

รายงานการศึกษา

เรื่อง

การศึกษาแนวทางการส่งเสริมการใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐเพื่อลดการใช้พลังงานและ
การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

โดย

พินเอก ชาตวัฒน์ คงอุทัยสกุล

ผู้อำนวยการโครงการกิจการพิเศษที่ ๑ สำนักกิจการพิเศษที่ ๑ กรมราชองครักษ์

เสนอ

คณะกรรมการหลักสูตรนักบริหาร

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมหลักสูตรนักบริหารมหานครระดับสูง รุ่นที่ ๑๐

ระหว่างวันที่ ๒๐ เมษายน - ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

คำนำ

รายงานการศึกษา เรื่อง “ การศึกษาแนวทางการส่งเสริมการใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ เพื่อลดการใช้พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ” ได้กล่าวถึง สถานการณ์พลังงานในปัจจุบันในประเด็นการผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานต่างๆและการใช้พลังงานในแต่ละภาคส่วนรวมถึงมาตรการการอนุรักษ์พลังงาน โดยมุ่งเน้นการศึกษาการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ การเปลี่ยนแปลง และการซ่อมบำรุง เพื่อมุ่งเน้นการลดการใช้พลังงานซึ่งต้องใช้งบประมาณสูงในการลงทุน ทำให้มาตรการดังกล่าวไม่เป็นไปตามเป้าหมายและแผนการดำเนินการที่ตั้งไว้ รายงานการศึกษานี้ จึงได้นำเสนอ การศึกษาแนวทางการส่งเสริมการใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ เพื่อลดการใช้พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจุบันทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนได้ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก และได้ดำเนินโครงการไปแล้วหลายแห่ง ซึ่งบางแห่งประสบความสำเร็จ และบางแห่งยกเลิกโครงการไปเนื่องจากข้อจำกัดของหน่วยงาน รายงานการศึกษานี้จึงเป็นการวิเคราะห์ถึงความสำเร็จในการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อเป็นแนวทางการขยายตามมาตรการการอนุรักษ์พลังงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

รายงานการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุง พัฒนา แก้ไข กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อให้สามารถรองรับข้อจำกัดและเงื่อนไขของหน่วยงานภาครัฐได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น เพื่อสนองต่อยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานที่ได้มีการกำหนดเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไว้ โดยมุ่งลดค่าสัดส่วนการใช้พลังงานต่อหน่วยการผลิต (Energy Intensity) ของภาคอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการลงร้อยละ ๒๕ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๔๘

พันเอก ชาดิวัฒน์ คงอุทัยสกุล

ผู้อำนวยการโครงการกิจการพิเศษที่ ๑

สำนักกิจการพิเศษที่ ๑ กรมราชองครักษ์

๒๑ มิถุนายน ๒๕๕๘

บทคัดย่อ

การศึกษาแนวทางการส่งเสริมการใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ เพื่อลดการใช้พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการศึกษาการประหยัดพลังงานในอาคารภาครัฐโดยใช้รูปแบบบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ที่ดำเนินการให้กับภาคเอกชนมาประยุกต์ใช้กับอาคารภาครัฐซึ่งให้บริการด้านการอนุรักษ์พลังงานแบบครบวงจร ตั้งแต่การตรวจสอบการใช้พลังงาน การกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงาน การศึกษาความเป็นไปได้ การออกแบบรายละเอียด การช่วยจัดหาแหล่งเงินทุน การช่วยในการจัดซื้อจัดหาอุปกรณ์ การควบคุมและการติดตั้ง การฝึกอบรมให้บุคลากรในอาคารภาครัฐ รวมทั้งการดูแลบำรุงรักษา ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์และเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดอายุการใช้งาน โดยการบริการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะต้องมีสัญญารับประกันผลการดำเนินงานที่มีกระบวนการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการดำเนินการ อย่างชัดเจน อันถือเป็นหลักสำคัญยิ่งของการดำเนินธุรกิจนี้ ปัจจุบันได้ดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงานร่วมกับภาครัฐแล้วบางส่วน แต่มีการยกเลิกบางโครงการเนื่องจากข้อจำกัดของหน่วยงาน พบว่า ลักษณะบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เข้าข่ายการจ้างเหมาจ่ายแบบเบ็ดเสร็จ (Turnkey) จะต้องผ่านมติ ครม. ระยะเวลาดำเนินงานของโครงการผูกพันลักษณะโครงการต้องผูกพันงบประมาณเกิน ๑ ปี และระเบียบทางการคลังว่าด้วยค่าจัดการพลังงานไม่สามารถนำผลประหยัดมาจ่ายโดยตรงได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นปัญหาและอุปสรรคของการส่งเสริมกลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) และจากการศึกษาแนวทางการส่งเสริมการใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ โดยมีแนวทางการปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย ระเบียบเดิมให้นำบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ใช้ในการดำเนินการได้ และการจัดทำระเบียบกลางรองรับในเรื่องการจัดทำโครงการบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) โดยเฉพาะ จึงจะสามารถส่งเสริมการใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ได้อย่างแพร่หลายและสนองต่อยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน โดยมีเป้าหมายตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ๒๐ ปี ของกระทรวงพลังงานได้กำหนดให้ลดความเข้มข้นการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ลงร้อยละ ๒๕ ในปี ๒๕๖๓ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๔๘

สารบัญ

คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญแผนภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ ๑ บทนำ	๑
๑. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
๒. วัตถุประสงค์	๓
๓. ขอบเขตการศึกษา	๓
๔. นิยามศัพท์	๓
๕. วิธีการศึกษา	๔
๖. ประโยชน์ในการศึกษา	๔
บทที่ ๒ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	๕
๒.๑ ความหมายของบริษัทจัดการพลังงาน	๖
๒.๒ รูปแบบสัญญาสมรรถนะพลังงาน (Energy Performance Contract Models)	๗
๒.๓ กระบวนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้บริษัทจัดการพลังงาน	๑๑
๒.๔ การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัด	๑๖
๒.๕ การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) สำหรับอาคารควบคุมภาครัฐ	๒๔
บทที่ ๓ เนื้อหา รายละเอียดของเนื้อหา	๒๘
๓.๑ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการดำเนินการ	๒๘
๓.๒ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์	๒๘
๓.๓ แนวทางการแก้ไขปัญหาทางข้อกฎหมาย	๒๙
บทที่ ๔ บทสรุปและข้อเสนอแนะ	๓๑
๔.๑ สรุปผลการศึกษา	๓๑
๔.๒ ข้อเสนอแนะ	๓๒
ส่วนอ้างอิง	๓๓

สารบัญแผนภาพ

รูปที่ ๒.๑ การจัดสรรแบบสัญญาสมรรถนะพลังงานของเงินที่ถูกจ่ายสำหรับค่าสาธารณูปโภค	๗
รูปที่ ๒.๒ รูปแบบการแบ่งผลประหยัด (Shared-Savings Financial Model)	๘
รูปที่ ๒.๓ รูปแบบการประกันผลประหยัด (Guranteed-Saving Financial Model)	๙
รูปที่ ๒.๔ รูปแบบโซฟาจ (Chauffage Financial Model)	๑๐
รูปที่ ๒.๕ กระบวนการดำเนินงานของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)	๑๕
รูปที่ ๒.๖ ช่วงเวลาของกิจกรรม M&V	๑๖
รูปที่ ๒.๗ ขั้นตอนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้กลไก ESCO	๒๓

สารบัญตาราง

ตารางที่ ๑.๑ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจ ๒

บทที่ ๑

บทนำ

๑. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน การปรับปรุงคุณภาพชีวิตและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ แต่เนื่องจากทรัพยากรพลังงานภายในประเทศมีค่อนข้างจำกัด จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศกว่าครึ่งหนึ่งของความต้องการพลังงานและสัดส่วนการพึ่งพามีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงในการจัดหาพลังงานในอนาคต ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงาน การลดค่าใช้จ่ายครัวเรือน การลดต้นทุนการผลิตและการบริการ การลดการเสียดุลการค้าและการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ตลอดจนการลดการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นนโยบายที่สำคัญของรัฐบาลเรื่อยมา โดยเฉพาะตั้งแต่การประกาศใช้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ การอนุรักษ์พลังงานในแผนอนุรักษ์พลังงาน ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๔ – ๒๕๗๓) ของกระทรวงพลังงานมีความหมาย ๒ นัย คือ (๑) การประหยัดหรือการลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็น และ (๒) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานซึ่งหมายถึงการทำงานที่ได้ผลลัพธ์เท่าปกติแต่ใช้พลังงานน้อยกว่าปกติ ไม่ว่าจะเป็นการส่องสว่าง การทำน้ำร้อนการทำ ความเย็น การขนส่ง หรือการขับเคลื่อนเครื่องจักรกลในกระบวนการผลิต ตามนโยบายด้านพลังงานของประเทศ ได้มีการกำหนดกลยุทธ์ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งประกอบด้วยมาตรการต่างๆ ทั้งมาตรการทางด้านบริหาร ด้านสังคมและด้านกฎหมาย ทั้งนี้เพื่อใช้กำกับ ดูแลและส่งเสริมให้เกิดการประหยัดพลังงาน โดยทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพให้กับภาครัฐและภาคเอกชน โดยมีเป้าหมายตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ๒๐ ปี ของกระทรวงพลังงานได้กำหนดให้ลดความเข้มข้นการใช้พลังงาน (Energy Intensity) ลง ๒๕% ในปี ๒๕๗๓ เมื่อเทียบกับปี ๒๕๔๘ หรือเทียบเท่าการลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายลง ๒๐% ในปี ๒๕๗๓ หรือประมาณ ๓๐,๐๐๐ กิโลตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (kilo Tonne of Oil Equivalent: ktoe) หรือเฉลี่ยปีละ ๑๔,๕๐๐ ktoe และหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ได้ประมาณ ๘๖๖ ล้านตัน หรือเฉลี่ยปีละ ๔๕ ล้านตัน หากคิดเป็นมูลค่าทางการเงินจะส่งผลให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายพลังงานสะสมประมาณ ๕.๔ ล้านล้านบาท หรือเฉลี่ย ๒๗๒,๐๐๐ ล้านบาทต่อปี ดังแสดงในตารางที่ ๑.๑ ภายใน ๕ ปีแรก(๒๕๕๔-๒๕๕๘) จะส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงานรายปีเทียบกับกรณีปกติ ประมาณ ๑,๐๐๐ ktoe, ๑,๕๔๐ ktoe, ๒,๕๑๐ ktoe, ๓,๕๓๐ ktoe และ ๕,๐๔๐ ktoe ตามลำดับ (หรือเฉลี่ย ๕ ปีแรกประมาณ ๒,๕๖๐ ktoe ต่อปี) และเกิดการประหยัดพลังงานสะสมรวม ๑๔,๘๓๐ ktoe (เป็นเชื้อเพลิง ๑๑,๕๕๐ ktoe และ ไฟฟ้า ๓๓,๕๐๐ กิโลวัตต์ชั่วโมง (GWh) หรือเฉลี่ยปีละ ๒,๕๖๐ ktoe คิดเป็นมูลค่า ๒๗๘,๕๔๐ ล้านบาท หรือเฉลี่ยปีละ ๕๕,๗๐๐ ล้านบาทต่อปี และหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซ CO₂ ได้

ประมาณ ๑๐ ล้านตันต่อปี นอกจากผลประโยชน์โดยตรงดังกล่าวมาแล้ว ยังมีผลประโยชน์ทางอ้อมอื่นๆ เช่น การเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมและผลกระทบทางบวกต่อเศรษฐกิจมหภาคด้วย

ตารางที่ ๑.๑ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงานในแต่ละภาคเศรษฐกิจ

ภาคเศรษฐกิจ	พลังงานที่ประหยัด ได้โดยเฉลี่ยต่อปี (ktoe)		CO ₂ ที่หลีกเลี่ยง ได้โดยเฉลี่ยต่อปี (ล้านตัน)		มูลค่าของพลังงานที่ ประหยัดได้โดยเฉลี่ยต่อ ปี (ล้านบาท)	
	ใน ๕ ปี	ใน ๒๐ ปี	ใน ๕ ปี	ใน ๒๐ ปี	ใน ๕ ปี	ใน ๒๐ ปี
ขนส่ง	๑,๓๐๐	๖,๔๐๐	๔	๒๐	๒๘,๓๐๐	๑๔๑,๐๐๐
อุตสาหกรรม	๑,๑๒๐	๕,๕๐๐	๔	๑๓	๑๓,๕๐๐	๘๓,๐๐๐
อาคารธุรกิจและบ้านอยู่อาศัย						
- อาคารธุรกิจขนาดใหญ่	๒๒๐	๑,๑๐๐	๑	๖	๓,๘๐๐	๒๐,๐๐๐
- อาคารธุรกิจขนาดเล็กและ บ้านอยู่อาศัย	๓๒๐	๑,๕๐๐	๑	๖	๕,๓๐๐	๒๔,๐๐๐
รวม	๒,๖๖๐	๑๔,๕๐๐	๑๐	๔๕	๕๕,๓๐๐	๒๓๒,๐๐๐

การประหยัดพลังงานในอาคารภาครัฐโดยใช้รูปแบบบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ที่ดำเนินการให้กับภาคเอกชนมาประยุกต์ใช้กับอาคารภาครัฐซึ่งให้บริการด้านการอนุรักษ์พลังงานแบบครบวงจร ตั้งแต่การตรวจสอบการใช้พลังงาน การกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงาน การศึกษาความเป็นไปได้ การออกแบบรายละเอียด การช่วยจัดหาแหล่งเงินทุน การช่วยในการจัดซื้อจัดหา อุปกรณ์ การควบคุมและการติดตั้ง การฝึกอบรมให้บุคลากรในอาคารภาครัฐ รวมทั้งการดูแลบำรุงรักษา ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์และเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดอายุการใช้งาน โดยการบริการบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะต้องมีสัญญารับประกันผลการดำเนินงาน ที่มีกระบวนการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการดำเนินการ อย่างชัดเจน อันถือเป็นหลักสำคัญยิ่งของการดำเนินธุรกิจนี้ ทั้งนี้เพื่อสร้างความมั่นใจว่าความเสี่ยงด้านเทคนิคของโครงการพลังงานได้ถูกรับประกันโดย บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) อย่างเต็มที่ตลอดระยะเวลาสัญญาบริการ

จากการศึกษาผลการดำเนินโครงการฯ ของอาคารควบคุมภาครัฐทั้งหมด ๕๑ แห่ง พบว่า มีอาคารควบคุมภาครัฐเพียง ๑ แห่งที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินโครงการฯ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตล้านนา ในการนี้มีอาคารควบคุมภาครัฐที่แสดงความจำนงขอยกเลิกโครงการฯ จำนวน ๕ แห่ง โดยอาคารควบคุมภาครัฐที่เหลือส่วนใหญ่กว่า ๔๐ แห่ง ที่มีสถานภาพการดำเนินงานโครงการฯ แต่ยังไม่

ติดปัญหาอุปสรรคทางด้านการจัดตั้งงบประมาณ ซึ่งขัดต่อระเบียบการเบิกจ่ายเงินเพื่อดำเนินการ โครงการฯ จากการรวบรวมปัญหาอุปสรรคดังกล่าว จึงทำให้เกิดการศึกษาแนวทางการส่งเสริมการใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ เพื่อลดการใช้พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินการ เจาะลึก ข้อจำกัด ปัญหา และอุปสรรคของการดำเนินโครงการ เพื่อทำการศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาคืบต่อไป เพื่อให้เกิดการส่งเสริมการใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) สำหรับหน่วยงานภาครัฐได้อย่างเหมาะสม

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อศึกษาการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้รูปแบบของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)

๒.๒ เพื่อศึกษาขั้นตอนและการดำเนินการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ

๒.๓ เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ

๓. ขอบเขตการศึกษา

ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการส่งเสริมนั้นจะเลือกวิเคราะห์ความเป็นไปได้โดยใช้กรณีศึกษาจากโครงการนำร่อง โดยให้บริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐ เพื่อเป็นตัวอย่างและเป็นแนวทางในการดำเนินการส่งเสริมต่อไป โดยการศึกษาจากปัจจัยความสำเร็จในการประหยัดพลังงานและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ของโครงการนำร่อง การใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

๔. นิยามศัพท์

บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เป็นธุรกิจที่ให้บริการในด้านการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทนแบบครบวงจร โดยทั่วไปแล้วการบริการจะครอบคลุมถึงการให้คำปรึกษา การนำเสนอโครงการ การบริหารโครงการ การออกแบบทางวิศวกรรม วิเคราะห์การใช้พลังงาน และดำเนินงานสำหรับโครงการอนุรักษ์พลังงานและ/หรือพลังงานทดแทน การจัดหาแหล่งเงินทุนสำหรับโครงการด้านพลังงาน เป็นต้น โดยบริการของ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะต้องมีสัญญารับประกันผลการดำเนินงานที่มีกระบวนการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการดำเนินการอย่างชัดเจน อันถือเป็นหลักสำคัญยิ่งของการดำเนินธุรกิจนี้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจว่าความเสี่ยง

ด้านเทคนิคของโครงการพลังงานได้ถูกรับประกันโดย บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) อย่างเต็มที่ตลอดระยะเวลาสัญญาบริการ โดยธุรกิจบริษัทจัดการพลังงานประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้อง ๓ ส่วน ได้แก่

(๑) ผู้ให้บริการ คือ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)

(๒) ผู้รับบริการ คือ หน่วยงาน/สถานประกอบการที่ต้องการใช้บริการด้านการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทนจากบริษัทจัดการพลังงาน

(๓) แหล่งทุนเป็นผู้ให้การสนับสนุนเงินลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทน ได้แก่ งบประมาณ กองทุน สถาบันการเงิน ธนาคารหรือบริษัทจัดการพลังงานเอง เป็นต้น

๕. วิธีการศึกษา

๕.๑ ศึกษารวบรวมการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้รูปแบบของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)

๕.๒ ศึกษารวบรวมรูปแบบและแนวทางของการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัด

๕.๓ ศึกษาขั้นตอนการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐจะศึกษาขั้นตอนแนวทางจาก กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

๕.๔ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ

๕.๕ สรุปผลการดำเนินโครงการวิจัย

๕.๖ จัดทำรายการโครงการวิจัย

๖. ประโยชน์ในการศึกษา

๖.๑ ทำให้ทราบการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงานโดยใช้รูปแบบของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)

๖.๒ ทำให้ทราบรูปแบบและแนวทางของการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัด

๖.๓ ทำให้ทราบขั้นตอนและการดำเนินงานการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ

๖.๔ ทำให้ทราบแนวทางความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงานโดยใช้รูปแบบของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารรัฐ

บทที่ ๒ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แผนอนุรักษ์พลังงานที่ผ่านมาได้ใช้กลยุทธ์และมาตรการทั้งการบังคับด้วยกฎระเบียบและการส่งเสริมด้วยการจูงใจทางการเงิน การให้ความช่วยเหลือทางเทคนิคและการให้ความรู้ตลอดจนการประชาสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ เพื่อสร้างความตระหนักของสาธารณะชนในการอนุรักษ์พลังงาน แผนอนุรักษ์พลังงาน ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๔ – ๒๕๕๗) ของกระทรวงพลังงานเสนอให้ใช้กลยุทธ์และมาตรการต่างๆ ที่มีอยู่เดิม โดยการต่อยอดและขยายผลในรายการมาตรการที่มีประสิทธิผล พร้อมทั้งนำมาตราการใหม่ๆ ที่พิสูจน์แล้วว่า มีประสิทธิภาพในต่างประเทศมาประยุกต์ใช้ ซึ่งจากการปรึกษาหารือและรับฟังความคิดเห็นของภาคธุรกิจ ภาคประชาชน ภาควิชาการและภาคราชการอย่างกว้างขวางนั้น พบว่า ในเชิงยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนนโยบายและการดำเนินแผนอนุรักษ์พลังงานในภาพรวมนั้นควรให้ความสำคัญกับเรื่องต่างๆ [๑] และหนึ่งในนั้นคือ “การใช้มืออาชีพและบริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company, ESCO) เป็นกลไกสำคัญเพื่อให้คำปรึกษาและดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ต้องใช้เทคนิคที่สูงขึ้น” ดังนั้นในแผนอนุรักษ์พลังงานฯ ได้กำหนดกลยุทธ์และมาตรการเฉพาะเจาะจงที่จะนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดผลการประหยัดพลังงานสูงและเป็นมาตรการที่ใช้เงินลงทุนต่ำ โดยกลยุทธ์ที่ ๒ (จากกลยุทธ์ ๕ ด้าน) เป็น “กลยุทธ์ด้านการส่งเสริมและสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงาน” และมาตรการที่ ๒.๕ (จาก ๕ มาตรการ) เป็นมาตรการสนับสนุนการดำเนินการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) (เช่น การใช้เงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานขยายวงเงินของกองทุน ESCO fund) เพื่อเป็นการแบ่งเบาภาระความเสี่ยงด้านทางเทคนิคและด้านการเงินของเจ้าของกิจการที่จะดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน นอกจากนี้การขับเคลื่อนแผนและเงื่อนไขไปสู่ความสำเร็จของแผนอนุรักษ์พลังงานฯ จะต้องอาศัยความร่วมมือและความมุ่งมั่นของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน โดยหน่วยงานภาครัฐจะต้องแสดงบทบาทการนำและเป็นแบบอย่างที่ดี เช่น การดำเนินนโยบายการจัดซื้อจัดหาสินค้า/บริการที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การใช้บริการ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) และการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานในอาคารของรัฐ

ในบทนี้จะกล่าวถึงความหมายและรูปแบบการดำเนินงานโดยบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) รวมถึงขอบข่ายหน้าที่การบริการและคุณสมบัติของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของวิธีการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้ระบบกลไกของบริษัทจัดการพลังงานในรูปแบบต่างๆ

๒.๑ ความหมายของบริษัทจัดการพลังงาน

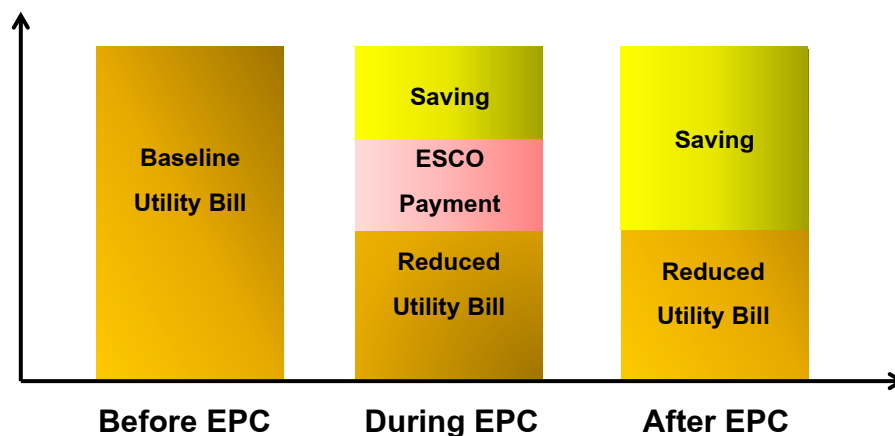
บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เป็นธุรกิจที่ให้บริการในด้านการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทนแบบครบวงจร โดยทั่วไปแล้วการบริการจะครอบคลุมถึง การให้คำปรึกษา การนำเสนอโครงการ การบริหารโครงการ การออกแบบทางวิศวกรรม วิเคราะห์การใช้พลังงาน และดำเนินงานสำหรับ โครงการอนุรักษ์พลังงานและ/หรือพลังงานทดแทน การจัดหาแหล่งเงินทุนสำหรับโครงการด้านพลังงาน เป็นต้น โดยบริการของ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะต้องมีสัญญารับประกันผลการดำเนินงานที่มีกระบวนการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการดำเนินการอย่างชัดเจน อันถือเป็นหลักสำคัญยิ่งของการดำเนินธุรกิจนี้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจว่าความเสี่ยงด้านเทคนิคของโครงการพลังงานได้ถูกรับประกันโดย บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) อย่างเต็มที่ตลอดระยะเวลาสัญญาบริการ โดยธุรกิจบริษัทจัดการพลังงานประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้อง ๓ ส่วน ได้แก่ (๑) ผู้ให้บริการ คือ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) (๒) ผู้รับบริการ คือ หน่วยงาน/สถานประกอบการที่ต้องการใช้บริการด้านการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทนจากบริษัทจัดการพลังงาน และ (๓) แหล่งทุนเป็นผู้ให้การสนับสนุนเงินลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ/หรือพลังงานทดแทน ได้แก่ งบประมาณ กองทุน สถาบันการเงิน ธนาคาร หรือบริษัทจัดการพลังงานเอง เป็นต้น

รูปแบบหรือลักษณะของบริษัทจัดการพลังงานสามารถแบ่งออกได้เป็น ๔ ประเภท [๒] ซึ่งแบ่งตามองค์ประกอบและความเป็นเจ้าของ (Ownership) คือ (๑) บริษัทจัดการพลังงานอิสระ (Independent ESCOs) ซึ่งบริษัทจัดการพลังงานไม่ได้เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า ผู้ผลิตอุปกรณ์ที่ใช้เชื้อเพลิง หรือบริษัทจ่ายพลังงาน (๒) ผู้ผลิตอุปกรณ์ (Building equipment manufacturer) ที่ซึ่งบริษัทจัดการพลังงานเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือเจ้าของระบบควบคุมต่างๆ (๓) บริษัทสาธารณูปโภค (Utility companies) ที่ซึ่งผู้ควบคุมหรือรัฐผู้ดูแลสาธารณูปโภคด้านเชื้อเพลิงหรือไฟฟ้าเป็นเจ้าของบริษัทจัดการพลังงาน และ (๔) บริษัททางด้านวิศวกรรมหรือด้านพลังงานอื่นๆ ที่ซึ่งบริษัทน้ำมัน/ก๊าซระดับนานาชาติเป็นเจ้าของบริษัทจัดการพลังงาน

จากที่กล่าวมาข้างต้นบริษัทจัดการพลังงานจะทำหน้าที่ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานแบบครบวงจรให้แก่ผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการตั้งแต่ ตรวจสอบ ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานภายในหน่วยงาน/สถานประกอบการเบื้องต้น เพื่อหาแนวทางหรือความเป็นไปได้ในการลดการใช้พลังงานแล้วทำการจัดเตรียมเอกสารเสนอโครงการและการออกแบบด้านวิศวกรรมเสนอต่อหน่วยงาน/สถานประกอบการ เมื่อผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการเห็นชอบกับข้อเสนอดังกล่าวแล้ว บริษัทจัดการพลังงานจะทำการบริหารโครงการตามที่ได้ตกลงกันไว้ในสัญญา เช่น จัดหาหรือช่วยจัดหาอุปกรณ์ การติดตั้ง การก่อสร้าง การควบคุม และการซ่อมบำรุงฝึกอบรม และให้บริการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน การตรวจสอบและพิสูจน์ผลการประหยัด (Measurement and Verification, M&V) และรวมถึงการรับประกันผลการประหยัดและแบ่งผลประโยชน์ด้านพลังงานตามสัญญาสมรรถนะพลังงาน (Energy

Performance Contract, EPC) เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการนั้นๆ

รูปที่ ๒.๑ แสดงแนวคิดการจัดสรรเงินแบบสัญญาสมรรถนะพลังงานซึ่งอธิบายดังนี้ โดยก่อนดำเนินการ (ปีฐาน) หน่วยงาน/สถานประกอบการต้องจ่ายเงินค่าสาธารณูปโภคทั้งหมด ต่อมาช่วงการดำเนินการ โครงการสัญญาสมรรถนะประหยัดพลังงาน เกิดการประหยัดพลังงานทำให้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน (Energy Costs) ลดลง โดยเงินจำนวนหนึ่งของผลประหยัดจะจ่ายให้แก่บริษัทจัดการพลังงาน สำหรับเป็นค่าการดำเนินการปรับปรุงต่างๆเพื่อทำให้เกิดการประหยัด มูลค่าผลประหยัดส่วนที่เหลือก็จะ เป็นของหน่วยงาน/สถานประกอบการซึ่งจะเป็นเช่นนี้ตลอดช่วงอายุของโครงการสัญญาสมรรถนะพลังงาน และเมื่อสิ้นสุดเทอมของสัญญาแล้วส่วนมูลค่าของผลประหยัดทั้งหมดจะกลับเป็นของหน่วยงาน/สถานประกอบการ



รูปที่ ๒.๑ การจัดสรรแบบสัญญาสมรรถนะพลังงานของเงินที่ถูกจ่ายสำหรับค่าสาธารณูปโภค

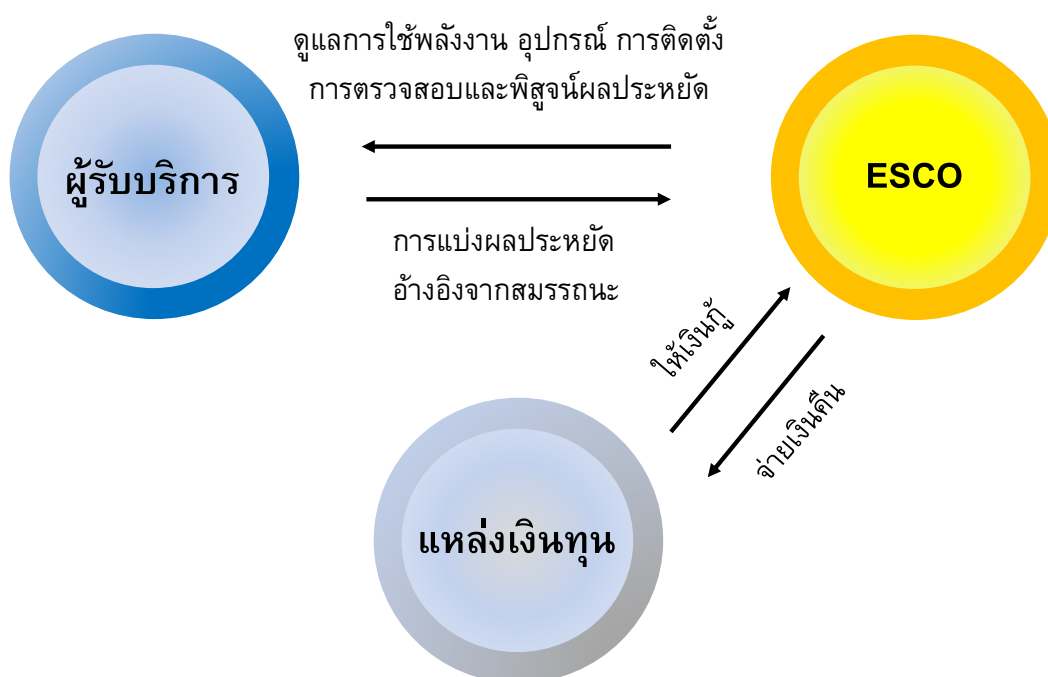
๒.๒ รูปแบบสัญญาสมรรถนะพลังงาน (Energy Performance Contract Models)

บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะทำการปรับปรุงพัฒนาดำเนินการ และจัดหาหรือจัดเตรียมแหล่งเงินทุนล่วงหน้าเพื่อใช้ในการอนุรักษ์พลังงานให้แก่ผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการ โดยผู้รับบริการจะนำเงินที่ได้จากผลการประหยัดพลังงานจ่ายคืน (Repayments) ให้แก่บริษัทจัดการพลังงานสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายด้านต่างๆ ในการตรวจติดตามผลประหยัด (Ongoing savings monitoring) การวัดและพิสูจน์ (Measurement and Verification, M&V) และข้อสมมติฐานต่างๆของความเกี่ยวข้องตลอดสัญญาสมรรถนะพลังงาน (Energy Performance Contract, EPC) หรือจ่ายคืนให้แก่การลงทุนโดยบุคคลที่สาม (Third-Party Financing, TPF) แนวคิดพื้นฐานของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) คือ ผู้รับบริการไม่ต้องแบกรับการลงทุนล่วงหน้าหรือเริ่มต้นใดๆ (Upfront Capital Investment) ซึ่งเป็นเงินลงทุนจากบริษัทจัดการพลังงานหรือจากแหล่งเงินทุน

โดยบุคคลที่สาม (สถาบันการเงิน) และผู้รับบริการจะรับผิดชอบเพียงการจ่ายเงินคืนสำหรับค่าลงทุนที่ได้ทำไปแล้วหรือจัดเตรียมโดยบริษัทจัดการพลังงานเท่านั้น

รูปแบบสัญญาสมรรถนะพลังงาน (EPC) แบ่งออกเป็น ๒ แบบหลักๆ [๒] คือ (๑) แบบแบ่งผลประโยชน์ (Shared Savings EPC) และ (๒) แบบประกันผลประโยชน์ (Guaranteed Savings EPC) ในยุโรปอาจจะมีรูปแบบที่สามที่เรียกว่า “แบบโซฟาจ (Chauffage EPC)”

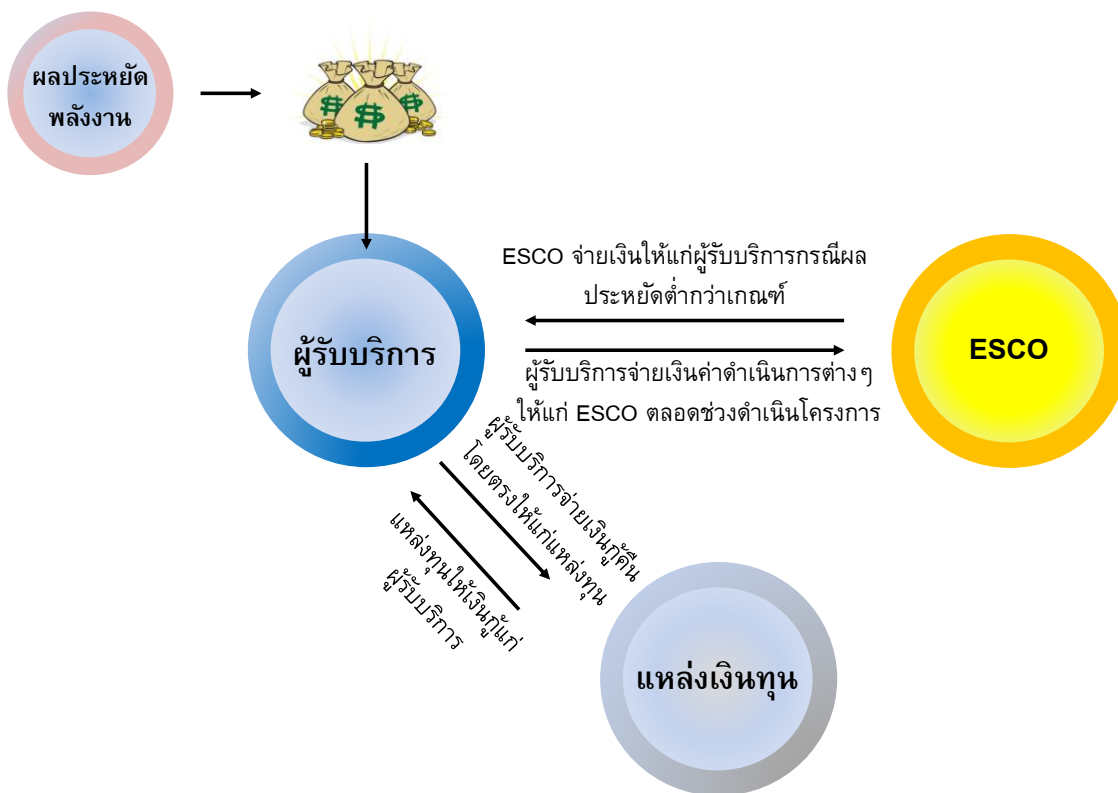
รูปแบบสัญญาสมรรถนะพลังงานแบบแบ่งผลประโยชน์ (Shared-Saving EPC) นั้น บริษัทจัดการพลังงานจะเป็นผู้จ่ายเงินลงทุนล่วงหน้าทั้งหมดของโครงการและรับผิดชอบการจ่ายเงินคืนทั้งหมดให้แก่ผู้ให้กู้ (Lender) ผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการจะจ่ายเงินให้แก่บริษัทจัดการพลังงานเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการ (หรืออาจจะจ่ายเงินคืนเป็นจำนวนเงินเท่าๆกันทุกงวด) ผู้รับบริการจะจ่ายจำนวนเงินที่มากเพียงพอให้แก่บริษัทจัดการพลังงานเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายการลงทุนของโครงการให้แก่ผู้ให้กู้ โดยจำนวนเงินจะครอบคลุมค่า M&V และค่าดำเนินโครงการต่างๆที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงในรูปที่ ๒.๒ ผู้ใช้พลังงานปลายทาง (Energy-end User) หรือผู้รับบริการจะไม่มีข้อผูกมัดทางสัญญาโดยตรงที่จะต้องจ่ายคืนให้แก่ผู้ให้กู้ มีเพียงเฉพาะบริษัทจัดการพลังงานเท่านั้นที่มีข้อผูกมัดนี้



รูปที่ ๒.๒ รูปแบบการแบ่งผลประโยชน์ (Shared-Savings Financial Model) [๒]

รูปแบบสัญญาสมรรถนะพลังงานแบบประกันผลประโยชน์ (Guaranteed Saving EPC) นั้น ผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการจะต้องดำเนินการจัดหาแหล่งเงินทุนเพื่อใช้ดำเนินโครงการ ซึ่งอาจเป็นการกู้เงินจากสถาบันการเงินหรือเงินลงทุนของสถานประกอบการเอง ในกรณีนี้ บริษัทจัด

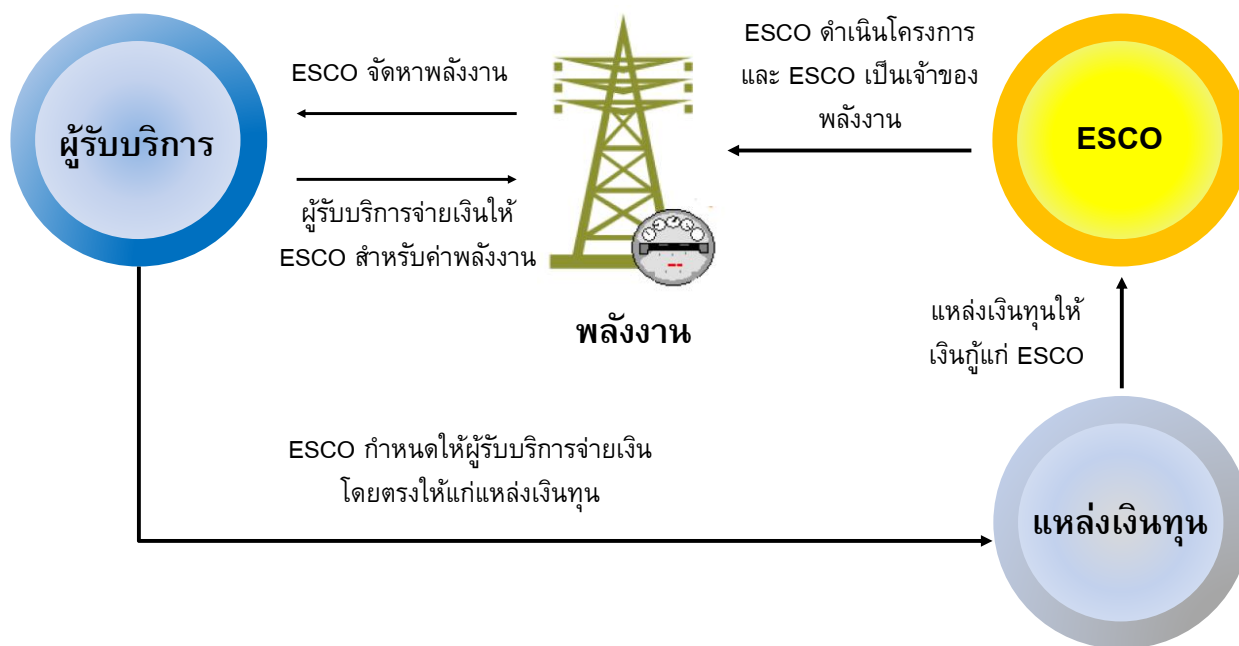
การพลังงานจะไม่มีข้อผูกมัด โดยตรงที่จะต้องจ่ายเงินคืนแก่เจ้าหนี้ การประกันของบริษัทจัดการพลังงานจะไม่ใช้การประกันการจ่ายเงินคืนให้แก่ผู้ให้กู้แต่จะเป็นการประกันสมรรถนะของผลประหยัด (Saving Performance) ให้แก่ผู้รับบริการหรือสถานประกอบ ซึ่งโดยปกติมูลค่าของผลประหยัดจะเป็นจำนวนเงินพอๆกับที่ผู้รับบริการต้องจ่ายคืนให้แก่ผู้ให้กู้



รูปที่ ๒.๓ รูปแบบการประกันผลประหยัด (Guaranteed-Saving Financial Model) [๒]

รูปแบบสัญญาสมรรถนะพลังงานแบบโซฟาจ (Chauffage EPC) เป็นรูปแบบที่ใช้กันมากในประเทศแถบยุโรปซึ่งเป็นรูปแบบที่บริษัทจัดการพลังงานจะรับผิดชอบเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพลังงานทุกอย่าง อย่างสมบูรณ์ให้แก่ผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการ (ตัวอย่างเช่น จัดหาพลังงานความร้อน แสงสว่าง แหล่งพลังงานสำหรับขับเคลื่อนเครื่องจักร ฯลฯ) รูปแบบนี้เป็นการจัดการพลังงานโดยใช้บริษัทภายนอก (Outsource) ในสถานะที่ซึ่งตลาดการจัดหาพลังงานมีการแข่งขันกันสูง บริษัทจัดการพลังงานในรูปแบบโซฟาจยังรับผิดชอบอย่างเต็มที่สำหรับการซื้อเชื้อเพลิงหรือไฟฟ้า โดยค่าธรรมเนียม (Fee) ที่จ่ายโดยผู้รับบริการภายใต้รูปแบบโซฟาจจะถูกคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ของผลต่างระหว่างฐานค่าพลังงานกับใบแจ้งหนี้ค่าพลังงานที่เกิดขึ้นจริง (โดยปกติประมาณ ๕-๑๐%) หรือค่าธรรมเนียมอาจจะเรียกเก็บในรูปแบบของต่อหน่วย (เช่น ต่อตารางฟุต ต่อผลผลิต หรือต่อการบริโภค เป็นต้น) ดังนั้นผู้รับบริการจะถูกประกันผลประหยัดที่เกิดขึ้นทันทีเทียบกับใบแจ้งหนี้ขณะนั้น บริษัทจัดการพลังงานจะรับผิดชอบสำหรับ

การจัดการระดับที่ปรับปรุงของการบริการด้านพลังงานสำหรับใบแจ้งหนี้เดียวกัน รูปแบบโซฟานี้จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้แก่บริษัทจัดการพลังงานเพื่อให้การบริการในวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในสัญญาอาจจะมีส่วนของการแบ่งผลประโยชน์และส่วนของการประกันผลประโยชน์เพื่อจูงใจผู้รับบริการด้วย โดยปกติสัญญาสมรรถนะรูปแบบโซฟาจะค่อนข้างยาวนาน (๒๐-๓๐ ปี) และบริษัทจัดการพลังงานร่วมทำทั้งทางด้านการบำรุงรักษา (Maintenance) และการดำเนินการ (Operation) ระหว่างสัญญา ดังนั้นรูปแบบโซฟาจะเป็นประโยชน์มากเมื่อผู้รับบริการต้องการใช้บริการและลงทุนจากบริษัทภายนอก



รูปที่ ๒.๔ รูปแบบโซฟา (Chauffage Financial Model) [๒]

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าสัญญาสมรรถนะพลังงานรูปแบบแบ่งผลประโยชน์ (Shared-Savings) นั้นความเสี่ยงจะตกอยู่ที่บริษัทจัดการพลังงานสูงกว่าแบบประกันผลประโยชน์ (Guaranteed-Savings) เพราะบริษัทจัดการพลังงานไม่เพียงที่รับความเสี่ยงด้านสมรรถนะของโครงการแต่ยังต้องรับความเสี่ยงทางการลงทุน ในประเทศที่พัฒนาแล้วผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการจะสนใจในรูปแบบที่ประกันผลประโยชน์ซึ่งสามารถครอบคลุมค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ รวมไปถึงการจ่ายหนี้คืนให้แก่ผู้ให้กู้ ค่าธรรมเนียม M&V ให้แก่บริษัทจัดการพลังงานและค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เพิ่มขึ้น (เช่น ค่าบำรุงรักษา ฯลฯ) ที่เกิดขึ้นกับโครงการตลอดช่วงของสัญญา กรณีที่ผลประโยชน์ต่ำกว่าตามที่ได้ตกลง บริษัทจัดการพลังงานจะเป็นผู้จ่ายชดเชยให้แก่ผู้รับบริการ และกรณีที่ผลประโยชน์เกินส่วนที่ประกันไว้ บริษัทจัดการพลังงานอาจจะแบ่งเงินส่วนที่เกินจ่ายคืนให้แก่ผู้รับบริการ ทั้งนี้ขึ้นกับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นและช่วงระยะเวลาของสัญญา ส่วนรูปแบบโซฟาบริษัทจัดการพลังงานจะเป็นผู้รับผิดชอบในการจ่ายเงินค่าพลังงานตลอดช่วงอายุของสัญญาและจะเกี่ยวข้องกับแผนการจัดการพลังงานทั้งหมดซึ่งรวมถึงการปรับปรุง

(Retrofits) และการบำรุงรักษา (Maintenance) เครื่องจักรหรือระบบ รูปแบบโซฟาจโดยทั่วไปมักจะใช้กับ ผู้รับบริการหรือหน่วยงาน/สถานประกอบการขนาดใหญ่ที่ซึ่งมีศักยภาพสูงในการประหยัดพลังงาน เช่น โรงพยาบาล มหาวิทยาลัย และอาคารสำนักงานขนาดใหญ่

๒.๓ กระบวนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้บริษัทจัดการพลังงาน

บริษัทจัดการพลังงานจะทำหน้าที่ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานแบบครบวงจรให้แก่ผู้รับบริการหรือ หน่วยงาน/สถานประกอบการเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายของผู้รับบริการ โดยทั่วไปการบริการของ บริษัทจัดการพลังงานจะครอบคลุมตั้งแต่การตรวจสอบการใช้พลังงาน (Energy Audit) ก่อนดำเนิน โครงการ การบริการจัดการการก่อสร้าง (Construction Management Services) การลงทุน โครงการ (Project Financing) การประกันผลประหยัดของโครงการ (Project Guarantees) การบริการและบำรุงรักษาอุปกรณ์ (Equipment Maintenance and Servicing) และการบริการอื่นๆ (Other services) โดยขั้นตอนการดำเนินงาน สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ ๒.๕ ซึ่งประกอบด้วย ๖ กระบวนการ ดังต่อไปนี้คือ

กระบวนการที่ ๑ การเลือกบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO Selection) : หน่วยงาน/สถานประกอบการ ติดต่อหรือสอบถามข้อมูลของบริษัทจัดการพลังงานจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการ ดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้บริษัทจัดการพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานโดยใช้บริษัทจัดการพลังงาน หน่วยงาน/สถานประกอบการอาจจะติดต่อกับบริษัทจัดการพลังงานที่รู้จักและเชื่อมั่นโดยตรง โดยทั่วไป หลักในการเลือกบริษัทจัดการพลังงานเพื่อให้โครงการอนุรักษ์พลังงานมีโอกาสทำเสร็จและบรรลุตาม เป้าหมายของผู้รับบริการจะพิจารณาจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้ [๗] คือ (๑) ความชำนาญทางด้านเทคนิค และประสบการณ์ของทีมของบริษัทจัดการพลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการระบุนิติกรอนุรักษ์พลังงาน การ คิดตั้งและการดำเนินงานสำเร็จที่ผ่านมาที่คล้ายๆกับกรณีของผู้รับบริการ ซึ่งผู้รับบริการอาจจะขอ ดูรายละเอียดตัวอย่างการตรวจสอบพลังงาน (Energy Audit) กรณีศึกษาของการศึกษาความเป็นไปได้ของ โครงการ (Feasibility) และเอกสารการออกแบบของโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจากบริษัทจัด การพลังงาน เพื่อช่วยให้ผู้รับบริการประเมินศักยภาพของบริษัทจัดการพลังงาน (๒) การอ้างอิง (Contact References) ซึ่งผู้รับบริการอาจจะติดต่อขอข้อมูลหรือสอบถามความพึงพอใจของผลลัพธ์ของการประหยัด พลังงานและวิธีการดำเนินงาน รวมถึงประสบการณ์ในการทำงานจากสถานประกอบการอื่นๆ ที่เคยใช้บริการ บริษัทจัดการพลังงาน (๓) ขอคู่มือทางการเงินประจำปี (Annual Financial Statements) เพื่อพิจารณา ความสามารถและความมั่นคงของบริษัทจัดการพลังงาน รวมถึงไปถึงการพิจารณาความสามารถในการ จัดหาแหล่งเงินทุนสำหรับโครงการอนุรักษ์พลังงาน และ (๔) พิจารณาเงื่อนไขและการให้บริการต่างๆ ที่ผู้รับบริการต้องการ ไม่ใช่เฉพาะที่เป็นแพ็คเกจของการบริการ เช่น ความรับผิดชอบต่อความเสี่ยงทาง เทคนิคและการเอาใจใส่ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินโครงการ เป็นต้น

กระบวนการที่ ๒ การตรวจสอบด้านพลังงาน (Energy Audit) เป็นการสำรวจและตรวจสอบการใช้ พลังงานของหน่วยงาน/สถานประกอบการก่อนดำเนิน โครงการว่ามีการพลังงานจากแหล่งใดบ้าง โดยแต่ละ

แหล่งมีการใช้พลังงานเป็นเท่าไร รวมถึงการตรวจสอบการใช้พลังงานรายเดือนของสถานประกอบการเทียบกับปริมาณผลผลิตหรือการบริโภค ที่เรียกว่า ค่าพลังงานจำเพาะ (Specific Energy Consumption, SEC) ตัวอย่างเช่น การบริโภคพลังงานของเครื่องปรับอากาศในหน่วยกิโลวัตต์ต่อตันความเย็น เป็นต้น หลังจากการสำรวจและเก็บข้อมูลการใช้พลังงานในหน่วยงาน/สถานประกอบการแล้ว บริษัทจัดการพลังงานจะนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับหน่วยงาน/สถานประกอบการต่อไป การสำรวจการใช้พลังงานสามารถแบ่งออกเป็น ๓ แบบ [๑] ดังนี้ คือ (๑) การตรวจสอบเบื้องต้น (Preliminary Audit) ซึ่งเป็นการประเมินการใช้พลังงานแบบคร่าวๆ เพื่อหาศักยภาพของการลดการใช้พลังงานของโครงการ การสำรวจเบื้องต้นมีข้อดีคือทำให้ผู้รับบริการทราบภาพคร่าวๆ ของแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานและงบประมาณเบื้องต้น ที่ใช้ในการดำเนิน โครงการ นอกจากนี้การตรวจสอบเบื้องต้นจะมีค่าใช้จ่ายสำหรับจ้างบริษัทจัดการพลังงานสำรวจต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับสองแบบที่เหลือ แต่มีข้อเสียคือมีข้อมูลการสำรวจน้อยและการประเมินค่าใช้จ่ายของโครงการและผลประโยชน์ไม่ละเอียด (๒) การสำรวจแบบเฉพาะอย่าง (Single Purpose or Targeted Energy Audit) ซึ่งเป็นการสำรวจเฉพาะระบบหรืออุปกรณ์หนึ่งๆ อย่างละเอียด โดยมากการสำรวจในระดับนี้จะเป็นผู้ขายอุปกรณ์หรือระบบเป็นผู้สำรวจ ที่ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านนั้นๆ ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนหลอดไฟแสงสว่าง การทำระบบจัดการพลังงาน (Energy Management System) การติดตั้งตัวปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drive) หรือการเปลี่ยนหม้อไอน้ำ (Boiler) และเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) เป็นต้น ข้อดีของการสำรวจแบบเฉพาะอย่างคือทำให้ทราบข้อมูลการใช้พลังงานของอุปกรณ์หรือระบบนั้นๆ อย่างละเอียด แต่มีข้อเสียคือข้อมูลของวิธีการใช้งานอุปกรณ์หรือระบบขึ้นกับผู้ให้ข้อมูลซึ่งอาจจะมีส่วนได้เสียกับการดำเนิน โครงการอนุรักษ์พลังงานในอนาคต นอกจากนี้เนื่องจากเป็นการพิจารณาอุปกรณ์หรือระบบหนึ่งๆ เท่านั้นทำให้การปรับปรุงอาจจะมีผลกระทบกับอุปกรณ์หรือระบบอื่นๆ และ (๓) การสำรวจแบบครอบคลุมทั้งหมด (Comprehensive Audit) ซึ่งจะทราบรายละเอียดการใช้พลังงานและสามารถจัดทำแผนการดำเนินงาน โครงการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างละเอียด เนื่องจากวิธีนี้จะประเมินระบบที่ใช้พลังงานหลักทุกชนิด ระบบที่ถูกประเมินประกอบด้วย ค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบของอาคาร (Building Envelope) ระบบไฟแสงสว่าง ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ(Heat, Ventilation, and Air Conditioning, HVAC) และระบบควบคุมต่างๆ รวมถึงระบบอื่นๆ ที่ใช้พลังงานหรือสร้างพลังงานปริมาณมากๆ ในการสำรวจแบบครอบคลุมทั้งหมดนั้นผู้สำรวจจะนำเสนอการประมาณผลประหยัดและค่าใช้จ่ายโครงการอย่างมีความถูกต้องมากที่สุด โดยจะพิจารณาผลกระทบของระบบต่างๆ ที่ใช้พลังงานหลักของหน่วยงาน/สถานประกอบการ ในทางปฏิบัติการสำรวจแบบครอบคลุมทั้งหมดจะให้คอมพิวเตอร์จำลองการใช้พลังงานของหน่วยงาน/สถานประกอบการและการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ โดยอ้างอิงสภาพอากาศ การตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ (Equipment Set Points) ชั่วโมงการทำงานและตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน ข้อดีของการสำรวจแบบครอบคลุมทั้งหมดคือสามารถวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลประหยัดได้อย่างละเอียด รวมถึงผลกระทบของการปรับปรุงระบบหนึ่งต่อระบบอื่นๆ แต่มีข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง

กระบวนการที่ ๓ การนำเสนอโครงการอนุรักษ์พลังงาน : เมื่อพบแนวทางการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมแล้วบริษัทจัดการพลังงานจะนำเสนอโครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานมายังสถานประกอบ โดยจะแสดงให้เห็นข้อมูลแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน ตัวแปรหลักๆที่บริษัทจัดการพลังงานจะนำมาเสนอเจ้าของหน่วยงาน/สถานประกอบการ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจลงทุนดำเนินมาตรการนั้น คือ (๑) งบประมาณการลงทุน (๒) ผลการประหยัดของแต่ละมาตรการ (๓) ระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ รวมทั้งระยะเวลาคืนทุนรวมของโครงการ และ (๔) วิธีการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงาน หลังจากที่หน่วยงาน/สถานประกอบการได้พิจารณาการนำเสนอโครงการแล้วหากไม่เห็นชอบ โครงการก็จะเป็นอันเสร็จสิ้นเพียงขั้นตอนที่ ๓

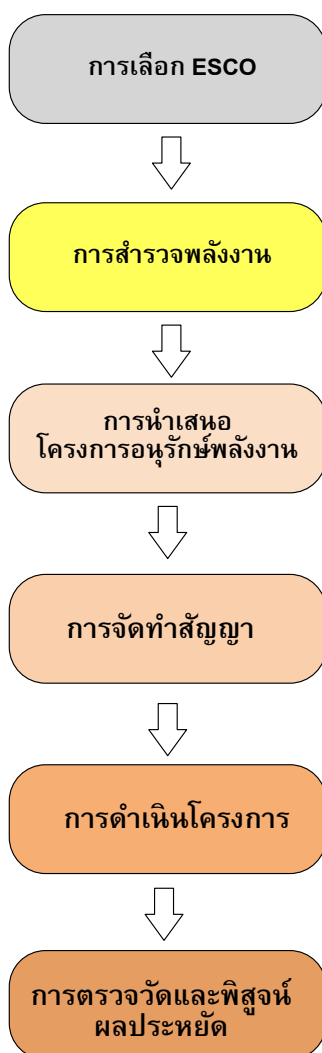
กระบวนการที่ ๔ การจัดทำสัญญา: ในสัญญาจะต้องมีการลงนามระหว่างบริษัทจัดการพลังงานและผู้มีอำนาจลงนามของหน่วยงาน/สถานประกอบการ จากที่กล่าวมาข้างต้นรูปแบบของสัญญาสมรรถนะพลังงาน (Energy Performance Contract; EPC) มี ๒ รูปแบบหลัก คือ (๑) แบบแบ่งผลประหยัด (Shared-Saving Financial Model) และ (๒) แบบประกันผลประหยัด (Guaranteed-Saving Financial Model) แต่ในส่วนของเนื้อหาในเอกสารสัญญา ในการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงานนั้น ส่วนใหญ่มีรูปแบบไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับการตกลงร่วมกัน ระหว่างผู้รับบริการและบริษัทจัดการพลังงาน ทั้งนี้สถานประกอบการควรจะทำการศึกษารูปแบบและทำสัญญาให้เหมาะสมกับหน่วยงาน/สถานประกอบการของตนเพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยในเอกสารสัญญาหรือเอกสารประกอบสัญญาควรระบุรายละเอียดของขอบเขตของงาน (Work Statement) เพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างบริษัทจัดการพลังงานและผู้รับบริการ เช่น มาตรการการปรับปรุง การรับประกันผลประหยัด การแบ่งผลประหยัด เงื่อนไขในการรับประกัน เป็นต้น วิธีการดำเนินงานและตารางแผนงาน (Schedule) งวดหรือวิธีการจ่ายเงิน (Payment) และอื่นๆ เช่น ระยะเวลาการรับประกันผลตอบแทนหรือผลประโยชน์การวางหลักประกัน การปฏิบัติตามสัญญา เงื่อนไขการบอกเลิกสัญญาและการแก้ไขสัญญา ค่าปรับ การรับผิดชอบค่าเสียหาย การขยายผลเวลาการรับประกัน

กระบวนการที่ ๕ การดำเนินโครงการ: เมื่อทำสัญญาจ้างบริษัทจัดการพลังงานดำเนินการอนุรักษ์พลังงานแล้ว บริษัทจัดการพลังงานจะทำหน้าที่รับผิดชอบบริหารโครงการ ดังนี้คือ (๑) การดูแลการจัดการก่อสร้าง (Construction Management Services) ซึ่งเป็นการจัดการก่อสร้างและการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่บริษัทจัดการพลังงานนำเสนอที่จะปรับปรุงหรือพัฒนาโครงการ รวมถึงการจัดการในการเลือกผู้รับเหมาดูแลการทำงานของผู้รับเหมา จัดการเตรียมพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ การตรวจสอบการติดตั้ง (Inspection) การทดสอบการปรับแต่งระบบและอุปกรณ์ (Commissioning) หลังการติดตั้งแล้วเสร็จ รวมถึงการตรวจติดตาม (Monitoring) และพิสูจน์ผลการประหยัด (Verifying) (๒) เงินลงทุนโครงการ (Project Financing) นั้นผู้รับบริการสามารถจ้างบริษัทจัดการพลังงานและยังคงใช้งบประมาณของผู้รับบริการเองเพื่อลงทุนโครงการ ถ้าหากผู้รับบริการไม่มีงบประมาณลงทุนแล้วบริษัทจัดการพลังงานจะเป็นผู้หาแหล่งทุนให้ โดยบริษัทจัดการพลังงานจะเป็นผู้ดำเนินการจัดหาและติดต่อแหล่งเงินทุนซึ่งเป็นบุคคลที่สาม (Third-Party Financing) (๓) การประกันโครงการ (Project Guarantees) ซึ่งเป็นการประกันสมรรถนะการอนุรักษ์ของ

โครงการที่จะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุของสัญญา แต่อย่างไรก็ตามการประกันอาจจะมีค่าชดเชยหากสถานะการใช้งานระบบหรืออุปกรณ์แตกต่างจากที่ได้การประเมินไว้เริ่มต้นหรือถ้าหากระบบหรืออุปกรณ์มีความสัมพันธ์กับการใช้งานของระบบหรืออุปกรณ์อื่น นอกจากนี้การจ่ายเงินชดเชยกรณีผลประหยัดไม่เป็นไปตามที่ตกลงกันไว้ อาจจะทำให้ลำบากเนื่องจากราคาพลังงานอาจมีการปรับเปลี่ยนในช่วงอายุของสัญญาและมีแนวโน้มที่จะปรับตัวสูงขึ้น (๔) การดูแลและบำรุงรักษาอุปกรณ์ (Equipment Maintenance and Servicing) เนื่องจากมีการประกันสมรรถนะหรือผลประหยัดพลังงาน ดังนั้น โดยปกติแล้วบริษัทจัดการพลังงานจะต้องมีการทำสัญญาเป็นผู้ดูแลบำรุงรักษาและควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ที่ปรับปรุงตลอดช่วงอายุของสัญญา ซึ่งทำให้บริษัทจัดการพลังงานแน่ใจได้ว่าจะประสบความสำเร็จให้ได้ผลประหยัดที่คาดการณ์ไว้ การดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ยังอาจจะรวมไปถึงการติดตามใบแจ้งหนี้ค่าพลังงาน การตรวจสอบวิธีการใช้งานอุปกรณ์ การรายงานปัญหาของการใช้งาน การซ่อมแซมและการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ และ (๕) การดูแลด้านอื่นๆ (Other services) อาทิเช่น การสนับสนุนหรือให้คำแนะนำทางด้านเทคนิคและการบริหารระบบ (ตัวอย่างเช่น ทางเลือกในการจัดซื้อหรือจัดหาไฟฟ้าและก๊าซ) การฝึกอบรมพนักงานของหน่วยงาน/สถานประกอบการในการดูแลและใช้งานอุปกรณ์

กระบวนการที่ ๖ การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัด :บริษัทจัดการพลังงานจะต้องแสดงรายละเอียดการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงาน (Measurement and Verification; M&V) ที่มีการแสดงขั้นตอนการตรวจวัดและเครื่องมือการตรวจวัดที่ชัดเจนไม่ว่าจะเป็นการแสดงข้อมูลพลังงานและรายละเอียดมาตรการของหน่วยงาน/หน่วยงาน/สถานประกอบการในรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดวิธีการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดที่เหมาะสม และจัดทำ M&V Plan แสดงวิธีการตรวจวัดฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดฯ ที่ได้มาตรฐานสากล รวมถึงการจัดทำรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด พร้อมกับเอกสารรับรองรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการใช้พลังงาน (ตัวอย่างแสดงดังภาคผนวก ก) นอกจากนี้ควรมีมาตรฐานระบบคุณภาพการทำงานที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป อาทิ มาตรฐาน (International Organization for Standardization; ISO) ในขั้นตอนนี้ อาจจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงไปถึงการดำเนินการจัดทำสัญญาพลังงานที่ได้กล่าวแล้วในเบื้องต้นว่าทั้งหน่วยงาน/สถานประกอบการและบริษัทจัดการพลังงานมีการกำหนดการตรวจวัดพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงานกันในรูปแบบไหนความถี่มากน้อยเท่าไร ดังนั้นระหว่างดำเนินการทำสัญญาควรมีการทำข้อตกลงให้แน่ชัดด้วยสำหรับในส่วนนี้ โดยข้อตกลงการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดอาจจะระบุอยู่ในเอกสารแนบท้ายสัญญาพลังงาน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยง (Performance Risk) และการบริหารความเสี่ยงต่อการลงทุนในโครงการอนุรักษ์พลังงานทำให้เกิดความน่าเชื่อถือกับสถาบันการเงินหรือแหล่งเงินทุนในการปล่อยสินเชื่อให้กับธุรกิจบริษัทจัดการพลังงานและช่วยลดข้อขัดแย้งในการตรวจวัดผลประหยัดระหว่างบริษัทจัดการพลังงานและหน่วยงาน/สถานประกอบการในการลงทุนมาตรการอนุรักษ์พลังงานต่างๆ ทำให้รายงานเป็นที่ยอมรับจากทุกๆ ฝ่าย รวมทั้ง

สถาบันการเงินหรือผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ นอกจากนี้จะทำให้การประเมินผลประหยัดมีความครบถ้วนและเกิดการประหยัดพลังงานอย่างต่อเนื่อง

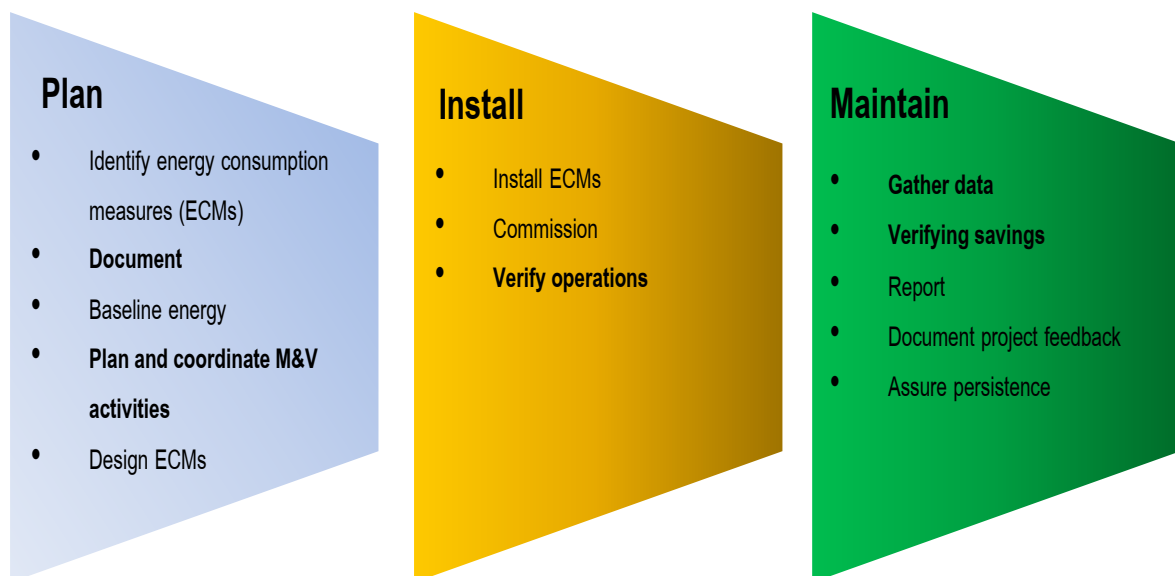


รูปที่ ๒.๕ กระบวนการดำเนินงานของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการดำเนินงานด้านการอนุรักษ์พลังงานที่มีความน่าสนใจสำหรับหน่วยงาน/สถานประกอบการที่จะเลือกใช้บริการ จึงได้ดำเนินการในการส่งเสริมและสนับสนุนบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในประเทศไทยผ่านทางมาตรการต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเครื่องมือ (Tools) สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อใช้ในการดำเนินงานได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นและกระตุ้นให้เกิดการลงทุนด้านการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นรูปธรรม

๒.๔ การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัด

การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัด (Measurement and Verification; M&V) นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เนื่องจากมูลค่าของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนิน โครงการอนุรักษ์พลังงานสามารถคำนวณหาได้จากการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดก่อนและหลังการปรับปรุงอุปกรณ์หรือระบบ นอกจากนี้ความถูกต้องและน่าเชื่อถือ ในการวัดและการพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงานจะส่งผลถึงระยะเวลาการคืนทุน และจะช่วยลดข้อขัดแย้งในการตรวจวัดผลประหยัดระหว่างบริษัทจัดการพลังงานและผู้รับบริการในการลงทุนมาตรการอนุรักษ์พลังงานต่างๆ รวมถึงได้รับการยอมรับจากทุกๆ ฝ่ายรวมทั้งสถาบันการเงินหรือผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ด้วย ในขั้นตอนของการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดจะมีการกำหนดให้ใช้กระบวนการตรวจวัดที่ได้รับการยอมรับเพื่อทำการตรวจวัดค่าการใช้พลังงาน อาทิ การกำหนดสิ่งที่จะต้องดำเนินการในระหว่างการตรวจวัด การเข้าไปติดตั้งเครื่องมือวัดต่างๆ การสอบเทียบ (Calibration) และการบำรุงรักษาเครื่องมือวัด การรวบรวมหรือกลั่นกรองข้อมูลที่ได้ การพัฒนาหาวิธีการคำนวณผลประหยัดซึ่งเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย การจัดทำรายงานและการรับประกันคุณภาพเหล่านี้ เป็นต้น นอกจากนี้กิจกรรมของ M&V คาบเกี่ยวกับงานในขั้นตอนต่างๆ ของโครงการอนุรักษ์พลังงาน ตัวอย่างเช่น การรวบรวมข้อมูลเพื่อการวัดค่าการใช้พลังงาน (Energy Consumption Measures, ECMs) และการสร้างเส้นฐานอ้างอิงของการใช้พลังงาน (Energy Baselines) การปรับแต่งอุปกรณ์ (Commissioning) และการรักษาระดับการอนุรักษ์พลังงาน (Maintain Saving Persistence) เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ ๒.๖



รูปที่ ๒.๖ ช่วงเวลาของกิจกรรม M&V [๔]

การตรวจวัดและพิสูจน์ทราบผลประหยัดในประเทศไทยได้อ้างอิงระเบียบวิธีการของ IPMVP Volume I (International Performance and Verification Protocol) เป็นระเบียบวิธีอ้างอิงสำหรับการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดที่พัฒนาขึ้น โดย EVO (Efficiency Valuation Organization) เพื่อนำมาช่วยกระตุ้นการลงทุนในโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดย IPMVP Volume I จะเป็นการให้คำจำกัดความและแนวคิดการ M&V รูปแบบ (Options) ในการทำ M&V แบบต่างๆ วิธีการวางแผนและจัดทำรายงาน M&V เป็นต้น แนวทางและวิธีการของการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงานในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้ให้บริการเข้าใจและเลือกใช้วิธีการตรวจวัดที่เหมาะสมกับโครงการอนุรักษ์พลังงานที่กำลังจะดำเนินการต่อไป นอกจากนี้รูปแบบการตรวจวัดในแต่ละแบบจะมีค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดที่แตกต่างกัน เพราะรูปแบบการตรวจวัดที่ซับซ้อนหรือจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากเพื่อพิสูจน์ผลประหยัดจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นตามอีกด้วย

๒.๔.๑ การหาค่าพลังงานที่ประหยัดได้

การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัด เป็นการตรวจสอบว่ามาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการอยู่ยังคงทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน โดยการคำนวณหาปริมาณพลังงานหรือพลังไฟฟ้าที่ประหยัดได้สามารถหาได้จากการเปรียบเทียบปริมาณพลังงานหรือพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ก่อนและหลังการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งสรุปเป็นความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{พลังงานที่ประหยัดได้} = \text{พลังงานที่ใช้}_{\text{ก่อนปรับปรุง}} - \text{พลังงานที่ใช้}_{\text{หลังการปรับปรุง}} \pm \text{ค่าปรับแก้}$$

ค่าปรับแก้เป็นค่าที่ใช้ปรับปรุงค่าฐานของปริมาณการใช้พลังงานก่อนปรับปรุงให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขหรือสภาวะการทำงานเดียวกันกับภายหลังการปรับปรุง สภาวะดังกล่าวได้แก่ สภาพอากาศ การใช้งานอาคาร ผลผลิตและการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น ทั้งนี้ค่าปรับแก้ใ้อาจมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้

การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดจะเป็นการตรวจวัดประสิทธิภาพของการประหยัดในโครงการอนุรักษ์พลังงาน เป็นกระบวนการที่สำคัญในการกำหนดและควบคุมความเสี่ยง (Performance Risk) ต่อการดำเนินธุรกิจของบริษัทจัดการพลังงาน ถึงแม้ว่าจะมีการออกแบบก่อสร้างที่ดีแต่อย่างไรก็ตามถ้าไม่มีการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดแล้ว อาจจะทำให้ผลการประหยัดพลังงานที่เกิดขึ้นไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในสัญญาพลังงานได้ ซึ่งการวัดและตรวจสอบที่มีความน่าเชื่อถือมาจากข้อมูลที่สามารถตรวจสอบได้ ซึ่งจะทำให้บริษัทจัดการพลังงานและเจ้าของหน่วยงาน/สถานประกอบการมั่นใจได้ว่า ผลการประหยัดที่เกิดขึ้นจะเท่ากับที่ได้จากการคำนวณทางวิศวกรรมตลอดระยะเวลาของโครงการในสัญญาพลังงาน ซึ่งจะมีการระบุระดับการใช้พลังงานปกติ (Baseline Energy Use) ของหน่วยงาน/สถานประกอบการ โดยระดับการใช้พลังงานปกตินี้จะต้องเป็นที่ยอมรับทั้งผู้บริหารหน่วยงาน/เจ้าของสถานประกอบการและบริษัทจัดการพลังงาน ซึ่งโดยส่วนใหญ่ข้อมูลของปีฐานประกอบด้วย ปริมาณการใช้

พลังงานซึ่งอาจจะหาได้จากใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมัน หรือจากการติดตั้งมาตรวัดเฉพาะ ถ้าเป็นข้อมูลภูมิอากาศอาจจะหาได้จากข้อมูลที่เก็บโดยองค์การของรัฐ ตารางการใช้งานเครื่องจักร จำนวนคนหรือผลิตภัณฑ์ หรือถ้าเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน จำนวนชั่วโมงการทำงาน อาจจะได้จากตารางทำงานประจำวันของช่างที่ดูแลเครื่อง เป็นต้น ในส่วนของรายละเอียดของวิธีการคำนวณของแต่ละมาตรการอนุรักษ์พลังงานสามารถดูรายละเอียดได้จาก “คู่มือมาตรฐานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด” [๕]

การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดเป็นกระบวนการหรือขั้นตอนในการหาผลประหยัดที่เกิดจากมาตรการต่างๆ โดยเลือกจากแนวทางมาตรฐาน ๔ แนวทางด้วยกัน (รูปแบบ A, B, C และ D) ซึ่งจะกล่าวต่อไป มีอยู่บ่อยครั้งที่ผู้ที่เกี่ยวข้องมักเกิดความสับสนระหว่างความหมายของคำว่า “การตรวจวัด” (Metering) และ “การตรวจติดตาม” (Monitoring) ทำให้ประเด็นของการทำ M&V นั้นบิดเบือนไปและอาจจะทำให้ค่าใช้จ่ายสูงเกินไป โดยหลักการแล้ว “การตรวจวัดผล” [๖] หมายถึง การรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานตลอดช่วงเวลานั้นๆ ที่มีการใช้ โดยใช้อุปกรณ์วัด ส่วน “การตรวจติดตาม” [๖] หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่มีการใช้ตลอดเวลาเพื่อนำผลมาวิเคราะห์การประหยัดพลังงาน (ตัวอย่างเช่น การวัดการใช้พลังงาน อุณหภูมิ ความชื้น และชั่วโมงการทำงาน เป็นต้น) ดังนั้นการตรวจวัดจึงไม่จำเป็นต้องทำแบบต่อเนื่องหรือต้องเก็บข้อมูลตลอดเวลา อาจจะทำเป็นช่วงๆ เวลาหนึ่งก็ได้ ส่วนการตรวจติดตามเป็นการบันทึกข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง เช่น อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ หรือเครื่องทำน้ำเย็น (Water Chiller) เพื่อดูพฤติกรรมการทำงานของเครื่องเมื่ออุณหภูมิภายนอกของอากาศเปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

๒.๔.๒ รูปแบบการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด

รูปแบบการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดตามมาตรฐานของ IPMVP [๖] สามารถแบ่งออกได้เป็น ๔ รูปแบบ คือ (๑) รูปแบบ A การตรวจวัดเพียงบางส่วนแยกตามมาตรการที่ปรับปรุง (๒) รูปแบบ B การตรวจวัดตามมาตรการที่ปรับปรุง (๓) รูปแบบ C พิจารณาการใช้พลังงานโดยรวมของหน่วยงาน/สถานประกอบการ และ (๔) รูปแบบ D การจำลองผล (Calibrated Simulation) โดยรายละเอียดของแต่ละรูปแบบมีดังต่อไปนี้

รูปแบบ A : การตรวจวัดเพียงบางส่วนแยกตามมาตรการที่ปรับปรุง (Option A: Partial Measurement Retrofit Isolation)

การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดในรูปแบบ A เกี่ยวข้องกับการประเมินการอนุรักษ์พลังงานระดับอุปกรณ์หรือระบบ โดยมุ่งเน้นสำหรับระบบหรืออุปกรณ์ที่สามารถตรวจวัดได้ เช่น ความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องทำความเย็น กำลังไฟฟ้าที่ใช้ของเครื่องทำความเย็น ชั่วโมงการเปิดไฟ ชั่วโมงการเปิดเครื่องทำความเย็น เป็นต้น โดยเป็นการสุ่มตรวจวัดหรือตรวจวัดเป็นระยะเวลาสั้นๆ ระหว่างช่วงเวลาการทำงานก่อนการปรับปรุงกับช่วงเวลาหลังการปรับปรุง สำหรับปัจจัยที่ไม่สามารถวัดได้อาจจะใช้ข้อมูลในอดีตหรือข้อมูลจากผู้ผลิตซึ่งเป็นข้อมูลเฉลี่ยที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ การตรวจวัดในรูปแบบ A อาจจะเป็น

การตรวจวัดเป็นจุดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ หรือบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่องขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ต้องการตรวจวัด ทั้งนี้สำหรับข้อมูลที่มีค่าค่อนข้างคงที่ควรจะทำการตรวจวัดแบบจุดหรือวัดเพียงช่วงสั้นๆ แต่ถ้าเป็นข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ก็ควรทำการตรวจวัดอย่างต่อเนื่อง

ในการตรวจวัดเพื่อหาค่าพลังงานที่ประหยัดได้ของมาตรการอนุรักษ์พลังงานถ้าอุปกรณ์ในระบบมีจำนวนน้อยอาจจะทำการตรวจวัดอุปกรณ์ทุกตัว แต่ในกรณีที่อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีจำนวนมากอาจจะต้องทำการสุ่มตัวอย่างของอุปกรณ์ที่จะทำการตรวจวัด โดยการจำแนกออกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแต่ละกลุ่มต้องมีลักษณะการทำงานหรือมีชั่วโมงการใช้งานที่คล้ายคลึงกัน แล้วจึงตรวจวัดกลุ่มตัวอย่างที่ได้จำแนกไว้ให้ครบถ้วน

การหาค่าพลังงานที่ประหยัดได้โดยรูปแบบ A สามารถใช้วิธีประมาณค่าได้โดยไม่ต้องทำการตรวจวัดค่าใช้จ่ายต่างๆ ประกอบด้วย เช่น เครื่องวัดที่ติดตั้งอย่างถาวร การเริ่มเดินเครื่องและการบำรุงรักษา การวิเคราะห์ค่าที่จะทำการประมาณ และค่าใช้จ่ายในการอ่านและบันทึกข้อมูล เพราะฉะนั้นค่าใช้จ่ายในการหาค่าพลังงานที่ประหยัดได้จะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของมาตรการอนุรักษ์พลังงานและจำนวนของข้อมูลที่ต้องทำการตรวจวัด

การตรวจวัดรูปแบบ A เหมาะใช้กับอุปกรณ์หรือระบบที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่ได้รับการปรับปรุงเท่านั้น หรือสามารถแยกระบบเฉพาะที่ทำการปรับปรุงออกจากระบบที่เหลือทั้งหมด ตัวแปรอิสระซึ่งมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานไม่ซับซ้อนมากนักหรือมีค่าใช้จ่ายไม่สูงเกินไปในการตรวจวัด มีเครื่องวัดย่อยติดตั้งอยู่แล้วในการแยกมาตรการอนุรักษ์พลังงานออกจากระบบที่ไม่ได้ทำการปรับปรุง และโดยปกติแล้วค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดรูปแบบ A มีค่าประมาณ ๑ – ๓% ของผลการประหยัด

รูปแบบ B : การตรวจวัดตามมาตรการที่ปรับปรุง (Option B: Retrofit Isolation)

การตรวจวัดรูปแบบ B เหมาะกับการตรวจวัดและประเมินผลการอนุรักษ์พลังงานที่มุ่งเน้นการหาประสิทธิภาพและปัจจัยการทำงานของอุปกรณ์และระบบที่สามารถตรวจวัดได้โดยตรงโดยวิธีการตรวจวัดแบบจุดหรือตรวจวัดแบบต่อเนื่องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูลที่จะนำมาใช้ การตรวจวัดรูปแบบ B จะมีลักษณะคล้ายรูปแบบ A ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตรวจวัดแยกส่วน (Isolation) ของพลังงานที่ใช้ โดยพิจารณาการใช้พลังงานเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับมาตรการอนุรักษ์พลังงาน แต่การตรวจวัดรูปแบบ B จะมีการตรวจวัดข้อมูลที่มากกว่าและใช้เวลานานกว่าเพื่อให้เข้าใจถึงผลประหยัดที่เกิดขึ้นจริง ตามปกติจะทำการตรวจวัดเพียงช่วงสั้นๆ ในกรณีที่มิตัวแปรหลายตัวเปลี่ยนแปลงหลังจากติดตั้งอุปกรณ์อาจจะทำการตรวจวัดอย่างต่อเนื่อง กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การตรวจวัดรูปแบบ A จะตรวจวัดเฉพาะบางตัวแปร (Parameters) ที่มีความสำคัญซึ่งกระทบต่อการประหยัดพลังงาน ส่วนการตรวจวัดรูปแบบ B จะตรวจวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องทุกตัว เช่น มาตรการการเปลี่ยนหม้อไอน้ำ (Boiler Replacement) [๗] ตัวแปรที่เกี่ยวข้องและต้องทำการวัดไม่ใช่มีเฉพาะปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้เท่านั้น แต่ยังมีอุณหภูมิบรรยากาศรอบๆ หม้อไอน้ำ

อุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำป้อน สภาพการใช้งาน (ความดันและปริมาณการใช้ไอน้ำ ค่าต่างๆ ที่วัดได้จากก๊าซไอเสีย (Flue Gas) หรือประสิทธิภาพการเผาไหม้ และอาจรวมไปถึงปริมาณการใช้ไฟฟ้าสำหรับหัวเผา (Burner) และ เครื่องเป่าลม (Blower) เป็นต้น

การตรวจวัดรูปแบบ B เหมาะกับสำหรับโครงการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีผลประหยัดน้อยกว่า ๒๐% ของการใช้พลังงานรวมของระบบ เมื่อตัวแปรอิสระที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานไม่ซับซ้อนมากนักหรือมีค่าใช้จ่ายไม่สูงเกินไปในการตรวจวัด หรือมีเครื่องวัดย่อยติดตั้งอยู่แล้วในการแยกมาตรการอนุรักษ์พลังงานออกจากระบบที่ไม่ได้ทำการปรับปรุง และปกติแล้วค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดรูปแบบ B มีค่าประมาณ ๓ – ๑๐% ของผลการประหยัด

รูปแบบ C : พิจารณาการใช้พลังงานโดยรวมของหน่วยงาน/สถานประกอบการ (Option C: Whole Facility)

การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดรูปแบบ C เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องวัดของการไฟฟ้าหรือเครื่องวัดย่อยทั้งหมดของอาคาร การตรวจวัดและพิสูจน์ผลตามรูปแบบนี้จะไม่ใช้ในการประเมินผลการประหยัดแยกตามรายการ แต่จะประเมินผลการประหยัดโดยรวมสำหรับมาตรการทั้งหมด ซึ่งพลังงานที่ประหยัดได้จากรูปแบบ C นี้จะรวมถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานของอาคารด้วย รูปแบบนี้อาจจะนำมาใช้ในกรณีที่มีผลกระทบระหว่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานหรือระหว่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานกับส่วนของอาคารที่ไม่ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพหรือการแยกรายมาตรการอาจจะทำได้ยากหรือมีค่าใช้จ่ายสูง รูปแบบ C สามารถนำมาใช้กับโครงการซึ่งผลการประหยัดที่ได้คาดการณ์ไว้มีค่ามากเพียงพอจนสามารถละเลยการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานที่ไม่สามารถอธิบายได้ โดยทั่วไปผลการประหยัดควรมีค่ามากกว่า ๑๐% ของการใช้พลังงานทั้งปี ก่อนการดำเนินโครงการ นอกจากนี้ควรมีการตรวจสอบการใช้พลังงานของอุปกรณ์ทั้งหมดและการใช้งานภายในอาคารเป็นช่วงๆ สม่่าเสมอภายหลังดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

การใช้พลังงานของอาคารอาจจะตรวจวัดแยกแต่ละอุปกรณ์การใช้งานหรือแหล่งของพลังงาน เช่น เมื่อตรวจวัดการใช้พลังงานของอาคารในมหาวิทยาลัยจะตรวจวัดการใช้พลังงานของอาคารแยกแต่ละอาคาร เพื่อให้สามารถประเมินการประหยัดพลังงานได้ เครื่องวัดหลายๆ เครื่องจะตรวจวัดการใช้พลังงานแต่ละชนิดของอาคารและขยายการวัดไปสู่การใช้พลังงานของทั้งระบบเพื่อประเมินผลการประหยัดโดยรวม การคำนวณหาผลการประหยัดควรแยกตามแต่ละเครื่องมือวัดหรือรวมเป็นส่วนๆ ของอาคาร เมื่อเครื่องมือวัดสามารถตรวจวัดการใช้พลังงานส่วนย่อยมาได้แล้ว ก็จะรวมเป็นการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคาร เพื่อหาผลประหยัดสำหรับการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า การประหยัดค่าความต้องการควรมีการใช้ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าในการประเมินผลการประหยัด เพื่อความถูกต้องในการหาผลการประหยัด ซึ่งอาจจะใช้ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าหลายเดือน ถ้าไม่ใช้ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าก็ควรมีอุปกรณ์วัดความต้องการพลังไฟฟ้าแยกต่างหาก

เมื่อใช้ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าเป็นแหล่งข้อมูลของการใช้พลังงานควรระลึกไว้ด้วยว่าการอ่านค่าจากเครื่องวัดของการไฟฟ้าอาจจะไม่มีความถูกต้องแม่นยำนัก ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าจะมีข้อมูล

โดยประมาณ โดยเฉพาะสำหรับหน่วยงาน/สถานประกอบการขนาดย่อม การอ่านเครื่องวัดโดยประมาณนั้น อาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการประเมินผลประหยัดได้

ลักษณะเฉพาะหรือสภาวะแวดล้อมของการใช้หน่วยงาน/สถานประกอบการจะเป็นตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการใช้พลังงาน เช่น สภาวะอากาศและจำนวนผู้ใช้หน่วยงาน/สถานประกอบการ เราควรทำการตรวจวัดและบันทึกค่าตัวแปรอิสระในช่วงเวลาเดียวกันกับที่เครื่องวัดพลังงานบันทึก ตัวอย่างเช่น กรณีโรงพยาบาลอาจใช้ปริมาณคนไข้ในเดือนเดียวกันกับใบแจ้งค่าไฟฟ้า

โดยทั่วไปรูปแบบ C จะใช้จำนวนข้อมูล ๑๒, ๒๔ หรือ ๓๖ เดือน จากข้อมูลการใช้พลังงานก่อนปรับปรุงและข้อมูลต่อเนื่องในช่วงหลังปรับปรุง อย่างไรก็ตามเราสามารถทราบข้อมูลประจำช่วงเวลาที่ยาวหรือสั้นกว่านี้ (เช่น ๑๓, ๑๔, ๑๕ หรือ ๕, ๑๐, ๑๑ เดือน) สำหรับอาคารบางประเภท (เช่น โรงเรียน) ซึ่งมีความแตกต่างที่สำคัญระหว่างการใช้พลังงานของอาคารในช่วงเปิดเทอมและปิดเทอม ควรจะมีการสร้างแบบจำลองถดถอย (Regression Model) แยกส่วนกันสำหรับช่วงการใช้งานที่ต่างกันนี้

ค่าใช้จ่ายของวิธีในการตรวจวัดรูปแบบ C จะขึ้นอยู่กับปริมาณข้อมูลพลังงานจากใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าหรือจากเครื่องวัดพิเศษอื่นใด ซึ่งในกรณีที่มีเครื่องวัดย่อยในหน่วยงาน/สถานประกอบการอยู่แล้วก็จะไม่มีค่าใช้จ่ายพิเศษ ค่าใช้จ่ายหลักของรูปแบบ C ได้แก่ การจัดการข้อมูลค่าไฟฟ้าและการดำเนินงานโปรแกรมด้วยข้อมูลค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือน และการติดตามและปรับแก้สำหรับสภาพเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงหลังจากการปรับปรุง

การตรวจวัดรูปแบบ C เหมาะกับระบบที่มีการประเมินการใช้พลังงานรวมของหน่วยงาน/สถานประกอบการ หรือมีมาตรการอนุรักษ์พลังงานหลายประเภทในหนึ่งหน่วยงาน/สถานประกอบการ มีมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ไม่สามารถแยกออกมาต่างหากจากส่วนอื่นได้โดยง่าย เช่น การเปลี่ยนผนังหรือหน้าต่างให้มีคุณภาพดีขึ้น หรือมีการประหยัดมีค่ามากพอที่จะแยกออกมาจากการใช้พลังงานส่วนย่อยๆ ในข้อมูลของปีฐาน ในช่วงเวลาที่มีการตรวจวัด หรือผลกระทบระหว่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานหรือระหว่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานกับอุปกรณ์อื่นของหน่วยงาน/สถานประกอบการมีค่ามาก ถ้าใช้รูปแบบ A และ B จะมีความซับซ้อนมากขึ้นและไม่มีการเปลี่ยนแปลงหลักๆ ในหน่วยงาน/สถานประกอบการในอนาคตอันใกล้ เช่น ไม่มีการเปลี่ยนกระบวนการผลิตมากมายตลอดช่วงที่มีการหาค่าผลการประหยัด ตามปกติค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดรูปแบบ C มีค่าประมาณ ๑ – ๑๐% ของผลการประหยัด

รูปแบบ D : การจำลองผล (Option D: Calibrated Simulation)

การตรวจวัดรูปแบบ D เกี่ยวข้องกับการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์จำลองการใช้พลังงานก่อนและหลังดำเนินการของหน่วยงาน/สถานประกอบการ สามารถใช้ได้ทั้งแบบรายมาตรการหรือหลายมาตรการรวมกัน แบบจำลองในการคำนวณจะต้องมีการปรับเทียบเพื่อที่จะได้สามารถทำนายการใช้พลังงานและความต้องการพลังไฟฟ้าให้เหมาะสมกับความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นช่วงก่อนหรือหลังการปรับปรุง ซึ่งส่วน

ใหญ่จะเป็นปริมาณการใช้พลังงานหลังดำเนินการ โดยปกติทางเลือกนี้จะใช้ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลการใช้พลังงานของปีฐาน (Base Year)

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติในรูปแบบ D มีการนำมาใช้น้อยมาก เนื่องจากจำเป็นต้องมีผู้ชำนาญการใช้โปรแกรมอย่างแท้จริง นอกจากนี้การยอมรับผลของหน่วยงาน/สถานประกอบการต่อผลการคำนวณมักเป็นอุปสรรคที่สำคัญ บุคคลทั่วไปเข้าใจยากทำให้ขาดความมั่นใจต่อผลที่ได้รับ ซึ่งปัจจุบันมีอยู่หลายโปรแกรม อาทิเช่น DOE-๒, BLAST, Energy Plus เป็นต้น

นอกจากนี้รูปแบบการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดนั้น ค่าใช้จ่ายในการจัดทำ M&V ไม่สามารถที่จะระบุค่าใช้จ่ายได้ว่ารูปแบบใดจะมีค่าใช้จ่ายมากหรือน้อยกว่ากัน โดยปกติแล้วแต่ละรูปแบบจะมีค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดและพิสูจน์ทราบผลประหยัดไม่ควรเกิน ๑๐% ของผลประหยัด

๒.๔.๓ ขั้นตอนดำเนินงานของการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด

การที่โครงการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการ โดยบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นนั้นบริษัทฯ ควรมีขั้นตอนการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อช่วยลดข้อขัดแย้งในการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดระหว่างบริษัทจัดการพลังงานและหน่วยงาน/สถานประกอบการ นอกจากนี้ยังเป็นการลดข้อพิพาทระหว่างบริษัทจัดการพลังงานด้วยกันเองที่นำเสนอโครงการอนุรักษ์พลังงานที่มีรูปแบบคล้ายคลึงกัน โดยมาตรฐานขั้นต่ำของการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดควรดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ๑) แต่งตั้งคณะทำงานตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด

หน่วยงาน/สถานประกอบการและบริษัทจัดการพลังงานพิจารณาเลือกและแต่งตั้งหน่วยงานที่จะมาทำงานเป็นคณะทำงานตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด (Measurement and Verification Unit: M&V Unit)
- ๒) สำรวจพื้นที่ตามมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

ตัวแทน M&V Unit สำรวจพื้นที่และเครื่องจักรที่จะทำการเปลี่ยนหรือปรับปรุงเพื่อประเมินค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดรวมถึงค่าใช้จ่ายในการจัดทำรายงาน
- ๓) จัดทำข้อตกลงการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด

M&V Unit จัดทำข้อตกลงการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดส่งผ่านบริษัทจัดการพลังงานเพื่อแนบท้ายสัญญาพลังงาน (Energy Performance Contract: EPC)
- ๔) เตรียมพื้นที่และเครื่องจักรสำหรับการตรวจวัดก่อนปรับปรุง

หน่วยงาน/สถานประกอบการจัดเตรียมพื้นที่และนัดหมาย M&V Unit เพื่อเข้าปฏิบัติการตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานก่อนการปรับปรุง
- ๕) ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานก่อนปรับปรุง

- M&V Unit เข้าปฏิบัติการตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานก่อนการปรับปรุงเพื่อจัดทำข้อมูลการใช้พลังงานปีฐาน (Baseline Year) และส่งมอบรายงานให้กับคู่สัญญาพิจารณา
- ๖) เตรียมพื้นที่และเครื่องจักรสำหรับการตรวจวัดหลังปรับปรุง
บริษัทจัดการพลังงานดำเนินการปรับปรุงหรือเปลี่ยน เครื่องจักร อุปกรณ์หรือกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพพลังงานสูงขึ้นพร้อมทำการปรับตั้งให้เกิดประสิทธิภาพพลังสูงสุด นอกจากนี้บริษัทจัดการพลังงานจะต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องวัดเพื่อเก็บข้อมูลของสภาพการทำงานของอุปกรณ์หรือระบบต่างๆเป็นช่วงเวลาเพียงพอในการที่จะรู้ถึงลักษณะการทำงาน
- ๗) ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานหลังปรับปรุง
M&V Unit เข้าปฏิบัติการ ตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานหลังการปรับปรุง เมื่อดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ในมาตรการอนุรักษ์พลังงานแล้วเสร็จ
- ๘) จัดทำรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด
M&V Unit จัดส่งรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดให้หน่วยงาน/สถานประกอบการ ลงนามในรายงานเพื่อรับรองรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงานว่าขณะทำงาน ตรวจวัดและพิสูจน์ผลฯ ได้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และพิสูจน์ผลประหยัดพลังงานตามข้อตกลงที่นำเสนอมา

หมายเหตุ

- ก. กรณีที่ผลประหยัดไม่เป็นไปตามการรับประกันของ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) อันเนื่องมาจากการปรับตั้งอุปกรณ์พลังงานของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ยังไม่เป็นตามสภาวะใช้งานที่กำหนดของอุปกรณ์นั้นๆ หรืออาจเกิดจากความผิดพลาดของทีวิศวกรของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ที่ประเมินโครงการผิดพลาดให้บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดหากต้องการตรวจวัดใหม่อีกครั้ง (กรณี M&V Unit ที่มาจากหน่วยงานภายนอก)
- ข. หาก M&V Unit มีการตรวจวัดผิดพลาดจนต้องทำการตรวจวัดใหม่ให้ M&V Unit รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมที่เกิดขึ้นในส่วนนี้
- ค. หน่วยงาน/สถานประกอบการจะต้องเป็นผู้ดูแลรักษาเครื่องมือของ M&V Unit ขณะทำการตรวจวัดและหากเครื่องมือสูญหายหรือเสียหายจากกิจกรรมการทำงานของหน่วยงาน/สถานประกอบการให้สถานประกอบการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในส่วนนี้
- ง. หากมีการยกเลิกโครงการหลังจากที่ M&V Unit เริ่มดำเนินงานแล้วให้ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดที่เกิดขึ้นจริง
- จ. รายละเอียดต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นอาจจะมีการปรับแก้ไขตามสัญญาที่หน่วยงาน/สถานประกอบการตกลงกับ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เป็นกรณีๆไป

๒.๔.๔ การรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผล

การรายงานการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดนั้นต้องมีการนำเสนอรายงานตามที่เสนอไว้ในแผนการทำ M&V เพื่อลดปัญหาข้อโต้แย้งที่อาจเกิดขึ้นระหว่างหน่วยงาน/สถานประกอบการและบริษัทจัดการพลังงาน และลักษณะการเขียนรายงานควรพิจารณาระดับความรู้ของผู้อ่านด้วย เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจและได้ประโยชน์จากรายงาน รวมถึงทราบลักษณะการใช้พลังงานของหน่วยงาน/สถานประกอบการของตนเองด้วย

การรายงานผลการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประการหยัดนั้น โดยหลักแล้วจะประกอบด้วย ๓ ส่วนหลัก คือ (๑) ข้อมูลเบื้องต้นก่อนดำเนินการและรายละเอียดของมาตรการฯ (๒) การระบุแนวทางการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด ขั้นตอนการตรวจวัด รวมถึงผลการตรวจวัดหลังดำเนินการมาตรการฯ และ (๓) รายละเอียดของวิธีและผลการวิเคราะห์

ข้อมูลเบื้องต้นก่อนดำเนินการของหน่วยงาน/สถานประกอบการ เช่น ปริมาณการใช้พลังงานอาจหาได้จากใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมัน หรือจากการติดตั้งมาตรวัดเฉพาะ ตารางการใช้งานเครื่องจักร จำนวนคนหรือผลิตภัณฑ์ หรือถ้าเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน จำนวนชั่วโมงการทำงาน เป็นต้น ในส่วนของรายละเอียดมาตรการอนุรักษ์พลังงานจะต้องระบุให้ชัดเจนว่าทำการประหยัดพลังงานโดยวิธีการใดหรือลักษณะใด

การระบุแนวทางการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงานต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IPMVP (รูปแบบ A, B, C หรือ D) โดยขั้นตอนการตรวจวัดควรจะต้องระบุตัวแปรต่างๆ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ รวมถึงการระบุรายละเอียดอื่นๆ เช่น วิธีการตรวจวัด จุดตำแหน่ง เวลาหรือความถี่ที่จะทำการตรวจวัด ชนิดของเครื่องวัด เป็นต้น

๒.๕ การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) สำหรับอาคารควบคุมภาครัฐ

ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๕ เห็นชอบมาตรการการลดใช้พลังงานภาครัฐตามที่กระทรวงพลังงานเสนอ โดยเน้นวัตถุประสงค์การใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเป็นเพียงประหยัดค่าใช้จ่าย และให้กระทรวงพลังงานร่วมกับสำนักงบประมาณ และสำนักคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร) ติดตามการดำเนินมาตรการดังกล่าว โดยกำหนดเป้าหมายลดใช้พลังงานให้ได้อย่างน้อย ๑๐% กระทรวงพลังงานจึงเริ่มนำร่องมาตรการลดใช้พลังงานเพื่อให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เมื่อวันที่ ๑๐ เมษายน ๒๕๕๕ ที่ผ่านมา กระทรวงพลังงานในฐานะหน่วยงานหลักได้เริ่มต้นรณรงค์ปฏิบัติการช่วยชาติในการลดใช้พลังงาน ซึ่งถือเป็นปฏิบัติที่ทำได้ทั้งธุรกิจภาคเอกชน อุตสาหกรรมและประชาชนทุกคนทั่วประเทศ และได้จัดทำแนวทางประหยัดพลังงานเพื่อให้หน่วยราชการเป็นต้นแบบในการดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนด โดยได้วางมาตรการไว้ ๒ ระยะ คือ (๑) ระยะสั้น ซึ่งจะมีการกำหนดตัวชี้วัด (Key Performance Index, KPI) เรื่องระดับความสำเร็จด้านการประหยัดพลังงาน โดยให้เป็นหนึ่งในกรอบ

ประเมินผลการปฏิบัติราชการ โดยเริ่มตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๕๕ เป็นต้นไป นอกจากนี้ให้ทุกหน่วยงาน กำหนดเป้าหมายลดการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงลง ๑๐% ในปีงบประมาณ ๒๕๕๕ เมื่อเทียบกับการใช้ไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในปีงบประมาณ ๒๕๕๔ โดยมีแนวทาง เช่น การจัดซื้ออุปกรณ์/เครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ประหยัดพลังงานทั้งหมด กำหนดเวลาปิด-เปิดเครื่องปรับอากาศ ปรับอุณหภูมิให้อยู่ที่ ๒๕-๒๖ องศาเซลเซียส ให้มีระบบคาร์พูล และจัดระบบการใช้รถแบบรวมศูนย์ เป็นต้น และ (๒) ระยะยาวซึ่ง กำหนดให้อาคารภาครัฐที่เข้าข่ายเป็นอาคารควบคุมเร่งปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานไม่ให้เกินค่ามาตรฐานการจัดการใช้พลังงานภายในปีงบประมาณ ๒๕๕๖ เพื่อเป็นตัวอย่างในการจัดการแก่ภาคเอกชนที่ เข้าข่ายเป็นอาคารควบคุม นอกจากนี้ในระยะยาวจะทำให้สำนักงานงบประมาณจัดทำข้อกำหนดและเงื่อนไข เพื่อให้หน่วยราชการสามารถจัดซื้ออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือยานพาหนะใหม่ที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพมาทดแทนของเดิมที่ใช้งานมานาน เสื่อมสภาพและสิ้นเปลืองพลังงาน รวมถึงการจัดการ อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือยานพาหนะเดิมเพื่อมิให้มีการนำไปใช้ในที่อื่น โดยการจัดการนั้นต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

นอกจากนี้ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๔-๒๕๖๓) ของกระทรวงพลังงานยัง กำหนดให้กลยุทธ์ที่ ๒ : “กลยุทธ์ด้านการส่งเสริมและสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงาน” และมาตรการที่ ๒.๕ : เป็นมาตรการสนับสนุนการดำเนินการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อเป็นการแบ่งเบาภาระความเสี่ยงด้านทางเทคนิคและด้านการเงินของเจ้าของสถานประกอบที่จะ ดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานของอาคารรัฐจะเป็นตัวอย่างที่ดีให้แก่ ภาคเอกชนและประชาชนในด้านการประหยัดพลังงานและสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการกำหนด เป้าหมายให้อาคารควบคุมภาครัฐ

ขั้นตอนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยระหว่างอาคารควบคุมภาครัฐและบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ประกอบด้วย ๒ ขั้นตอนหลัก ดังแสดงในรูปที่ ๒.๖ คือ ขั้นตอนที่ ๑. การสำรวจ วิเคราะห์ และจัดทำข้อเสนอโครงการ และ ขั้นตอนที่ ๒. การดำเนินโครงการและการตรวจวัดพิสูจน์ โดยขั้นตอนที่ ๑ มีค่าใช้จ่ายที่อาคารควบคุมภาครัฐต้องจ่ายให้แก่บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อดำเนินการสำรวจ วิเคราะห์ จัดทำข้อเสนอโครงการ และงบประมาณสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานหรือปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารควบคุมภาครัฐ ในส่วนขั้นตอนที่ ๒ เป็นขั้นตอนของการจัดจ้างและดำเนินการมาตรการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด

ขั้นตอนที่ ๑: การสำรวจ วิเคราะห์ และจัดทำข้อเสนอโครงการ

เมื่ออาคารควบคุมภาครัฐทำการตั้งงบประมาณและได้รับงบประมาณเพื่อว่าจ้างบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) มาสำรวจ ประเมินการใช้พลังงานและทำแผนอนุรักษ์พลังงานแล้ว ขั้นตอนที่ ๑ เป็นขั้นตอนเริ่มแรกที่อาคารควบคุมภาครัฐทำการคัดเลือกและทำสัญญาจัดจ้าง

บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อเข้ามาสำรวจการใช้พลังงานเบื้องต้น และวิเคราะห์การใช้พลังงานของอาคารเพื่อจัดทำข้อเสนอโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และอนุรักษ์พลังงาน ขั้นตอนที่ ๑ ประกอบด้วย

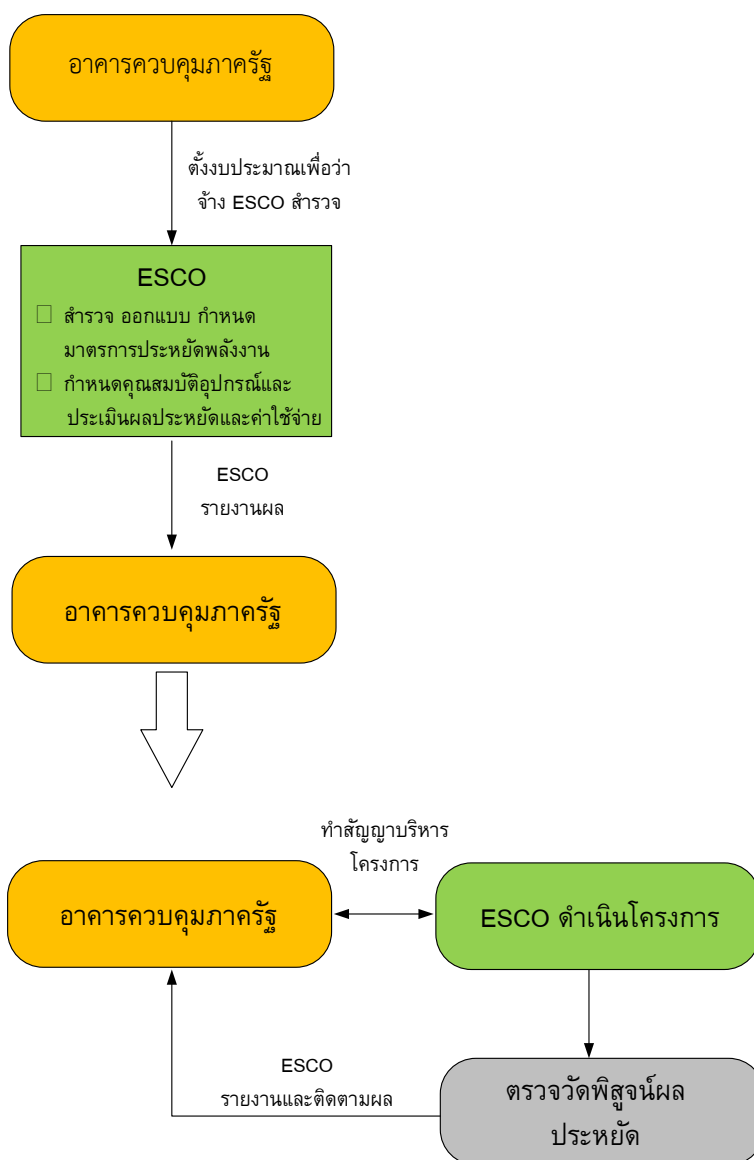
๑. สำรวจพลังงานเบื้องต้น ก่อนจะมีการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยบริษัทจัดการพลังงานเพื่อ ประเมินถึงศักยภาพการใช้พลังงานว่าใช้เหมาะสมแล้วหรือยังควรปรับปรุง, ลดการใช้พลังงาน หรือสามารถ จัดการพลังงานในส่วนไหนได้บ้าง

๒. บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะทำหน้าที่วิเคราะห์ โครงการ หลังจากการสำรวจและเก็บข้อมูลการใช้พลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐแล้วนั้น ทางบริษัทธุรกิจ จัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางใน การอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับอาคารควบคุมภาครัฐ

๓. บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เมื่อพบแนวทางการอนุรักษ์ พลังงานที่เหมาะสมแล้ว บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) จะจัดทำข้อเสนอ โครงการหรือมาตรการอนุรักษ์พลังงานเสนอไปยังอาคารควบคุมภาครัฐรวมถึงการประมาณการผลประโยชน์ ที่คาดว่าจะได้รับ ระยะเวลาคืนทุนและงบประมาณทั้งหมดของโครงการที่นำเสนอ

ขั้นตอนที่ ๒: การดำเนินโครงการและการตรวจวัดพิสูจน์ผล

เมื่ออาคารควบคุมภาครัฐทราบงบประมาณและได้รับอนุมัติงบประมาณ ที่ต้องใช้สำหรับการ อนุรักษ์พลังงานหรือปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานแล้ว ขั้นตอนต่อมาเป็นขั้นตอนของการทำสัญญา และดำเนินงานปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานและอนุรักษ์พลังงาน โดยเมื่ออาคารควบคุมภาครัฐมี ความประสงค์ที่จะดำเนินการตามข้อเสนอโครงการที่บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ได้จัดทำก็จะแสดงการตอบรับเพื่อดำเนินการจัดทำสัญญาพลังงาน (Energy Performance Contract; EPC) ในส่วนของรูปแบบสัญญาในการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)



รูปที่ ๒.๗ ขั้นตอนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)

แต่อย่างไรก็ตามสัญญาในรูปแบบไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับโครงการที่จะดำเนินการรวมถึงรูปแบบการลงทุน ขั้นตอนที่ ๒ ประกอบด้วย (๑) การดำเนินโครงการ/ปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ และ (๒) ตรวจวัดพิสูจน์ผลการประหยัด ในขั้นตอนนี้อาจมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องไปถึงการดำเนินการจัดทำสัญญาพลังงานที่ได้กล่าวแล้วในเบื้องต้นว่าทั้งอาคารควบคุมภาครัฐและบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) มีการกำหนดการตรวจวัดพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงานกันในรูปแบบไหนความถี่มากน้อยเท่าไร ดังนั้นระหว่างดำเนินการทำสัญญาควรมีการทำข้อตกลงให้แน่ชัดด้วยสำหรับในส่วนนี้

บทที่ ๓ เนื้อหา รายละเอียดของเรื่อง

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ ในการศึกษาการบริหารจัดการและขั้นตอนการดำเนินการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการดำเนินการและการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์จากผลการประหยัด มีรายละเอียด ดังนี้

๓.๑ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการดำเนินการ

อาคารควบคุมภาครัฐที่ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลง จำนวน ๕๑ แห่ง ซึ่งมีทั้งอาคารควบคุมภาครัฐที่เป็นสถานศึกษา โรงพยาบาล และอาคารสำนักงาน มีศักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าถึงปีละ ๓๗ ล้านหน่วยต่อปี และลดการนำเข้าน้ำมันดิบได้ถึงปีละ ๖.๕๘ พันตันน้ำมันดิบ (ktoe) หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายถึงปีละ ๓๑๐ ล้านบาท โดยใช้งบประมาณในการลงทุน ๑,๕๐๔ ล้านบาท มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย ๔.๘๕ ปี ซึ่งจากการติดตามสถานภาพการดำเนิน โครงการ ณ ปัจจุบัน พบว่า มีอาคารควบคุมภาครัฐที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินโครงการฯ จำนวนหนึ่งแห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชชมงคล วิทยาเขตล้านนา ซึ่งดำเนินการโดยอาศัยงบประมาณรายได้ของตนเอง

จากการศึกษาพบว่า ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการการนำกลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) มาใช้กับอาคารภาครัฐ ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากในปัจจุบันกฎหมายระเบียบการเบิกจ่ายงบประมาณยังไม่เอื้อให้หน่วยงานราชการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างในรูปแบบใหม่กับบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ได้โดยมีประเด็นหลักๆ คือ

๑. การจัดตั้งงบประมาณแบบเหมาจ่ายแบบเบ็ดเสร็จ (Turnkey) ซึ่งต้องดำเนินการผ่าน กรม.
๒. ลักษณะโครงการต้องผูกพันงบประมาณข้ามปี
๓. ระเบียบทางการคลังว่าด้วยค่าจัดการพลังงาน ซึ่งไม่สามารถนำผลประหยัดมาจ่ายโดยตรงได้
๔. การขาดระเบียบกลางรองรับในเรื่องการจัดทำโครงการ

๓.๒ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการส่งเสริมกลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ตามข้อสัญญาของโครงการจะมีการรับประกันไว้อย่างชัดเจนในส่วน of ผลประหยัด ซึ่งหน่วยงานจะสามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนได้ ลักษณะของกลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในการลงทุน จะแบ่งเป็น ๒ รูปแบบ คือ

๑. บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) รับผิดชอบผลประหยัดหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้ลงทุน และจ่ายค่าบริการ โครงการให้บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO)

๒ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เป็นผู้ลงทุน และมีการแบ่งผลประหยัดเป็นผู้ลงทุน หน่วยงานภาครัฐจะได้รับการแบ่งผลประหยัดบางส่วน

จากการศึกษาตัวอย่างจากโครงการนำร่องที่ผ่านมาของ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน การดำเนินการโดยหน่วยงานภาครัฐเป็นผู้ลงทุน และ บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เป็นผู้รับประกันผลประหยัด จะทำให้โครงการประสบผลสำเร็จและมีความยั่งยืน แต่หน่วยงานภาครัฐไม่มีงบประมาณในการลงทุน จึงประสบปัญหาไม่สามารถนำค่าไฟฟ้าที่ลดลงมาจ่ายเป็นค่าลงทุนได้ เนื่องจากอุปสรรคเรื่องระเบียบการเบิกจ่ายเงิน จึงได้ศึกษาวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวโดยอ้างอิงจากข้อมูลของ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในแนวทางที่สามารถดำเนินการได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๓.๓ แนวทางการดำเนินการแก้ไขทางข้อกฎหมาย

จัดทำระเบียบกลางรองรับในเรื่องการจัดทำโครงการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ประกอบด้วย ๓ ขั้นตอน ดังนี้

๑. การขอมติคณะรัฐมนตรีในเรื่องการดำเนินโครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐ

๒. การออกระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการดำเนินโครงการฯ

๓. การนำระเบียบไปใช้เพื่อจัดทำโครงการฯ

จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านกฎหมาย หน่วยงานปรึกษาโครงการฯ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน คณะกรรมการกองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักนโยบายอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน สำนักนโยบายและแผนพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มูลนิธิอนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย และมูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยทุกฝ่ายได้เห็นพ้องต้องกันว่า จำเป็นต้องมีการแก้ไขกฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้องของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งหน่วยงานที่สำคัญ ได้แก่ สำนักงบประมาณ และกรมบัญชีกลาง ได้ให้ความคิดเห็นและแนวทางในการดำเนินการด้านกฎหมายเพื่อการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในรูปแบบของบริษัทจัดการพลังงานให้แก่อาคารควบคุมภาครัฐไว้ดังนี้

๑. สำนักงบประมาณ ได้ให้ความเห็นว่าเนื่องจากเป็นโครงการที่มีลักษณะการดำเนินงานในรูปแบบใหม่ที่นำมาใช้กับหน่วยงานราชการ ดังนั้นเพื่อให้ทุกหน่วยงานราชการได้มีระเบียบข้อปฏิบัติแบบ

เดียวกัน จำเป็นต้องมีการนำเสนอต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อเห็นชอบในการอนุมัติหลักเกณฑ์ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับระเบียบการเงินการคลังที่สอดคล้องและเอื้ออำนวยในการดำเนินงานด้วยรูปแบบกลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ของทุกหน่วยงานราชการ จากนั้นสำนักงานประมาณพร้อมที่จะดำเนินการเพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการดำเนินงาน โครงการรูปแบบนี้อย่างชัดเจนต่อไป

๒. กรมบัญชีกลาง ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการตั้งรายการค่าจัดการพลังงานว่า ควรมีการกำหนดหมวดหมู่ให้แก่ค่าจัดการพลังงานอย่างชัดเจน เช่น กำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของการใช้จ่ายเงินงบประมาณในหมวดสาธารณูปโภค โดยกรมบัญชีกลางจะได้ดำเนินการกำหนดระเบียบเพื่อรองรับการเบิกจ่ายต่อไป

บทที่ ๔

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

๔.๑ สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้รูปแบบของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ที่ผ่านมา พบว่า อาคารควบคุมภาครัฐที่ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลง จำนวน ๕๑ แห่ง ซึ่งมีทั้งอาคารควบคุมภาครัฐที่เป็นสถานศึกษา โรงพยาบาล และอาคารสำนักงาน มีศักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าถึงปีละ ๗๗ ล้านหน่วยต่อปี และลดการนำเข้าน้ำมันดิบได้ถึงปีละ ๖.๕๘ พันตันน้ำมันดิบ (ktoe) หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายถึงปีละ ๓๑๐ ล้านบาท โดยใช้งบประมาณในการลงทุน ๑,๕๐๔ ล้านบาท มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย ๔.๘๕ ปี ซึ่งจากการติดตามสถานภาพการดำเนินโครงการ ณ ปัจจุบัน พบว่า มีอาคารควบคุมภาครัฐที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินโครงการฯ จำนวนหนึ่งแห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา วิทยาเขตลำานา ปัจจัยที่ทำให้ประสบความสำเร็จ คือ การพึ่งพางบประมาณรายได้ของตนเอง

จากศึกษาขั้นตอนและการดำเนินงานการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ ขั้นตอนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน โดยระหว่างอาคารควบคุมภาครัฐและบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ประกอบด้วย ๒ ขั้นตอนหลัก ดังแสดงในรูปที่ ๒.๗ คือ ขั้นตอนที่ ๑. การสำรวจ วิเคราะห์ และจัดทำข้อเสนอโครงการ และ ขั้นตอนที่ ๒. การดำเนินโครงการและการตรวจวัดพิสูจน์ โดยขั้นตอนที่ ๑ มีค่าใช้จ่ายที่อาคารควบคุมภาครัฐต้องจ่ายให้แก่บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) เพื่อดำเนินการสำรวจ วิเคราะห์ จัดทำข้อเสนอโครงการและงบประมาณสำหรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานหรือปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารควบคุมภาครัฐ ในส่วนขั้นตอนที่ ๒ เป็นขั้นตอนของการจัดจ้างและดำเนินการมาตรการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดจากการศึกษาขั้นตอนและการดำเนินงานของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) มีความเหมาะสมในการดำเนินงาน ในขั้นตอนตามกระบวนการ PDCA คือ มีการวางแผน การดำเนินการ การตรวจสอบ และการแก้ไข

ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก บริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ จากการศึกษากการส่งเสริมการใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ เพื่อลดการใช้พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากข้อจำกัดในการดำเนินการและการเบิกจ่ายของภาครัฐ จากการศึกษาโครงการนำร่องของทางกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้ดำเนินการไปนั้น พบว่า มีเพียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำานา ที่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากใช้งบประมาณของมหาวิทยาลัยดำเนินการเอง และมีหลาย

หน่วยงานที่ได้ยกเลิกการดำเนินการโครงการ และยังมีอีกหลายหน่วยงานที่ดำเนินการต่อ แต่ยังคงปัญหาอุปสรรคทางด้านการจัดตั้งงบประมาณซึ่งขัดต่อระเบียบการเบิกจ่าย เพื่อดำเนินการโครงการฯ การศึกษาแนวทางการส่งเสริมการใช้กลไกบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ในอาคารภาครัฐ เพื่อลดการใช้พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคอย่างเป็นรูปธรรม โดยการแก้ไขข้อกฎหมายให้สามารถรองรับการดำเนินโครงการได้ แนวทางการดำเนินการแก้ไขทางข้อกฎหมาย ควรจัดทำระเบียบกลางรองรับในเรื่องการจัดทำโครงการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ประกอบด้วย ๓ ขั้นตอน คือ การขอมติคณะรัฐมนตรีในเรื่องการดำเนินโครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐ การออกระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการดำเนินโครงการฯ และการนำระเบียบไปใช้เพื่อจัดทำโครงการฯ เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐสามารถเข้าร่วมโครงการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) และสามารถลดการใช้ไฟฟ้าได้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๔ – ๒๕๕๗)

๔.๒ ข้อเสนอแนะ

การปรับเปลี่ยนข้อกฎหมายเพื่อให้รองรับโครงการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ถือเป็นวาระใหญ่ที่สำคัญระดับชาติ ซึ่งต้องใช้กระบวนการ และขั้นตอนที่ยุ่งยากและซับซ้อน อีกทั้งยังมีการบูรณาการร่วมกันในหลายๆ ฝ่าย ทั้งส่วนของผู้ให้บริการ ผู้รับบริการ แหล่งงบประมาณ ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน แต่จะสามารถรองรับโครงการของบริษัทธุรกิจจัดการพลังงาน (Energy Service Company : ESCO) ได้อย่างยั่งยืนทั่วประเทศ แต่สำหรับหน่วยงานภาครัฐที่ได้ดำเนินการไปแล้วนั้นที่ยังคิดขัดเงื่อนไขการเบิกจ่าย ควรมีการศึกษาอย่างจริงจังถึงช่องทางที่เหมาะสมในแต่ละหน่วยงาน เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม อีกทั้งจะสามารถเป็นต้นแบบให้แก่หน่วยงานอื่นๆ ต่อไปได้

ส่วนอ้างอิง

๑. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๐, “พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕”, กรุงเทพฯ.
๒. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๒, “พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๐”, กรุงเทพฯ.
๓. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๔, “แผนอนุรักษ์พลังงาน ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๔-๒๕๕๗)”, กรุงเทพฯ.
๔. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๐, “พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม ๒๕๓๘”, กรุงเทพฯ.
๕. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๘, “คู่มือแนวทางในการดำเนินการ โครงการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง โดยใช้กลไก ESCO ในอาคารควบคุมภาครัฐ”, กรุงเทพฯ.
๖. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, ๒๕๕๘, “รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร โครงการส่งเสริม การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงโดยใช้กลไก ESCO ในอาคารควบคุมภาครัฐ”, กรุงเทพฯ.