาะที่ขาดส่ง แล้วแต่กรณี ภายในกำหนด.....(.....) เดือน นับถัดจากวันผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นจากราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ด้วย

ในกรณีที่ผู้ขายได้ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้แก่ผู้ซื้อและผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไป และทำสถานที่ที่รื้อถอนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้มีสภาพดังที่มีอยู่เดิมก่อนทำสัญญา ภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา โดยผู้ขายเป็นผู้เสียค่าเสียหายเองทั้งสิ้น

ถ้าผู้ขายไม่ยอมนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานคืนภายในระยะเวลาที่กำหนดตามวรรคสาม ผู้ซื้อจะกำหนดเวลาให้ผู้ขายนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไปอีกครั้งหนึ่ง หากพ้นกำหนดเวลาดังกล่าวแล้ว ผู้ขายยังไม่นำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไปอีก ผู้ซื้อจะมีสิทธินำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานออกขายทอดตลาด เงินที่ได้จากการขายทอดตลาด ผู้ขายยอมให้ผู้ซื้อหักเป็นค่าปรับและหักเป็นค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายที่เกิดแก่ผู้ซื้อ ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ผู้ซื้อได้เสียไปจากการขายทอดตลาดอุปกรณ์ประหยัดพลังงานดังกล่าว ค่าใช้จ่ายในการทำสถานที่ที่รื้อถอนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานออกไปให้มีสภาพดังที่มีอยู่เดิมก่อนทำสัญญานี้ เงินที่เหลือจากการหักค่าปรับ ค่าใช้จ่าย และค่าเสียหายดังกล่าวแล้ว ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขาย

เมื่อผู้ซื้อบอกเลิกสัญญาแล้ว ผู้ซื้อไม่ต้องรับผิดชอบในความเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นอันเกิดแก่อุปกรณ์ประหยัดพลังงานซึ่งอยู่ในความครอบครองของผู้ซื้อ

### ข้อ 13 ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ซื้อมิได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาตามข้อ 12 ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ.....(.....) ของราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

การคิดค่าปรับในกรณีอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ตกลงซื้อขายประกบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไป ทำให้ไม่สามารถใช้การได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเต็มทั้งชุด

ในระหว่างที่ผู้ซื้อยังมีได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ซื้อเห็นว่าผู้ขายไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ซื้อจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและริบหรือบังคับจากหลักประกันตาม .....(ข้อ 6 และ) ข้อ 8 กับการเรียกร้องให้ชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นตามที่กำหนดไว้ในข้อ 9 วรรคสองก็ได้ และถ้าผู้ซื้อได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้ขายเมื่อครบกำหนดส่งมอบแล้ว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะปรับผู้ขายจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

### ข้อ 14 การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุใด ๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ซื้อ ผู้ขายต้องชดใช้ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ซื้อโดยสิ้นเชิงภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ หากผู้ขายไม่ชดใช้ให้ถูกต้อง



ครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ซื้อที่มีสิทธิหักเอาจากจำนวนเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามหน้าที่ได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้ขายยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่จนครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หากมีเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายทั้งหมด

### ข้อ 15 การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาส่งมอบ

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อ หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้ขายไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้ขายมีสิทธิของงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาได้ โดยจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ซื้อทราบภายใน ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้ขายได้สละสิทธิเรียกร้องในการที่จะงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญา โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือผู้ทราบที่อยู่แล้วตั้งแต่นั้น

การงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาวรรคหนึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ซื้อที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

### ข้อ 16 การใช้เรือไทย

ถ้าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อที่ผู้ขายจะต้องสั่งหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศ และสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ขายจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะการสั่งหรือนำเข้าสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาให้แก่ผู้ซื้อ ถ้าสิ่งของนั้นเป็นสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้ขายจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ซื้อพร้อมกับการส่งมอบสิ่งของด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทย โดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้ขายต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวีแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ซื้อด้วย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและวรรคสามให้แก่ผู้ซื้อ แต่จะขอส่งมอบสิ่งของดังกล่าวให้ผู้ซื้อก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าสิ่งของ ผู้ซื้อที่มีสิทธิรับสิ่งของดังกล่าวไว้ก่อนและชำระเงินค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

สัญญาที่สร้างขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ).....ผู้ซื้อ

(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้ขาย

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

## 4.2 รูปแบบสัญญาซื้อขายอุปกรณ์ แบบหลายมาตรการในสัญญาเดียว

(ร่าง) แบบสัญญา

สัญญาซื้อขายอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

(ประเภทอุปกรณ์ เครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดี่ยว และหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง)

สัญญาเลขที่.....(1).....

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ระหว่าง.....(2).....

โดย.....(3).....

ซึ่งต่อไปนี้ เรียกว่า “ผู้ซื้อ” ฝ่ายหนึ่ง กับ.....(4 ก).....

ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ.....

มีสำนักงานใหญ่อยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....

ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนห้างหุ้นส่วนบริษัท.....

ลงวันที่.....(5) (และหนังสือมอบอำนาจลงวันที่.....)แนบท้ายสัญญา (6)

(ในกรณีผู้ขายเป็นบุคคลธรรมดาให้ใช้ข้อความว่า กับ.....(4 ข).....

อยู่บ้านเลขที่ .....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....ผู้ถือบัตรประจำตัวประชาชนเลขที่.....(ตั้งปรากฏตาม

สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนแนบท้ายสัญญา) ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ขาย” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

### ข้อ 1 ข้อตกลงซื้อขาย

ผู้ซื้อตกลงซื้อและผู้ขายตกลงขายและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ตามรายละเอียดเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก 1 รวมเป็นราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและค่าติดตั้งทั้งสิ้น ..... บาท (..... บาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้ง

ปวงด้วยแล้ว โดยมีข้อตกลงระหว่างคู่สัญญาเรื่องการโอนกรรมสิทธิ์ในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจะยังไม่โอนกรรมสิทธิ์ไปยังผู้ซื้อจนกว่าผู้ซื้อจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.1 ครบถ้วนแล้ว

### ข้อ 2 การรับรองคุณภาพ

ผู้ขายรับรองว่าสิ่งของที่ขายให้ตามสัญญาเมื่อมีการติดตั้งและใช้งานแล้ว และสิ่งของที่ขายให้ตามสัญญาต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ และมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญา ผนวก 2

### ข้อ 3 เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

- 3.1 ภาคผนวก 1 (รายการอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขาย)...จำนวน...(.....) หน้า
- 3.2 ภาคผนวก 2 (รายการคุณลักษณะเฉพาะ)...จำนวน...(.....) หน้า
- 3.3 ภาคผนวก 3 (การอบรมวิชาการด้านอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)...จำนวน...(.....) หน้า
- 3.4 ภาคผนวก 4 (รายการเอกสารคู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)...จำนวน...(.....) หน้า

..... ฯลฯ.....

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ คำวินิจฉัยของผู้ซื้อให้ถือเป็นที่สุด และผู้ขายไม่มีสิทธิเรียกร้องราคา ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากผู้ซื้อทั้งสิ้น

### ข้อ 4 การส่งมอบและติดตั้ง

ผู้ขายจะส่งมอบและติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายตามสัญญาฉบับนี้ให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในข้อ 1 ให้ผู้ซื้อพร้อมที่จะใช้งานได้ ณ.....ในวันและเวลาภายใน.....(.....) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาติดตั้งแล้วเสร็จพร้อมที่จะใช้งานและส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้ และผู้ขายจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสถานที่ที่ผู้ซื้อระบุไว้ โดยทำเป็นหนังสือยื่นต่อผู้ซื้อ ณ.....ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า.....(.....) วันทำการของผู้ซื้อ

### ข้อ 5 การตรวจรับ

เมื่อผู้ซื้อได้ตรวจรับอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ส่งมอบและติดตั้งแล้วเห็นว่าถูกต้องครบถ้วนตามสัญญานี้แล้ว ผู้ซื้อจะออกหลักฐานการรับมอบไว้เป็นหนังสือ เพื่อผู้ขายนำไปใช้เป็นหลักฐานประกอบการขอรับเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามที่ระบุไว้ในข้อ 6

ถ้าผลของการตรวจรับปรากฏว่า อุปกรณ์ประหยัดพลังงานส่งมอบไม่ตรงตามข้อ 1 หรือมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือใช้งานได้ไม่ครบถ้วนตามข้อ 4 ผู้ซื้อทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับอุปกรณ์ประหยัด

พลังงานนั้น ในกรณีเช่นนี้ ผู้ขายต้องริบนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานนั้นกลับคืนโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้และนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานมาส่งมอบให้ใหม่ หรือต้องทำการแก้ไขถูกต้องของสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ขายเองและระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าวผู้ขายจะนำมาอ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาหรืองดหรือลดค่าปรับไม่ได้

ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานถูกต้องไม่ครบจำนวน หรือส่งมอบครบจำนวนแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด ผู้ซื้อจะตรวจรับเฉพาะส่วนที่ถูกต้อง โดยออกหลักฐานการตรวจรับเฉพาะส่วนนั้นก็ได้ (ความในวรรคสามนี้ จะไม่กำหนดไว้ในกรณีที่ผู้ซื้อต้องการอุปกรณ์ประหยัดพลังงานทั้งหมดในคราวเดียวกัน หรือการซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ประกอบเป็นชุดหรือหน่วย ถ้าขาดส่วนประกอบอย่างหนึ่งอย่างใดไปแล้ว จะไม่สามารถใช้งานโดยสมบูรณ์)

### ข้อ 6 การชำระเงิน

ผู้ซื้อจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามข้อ 5 ไว้โดยครบถ้วนแล้ว โดยผู้ซื้อตกลงจะชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ดังนี้ คือ

6.1 จำนวน.....งวด ผ่อนงวดละ.....บาทต่องวด เบิกจ่ายครั้งละ.....งวด

6.2 เงินล่วงหน้า จำนวน.....บาท (.....) จะจ่ายให้ภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ โดยผู้ขายจะต้องนำหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็น.....(หนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศหรือพันธบัตรรัฐบาลไทย).....เต็มตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่ได้รับมามอบให้แก่ผู้ซื้อเป็นหลักประกันการชำระเงินล่วงหน้าก่อนการรับชำระหนี้ล่วงหน้า และผู้ซื้อจะคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ขายเมื่อผู้ซื้อจ่ายเงินที่เหลือตามข้อ 6.1 โดยถูกต้องครบถ้วนแล้ว เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าบางส่วนก่อนได้

(1) กรณีผู้ขายได้วางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าไว้ฉบับเดียว หากผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าไปแล้ว ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าในส่วนที่ผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าไปแล้วนั้น โดยผู้ขายจะต้องนำหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าฉบับใหม่ที่มีมูลค่าเท่ากับเงินล่วงหน้าที่เหลืออยู่มาวางให้แก่ผู้ซื้อ

(2) กรณีผู้ขายได้วางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าไว้หลายฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับมีมูลค่าเท่ากับจำนวนเงินล่วงหน้าที่ผู้ซื้อจะต้องหักไว้ในแต่ละงวด หากผู้ซื้อได้หักเงินล่วงหน้าในงวดใดแล้ว ผู้ขายมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าในงวดนั้นได้

การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ ผู้ซื้อจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้ขาย ชื่อธนาคาร.....สาขา.....ชื่อบัญชี.....เลขบัญชี.....

ทั้งนี้ ผู้ขายตกลงเป็นผู้รับภาระค่าธรรมเนียม หรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอนรวมทั้งค่าใช้จ่ายใดๆ (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับ

กรณีหน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้กับผู้ขาย (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเข้าบัญชีธนาคารของผู้ขาย ตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

### ข้อ 7 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายตกลงรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือขีดข้องของอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและการติดตั้งตามสัญญานี้ตลอดระยะเวลาสัญญา นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานทั้งหมดโดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขีดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดั้งเดิมภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก ผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากผู้ซื้อทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นแทนผู้ซื้อ

ในกรณีจำเป็นเร่งด่วนจำเป็นต้องแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขีดข้องโดยเร็ว และไม่อาจรอคอยให้ผู้ขายแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ซื้อมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขีดข้องนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นแก้ไขความชำรุดบกพร่องหรือขีดข้อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ซื้อทำการนั้นเอง หรือให้ผู้ซื้อทำการนั้นแทนผู้ขาย ไม่ทำให้ผู้ขายหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้ขายไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ซื้อเรียกร้องผู้ซื้อจะมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

### ข้อ 8 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะที่ทำสัญญานี้ผู้ขายได้นำหลักประกันเป็น.....เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของราคาทั้งหมดตามสัญญา มามอบให้แก่ผู้ซื้อเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

กรณีผู้ขายใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด หรืออาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้ และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้ขายพ้นข้อผูกพันตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีอายุครอบคลุมความรับผิดชอบที่พึงประสงค์ของผู้ขายตลอดอายุสัญญานี้ ถ้าหลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ดังกล่าวลดลง หรือเสื่อมค่าลง หรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้ขายตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าจะด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณีผู้ขายส่งมอบอุปกรณ์

พลังงานล่าช้า เป็นเหตุให้ระยะเวลาส่งมอบหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้ขายต้องหาหลักประกันใหม่ หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งมามอบให้แก่ผู้ซื้อภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายโดยไม่มีดอกเบี้ย เมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญานี้แล้ว

### ข้อ 9 การโอนกรรมสิทธิ์

คู่สัญญาตกลงกันว่ากรรมสิทธิ์ในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญาจะไม่โอนไปยังผู้ซื้อจนกว่าผู้ขายจะได้รับการชำระเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เป็นจำนวน ..... งวด ตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.1 ครบถ้วนแล้ว

### ข้อ 10 การอบรม

ผู้ขายต้องจัดอบรมวิชาการด้านอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้แก่เจ้าหน้าที่ของผู้ซื้อจนสามารถใช้งานอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องดำเนินการฝึกอบรมให้แล้วเสร็จภายใน .....(.....)วัน นับถัดจากวันที่ได้รับอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ รายละเอียดของการฝึกอบรมให้เป็นไปตามเอกสารท้ายสัญญาผนวก 3

### ข้อ 11 คู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ผู้ขายจะต้องจัดหาและส่งมอบคู่มือการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญานี้ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารท้ายสัญญาผนวก 4 จำนวน.....(.....) ชุด ให้กับผู้ซื้อในวันที่ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานพร้อมทั้งปรับปรุงให้ทันสมัยเป็นปัจจุบันตลอดอายุสัญญา

### ข้อ 12 การบอกเลิกสัญญา

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือเมื่อครบกำหนดส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานตามสัญญานี้แล้ว หากผู้ขายไม่ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้ผู้ซื้อหรือส่งมอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบจำนวน ผู้ซื้อจะมีสิทธิบอกเลิกสัญญาทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานี้ไม่กระทบสิทธิของผู้ซื้อที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ขาย

ในกรณีที่ผู้ซื้อใช้สิทธิบอกเลิกสัญญา ผู้ซื้อจะมีสิทธิรับหรือบังคับจากหลักประกันตาม.....(ข้อ 6) และข้อ 8 เป็นจำนวนเงินทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แล้วแต่ผู้ซื้อจะเห็นสมควร และถ้าผู้ซื้อจัดซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงานจากผู้อื่นเต็มจำนวน หรือเฉพาะที่ขาดส่ง แล้วแต่กรณี ภายในกำหนด.....(.....) เดือน นับถัดจากวันผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นจากราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ด้วย

ในกรณีที่ผู้ขายได้ส่งมอบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้แก่ผู้ซื้อและผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไป และทำสถานที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้มีสภาพดังที่มี

อยู่เดิมก่อนทำสัญญา ภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันผู้ซื้อบอกเลิกสัญญา โดยผู้ขายเป็นผู้เสียค่าเสียหายเองทั้งสิ้น

ถ้าผู้ขายไม่ยอมนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานคืนภายในระยะเวลาที่กำหนดตามวรรคสาม ผู้ซื้อจะกำหนดเวลาให้ผู้ขายนำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไปอีกครั้งหนึ่ง หากพ้นกำหนดเวลาดังกล่าวแล้ว ผู้ขายยังไม่นำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานกลับคืนไปอีก ผู้ซื้อจะมีสิทธินำอุปกรณ์ประหยัดพลังงานออกขายทอดตลาด เงินที่ได้จากการขายทอดตลาด ผู้ขายยอมให้ผู้ซื้อหักเป็นค่าปรับและหักเป็นค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายที่เกิดแก่ผู้ซื้อ ซึ่งรวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ผู้ซื้อได้เสียไปจากการขายทอดตลาดอุปกรณ์ประหยัดพลังงานดังกล่าว ค่าใช้จ่ายในการทำสถานที่ที่รื้อถอนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานออกไปให้มีสภาพดังที่มีอยู่เดิมก่อนทำสัญญานี้ เงินที่เหลือจากการหักค่าปรับ ค่าใช้จ่าย และค่าเสียหายดังกล่าวแล้ว ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขาย

เมื่อผู้ซื้อบอกเลิกสัญญาแล้ว ผู้ซื้อไม่ต้องรับผิดชอบในความเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นอันเกิดแก่อุปกรณ์ประหยัดพลังงานซึ่งอยู่ในความครอบครองของผู้ซื้อ

### ข้อ 13 ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ซื้อมิได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาตามข้อ 12 ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ.....(.....) ของราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

การคิดค่าปรับในกรณีอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ตกลงซื้อขายประกบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไป ทำให้ไม่สามารถใช้การได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเต็มทั้งชุด

ในระหว่างที่ผู้ซื้อยังมีได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ซื้อเห็นว่าผู้ขายไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ซื้อจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและริบหรือบังคับจากหลักประกันตาม .....(ข้อ 6 และ) ข้อ 8 กับการเรียกร้องให้ชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นตามที่กำหนดไว้ในข้อ 9 วรรคสองก็ได้ และถ้าผู้ซื้อได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้ขายเมื่อครบกำหนดส่งมอบแล้ว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะปรับผู้ขายจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

### ข้อ 14 การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุใด ๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ซื้อ ผู้ขายต้องชดใช้ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ซื้อโดยสิ้นเชิงภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ หากผู้ขายไม่ชดใช้ให้ถูกต้องครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ซื้อจะมีสิทธิหักเอาจากจำนวนเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามหน้าที่ได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้ขายยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่จน



ครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หากมีเงินค่าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขายตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายทั้งหมด

### ข้อ 15 การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาส่งมอบ

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อ หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้ขายไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้ขายมีสิทธิของงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาได้ โดยจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ซื้อทราบภายใน ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้ขายได้สละสิทธิเรียกร้องในการที่จะงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญา โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือผู้ทราบที่อยู่แล้วตั้งแต่นั้น

การงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาวรรคหนึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ซื้อที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

### ข้อ 16 การใช้เรือไทย

ถ้าอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อที่ผู้ขายจะต้องสั่งหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศ และสิ่งของนั้นต้องนำเข้าโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ขายจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะการสั่งหรือนำเข้าสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาให้แก่ผู้ซื้อ ถ้าสิ่งของนั้นเป็นสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้ขายจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ซื้อพร้อมกับการส่งมอบสิ่งของด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทย โดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้ขายต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของโดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์แล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ซื้อด้วย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและวรรคสามให้แก่ผู้ซื้อ แต่จะขอส่งมอบสิ่งของดังกล่าวให้ผู้ซื้อก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าสิ่งของ ผู้ซื้อจะมีสิทธิรับสิ่งของดังกล่าวไว้ก่อนและชำระเงินค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติตามถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ).....ผู้ซื้อ  
(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้ขาย  
(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน  
(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน  
(.....)

## วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับสัญญาซื้อขาย

- (1) ให้ระบุเลขที่สัญญาในপিบบประมาณหนึ่ง ๆ ตามลำดับ
- (2) ให้ระบุชื่อของหน่วยงานของรัฐที่เป็นนิติบุคคล เช่น กรม ก. หรือรัฐวิสาหกิจ ข. เป็นต้น
- (3) ให้ระบุชื่อและตำแหน่งของหัวหน้าหน่วยงานของรัฐที่เป็นนิติบุคคลนั้น หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ เช่น นาย ก. อธิบดีกรม..... หรือ นาย ข. ผู้ได้รับมอบอำนาจจากอธิบดีกรม.....
- (4) ให้ระบุชื่อผู้ขาย
  - ก. กรณีนิติบุคคล เช่น ห้างหุ้นส่วนสามัญจดทะเบียน ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด
  - ข. กรณีบุคคลธรรมดา ให้ระบุชื่อและที่อยู่
- (5) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (6) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (7) ให้ระบุว่าเป็นการซื้อสิ่งของตามตัวอย่าง หรือรายการละเอียด หรือแค็ตตาล็อก หรือแบบรูปรายการ หรืออื่น ๆ (ให้ระบุ) และปกติจะต้องกำหนดไว้ด้วยว่าสิ่งของที่จะซื้อนั้น เป็นของแท้ เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- (8) ให้ระบุหน่วยที่ใช้ เช่น กิโลกรัม ขึ้น เมตร เป็นต้น
- (9) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (10) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (11) กำหนดเวลาส่งมอบจะต้องแจ้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่ากึ่งวัน ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อโดยตกลงกับผู้ขาย โดยปกติควรจะกำหนดไว้ประมาณ 3 วันทำการ เพื่อที่ผู้ซื้อจะได้จัดเตรียมเจ้าหน้าที่ไว้ตรวจรับของนั้น
 

ในกรณีที่มีการส่งมอบสิ่งของหลายครั้ง ให้ระบุวันเวลาที่ส่งมอบแต่ละครั้งไว้ด้วย และในกรณีที่มีการติดตั้งด้วย ให้แยกกำหนดเวลาส่งมอบ และกำหนดเวลาการติดตั้งออกจากกัน
- (12) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (13) ให้หน่วยงานของรัฐเลือกใช้ตามความเหมาะสม
  - ข้อความในข้อ 6 กรณีไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้าให้ผู้ขาย ให้เลือกใช้ข้อความในข้อ (13 ก)
  - ข้อความในข้อ 6 กรณีมีการจ่ายเงินล่วงหน้าให้ผู้ขาย ให้เลือกใช้ข้อความในข้อ (13 ข)
- (14) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (15) ระยะเวลารับประกันและระยะเวลาแก้ไขซ่อมแซมจะกำหนดเท่าใด แล้วแต่ลักษณะของสิ่งของที่ซื้อขายกัน โดยให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อ เช่น เครื่องคำนวณไฟฟ้า กำหนดเวลารับประกัน 1 ปี กำหนดเวลาแก้ไขภายใน 7 วัน เป็นต้น ทั้งนี้ จะต้องประกาศให้ทราบในเอกสารเชิญชวนด้วย
- (16) “หลักประกัน” หมายถึง หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้แก่หน่วยงานของรัฐ เมื่อลงนามในสัญญา เพื่อเป็นการประกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามสัญญา ดังนี้

## (1) เงินสด

(2) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ

(3) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด โดยอาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้

(4) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

## (5) พันธบัตรรัฐบาลไทย

(17) ให้กำหนดจำนวนเงินหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 168

(18) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(19) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(20) กำหนดเวลาที่ผู้ซื้อจะซื้อสิ่งของจากแหล่งอื่นเมื่อบอกเลิกสัญญาและมีสิทธิเรียกเงินในส่วนที่เพิ่มขึ้นจากราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานั้น ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อโดยตกลงกับผู้ขาย และโดยปกติแล้วไม่ควรเกิน 3 เดือน

(21) อัตราค่าปรับตามสัญญาข้อ 10 ให้กำหนดเป็นรายวันในอัตราระหว่างร้อยละ 0.10-0.20 ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ข้อ 162 ส่วนกรณีจะปรับร้อยละเท่าใด ให้อยู่ในดุลพินิจของหน่วยงานของรัฐผู้ซื้อที่จะพิจารณา โดยคำนึงถึงราคาและลักษณะของพัสดุที่ซื้อ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการใช้ที่ผู้ขายจะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามสัญญา แต่ทั้งนี้การที่จะกำหนดค่าปรับเป็นร้อยละเท่าใด จะต้องกำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวนด้วย

(22) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(ร่าง) ภาคผนวก 1  
(รายการอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่ซื้อขาย)

ลำดับ	รายการอุปกรณ์	ขนาด	จำนวน	งบประมาณ (บาท)

(ร่าง) ภาคผนวก 2  
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ประกวดราคาซื้อครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประหยัดพลังงานพร้อมติดตั้งสำหรับ  
โครงการนำร่องการใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐ  
ด้วยวิธี..... ของ..... (ชื่อหน่วยงาน)

1. หลักการและเหตุผล

..... (ชื่อหน่วยงาน) เล็งเห็นความสำคัญในการประหยัดพลังงาน และมีการติดตั้งปรับปรุง ปรับเปลี่ยน อุปกรณ์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเก่า เพื่อให้การดำเนินโครงการดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพประสบความสำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนด โดยการใช้มาตรการบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) จึงมีความประสงค์ที่จะจัดซื้อเปลี่ยน อุปกรณ์ ได้แก่ หลอดประหยัดพลังงาน (LED) และเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนเป็นแบบ Inverter

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- 2.2 เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมตามข้อ 1.5

3.9 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด

3.11 ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.12 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.13 ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.14 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.15 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.16 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.17 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่า ไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

## 4. ขอบเขตของงานและข้อกำหนดทั่วไป

### 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ รวมถึงการขนส่งเครื่องจักรอุปกรณ์ลดจนเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งระบบปรับอากาศ และอุปกรณ์ส่วนควบ และอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งการทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ให้แล้วเสร็จตามกำหนด และทำการทดสอบเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทุกชิ้นจนใช้งานได้เรียบร้อยสมบูรณ์เป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยสมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ซื้อ

4.1.2 ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบต่อวัสดุอุปกรณ์..... ที่ยังไม่ได้ส่งมอบแก่ผู้ซื้อจะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ขายซึ่งจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย ความเสื่อมสภาพ สภาพความไม่สมบูรณ์แบบหรือถูกทำลายจนกว่าจะโอนกรรมสิทธิ์ให้แก่ผู้ซื้อเสร็จสมบูรณ์ นอกจากนี้ผู้ขายจะต้อง รมมัดระวังความปลอดภัยทั้งในด้านชีวิตและทรัพย์สินรวมทั้งป้องกันอัคคีภัยความเสียหายต่างๆ ซึ่งมี สาเหตุเกิดมาจากการปฏิบัติงานของผู้ขาย ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

4.1.3 ในกรณีที่เกิดข้อขัดแย้งปรากฏในแบบรูปและรายการประกอบแบบหรือมีการขัดแย้งระหว่างแบบรูปสถาปัตยกรรมและ/หรือวิศวกรรมอื่นๆ หรือในแบบมีรายละเอียดระบุไว้ไม่ครบสมบูรณ์ให้ผู้ขายเป็นผู้ดำเนินการรับผิดชอบผู้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมให้ครบถ้วนเรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้ขายเองทั้งหมด

4.1.4 ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการข้อกำหนดในเบื้องต้นเป็นตำแหน่งซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขได้ตามความเหมาะสมตามหลักวิศวกรรม โดยผู้ซื้อจะแจ้งให้ผู้ขายทราบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง

4.1.5 ผู้ขายต้องรื้อถอนเครื่องปรับอากาศเดิมและนำไปเก็บไว้ ณ จุดที่ผู้ซื้อกำหนด และการรื้อถอนดังกล่าวต้องไม่ทำให้ส่วนประกอบของอาคารชำรุดเสียหาย หรือท่อเดินลมเดิมเสียหาย หากเกิดการชำรุดเสียหายจากการกระทำดังกล่าว ผู้ขายต้องซ่อมแซมให้กลับมาอยู่ในสภาพเดิม โดยผู้ขายต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะมาเรียกจ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

4.1.6 ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้ง..... และอุปกรณ์ส่วนควบอื่นๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ปรับแต่งอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบปรับอากาศและอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้เหมาะสมกับสภาพใช้งาน

## 4.2 อุปกรณ์และเครื่องประกอบ

4.2.1 อุปกรณ์และเครื่องประกอบที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ทั้งหมด ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่เชื่อถือได้ หรือผลิตภัณฑ์ที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบ และได้รับการตรวจรับรองคุณภาพจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม หรือสถาบันมาตรฐานสากล

4.2.2 อุปกรณ์และเครื่องประกอบที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดนี้ จะต้องปรากฏชื่อผู้ผลิต เครื่องหมายการค้า หรือเครื่องหมายใดๆ ที่แสดงถึงการเป็นเจ้าของต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมทั้งมีรายละเอียดเกี่ยวกับขีดความสามารถต่างๆ ระบุไว้อย่างชัดเจน

## 4.3 ความรับผิดชอบ

### 4.3.1 การสำรวจบริเวณสถานที่ติดตั้งและรื้อถอน

ผู้ขายต้องดำเนินการสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ส่วนควบ สำหรับการติดตั้งระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ เพื่อศึกษาให้เข้าใจถึงลักษณะและสภาพทั่วไป ข้อจำกัดในประการต่างๆ ภายในบริเวณหรือขอบเขตของบริเวณพื้นที่ที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่างๆ มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่า กรณีใดๆ ก็ตาม ผู้ขายจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนเองมิได้

### 4.3.2 การปิดกั้นพื้นที่ติดตั้งและรื้อถอน

ผู้ขายต้องดำเนินการปิดกั้นพื้นที่โดยรอบบริเวณที่ติดตั้ง และรื้อถอนเครื่องปรับอากาศ และพื้นที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ส่วนควบที่เกี่ยวข้องในระบบปรับอากาศที่ทำการรื้อถอนออกมามากกว่าตามที่ ผู้ซื้อกำหนด พร้อมทั้งจัดทำบัญชีรายการแยกส่วนประกอบต่างๆ โดยละเอียด

### 4.3.3 การดูแลรักษา

ผู้ขายต้องรักษา..... ให้สามารถใช้งานได้ จนกว่าจะโอนกรรมสิทธิ์ไปยังผู้ซื้อ โดยมีผลประหยัดพลังงานต่อวัตไม่น้อยกว่าที่ได้ตกลงกันไว้ โดยผู้ขายมีหน้าที่ต้องบำรุงรักษาด้วยวิธี..... น้อยปีละ..... ครั้ง รวมถึงการดำเนินการอื่นใดให้อุปกรณ์มีผลประหยัดพลังงานเป็นไปตามที่ตกลงไว้ในสัญญา

## 4.4 การเสนอรายละเอียด วัสดุอุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติ

4.4.1 ผู้ขายต้องเสนอรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ และตัวอย่างเพื่อประกอบการขออนุมัติใช้งาน อย่างน้อย 1 ชุด ล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วันทำการ โดยตัวอย่างอุปกรณ์ที่จัดส่งมาให้ต้องตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ผู้ผลิตทุกประการ

4.4.2 การอนุมัติติดตั้งหรืออุปกรณ์ที่ให้ใช้ได้ โดยผู้ซื้อไม่ทำให้ผู้ขายสิ้นสุดความรับผิดชอบที่จะต้องปฏิบัติตามแบบ และข้อกำหนดเพื่อให้ได้ผลงานตามวัตถุประสงค์ของผู้ซื้อ



#### 4.5 การตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน

ผู้ขายต้องทำรายงานการตรวจวัดหาค่าประสิทธิภาพพลังงานของ.....  
เป็นไปตามภาคผนวก 3 (รายละเอียดการตรวจวัดประสิทธิภาพพลังงาน)

#### 4.6 การรับประกัน

ระหว่างระยะเวลาของการรับประกัน หากผู้ซื้อตรวจพบว่าการดำเนินการติดตั้งไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาอุปกรณ์ประกอบและระบบที่ไม่ถูกต้องหรือมีคุณภาพต่ำกว่า ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้ขายต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้อง ภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้ง และหากผู้ขายไม่ดำเนินการแก้ไขผู้ซื้อจะรักษาสิทธิตามสัญญา

#### 5. ระยะเวลาส่งมอบของ

กำหนดส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ..... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 6. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณในการจัดหา ..... บาท (..... บาทถ้วน)

6.1 ..... จำนวน..... วงเงินงบประมาณ..... บาท  
(..... บาทถ้วน)

6.2 ..... จำนวน..... วงเงินงบประมาณ..... บาท  
(..... บาทถ้วน)

#### 7. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ : ..... (ที่อยู่หน่วยงาน)

Email Address: .....

โทรศัพท์ : .....

หากสาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมายังหน่วยงานหรือทางเว็บไซต์โดยเปิดเผยตัว ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ

#### 8. คุณลักษณะทั่วไปของอุปกรณ์

(ขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์)

#### 9. คุณลักษณะทางเทคนิค

(ขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์)

#### 10. เงื่อนไขเฉพาะ



## รายละเอียดคุณลักษณะ

### 1. คุณสมบัติของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนประเภท Inverter

#### 1.1 คุณสมบัติทั่วไป

(1) เครื่องปรับอากาศ วัสดุ อุปกรณ์และส่วนประกอบทั้งหมดที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศให้ใช้งานได้สมบูรณ์

(2) เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็น ขนาด 18,000 ถึง 48,000 บีทียู/ชั่วโมง ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2134-2553 และฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 และที่ตัวเครื่องต้องแสดงสติ๊กเกอร์ในการเสียภาษีจากกรมสรรพสามิต

(3) ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

(4) เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดการทำความเย็น ขนาด 18,000 ถึง 48,000 บีทียู/ชั่วโมง ใช้ระบบไฟฟ้า 220 Volt 1 Phase 50 Hz

(5) มีหน่วยความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์

(6) เครื่องปรับอากาศต้องประหยัดพลังงาน โดยให้พิจารณาจากเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (SEER) โดยพิจารณา ดังนี้

- ถ้าจำนวนบีทียูเท่ากัน จะพิจารณาเปรียบเทียบจำนวนวัตต์ที่น้อยกว่า
- ถ้าจำนวนบีทียูไม่เท่ากัน จะนำจำนวนบีทียูหารด้วยด้วยจำนวนวัตต์ (บีทียูต่อวัตต์) ผลที่ได้คือค่า SEER ถ้าค่าของ SEER สูง ถือว่าเครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพสูงสามารถประหยัดพลังงานได้ดีกว่า

#### 1.2 เครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศชุดหนึ่งๆ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็นทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่ผู้ผลิตแนะนำ และมีหลักฐานยืนยันแล้ว จะต้องสามารถทำความเย็นรวมได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 80 องศา FDB/67 องศา FWB และที่อุณหภูมิ 95 องศา FDB (Outdoor)

#### 1.3 เครื่องระบายความร้อน

เป็นแบบเป่าลมร้อนเป่าด้านข้าง ประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ชนิด Sealed Hermetic Type หรือ Semi Hermetic Type แบบ Rotary, Scroll หรือ Reciprocating และมีวงจรรันน้ำยาเป็นแบบ Single หรือ Dual Circuits ใช้กับระบบน้ำยา R32 ชนิดใช้ระบบไฟฟ้า 220 Volt 1 Phase 50 Hz สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาด 12,000 - 36,000 บีทียู โดยห้ามตัดแปลงหรือใช้หม้อแปลง แปลงแรงดันไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง รายละเอียดอื่นๆ มีดังต่อไปนี้

- (1) แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง และมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ
- (2) ตัวถังเครื่องระบายความร้อน ทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือเหล็กดำ นีลกันสนิมและสีภายนอกอย่างดี ซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร
- (3) พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ Propeller Type หรือ Centrifugal
- (4) แผงระบายความร้อน ทำด้วยท่อทองแดง มีครีบบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน มีดังนี้

- Thermal Overload Protection Devices for Compressor
- Overload Protection for Fan Motor
- Compressor Contactor
- Hi/Low Pressure Switch
- Suction/Liquid/Hot Gas Line Shut-Off Valve
- Refrigerant Filter Dryer
- Refrigerant Charging Port
- Timer Delay Relay (สำหรับเครื่องที่มีขนาดความเย็น 10.5 กิโลวัตต์ ขึ้นไป)

#### 1.4 เครื่องเป่าลมเย็น

(1) เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุด จะต้องสามารถส่งปริมาณลมและให้ความดันลม (External Static Pressure) ได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในรายการอุปกรณ์

(2) พัดลมเป่าลมเย็นเป็นแบบ Centrifugal Blower ลมเข้าถึง 1 ทาง (DWDI) พัดลมตัวเดียวหรือสองตัวตั้งอยู่บนชาฟท์เดียวกัน

(3) มอเตอร์ขับพัดลมแบบ Direct Drive ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับดุลทั้งในขณะที่หยุดนิ่งและขณะทำงานมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต

(4) ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็นด้วยทำด้วยเหล็กอบสังกะสี หรือเหล็กดำ นีลกันสนิมและสีภายนอกอย่างดี หรือผลิตจากวัสดุตามมาตรฐานของผู้ผลิตนั้นๆ ภายใน ตัวเครื่องบุด้วยฉนวนพลาไมไฟชนิด Closed Cell Insulation หรือ Fire Retardant Polyurethane ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. และไม่ทำให้เกิดการเกาะของหยดน้ำ ถาดรองน้ำที่บุด้วยฉนวนประเภทเดียวกัน ประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

(5) แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ Direct Expansion Coil ทำด้วยท่อทองแดงมีครีบบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อ ด้วยวิธีกล และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็น ได้ตามขนาดของเครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตามข้อกำหนด

(6) อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็น มีดังต่อไปนี้.

- ใช้ท่อ CAP TUBE ในการจ่ายน้ำยาให้กับคอยล์เย็น

- Overload Protection for Fan Motor
- Drain and Drain Pan Connection
- Air Filter
- Refrigerant Pipe Connection

#### 1.5 ระบบท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้ง

(1) ท่อสารทำความเย็น สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน 5 ตันความเย็น ใช้ทองแดงอย่างอ่อน SOFT DRAWN หรืออย่างแข็งแบบแอล (HARD DRAWN, TYPE L) ส่วนท่อสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศขนาดเกิน 5 ตันความเย็น ให้เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งแบบแอล และใช้ PIPE FITTINGS เท่านั้น ในการต่อท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มรอบด้วย FLEXIBLE, CLOSED CELL, ELASTOMERIC THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 14 มม. หรือที่กำหนดไว้ในแบบอุปกรณ์ ประกอบให้มี FILTER DRYER, LIQUID & MO STURE INDICATOR (ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับระบบที่มีอยู่เดิม)

(2) การเดินท่อน้ำยาจะต้องเดินขนานหรือตั้งฉากกับอาคาร ท่อส่วนที่เจาะทะลุตัวอาคารให้ใส่ Pipe Sleeves ทุกแห่งและอุดช่องว่างด้วยวัสดุกันน้ำ ท่อน้ำยา และท่อสายไฟที่เดินทะลุขึ้นไปบนดาดฟ้า ให้ทำฝาดครอบ หรือก้ออิฐช่องที่ท่อทะลุขึ้นไป เพื่อกันฝน ท่อทั้งหมดที่เดินบนดาดฟ้าให้รองรับด้วยเหล็กตัวซี (C) โดยเหล็กยึดดังกล่าวต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 2.4 เมตร (8 ฟุต) ความยาวของเหล็กรองรับต้องมากพอที่จะรับ Clamp ยึดท่อทั้งหมดได้ (ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับระบบที่มีอยู่เดิม)

(3) ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC แข็ง Class 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. อุปกรณ์จะต้องใช้ชนิดที่มีความหนาตามประเภทท่อที่ใช้ และใช้น้ำยาต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต ท่อน้ำทิ้งจะต้องหุ้มฉนวนไม่ลามไฟชนิด Closed Cell Insulation ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) (ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับระบบที่มีอยู่เดิม)

(4) ในทุกๆ กรณีจะต้องตรวจปริมาณน้ำยาให้เต็มระบบท่อเสมอ กรณีถ้ามี Sight Glass การตรวจดูทางด้าน Sight Glass จะต้องเห็นน้ำยาไม่เป็นฟองอากาศ

#### 1.6 ระบบควบคุม

(1) สวิตช์จิต-เปิดเครื่องปรับอากาศขนาดความเย็นมากกว่า 10.5 กิโลวัตต์ แต่ละชุดให้ใช้เป็นแบบ ROOM THERMOSTAT ชนิดมีสายไฟ (แบบดิจิตอล) โดยผ่านการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิตและติดตั้งตามจุดที่ กทท. กำหนด

(2) ระบบควบคุมสำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดความเย็นมากกว่า 10.5 กิโลวัตต์ ใช้ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ หรือรายละเอียดเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศกำหนด เครื่อง-ควบคุมอุณหภูมิจะต้องเป็น ชนิดอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องมีส่วนที่ตั้งอุณหภูมิจึงล๊อคได้ติดตั้งตามจุดที่กำหนด ระบบปรับอากาศจะต้องมีระบบ ควบคุมเชื่อมโยงกัน (Interlocking System) ระหว่างเครื่องระบายความร้อน และเครื่องเป่าลมเย็นเพื่อป้องกัน

ไม่ให้เครื่องระบายความร้อนทำงาน เมื่อมอเตอร์พัดลมเบาลมเย็นไม่ทำงาน หรือเครื่องระบายความร้อนทำงานก่อน เครื่องเป่าลมเย็น ในวงจรควบคุมจะต้องมีการใส่ฟิวส์ไว้ด้วยในเครื่องปรับอากาศขนาด ความเย็นไม่เกิน 10.5 กิโลวัตต์ ให้มีระบบควบคุมที่สามารถตั้งโปรแกรมเลือกการทำงานของเครื่องได้ เช่น

- ปรับความแรงของการจ่ายลมโดย (Manual)
- ปรับความแรงของการจ่ายลมโดย (Auto)
- สามารถตั้งโปรแกรมควบคุมความชื้นภายในห้อง

1.7 การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศประเภท Variable Speed/Inverter ที่สามารถควบคุมความเร็วรอบของคอมเพรสเซอร์ตามภาระโหลดที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาทดแทนเครื่องปรับอากาศเดิมแบบความเร็วรอบคอมเพรสเซอร์คงที่ โดยการเปลี่ยนทดแทนในลักษณะ 1 ต่อ 1 ความสามารถทำความเย็น (Capacity, Btu/hr) ของเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงที่นำมาทดแทนจะต้องไม่แตกต่างจากเครื่องเดิมเกิน  $\pm 20\%$

1.8 มีผลการทดสอบประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER) ตามมาตรฐาน ISO/DIS 16358-1 หรือเทียบเท่าจากหน่วยงานที่ได้รับความเชื่อถือ และมีค่า SEER ดังนี้

ขนาด	SEER (Btu/hr/W)
ไม่เกิน 8,000W ( $\leq 27,296$ Btu/hr)	$\geq 15.00$
มากกว่า 8,000W ( $>27,296$ Btu/hr)	$\geq 14.00$

หรือได้รับฉลากเบอร์ 5 ตามโครงการฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต

แห่งประเทศไทย

ชื่ออุปกรณ์	ข้อมูลจำเพาะ
ไม่เกิน 13,000 BTU/h	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นเครื่องปรับอากาศประเภท Variable speed หรือ Inverter ขนาดไม่ต่ำกว่า 13,000 BTU/h</li> <li>2. เครื่องปรับอากาศต้องมีประสิทธิภาพด้านประหยัดพลังงานสูง ซึ่งเครื่องปรับอากาศได้รับฉลากแสดงประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 ปี 2015 (พ.ศ. 2558)</li> <li>3. ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (BTU/hr/W) ไม่น้อยกว่า 15.00</li> <li>4. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ซึ่งทำการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>5. การรับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>6. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled split type air conditioners) ใช้สารทำความเย็น R32 หรือ R410A</li> <li>7. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 หรือ มอก.1155-2557</li> </ol>

ชื่ออุปกรณ์	ข้อมูลจำเพาะ
ไม่เกิน 18,000 BTU/h	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นเครื่องปรับอากาศประเภท Variable speed หรือ Inverter ขนาดไม่ต่ำกว่า 18,000 BTU/h</li> <li>2. เครื่องปรับอากาศต้องมีประสิทธิภาพด้านประหยัดพลังงานสูง ซึ่งเครื่องปรับอากาศได้รับฉลากแสดงประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 ปี 2015 (พ.ศ. 2558)</li> <li>3. ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (BTU/hr/W) ไม่น้อยกว่า 15.00</li> <li>4. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ซึ่งทำการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>5. การรับประกันคอมเพลสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>6. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled split type air conditioners) ใช้สารทำความเย็น R32 หรือ R410A</li> <li>7. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 หรือ มอก.1155-2557</li> </ol>
ไม่เกิน 24,000 BTU/h	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นเครื่องปรับอากาศประเภท Variable speed หรือ Inverter ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU/h</li> <li>2. เครื่องปรับอากาศต้องมีประสิทธิภาพด้านประหยัดพลังงานสูง ซึ่งเครื่องปรับอากาศได้รับฉลากแสดงประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 ปี 2015 (พ.ศ. 2558)</li> <li>3. ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (BTU/hr/W) ไม่น้อยกว่า 15.00</li> <li>4. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ซึ่งทำการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>5. การรับประกันคอมเพลสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>6. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled split type air conditioners) ใช้สารทำความเย็น R32 หรือ R410A</li> <li>7. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 หรือ มอก.1155-2557</li> </ol>
ไม่เกิน 30,000 BTU/h	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นเครื่องปรับอากาศประเภท Variable speed หรือ Inverter ขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 BTU/h</li> <li>2. เครื่องปรับอากาศต้องมีประสิทธิภาพด้านประหยัดพลังงานสูง ซึ่งเครื่องปรับอากาศได้รับฉลากแสดงประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 ปี 2015 (พ.ศ. 2558)</li> <li>3. ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (BTU/hr/W) ไม่น้อยกว่า 14.00</li> <li>4. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ซึ่งทำการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>5. การรับประกันคอมเพลสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>6. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled split type air conditioners) ใช้สารทำความเย็น R32 หรือ R410A</li> <li>7. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 หรือ มอก.1155-2557</li> </ol>

ชื่ออุปกรณ์	ข้อมูลจำเพาะ
ไม่เกิน 36,000 BTU/h	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นเครื่องปรับอากาศประเภท Variable speed หรือ Inverter ขนาดไม่ต่ำกว่า 36,000 BTU/h</li> <li>2. เครื่องปรับอากาศต้องมีประสิทธิภาพด้านประหยัดพลังงานสูง ซึ่งเครื่องปรับอากาศได้รับฉลากแสดงประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 ปี 2015 (พ.ศ. 2558)</li> <li>3. ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (BTU/hr/W) ไม่น้อยกว่า 14.00</li> <li>4. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ซึ่งทำการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>5. การรับประกันคอมเพลสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>6. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled split type air conditioners) ใช้สารทำความเย็น R32 หรือ R410A</li> <li>7. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 หรือ มอก.1155-2557</li> </ol>
ไม่เกิน 40,000 BTU/h	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นเครื่องปรับอากาศประเภท Variable speed หรือ Inverter ขนาดไม่ต่ำกว่า 40,000 BTU/h</li> <li>2. เครื่องปรับอากาศต้องมีประสิทธิภาพด้านประหยัดพลังงานสูง ซึ่งเครื่องปรับอากาศได้รับฉลากแสดงประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 ปี 2015 (พ.ศ. 2558)</li> <li>3. ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (BTU/hr/W) ไม่น้อยกว่า 14.00</li> <li>4. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ซึ่งทำการผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>5. การรับประกันคอมเพลสเซอร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี</li> <li>6. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled split type air conditioners) ใช้สารทำความเย็น R32 หรือ R410A</li> <li>7. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2134-2553 หรือ มอก.1155-2557</li> </ol>

## 2. คุณสมบัติของหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง

(1) คุณสมบัติของหลอดประหยัดพลังงานจะต้องเป็นหลอดประหยัดพลังงานชนิด LED เท่านั้น เพื่อทดแทนหลอดไส้หรือหลอดก๊าซ

(2) หลอดประหยัดพลังงานชนิด LED ที่นำมาใช้เพื่อทดแทนหลอดเดิมนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในตารางข้างต้นจะพิจารณาเป็นกรณีไป ทั้งนี้ หลอดประหยัดพลังงานที่นำมาใช้ทดแทนจะต้องควรประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 50% ของหลอดเดิม

(3) ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1955-2551 (บริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน: ชิดจำกัดสัญญาธรบวทวิทย์)



(4) มีค่าฟลักซ์การส่องสว่างของหลอด (Luminous Flux) สำหรับหลอด LED tube ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์ ไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน และ สำหรับหลอด LED tube ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์ ไม่น้อยกว่า 2,100 ลูเมน โดยทดสอบตามมาตรฐาน IES LM79 (Approved Method for the Electrical and Phometric testing of Solid-State Lighting Devices) ด้วยเครื่องมือมาตรฐานที่มีประสิทธิภาพของระบบการวัดจากสถาบันที่เชื่อถือได้ในประเทศ

(5) โดยทดสอบตามมาตรฐาน IES LM79 (Approved Method for the Electrical and Phometric testing of Solid-State Lighting Devices) ด้วยเครื่องมือมาตรฐานที่มีประสิทธิภาพของระบบการวัดจากสถาบันที่เชื่อถือได้ในประเทศ

(6) เม็ด LED (LED Chip) มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง ซึ่งยังคงค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 พร้อมแนบเอกสารรับรองผลการทดสอบค่าความส่องสว่างตามมาตรฐาน IES LM-80 (Approved Method: measuring lumen maintenance of light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM-21 (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources) จากผู้ผลิตเม็ด LED

(7) มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่ต่ำกว่า 0.95

(8) ผู้จำหน่าย/ผู้ผลิต ต้องรับประกันอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี

ลำดับ	หลอดเดิม		หลอดประหยัดพลังงานที่นำมาทดแทน	
	ชนิดหลอด	ขนาดอุปกรณ์ (วัตต์)	ชนิดหลอด	ขนาดอุปกรณ์ (วัตต์)
1	ฟลูออเรสเซนต์ (T8)	18	LED tube (60 cm)	ไม่เกิน 9
2	ฟลูออเรสเซนต์ (T8)	36	LED tube (120 cm)	ไม่เกิน 18
3	ฟลูออเรสเซนต์ (T5)	28	LED tube (120 cm)	ไม่เกิน 18
4	คอมแพคฟลูออเรสเซนต์ A60 E27	10	LED A60 E27 Bulb	ไม่เกิน 5
		มากกว่า 10 ถึง 14		มากกว่า 5 ถึง 7
		มากกว่า 14 ถึง 20		มากกว่า 7 ถึง 10
		มากกว่า 20 ถึง 28		มากกว่า 10 ถึง 14
		มากกว่า 28 ถึง 36		มากกว่า 14 ถึง 18
5	คอมแพคฟลูออเรสเซนต์ E29	ไม่เกิน 20	LED E29 Bulb	ไม่เกิน 10
6	คอมแพคฟลูออเรสเซนต์ PLC	16 ถึง 20	LED PLC G24d	8 ถึง 10

ลำดับ	หลอดเดิม		หลอดประหยัดพลังงานที่นำมาทดแทน	
	ชนิดหลอด	ขนาดอุปกรณ์ (วัตต์)	ชนิดหลอด	ขนาดอุปกรณ์ (วัตต์)
7	ฮาโลเจน MR16	35 กับ 50	LED MR16	ไม่เกิน 7
8	High Pressure Sodium	ไม่เกิน 250	LED High Bay	ไม่เกิน 120
		มากกว่า 250 ถึง 350		มากกว่า 120 ถึง 160
		มากกว่า 350 ถึง 400		มากกว่า 160 ถึง 200
		มากกว่า 400 ถึง 800		มากกว่า 200 ถึง 400
		มากกว่า 800 ขึ้นไป		มากกว่า 400 ขึ้นไป
9	Diecast Aluminium Flood light	ไม่เกิน 150	LED Flood light	ไม่เกิน 75
		มากกว่า 150 ถึง 300		มากกว่า 75 ถึง 150
		มากกว่า 300 ถึง 600		มากกว่า 150 ถึง 300
		มากกว่า 600 ถึง 800		มากกว่า 300 ถึง 400
		มากกว่า 800 ขึ้นไป		มากกว่า 400 ขึ้นไป

ชื่ออุปกรณ์	ข้อมูลจำเพาะ
หลอด LED TUBE 120 cm	<ol style="list-style-type: none"> <li>หลอด LED ขนาดความยาว 1200 mm ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 20 วัตต์</li> <li>สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ <math>\pm 50\%</math>, ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์</li> <li>ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 2,000 ลูเมน</li> <li>ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า 70</li> <li>มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง</li> <li>ค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature) 6,500 K</li> </ol>
หลอด LED TUBE 60 cm	<ol style="list-style-type: none"> <li>หลอด LED ขนาดความยาว 600 mm ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 9 วัตต์</li> <li>สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ <math>\pm 5\%</math>, ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์</li> <li>ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน</li> <li>ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า 70</li> <li>มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง</li> <li>ค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature) ไม่น้อยกว่า 6,000 K</li> </ol>
หลอด LED Bulb e27	<ol style="list-style-type: none"> <li>หลอด LED E27 ใช้กำลังไฟฟ้ารวม 10-14 วัตต์</li> <li>สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ <math>\pm 5\%</math>, ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์</li> <li>ขั้วหลอดเป็นชนิด E27</li> </ol>

ชื่ออุปกรณ์	ข้อมูลจำเพาะ
	4. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,250 ลูเมน 5. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า 70 6. มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง 7. ค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature) ไม่น้อยกว่า 6,000 K
หลอด LED MR16	1. หลอด LED MR16 ใช้กำลังไฟฟ้ารวม 4 วัตต์ 2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ $\pm 5\%$ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ 3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 350 ลูเมน 4. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า 80 5. มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง 6. ค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature) ไม่น้อยกว่า 6,000 K
หลอด LED T9	1. หลอด LED T9 ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 18 วัตต์ 2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ $\pm 5\%$ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ 3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,800 ลูเมน 4. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า 80 5. มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง 6. ค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature) ไม่น้อยกว่า 6,500 K
หลอด LED Downlight	1. หลอด LED DL ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 7 วัตต์ 2. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ $\pm 5\%$ , ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ 3. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน 4. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า 70 5. มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง 6. ค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature) ไม่น้อยกว่า 6,000 K

### 3. คุณสมบัติของเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง

#### 3.1 คุณสมบัติทั่วไป

(1) เครื่องทำความเย็นแบบหอยโข่ง เป็นรุ่นที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Centrifugal Chiller) มีชุดอุปกรณ์ทำความเย็น (Cooler), ชุดอุปกรณ์ระบายความร้อน (Condenser) และอุปกรณ์อัดสารทำความเย็น (Compressor) อยู่ในแท่นเครื่องเดียวกัน โดยสามารถแยกประกอบชิ้นส่วนแต่ละชุดได้โดยไม่ต้องใช้วิธีตัด หรือเชื่อม การทำงานในระบบใช้สารทำความเย็น HCFC-123 หรือ HFC-134a เป็นสารเก็บและคลายความร้อนในระบบทำความเย็น (Refrigerant System) เท่านั้น คอมเพรสเซอร์ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งใช้กับกระแสไฟฟ้าที่มีแรงดัน 380 Volt 3 Phase 50 Hz เครื่องทำความเย็นและชุดอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ต้องประกอบเข้าด้วยกันจนเรียบร้อยสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน ANSI/ASHRAE/ARI ล่าสุด

(2) เครื่องทำความเย็นต้องผ่านการทดสอบการทำงานของระบบควบคุมและการติดตั้งสายไฟอย่างถูกต้องและปลอดภัย

(3) เครื่องทำความเย็นจะต้องสามารถทำงานภายใต้ภาระความเย็น (Partial Load Capacity) ในช่วง 25% จนถึง 100% ได้โดยไม่เกิดความผิดปกติ (Surge) ของเครื่องทำความเย็น โดยที่ผู้ขายจะต้องแนบข้อมูลทางด้านเทคนิคที่ประกอบด้วย ความสามารถในการทำความเย็นที่สถานะต่างๆ ตั้งแต่ 25% จนถึง 100% เป็นลำดับที่ละ 10% ที่อุณหภูมิน้ำเข้าคอนเดนเซอร์แบบ U Step Down Condenser Water Temperature โดยลดลงตาม Unload ที่ละ 0.5 F โดยไม่เกิดการ Surge กับตัวเครื่อง โดยให้ส่ง Certified Test Report มาให้สถาบันก่อนส่งมอบเครื่องทำความเย็นและเมื่อติดตั้งเสร็จแล้วต้องทดสอบเดินเครื่องให้ได้ตาม Certified Test Report ด้วย

(4) เครื่องทำความเย็น เมื่อเดินเครื่องตาม load และเงื่อนไขตามที่ระบุไว้ในข้อ (3) จะต้อง มีเสียงดังไม่เกิน 82 dBA ที่ C-tave Band 63 - 8,000 Hz ที่ระยะห่างจากเครื่อง 1 เมตร โดยจะต้องส่งข้อมูลของเสียงมาพร้อมกับการเสนอราคาด้วย

### 3.2 เครื่องทำความเย็นและอุปกรณ์ (Chiller Equipment)

(1) เป็นแบบ Hermetic Centrifugal Type ใช้สารทำความเย็น HCFC-123 หรือ HFC-134a ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Direct Drive) หรือมีชุดเฟืองทดรอบเป็นแบบ Helical Gear มอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Hermetic Seal

(2) มีชุดควบคุมปริมาณไอสารความเย็นที่สามารถปรับได้ตามภาระความเย็นของเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพเป็นแบบ Modulating Variable Inlet Guide Vanes

(3) ชุด Impeller จะต้องผ่านการปรับความสมดุลแบบสถิต (Statically balancing) และแบบพลวัต (Dynamically Balancing) การทดสอบการหมุนใช้วิธี Over Speed test โดยไม่เกิดการสั่นสะเทือนเกินมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต

(4) ชุด Impeller จะต้องได้รับการออกแบบและสร้างขึ้นด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเป็นที่ยอมรับว่าสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถป้องกันชุด Compressor ไม่ให้เกิดอาการผิดปกติ (Surge) ในสภาวะการทำงานที่มีภาระความเย็นต่ำ (Part Load)

(5) มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนเครื่องทำความเย็นเป็นแบบ Hermetic Seal. Low Slip Squirrel Cage Induction Type กระจายความร้อนของขดลวดมอเตอร์เป็นแบบอาศัยสารทำความเย็นวิ่งผ่าน Hermetic or Semihermetic Compressor) สามารถใช้กับระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์

(6) ขนาดกำลังแรงม้าของมอเตอร์จะต้องมีกำลังขับเพียงพอกับความต้องการกำลังแรงม้าสูงสุดของชุด Compressor ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานที่ Full Load

(7) มีอุปกรณ์หรือระบบป้องกันความเสียหายจากสาเหตุต่างๆ เช่น อุณหภูมิภายในของขดลวดสูงเกินพิกัด

### 3.3 ระบบหล่อลื่นสำหรับคอมเพรสเซอร์ (Lubrication System)

(1) มีระบบการหล่อลื่นด้วยแรงดัน เพื่อหล่อลื่นและระบายความร้อนให้กับชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร เช่น เฟืองส่งกำลัง, แกนเพลลาและแบร์ริง ฯลฯ

(2) ชิ้นส่วนของระบบหล่อลื่นประกอบด้วย ปั๊มน้ำมัน สำหรับหล่อลื่นมอเตอร์, ใส์กรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil Filter) แบบถอดใส่เปลี่ยนได้โดยไม่ต้องถ่าย Refrigerant ออกจากชุดอุปกรณ์ของเครื่องทำความเย็น, ชุดระบายความร้อนน้ำมันหล่อลื่น (refrigerant-Cooled Oil Cooler), Oil Sump Heater, Oil Temperature Sensor, Oil Pressure Sensor และอื่นๆ

#### 3.4 Cooler and Condenser

(1) เป็นแบบ Shell and Tube ประกอบด้วย ท่อทองแดงไร้ตะเข็บชนิดประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสูง, ตัวถังเหล็กกล้า, แผ่นเหล็กกล้ายึดท่อ (Steel tube sheet), ฝาครอบท่อน้ำเข้า-ออกเหล็กกล้า (Steel Water Boxes Cover), หัวต่อท่อน้ำเข้า-ออก (Water Nozz Leg), Vent, Drains, Water Temperature Sensor, Bulbwell, Pressure Relief Valve, Isolating Valve ฯลฯ

(2) Shell ต้องทนต่อความดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

(3) ขนาดและจำนวนท่อ (Tube) ภายในชุด Heat Exchanger จะต้องเพียงพอ และเหมาะสมในการถ่ายเทปริมาณความร้อนให้กับสารทำความเย็นหรือน้ำตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ท่อน้ำเข้าและออกจาก Evaporator และ Condenser จะต้องอยู่ด้านเดียวกันหมดทางด้านใดด้านหนึ่งของเครื่อง และต้องใช้ฝาครอบท่อน้ำ เป็นแบบ Marine Type เพื่อสามารถถอดเปิดส่วนหัว-ท้าย ของ Heat Exchanger ได้เพื่อความสะดวกในการล้าง และบำรุงรักษาอุปกรณ์ชิ้นส่วนภายในโดยไม่ต้องถอดท่อออก

(4) ต้องมี Valve พิเศษ สำหรับการกักเก็บน้ำยาในตัวเครื่อง เพื่อลดระยะเวลาและลดการสูญเสีย น้ำยาในการซ่อมบำรุง

(5) ชุด Evaporator ท่อ Suction ชิ้นส่วนและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นจะต้องป้องกันความชื้นจับตัวควบคู่ที่ผิว จะต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนชนิด Close Cell Insulation ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้วโดยตลอด

(6) ต้องมี Gate Pressure วัดแรงดัน และอุณหภูมิ ด้านน้ำเข้าและน้ำออก อ่านอุณหภูมิได้ทั้งองศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์ และต้องติดตั้งวาล์วเตรนน้ำ

3.5 ระบบควบคุมความเย็น (Refrigerant Control) เป็นแบบ Float Type Metering Valve หรือแบบ Thermal Extension Valve หรือแบบ Electronic Expansion Valve หรือแบบ Multiple Orifice

3.6 Purge Unit เครื่องทำความเย็นที่ใช้สารทำความเย็น HCFC จะต้องมี Purge Unit ไว้เพื่อกำจัดอากาศหรือ Non-Condensable Gas ออกจากระบบน้ำยา จะต้องประกอบด้วย Air or Water Cooled, Motor Driven Dry Compression Condensing Unit, Oil Separator และอื่นๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตหรืออาจจะ

เป็นชนิด Self Condensing Thermo Type ที่มีระบบท่อและเครื่องมื่อวัดและเครื่องมื่อควบคุมพร้อมเสร็จ อุปกรณ์ไล่อากาศนี้จะต้องถูกออกแบบมากับเครื่องทำความเย็นและมีลักษณะการทำงานแบบอัตโนมัติ

### 3.7 แผงชุดเริ่มเดินเครื่อง (Starter panel)

(1) แผงชุดเริ่มเดินเครื่องเป็นแบบติดตั้งอิสระแยกจากเครื่องทำความเย็น (Free Standing Unit) ตัวแผงและอุปกรณ์ที่ติดตั้งจะต้องมีความปลอดภัยตามมาตรฐาน NEC.NEMA หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(2) มีอุปกรณ์ของชุดเริ่มต้นเดินเครื่องคอมเพรสเซอร์ (Compressor Starter) ต้องสามารถใช้กับระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ชุด Starter ของเครื่องทำความเย็นให้ใช้แบบ Solid State with Harmonic Protection หรือดีกว่า

(3) มีอุปกรณ์เริ่มเดินเครื่อง (Starter) และอุปกรณ์ป้องกัน Over Load สำหรับเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับเครื่องทำความเย็น เช่น Oil Pump

### 3.8 มีอุปกรณ์หรือระบบที่สามารถป้องกันและตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า ประกอบด้วย

- (1) Phase loss protection
- (2) Phase reversal
- (3) Phase imbalance
- (4) Motor over current
- (5) m-phase under/over voltage
- (6) Microprocessor based overload trip protection
- (7) High motor temperature
- (8) Bearing oil high temperature
- (9) High condenser refrigerant temperature
- (10) Low evaporator refrigerant temperature
- (11) Low oil pressure
- (12) Low oil temperature
- (13) Loss of cooler and condenser water flow
- (14) อื่นๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

### 3.9 แผงควบคุมเครื่องทำความเย็น

- (1) เป็นแผงควบคุมแบบ Microprocessor ที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ชุดแผงควบคุม จอแสดงผลและแป้นกด การเดินสายทั้งหมดให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตเครื่องทำความเย็น
- (2) อุปกรณ์จะต้องประกอบและติดตั้งครบถ้วนสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตประกอบด้วย อุปกรณ์อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- Safety Control
- System Shutdown Control
- System Cycling Control
- Motor Current Limiting Control
- Leaving Chilled Water Temperature Control
- Monitoring ต้องแสดงได้อย่างน้อย 1 ภาษา คือภาษาอังกฤษ สามารถแสดงค่าต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - Date and Time of Day
  - Chiller Operating Hour
  - Entering/Leaving Chiller Water Temperature
  - Entering/Leaving Condenser Water Temperature
  - Oil Pump Temperature
  - Differential Oil Pressure
  - Motor Current in % Full load AMP

### 3.10 อื่นๆ

- (1) เครื่องทำความเย็นจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนเป็นแบบ Spring Vibration Isolater มีค่าการยุบตัว (Static Deflection) ไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว
- (2) การขนส่งหรือเคลื่อนย้ายจะต้องมีชุดอุปกรณ์ป้องกันตัวเครื่องไม่ให้เกิดความเสียหาย แตกหักเสื่อมชำรุด, เกิดสนิมกัดกร่อน และอื่นๆ ที่ได้อธิบายในคู่มือแนะนำจากผู้ผลิต
- (3) เครื่องทำความเย็นจะต้องบรรจุน้ำมันหล่อลื่น และสารความเย็นหรือสารไนโตรเจน เพื่อรักษาความดันภายในระบบไว้ก่อนการติดตั้งและในระหว่างขนส่ง
- (4) คู่มือการเริ่มต้นเดินเครื่อง, คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาและเอกสารผลการทดสอบ อุปกรณ์ (Test Report) ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมทั้งจะต้องจัดอบรมให้กับ ผู้ดูแลระบบของสถาบัน ก่อนการส่งมอบงาน
- (5) ตัวเครื่องทำความเย็นต้องมีแผ่นป้ายแสดงสมรรถนะของเครื่อง เช่น ยี่ห้อ รุ่น (Model) หมายเลขเครื่อง และชนิดของสารทำความเย็น เป็นต้น

ค่าประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ ไม่ควรต่ำกว่า ประกาศ กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง พ.ศ. ๒๕๕๒ ของ กรม พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ดังต่อไปนี้

ประเภทของเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ		ขนาดความสามารถในการทำน้ำเย็นที่ภาระเต็มพิกัดของเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ (ตันความเย็น)	ค่าประสิทธิภาพพลังงาน (กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น)
ชนิดการระบายความร้อน	แบบของเครื่องอัด		
ระบายความร้อนด้วยอากาศ	ทุกแบบ	ทุกขนาด	1.12 – 0.95
ระบายความร้อนด้วยน้ำ	แบบลูกสูบ	ทุกขนาด	1.88 – 0.75
	แบบโรตารี แบบสกรู หรือ แบบสกรอลล์	ทุกขนาด	0.70 – 0.60
	แบบแรงเหวี่ยง	น้อยกว่า 300 ตั้งแต่ 300 ขึ้นไป	0.67 – 0.54 0.61 – 0.50

#### 4. คุณสมบัติของหม้อไอน้ำ หรือหม้อต้มน้ำร้อน

4.1 เครื่องกำเนิดไอน้ำ (Steam Boiler) หม้อไอน้ำ ขนาด ..... kgh

(1) เป็นของใหม่ ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

(2) เป็นเครื่องกำเนิดไอน้ำแบบชนิดไฟวิ่งผ่านในท่อ (Fire tube steam boiler) ทรงนอน สามกลีบ

หลังเปียก

(3) ระหว่างกลีบ 2 ไปกลับ 3 ออกแบบบานประตูบานเดียวให้สะดวกและง่ายต่อการดูแล รวมถึง

สะดวกต่อการตรวจสอบและตรวจเช็คประจำปี

(4) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิต ตามมาตรฐาน ASME ASME (American Society for Mechanical Engineering) หรือ DIN (Deutsches Institut Fur Normung) หรือ EN (European Standard)

(5) การตรวจสอบแนวเชื่อมดำเนินการด้วยกรรมวิธีด้วยการเอ็กซ์เรย์

(6) ท่อไฟใหญ่วางตำแหน่งเยื้องศูนย์กลาง (Asymmetrical type)

(7) กำลังการผลิตไอน้ำไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (Actual steam)

(8) โรงงานที่ผลิตได้รับตรวจสอบและออกใบรับรองโดย TUV ตามเงื่อนไขของ DIN-HPO และ

TRD201 หรือ ได้รับตรวจสอบและรับรองโดยสถาบันที่น่าเชื่อถือ

(9) การควบคุมมาตรฐานการผลิตด้วยระบบ ISO9001/2008

(10) แรงดันออกแบบสูงสุด 10 บาร์ เกจ

(11) แรงดันทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต 18.5 บาร์ เกจ

(12) ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 89% ที่อุณหภูมิน้ำเข้า 102 องศาเซลเซียส เดินเครื่องเต็ม กำลังและ

ใช้งานต่อเนื่อง

(13) พื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อน (Heating Surface) ไม่มากกว่า 25 ตาราง

(14) ตัวเปลือกหม้อไอน้ำ ท่อไฟใหญ่ วัสดุ P295GHตามมาตรฐาน



(15) ท่อไฟเล็ก วัสดุ S135.8 ตามมาตรฐาน DIN 17175 หรือเทียบเท่า

(16) หุ้มฉนวนความหนา 100 มม. พร้อมหุ้มทับด้วยอลูมิเนียม-สังกะสี

#### 4.2 วาล์วและอุปกรณ์สำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำแต่ละเครื่อง

(1) วาล์วจ่ายไอน้ำ (Globe valve) จำนวน 1 ชุด

(2) วาล์วนิภัยเป็นแบบสปริงมีคานงัด (Safety valve) จำนวน 2 ชุด

(3) วาล์วถ่ายตะกอน (Blow down valve) จำนวน 2 ชุด

(4) วาล์วเปิด-ปิด ป้อนน้ำขาออก และ ขาเข้า (Globe valve) จำนวน 5 ชุด

(5) กรองดักสิ่งสกปรก (Y-Strainer) จำนวน 2 ชุด

(6) วาล์วกันกลับสำหรับป้อนน้ำ (Check valve) จำนวน 3 ชุด

(7) เกจวัดแรงดันน้ำป้อน (Pressure gauge feed water) จำนวน 2 ชุด

(8) ที่ดูระดับน้ำ (Level gauge) จำนวน 1 ชุด

(9) เกจวัดแรงดันไอน้ำ (Pressure gauge steam supply) ขนาดหน้าปัด 4 นิ้ว จำนวน 2 ชุด

#### 4.3 ป้อนน้ำ (Feed water pump) สำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำแต่ละเครื่อง

(1) ป้อนน้ำเข้าเครื่องกำเนิดไอน้ำ จำนวน 2 ชุด

(2) แบบทรงตั้ง

(3) อุณหภูมิใช้งานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 110 องศาเซลเซียส

(4) สูบน้ำป้อนความดันไม่น้อยกว่า 110 เมตร (11 บาร์)

(5) ความสามารถในการสูบน้ำป้อนไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

#### 4.4 ท่อไอเสีย และปล่องไอเสีย สำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำแต่ละเครื่อง

(1) เป็นชนิดยึดโยงด้วยสลิง (Guy wire)

(2) ภายในอาคารหุ้มด้วยฉนวนหนา 2 นิ้ว และทับด้วยอลูมิเนียมเบอร์ 27

(3) วัสดุเหล็ก SS400

(4) ปล่องไอเสียขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 250 มม. สูง 12 เมตร

#### 4.5 หัวพ่นไฟและอุปกรณ์ (Burner) สำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำแต่ละเครื่อง

(1) เชื้อเพลิงมันดีเซล หรือ Light Oil

(2) Max. Heating Output ไม่น้อยกว่า 830 kW.

(3) Electrical Power ไม่มากกว่า 1.5 kW.

(4) การควบคุมเป็นแบบอัตโนมัติ

(5) อุปกรณ์หัวพ่นไฟประกอบไปด้วย กล้องลมที่มีอุปกรณ์ควบคุมปริมาณลม (Damper) อุปกรณ์

ควบคุมการทำงานของหัวเผา และพัดลมพร้อมมอเตอร์ (Blower)

#### 4.6 ตู้ควบคุมไฟฟ้า (Electrical control panel) สำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำแต่ละเครื่อง

- (1) คุ้มครองตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. หรือเทียบเท่า)
  - (2) ป้องกันน้ำตามมาตรฐาน IP44 หรือเทียบเท่า และป้องกันฝุ่นพร้อมพ่นสีกันสนิม
  - (3) คุ้มครองด้วยอุปกรณ์ควบคุม แมกเนติกสวิตช์ และลลวดไฟที่สามารถแสดงถึงการทำงานของหม้อไอน้ำ
  - (4) ส่วนหน้าคุ้มครองอุปกรณ์มีอักษรภาษาอังกฤษแสดงสถานะการทำงาน
  - (5) ระบบการควบคุมการป้อนน้ำเข้าหม้อไอน้ำและการป้องกันระดับน้ำต่ำกว่าปกติประกอบไปด้วยหน้าที่เพื่อรักษาระดับที่ใช้งาน (Pump on-off) มีสัญญาณเตือนเมื่อน้ำแห้ง และตัดการทำงานของหัวพ่นไฟ (Low water limiter 1) และมีสัญญาณเตือนเมื่อน้ำแห้ง และตัดการทำงานของหัวพ่นไฟ (Low water limiter 2)
  - (6) ชุดควบคุมการรักษาระดับน้ำและการควบคุมรักษาระดับน้ำเตือนภัยแบบ Electrode ชุดควบคุมระดับน้ำ ชุดวัดระดับน้ำ และชุดวัดระดับน้ำต่ำ (Low-High)
- 4.7 ส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไอน้ำต้องจัดให้มีอุปกรณ์ดังนี้ สำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำแต่ละเครื่อง
- (1) เหล็กฐานรองรับเครื่องกำเนิดไอน้ำที่มั่นคงแข็งแรง
  - (2) แผ่นป้ายบอกรายละเอียดและสมรรถนะของเครื่องกำเนิดไอน้ำ
  - (3) แผ่นป้ายบอกตำแหน่งต่ำสุดของระดับน้ำในเครื่องกำเนิดไอน้ำ (LWL)
  - (4) ช่องดูเปลวไฟ ติดตั้งไว้ทางด้านหลังของท่อไฟใหญ่
  - (5) แผ่นป้องกันการระเบิดที่รุนแรงในห้องเผาไหม้
  - (6) อุปกรณ์ทำความสะอาดท่อไฟ แปรงทำความสะอาดเขม่า
  - (7) เครื่องมือสำหรับซ่อมบำรุง 1 ชุด (ประจำ)
- 4.8 เอกสารประกอบเครื่องกำเนิดไอน้ำ สำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำแต่ละเครื่อง
- (1) แบบแสดงลักษณะเครื่องกำเนิดไอน้ำ 1 ชุด
  - (2) รายงานการผลิต (Manufacturing Data Report) 1 ชุด
  - (3) คู่มือการใช้งาน (ภาษาไทย) และแบบวงจรไฟฟ้า ๑ ชุด
- 4.9 ข้อกำหนดอื่น ๆ
- (1) ผู้ว่าจ้างต้องร่วมทดสอบแรงดันที่โรงงานผู้ผลิต ตามแรงดันทดสอบที่ระบุ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้จัดการค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
  - (2) การออกแบบ การสร้าง การตรวจสอบการสร้าง การติดตั้ง ต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อไอน้ำ และหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน พ.ศ. 2549
  - (3) ถ้าเป็นการนำเข้าเครื่องกำเนิดไอน้ำจากต่างประเทศ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ASME, DIN, EN หรือ เทียบเท่าอย่าง

ใดอย่างหนึ่ง และได้รับการตรวจพิสูจน์จากหน่วยรับรองวิศวกรรมด้านหม้อน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

ค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำของหม้อไอน้ำหรือหม้อต้มน้ำร้อน ไม่ควรต่ำกว่าประกาศกระทรวง เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๖๔ ของกรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ดังต่อไปนี้

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



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน  
และอนุรักษ์พลังงาน  
กระทรวงพลังงาน