. . . . . เอกสารเผยแพร่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ชุด

รู้ ’รักษ์พลังงาน

การจัดองค์กร เพื่ออนุรักษ์พลังงาน



กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)
กระทรวงพลังงาน

คำนำ

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เราใช้พลังงานในการผลิตกระแสไฟฟ้า การคมนาคมขนส่ง การบริการและการผลิต ทั้งในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม การใช้พลังงานในประเทศโดยเฉพาะน้ำมันเชื้อเพลิงนับวันมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกที ในขณะที่ประเทศของเราไม่มีแหล่งน้ำมันเพียงพอกับความต้องการ ในแต่ละปีรัฐจึงต้องสูญเสียงบประมาณในการนำเข้าน้ำมันดิบเป็นจำนวนมหาศาล

แหล่งน้ำมันในโลกก็มีจำนวนจำกัดและต้องหมดไปในวันหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แนวโน้มราคาน้ำมันจึงมีแต่จะสูงขึ้น ประเทศผู้นำเข้าน้ำมันอย่างประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องรณรงค์สร้างความร่วมมือร่วมใจกันอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้สามารถใช้พลังงานที่เราต้องซื้อมาด้วยราคาแพงให้คุ้มค่าที่สุด การรณรงค์อนุรักษ์พลังงานต้องทำในทุกส่วนของสังคม ทั้งภาครัฐและเอกชน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ได้ตระหนักถึงปัญหาเร่งด่วนดังกล่าวและเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาด้านพลังงานที่ทุกคนควรมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน จึงได้จัดทำเอกสารขึ้น 2 ชุด ได้แก่ **เอกสารเผยแพร่ชุด รู้ ‘รักษ์พลังงาน จำนวน 16 เล่ม** สำหรับประชาชนทั่วไป โรงงานและอาคาร เพื่อให้เกิดความตระหนัก รู้เท่าทัน รู้วิธีประหยัดพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม

นอกจากนั้นยังได้จัดทำ **คู่มือชุดความรู้ จำนวน 8 เล่ม** เพื่อใช้เป็นแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับภาคอุตสาหกรรมและภาคการบริการ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตและบริการ และเป็นการลดการใช้พลังงานของประเทศลงได้อีกด้วย

พพ. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารทั้งสองชุดจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้พลังงาน และประชาชนทั่วไป และก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานจนปรากฏผลลัพธ์จริง พร้อมทั้งจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานเร็วยิ่งขึ้น

หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือต้องการคำปรึกษา ข้อแนะนำ และการแก้ไขปัญหาการอนุรักษ์พลังงานด้านต่างๆ สามารถติดต่อที่หน่วยลูกค้าสัมพันธ์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน

หมายเลขโทรศัพท์ 0-2226-2311 **หรือ**
www.dede.go.th E-mail: dedeoss@dede.go.th

รายชื่อเอกสารเผยแพร่ชุด รู้ ‘รักษ์พลังงาน จำนวน 16 เล่ม

1. รู้เท่าทันสถานการณ์พลังงาน
2. การเลือกใช้วัสดุเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
3. กฎหมายอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงงานและอาคารควบคุม
4. การจัดองค์กรเพื่ออนุรักษ์พลังงาน
5. การจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้า
6. ระบบทำความเย็น
7. ระบบแสงสว่าง
8. ระบบไอน้ำ
9. ระบบอากาศอัด
10. มอเตอร์
11. ตู้เย็นพาณิชย์
12. เครื่องปรับอากาศในบ้าน
13. ไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับบ้านพักอาศัย
14. เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
15. ปั๊มน้ำในบ้าน
16. การใช้รถยนต์อย่างประหยัด

รายชื่อคู่มือชุดความรู้ จำนวน 8 เล่ม

1. โรงแรม
2. อาคารสำนักงาน
3. ห้างสรรพสินค้า
4. โรงพยาบาล
5. อุตสาหกรรมสิ่งทอ
6. อุตสาหกรรมกระดาษ
7. อุตสาหกรรมอาหาร
8. อุตสาหกรรมโลหะมูลฐาน

หมายเหตุ

- เอกสารที่มีสันสี น้ำเงิน ส้ม เขียว สำหรับประชาชนทั่วไป
- เอกสารที่มีสันสี น้ำเงิน ส้ม สำหรับอาคารและโรงงาน
- เอกสารที่มีสันสี น้ำเงิน สำหรับโรงงาน
- เอกสารที่มีสันสี ส้ม สำหรับอาคาร
- เอกสารที่มีสันสี เขียว สำหรับบ้านพักอาศัย

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	6
บทที่ 1 การบริหารจัดการเพื่ออนุรักษ์พลังงาน	7
1.1 การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย	7
1.2 การแต่งตั้งผู้รับผิดชอบพลังงาน	8
1.3 การวิเคราะห์สถานภาพในปัจจุบัน	9
1.4 การจัดทำแผนงานอนุรักษ์พลังงาน	11
1.5 การนำแผนงานอนุรักษ์พลังงานไปปฏิบัติ	12
1.6 การประเมินผล	14
1.7 การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง	15
บทที่ 2 บทบาทของคณะกรรมการจัดการพลังงาน	19
บทที่ 3 สรุป	21
เอกสารอ้างอิง	22

บทนำ

การใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารโดยไม่มีการบริหารจัดการที่ถูกต้อง จะส่งผลให้มีต้นทุนการประกอบการสูงขึ้นได้ เนื่องจากพลังงานเป็นปัจจัยหลักในกระบวนการผลิตและบริการ เมื่อมีการใช้พลังงานมากก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มากเช่นกัน ประกอบกับราคาน้ำมันมีความผันผวนไม่สามารถควบคุมได้ และมีราคาสูงขึ้นเนื่องจากแหล่งพลังงานลดน้อยลงไปทุกที ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นนี้ส่งผลให้ศักยภาพการแข่งขันทางการค้าต่ำลง หากผู้ประกอบการต้องการดำเนินกิจการ และมีศักยภาพในการแข่งขัน จำเป็นต้องลดต้นทุนด้านพลังงานด้วยการบริหารจัดการด้านพลังงาน

การบริหารจัดการด้านพลังงานต้องมีความตั้งใจอย่างจริงจัง กำหนดนโยบายและเป้าหมายที่ชัดเจน จัดตั้งองค์กรเพื่อดูแลรับผิดชอบการใช้พลังงานโดยตรง และที่สำคัญต้องให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ทั้งทางด้านบุคลากรและการเงิน จึงจะสามารถลดต้นทุนด้านพลังงานลงได้อย่างมีประสิทธิภาพและเห็นผลลัพธ์ได้ชัดเจน นอกจากนี้ยังเป็นการอนุรักษ์พลังงานให้แก่ประเทศชาติด้วย

1 การบริหารจัดการเพื่ออนุรักษ์พลังงาน

การอนุรักษ์พลังงานหรือการประหยัดพลังงานให้ได้ผลนั้น ต้องเริ่มจากระดับผู้บริหารของโรงงานหรือสถานประกอบการว่า มีความตั้งใจอย่างแน่วแน่และตกลงใจที่จะดำเนินการโครงการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน หรือสถานประกอบการของตน และควรมีการประกาศอย่างชัดเจนแก่พนักงานทั้งหมดว่า ผู้บริหารมีความตั้งใจที่จะดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน จากนั้นต้องจัดทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่แสดงถึงความตั้งใจและของผู้บริหารในเรื่องดังกล่าว ที่สำคัญที่สุดคือการแต่งตั้งบุคคลผู้มีความสามารถให้เป็นผู้รับผิดชอบการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงานนี้ รวมทั้งการกระตุ้นจิตสำนึกและสร้างความร่วมมือร่วมใจจากพนักงานทุกคน โดยอาจกำหนดเป็นรางวัลหรือผลตอบแทนให้แก่พนักงานที่ให้ความร่วมมือ

หลักการบริหารจัดการการอนุรักษ์พลังงานในองค์กร ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้นตอนคือ

1.1 การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย

1.2 การแต่งตั้งผู้รับผิดชอบพลังงาน

1.3 การวิเคราะห์สถานภาพในปัจจุบัน

1.4 การจัดทำแผนงานอนุรักษ์พลังงาน

1.5 การนำแผนงานอนุรักษ์พลังงานไปปฏิบัติ

1.6 การประเมินผล

1.7 การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง

1.1 การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย

นโยบายเป็นแนวทางการดำเนินงานที่สามารถกระตุ้นจิตสำนึกด้านอนุรักษ์พลังงานแก่พนักงานทุกคนในองค์กร ผู้บริหารระดับสูงอาจกำหนดนโยบายและเป้าหมายโดยเปิดโอกาสให้พนักงานมีส่วนร่วมมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละองค์กร แต่ผู้บริหารต้องจำแนกนโยบายและเป้าหมาย ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1.1.1 **นโยบายและเป้าหมายทางนามธรรม** เป็นนโยบายและเป้าหมายที่ไม่ได้กำหนดผลของการอนุรักษ์พลังงานที่วัดได้เป็นรูปธรรม เช่น โรงงานของเราต้องเป็นโรงงานตัวอย่างการอนุรักษ์พลังงานในระดับจังหวัด

1.1.2 **นโยบายและเป้าหมายเฉพาะ** เป็นการกำหนดนโยบายและเป้าหมายการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงานโดยเจาะจงกิจกรรมและระยะเวลา เช่น ดำเนินมาตรการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้โดยมีระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 3 ปี

1.1.3 **นโยบายและเป้าหมายสมบูรณ์** เป็นการกำหนดความสามารถของการอนุรักษ์พลังงานสูงสุด เช่น ต้องลดพลังงานที่ใช้ต่อหน่วยผลผลิตให้เหลือเพียง 60 กิกกะจูล/ตัน (GJ/Ton) ให้สำเร็จ

1.1.4 **นโยบายและเป้าหมายสัมพันธ์** เป็นเป้าหมายรวมของการอนุรักษ์พลังงานเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์องค์กรในการอนุรักษ์พลังงาน เช่น ในปี 2550 ต้องอนุรักษ์พลังงานให้ได้อีก 20%

เป้าหมายแบบแรกเกี่ยวกับการสร้างชื่อเสียง และภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร ขณะที่เป้าหมายสามแบบหลังเน้นในเชิงปฏิบัติมากกว่า สามารถนำไปสู่แผนงานปรับปรุงการใช้พลังงาน และการติดตามประเมินผลการอนุรักษ์พลังงานอย่างเจาะจงได้มากกว่า อย่างไรก็ดี เป้าหมายทุกแบบหากเลือกใช้ให้เหมาะสมสามารถกระตุ้นให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานได้ทุกระดับ ตั้งแต่ระดับบุคคล แผนก จนถึงโรงงานหรือสถานประกอบการ

เจ้าของหรือผู้บริหารระดับสูงของสถานประกอบการ สามารถกำหนดเป้าหมายที่มีความเหมาะสมกับสภาวการณ์และศักยภาพในการดำเนินโครงการในองค์กรของตน ณ ขณะนั้น โรงงานและสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กอาจเริ่มต้นด้วยการเลือกกำหนดเป้าหมายเฉพาะแบบ 1.1.2 หรือ 1.1.3 เมื่อบรรลุเป้าหมายได้ผลสำเร็จตามความต้องการแล้ว สามารถขยายเป้าหมายเป็นแบบ 1.1.4 ตามลำดับ สำหรับโรงงานและสถานประกอบการขนาดใหญ่ควรดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายแบบ 1.1.1 ด้วย เนื่องจากชื่อเสียงและภาพลักษณ์ที่ดีในการอนุรักษ์พลังงาน สามารถนำไปใช้ส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินธุรกิจ และเพิ่มศักยภาพการแข่งขันทางการค้าได้ด้วย

1.2 การแต่งตั้งผู้รับผิดชอบพลังงาน

ผู้บริหารควรแต่งตั้งผู้รับผิดชอบการอนุรักษ์พลังงานขององค์กรโดยตรง บุคคลที่ได้รับแต่งตั้งนี้จะต้องมีความสามารถในการดำเนินงานให้บรรลุผล เป็นผู้ที่สามารถขอความร่วมมือและการสนับสนุนจากระดับบนจนถึงระดับล่างได้ ตั้งแต่ผู้จัดการ หัวหน้าฝ่าย และแผนกต่างๆ ไปจนถึงพนักงานทุกระดับ



องค์กรขนาดเล็ก อาจมอบหมายให้เจ้าหน้าที่หรือหัวหน้าคนใดคนหนึ่งทำหน้าที่ด้านอนุรักษ์พลังงานเพิ่มเติมนอกเหนือจากงานปกติที่ได้รับผิดชอบดูแลอยู่ ส่วนองค์กรขนาดใหญ่ อาจแต่งตั้งในรูปคณะกรรมการ คณะทำงานหรือทีมงาน จำนวน 5-10 คน โดยมีชื่อเรียกว่า "คณะกรรมการจัดการพลังงาน" หรือ "คณะกรรมการอนุรักษ์พลังงาน" ประกอบด้วยผู้แทนจากฝ่ายต่างๆ ในองค์กร หรือผู้บริหารจะส่งผู้แทนของตนมาร่วมในคณะกรรมการชุดนี้ก็ได้เช่นกัน คณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่กำหนดแนวทางและแผนการดำเนินกิจกรรมการจัดระบบการจัดการพลังงานต่างๆ เพื่อให้บรรลุนโยบายและเป้าหมายที่กำหนดไว้เบื้องต้น ซึ่งรวมถึงการจัดอบรม การประชาสัมพันธ์ การกำหนดแผนงาน และโครงการปรับปรุงการใช้พลังงาน พร้อมทั้งติดตามและตรวจสอบการใช้พลังงานให้เป็นไปตามนโยบายและข้อกำหนดการใช้พลังงานที่วางแผนไว้

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้จัดให้มีการอบรมผู้รับผิดชอบด้านพลังงานจากองค์กรต่างๆ อยู่เป็นประจำ ผู้บริหารสามารถติดต่อขอรายละเอียดในการส่งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน หรือคณะกรรมการจัดการพลังงานเข้ารับการอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงานจาก พพ. ก่อนที่จะทำหน้าที่รับผิดชอบในองค์กรต่อไป

1.3 การวิเคราะห์สถานภาพในปัจจุบัน

ขั้นตอนแรก การดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงานของคณะกรรมการจัดการพลังงาน คือการวิเคราะห์การใช้พลังงานขององค์กรปัจจุบัน เป็นการตรวจบันทึกให้เห็นอย่างชัดเจนว่า มีการใช้พลังงานประเภทไหนบ้าง ด้วยปริมาณมากน้อยเพียงใด เพื่อวัตถุประสงค์อะไร ค่าใช้จ่ายของพลังงานที่ใช้เป็นจำนวนเงินเท่าไร สิ่งสำคัญที่สุดคือต้องระบุได้ว่ามีการสูญเสียพลังงานอะไรบ้าง ในพื้นที่ใดบ้าง ด้วยปริมาณมากน้อยเพียงใด

การสำรวจและตรวจสอบการใช้พลังงานทั่วทั้งองค์กร มีวิธีดำเนินการ 3 ระดับคือ



1.3.1 **รวบรวมและวิเคราะห์บันทึกการใช้พลังงานโดยรวมของโรงงานหรือสถานประกอบการ** ได้แก่ ใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่างๆ ปริมาณการใช้พลังงานในรอบเดือน/ปี ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณการผลิตที่ผ่านมา เป็นต้น เป็นการมองภาพรวมทั้งระบบขององค์กรนั่นเอง

1.3.2 **สำรวจและศึกษาพื้นที่หรือกระบวนการผลิตที่ใช้พลังงานอย่างไม่เหมาะสม** มีการรั่วไหลหรือสูญเสียพลังงานในสายการผลิต เพื่อจำแนกพื้นที่หรือกระบวนการผลิตที่ต้องวิเคราะห์การใช้พลังงานอย่างละเอียดต่อไป

1.3.3 **สำรวจและวิเคราะห์การใช้พลังงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ โดยละเอียด** เพื่อหาปริมาณพลังงานที่สูญเสียไปและคำนวณค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้เพื่อลดการสูญเสียพลังงานเป็นรายอุปกรณ์

คณะกรรมการจัดการพลังงานอาจเริ่มสำรวจจากจุดที่ใช้พลังงานมากที่สุดก่อน ซึ่งนอกจากตรวจสอบการใช้พลังงาน ควรตรวจหาจุดที่สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ ศึกษาศักยภาพในการประหยัดของแต่ละจุด จากนั้นทำการวิเคราะห์และเสนอรายงานต่อผู้บริหาร ควรแสดงผลในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิ หรือภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจนถึงจุดต่างๆ ที่สามารถประหยัดได้ ค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ดำเนินงานและระยะเวลาคืนทุน เพื่อให้ผู้บริหารใช้ประกอบการตัดสินใจ และให้ความเห็นชอบในการจัดทำแผนการปรับปรุงเพื่ออนุรักษ์พลังงานขององค์กร

นอกจากนี้ควรรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ปฏิบัติงานในส่วนต่างๆ ซึ่งทำงานเต็มเวลาในพื้นที่ทำงานนั้นๆ รวมทั้งแนวความคิดของวิศวกร และช่างแผนกต่างๆ ที่มีความเชี่ยวชาญและชำนาญการทางด้านการผลิต การควบคุมเครื่องจักร/อุปกรณ์ การบำรุงรักษา และด้านความปลอดภัย ล้วนแล้วแต่เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนงานปรับปรุงการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมสร้างความร่วมมือร่วมใจ กระตุ้นจิตสำนึก และสร้างความตระหนักความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงานได้เป็นอย่างดี

1.4 การจัดทำแผนงานอนุรักษ์พลังงาน

เมื่อสำรวจและวิเคราะห์สถานภาพการใช้พลังงานในปัจจุบันแล้ว คณะกรรมการจัดการพลังงานจะนำข้อมูลทั้งหมดมาใช้ในการทำแผนงานปรับปรุงการใช้พลังงานในองค์กรต่อไป โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1.4.1 **สรุปลักษณะการใช้พลังงานและผลกระทบที่มีต่อคุณภาพของสินค้า** ในบางจุดการปฏิบัติงานอาจต้องใช้เครื่องมือช่วยเพื่อให้ได้ข้อมูล เช่น การใช้แผนผังการใช้พลังงาน (Energy Process Chart) (ตารางที่ 1 หน้า 16) และแผนผังแหล่งพลังงาน (Energy Layout) (ตารางที่ 2 หน้า 17) สำหรับวิเคราะห์ลักษณะการใช้พลังงานในองค์กร เพื่อให้เห็นภาพการแปรรูปและการส่งถ่ายพลังงานจากลักษณะหนึ่งไปเป็นอีกลักษณะหนึ่ง หรือการใช้แผนผังควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Q.C. Process Chart) สำหรับวิเคราะห์ความต้องการด้านคุณภาพ เพื่อให้เห็นจุดวิกฤตต่าง ๆ ว่าหากมีการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานแล้วจะมีผลกระทบต่อคุณภาพหรือไม่

1.4.2 **เปรียบเทียบการใช้พลังงาน** กับมาตรฐานการใช้พลังงานของอุปกรณ์แต่ละประเภท เช่น หม้อน้ำ เครื่องอัดอากาศ เครื่องปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง เป็นต้น

1.4.3 **กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน** ซึ่งต้องตอบสนองนโยบายพลังงานที่ตั้งไว้ โดยนำผลจากการวิเคราะห์ ลักษณะการใช้พลังงานในองค์กร และผลเปรียบเทียบกับมาตรฐาน หรือข้อกำหนดการใช้พลังงาน/อุปกรณ์แต่ละประเภทมาทำเป็นหัวข้อในการปรับปรุงการใช้พลังงาน รวมทั้งต้องศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค เงินลงทุนและระยะเวลาคืนทุน โดยวัตถุประสงค์และเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานนี้ต้องสามารถวัดค่าได้ในเชิงปริมาณ ตัวอย่างเช่น

วัตถุประสงค์ ลดการใช้แสงสว่างจากหลอดฟลูออเรสเซนต์

เป้าหมาย กำหนดให้ใช้แสงสว่างบริเวณปฏิบัติงาน 15-18 วัตต์/ตารางเมตร บริเวณที่ไม่มีการปฏิบัติงาน เช่น ทางเดินให้ใช้แสงสว่าง 5 วัตต์/ตารางเมตร



1.4.4 กำหนดแผนงานและโครงการปรับปรุงด้านการอนุรักษ์พลังงาน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ มีการกำหนดตัวผู้รับผิดชอบ การดำเนินงาน และกำหนดระยะเวลาดำเนินงานไว้อย่างชัดเจน (ดังตัวอย่างในตารางที่ 3 หน้า 18)

แผนงานการอนุรักษ์พลังงานที่จัดขึ้นมานี้ ควรได้รับการประเมินในด้านการลงทุน ระยะเวลาคืนทุน และมีการจำแนกลำดับความสำคัญของแต่ละแผนงานไว้ด้วย ทั้งนี้ทุกฝ่ายต้องตระหนักว่าการจัดดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในองค์กรมีทั้งมาตรการที่มีการลงทุนและไม่ต้องมีการลงทุน

ตัวอย่างของมาตรการที่มีการลงทุน ได้แก่ การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจ หรือวัดค่าการใช้พลังงานต่างๆ การติดตั้งอุปกรณ์อัตโนมัติเพื่อควบคุมแสงสว่าง การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิทั้งระบบทำความเย็นและระบบทำความร้อน

ตัวอย่างมาตรการที่ไม่ต้องมีการลงทุน ได้แก่ การใช้แสงสว่างจากธรรมชาติแทนการใช้หลอดไฟฟ้า การนำพลังงานความร้อนในระบบต่างๆ กลับมาใช้ใหม่ การขึ้นลงอาคารเพียงชั้นเดียวไม่ควรใช้ลิฟต์ การลดเวลาเดินเครื่องจักรตัวเปล่าก่อนเริ่มทำงาน

1.5 การนำแผนงานอนุรักษ์พลังงานไปปฏิบัติ

โดยทั่วไปแผนงานอนุรักษ์พลังงานจะแสดงรายละเอียดการดำเนินงานในมาตรการต่างๆ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมาย อย่างไรก็ดีควรตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของแผนงานอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปชี้แจงให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนรับทราบและปฏิบัติตาม นอกจากนี้ควรต้องมีการติดตาม วัดผลและประเมินผลเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ในแผนงานด้วย

เพื่อให้แผนงานที่จัดทำขึ้นสามารถนำไปปฏิบัติอย่างได้ผล คณะกรรมการจัดการพลังงานควรจัดทำระเบียบปฏิบัติเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามการดำเนินงาน โดยมีเนื้อหาครอบคลุมหลักๆ 3 เรื่องคือ

1.5.1 การควบคุมการปฏิบัติงาน มีแนวทางในการพิจารณาดำเนินการดังนี้

- การกำหนดผู้ปฏิบัติงานตามแผนงานอนุรักษ์พลังงาน ต้องเน้นให้ทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วม
- กำหนดให้มีผู้รับผิดชอบการเปิด-ปิดอุปกรณ์การใช้พลังงานทุกประเภท โดยทำป้ายชื่อผู้รับผิดชอบไว้ที่ตัวอุปกรณ์ กำหนดระยะเวลาเปิด-ปิด กรณีที่อุปกรณ์มีขั้นตอนการเปิด-ปิดซับซ้อน ควรทำคู่มือประกอบด้วย
- กำหนดวิธีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน โดยการทำทะเบียนประวัติของเครื่องจักรและอุปกรณ์ การบำรุงรักษาตามกำหนด ทำตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การเตรียมความพร้อมของช่างและอะไหล่สำคัญที่จะใช้เปลี่ยนทดแทน การทำรายงานการประเมินผลการซ่อมบำรุง รวมทั้งการวิเคราะห์ผลการซ่อม โดยคำนึงถึงสาเหตุที่เครื่องจักรชำรุด ความถี่ที่ชำรุด ระยะเวลาในการซ่อม หากมีความถี่และระยะเวลาซ่อมมากกว่าที่ควร ให้พิจารณาหาสาเหตุทันที
- กำหนดแนวทางปฏิบัติในกรณีที่อุปกรณ์จ่ายพลังงานตลอดจนเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานเกิดขัดข้อง เช่น ไฟดับ โดยกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานทุกคน เมื่อเกิดเหตุขัดข้องดังกล่าว รวมทั้งมีการทบทวนและปรับปรุงแก้ไขวิธีการทำงานหลังเกิดเหตุด้วย

1.5.2 การควบคุมเอกสาร หมายถึงการควบคุมเอกสารทุกชิ้นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงานในองค์กร ซึ่งมีแนวทางปฏิบัติดังต่อไปนี้

- จัดทำระเบียบปฏิบัติและกำหนดอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติจัดทำ แจกจ่าย เปลี่ยนแปลง และยกเลิกเอกสารที่เกี่ยวกับการปรับปรุงการใช้พลังงานในองค์กร
- จัดทำบัญชีผู้ถือเอกสารทั้งฉบับจริงและสำเนา
- การแจกจ่ายเอกสารไปยังจุดปฏิบัติงาน ต้องเป็นสำเนาเอกสารฉบับปัจจุบัน
- เอกสารที่ไม่ใช้งานแล้วหรือมีการยกเลิก ต้องนำออกจากจุดปฏิบัติงานทันที

1.5.3 การควบคุมบันทึกผลการปฏิบัติงาน คณะกรรมการจัดการพลังงานควรมีวิธีปฏิบัติในการจัดเก็บดูแลรักษาบันทึกที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงาน ด้วยวิธีการดังนี้

- จัดทำรายการบันทึกต่างๆ ด้านพลังงาน เช่น บันทึกการประชุมคณะกรรมการ บันทึกการใช้พลังงาน แผนงานและโครงการด้านพลังงาน การฝึกอบรม ผลการติดตามและตรวจสอบด้านพลังงานบันทึกการแก้ไขด้านพลังงาน เป็นต้น
- จัดทำสารบัญการจัดเก็บบันทึก เพื่อความสะดวกในการค้นหา
- แยกแยะและกำหนดระยะเวลาในการจัดเก็บบันทึกต่างๆ ตามความจำเป็นและความเหมาะสม เช่น 6 เดือน 1 ปี หรือ 3 ปี เป็นต้น
- กำหนดผู้มีอำนาจในการอนุมัติให้ทำลายเอกสารหรือบันทึก เมื่อครบอายุการเก็บรักษา เพื่อป้องกันมิให้มีการทำลายเอกสารก่อนหมดอายุ และช่วยลดจำนวนเอกสารและบันทึกที่ต้องเก็บรักษาด้วย

1.6 การประเมินผล

เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินงานตามแผนงานปรับปรุงแล้ว ต้องมีการประเมินผลเพื่อให้ทราบว่า ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด ถ้าไม่สำเร็จเกิดจากสาเหตุใด การประเมินผลนี้จะชี้ให้เห็นว่าผลลัพธ์ที่ได้นั้นคุ้มค่ากับความพยายามและการลงทุนหรือไม่

ในเรื่องนี้ มีตัวอย่างจากบริษัทและโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้มีการบริหารจัดการเพื่ออนุรักษ์พลังงาน โดยตรวจสอบและแก้ไขการใช้พลังงานในองค์กรของตนจนประสบความสำเร็จ สามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายลงได้อย่างมาก ใช้ระยะเวลาคืนทุนไม่นาน ดังเช่น



• **บริษัท ไทยซัมมิท ออโตพาร์ท อินดัสทรี จำกัด** ประหยัดค่าพลังงานได้ 5.5 ล้านบาท โดยใช้งบลงทุน 1.2 ล้านบาท ระยะเวลาคืนทุน 77 วัน

• **บริษัท เมดิโกลฟส์ จำกัด** ประหยัดค่าพลังงานได้ 3 ล้านบาท โดยใช้งบลงทุนเพียง 6 หมื่นบาท ระยะเวลาคืนทุนเพียง 7 วัน

• **บริษัท มาลีสามพราน จำกัด (มหาชน)** ประหยัดค่าพลังงานได้ 19 ล้านบาท โดยใช้งบลงทุนเพียง 970,000 บาท ระยะเวลาคืนทุนเพียง 19 วัน

• **บริษัท ยูเนียนอุตสาหกรรมสิ่งทอ จำกัด (มหาชน)** ประหยัดค่าพลังงานได้ 7.7 ล้านบาท โดยใช้งบลงทุน 1.9 ล้านบาท ระยะเวลาคืนทุนเพียง 9 วัน

รายงานการประเมินผล และความก้าวหน้าของแผนงานอนุรักษ์พลังงาน จะต้องแจ้งหรือประกาศให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคนได้ทราบอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งผู้บริหารระดับสูงด้วย เนื่องจากการสื่อสารความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องจะเป็นแรงผลักดันให้โครงการดำเนินต่อไปด้วยดี

1.7 การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง

การอนุรักษ์พลังงานต้องดำเนินอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นในการทำงานประจำวัน มาตรการที่ดำเนินการไปแล้วอาจปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ การปรับตั้งระบบให้ใช้การได้ดีจะใช้งานได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น เมื่อเวลาผ่านไประบบเหล่านี้อาจทำงานผิดพลาด หรือการทำงานเปลี่ยนไป เช่น ฉนวนหุ้มความร้อนที่เคยติดตั้งอย่างดีชำรุดหรือเสื่อมสภาพ การปรับตั้งอัตราส่วนของอากาศกับเชื้อเพลิงไม่เหมาะสม เป็นต้น จึงต้องมีการติดตามตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้การใช้พลังงานในองค์กรเป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ การอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นงานที่ต้องมีความต่อเนื่อง มิใช่ทำเพียงครั้งเดียวแล้วได้ผลตลอดไป

วิธีติดตามความต่อเนื่องของการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ได้ผลดีและทำได้ง่าย คือการจดบันทึกและการรายงานผลปฏิบัติงาน บันทึกและผลรายงานที่ละเอียดจะช่วยให้วิศวกรและผู้บริหารระดับสูงทราบว่า มีการใช้พลังงานชนิดต่าง ๆ ในส่วนใดขององค์กร ในปริมาณเท่าใด ใช้ไปในลักษณะใด มีแนวโน้มว่าจะเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพการใช้งานในปัจจุบันหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลพิจารณาชนิดของพลังงานที่จะใช้ รวมทั้งพื้นที่การผลิตเฉพาะส่วน ที่ต้องการการแก้ไขเป็นพิเศษต่อไป

ตารางที่ 1 แผนผังการใช้พลังงาน Energy Chart (Production Process)

ขั้นตอน	แหล่งพลังงาน	ลักษณะ/เปลี่ยนพลังงาน	ระดับพลังงานด้านเข้า	ลักษณะการใช้พลังงาน	ระดับพลังงานด้านออก	ระดับพลังงานของเครื่องจักรหรือชิ้นงาน	จำนวน
ผสมสีลงกับเม็ดพลาสติก	• ไฟฟ้า	• ใช้พลังงานไฟฟ้าขับมอเตอร์หมุนเพื่อปั่นผสม	• AC 220 V 15 Amp 1 Ø	• มอเตอร์ความเร็ว 1,450 รอบ/นาที ถังผสมความเร็ว 60 รอบ/นาที	-	-	3
↓ อบเม็ดพลาสติก	• ไฟฟ้า	• ไฟฟ้า⟶ความร้อน • ไฟฟ้า⟶ลมเป่าเม็ดพลาสติก	• ความร้อน 120 ˚	• ลมร้อนเพื่อไล่ความชื้นออกจากเม็ดพลาสติก	-	• เม็ดพลาสติก อุณหภูมิ ~120 ˚ C	5
↓ ฉีดเป่าขึ้นรูป	• ไฟฟ้า • ลมความดัน 35-40 Bar • น้ำเย็น T ~20 ˚C	• ไฟฟ้า⟶ความร้อน • ไฟฟ้า⟶ไฮโดรลิค • ใช้น้ำระบายความร้อนแม่พิมพ์	• อุณหภูมิกระบอกฉีด 220-250 ˚C • แม่พิมพ์ 150 ˚C • ความดันไฮโดรลิค 50 Bar • ความดันลม 35-40 Bar	• เปลี่ยนเม็ดพลาสติกที่อุณหภูมิ ~120 ˚C เป็นชิ้นงาน	• ความดันไฮดรอลิกด้านนอก ~1 Bar • ความดันลมด้านออก ~1 Bar	• อุณหภูมิด้านนอกเตาอบ ~80 ˚C • กระบอกฉีดอุณหภูมิประมาณ 200 ˚C	5
↓ พิมพ์	• ไฟฟ้า • ลมความดัน 8 Bar	• ไฟฟ้ามอเตอร์ • ลมความดัน 8 Bar • ลมความดัน 5 Bar • กระบอกลม	• ไฟฟ้า AC 220 V 3 Amp • ลมความดัน 8 Bar	• ใช้พลังงานในการพิมพ์ชิ้นงาน	• ลมความดัน 1 Bar	• แม่พิมพ์อุณหภูมิ ~150 ˚C • ชิ้นงานอุณภูมิ ~60 ˚C	5

ผู้จัดทำ.....(หน.แผนกผลิต)

วันที่...../...../.....

ผู้ตรวจสอบ.....(EGR)

วันที่...../...../.....

ตารางที่ 2 แผนผังแหล่งพลังงาน Energy Layout

ระบบและอุปกรณ์	แหล่งพลังงาน	ลักษณะการเปลี่ยนพลังงาน	ระดับพลังงานด้านเข้า	ลักษณะการใช้พลังงาน	ระดับพลังงานด้านออก	ระดับพลังงานอุปกรณ์	คำนวณ
เครื่องปรับอากาศ	ไฟฟ้า	ไฟฟ้า ➝กล	AC 220 V 10 Amp 1 ϕ AC 320 V 30 Amp 3 ϕ	ลดอุณหภูมิสำนักงานจากอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเป็นอุณหภูมิที่ที่กำหนด (20-25 ˚C)	ความร้อนอุณหภูมิ 40-50 ˚C	T 40-50 ˚C	• 1 TON 20 เครื่อง • 2 TON 5 เครื่อง
อุปกรณ์แสงสว่าง	ไฟฟ้า	ไฟฟ้า ➝แสง	AC 220 V 10 Amp 1 ϕ	แสงสว่างเพื่อใช้ทำงาน	-	-	หลอดไฟ 12 V2 100 หลอด หลอดไฟ 36 w 200 w
เครื่องถ่ายเอกสาร	ไฟฟ้า	ไฟฟ้า ➝ความร้อน	AC 220 V 10 Amp 1 ϕ	ไฟฟ้า ➝ความร้อน	-	อุณหภูมิเครื่องถ่ายเอกสาร 35 ˚C	5 เครื่อง

ผู้จัดทำ.....(หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง)

วันที่...../...../.....

ผู้ตรวจสอบ.....(EGR)

วันที่...../...../.....

ตารางที่ 3 แผนการจัดการด้านพลังงาน

วัตถุประสงค์ : ลดปริมาณแสงสว่างหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

เป้าหมาย : กำหนดให้บริเวณที่เป็นจุดปฏิบัติงานใช้พลังงานแสงสว่าง 15-18 W/m^2 บริเวณอื่นๆ ใช้พลังงาน 5 W/m^2

แผนดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1. ตรวจสอบการใช้พลังงานแสงสว่าง ณ สภาพปัจจุบัน	คณะทำงาน	31 ม.ค. 42	▬							
2. ปรับปรุงการใช้พลังงานแสงสว่าง ปรับปรุงตำแหน่งหลอดไฟ	ผจ.ซ่อมฯ	30 เม.ย. 42		▬	▬	▬				
ปรับปรุงปริมาณแสงสว่างให้เป็นไปตามเป้าหมาย		15 พ.ค. 42				▬				
3. จัดทำระเบียบปฏิบัติ และวิธีปฏิบัติงานเกี่ยวกับการดูแลและการใช้พลังงานแสงสว่าง	คณะทำงาน	15 มิ.ย. 42					▬	▬		
4. ตรวจสอบการใช้พลังงานแสงสว่าง	คณะทำงาน									
5. สรุปผลและรายงาน	คณะทำงาน	30 มิ.ย. 42						▬		

ผู้จัดการแผนงาน

.....(ผจ.โรงงาน)

วันที่...../...../.....

ผู้อนุมัติ

.....(กจก.)

วันที่...../...../.....

2 บทบาทของคณะกรรมการจัดการพลังงาน

ในภาพรวมแล้ว หน้าที่ของคณะกรรมการจัดการพลังงานประกอบด้วยงานหลายด้าน ทั้งการวิเคราะห์และวางแผนด้านพลังงาน แสวงหาโอกาสและวิธีการประหยัดพลังงานที่สามารถทำได้ จัดทำโครงการและกิจกรรมการประหยัดพลังงาน การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การทำงบประมาณรายจ่าย ประสานงานทั้งในด้านการปฏิบัติและการตัดสินใจเกี่ยวกับพลังงาน การแก้ปัญหาทางด้านเทคนิคที่เกี่ยวกับการใช้พลังงาน การจัดทำบันทึก การติดตามผลและการพัฒนาความก้าวหน้าโครงการ แต่โดยสรุปแล้ว **หน้าที่หลักของคณะกรรมการจัดการพลังงาน คือ ดำเนินการทุกวิถีทางให้เกิดการประหยัดพลังงานและประหยัดงบประมาณที่กำหนดไว้ในนโยบายของผู้บริหาร**

เพื่อให้มองเห็นบทบาทและหน้าที่ของคณะกรรมการจัดการพลังงานได้อย่างชัดเจน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

2.1 **ตั้งเป้าหมายการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานประจำปี** โดยรวบรวมข้อมูลจากฝ่ายผลิต ฝ่ายบำรุงรักษา ฝ่ายการตลาด ฝ่ายการเงิน ฝ่ายบุคคล และฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วทำประกาศให้ทราบทั่วกัน รวมทั้งทำรายงานความก้าวหน้าและความสำเร็จที่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย

2.2 **แนะนำเทคนิคการวินิจฉัยพลังงาน** ประสานงานและจัดทำรายงานเกี่ยวกับการวินิจฉัยพลังงาน และ/หรือแนะนำผู้เชี่ยวชาญมาช่วยวินิจฉัยพลังงาน

2.3 **พัฒนาเทคนิคต่าง ๆ** ที่จะทำให้ทุกฝ่ายในองค์กรมีความตื่นตัวในเรื่องการประหยัดพลังงาน และอนุรักษ์พลังงานอยู่ตลอดเวลา

2.4 **แนะนำและนำแผนงานประหยัดและอนุรักษ์พลังงานไปปฏิบัติ** แผนงานดังกล่าวควรประกอบด้วย ปริมาณพลังงานที่ใช้ต่อหน่วยผลิต ดัชนีประสิทธิภาพพลังงาน จำนวนเงินและพลังงานที่สามารถประหยัดได้ เป็นต้น

2.5 **มีส่วนร่วมกับกลุ่มวางแผนพลังงาน** โดยมุ่งผลไปที่เป้าหมายและความก้าวหน้าของการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน และมีส่วนช่วยในการพัฒนาแผนการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานของฝ่ายและแผนกต่าง ๆ

2.6 **แนะนำทุกฝ่ายในการพัฒนา** ใช้เทคนิคการโฆษณาและการรายงานผลการประหยัดพลังงาน

2.7 **ตั้งโครงการและแผนงานย่อยประจำปี** ใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้มาซึ่งการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานตามเป้าหมายทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

2.8 **แสดงเป้าหมายการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน** โครงการที่ดำเนินอยู่ ความก้าวหน้า และทรัพยากรที่กำหนดไว้

2.9 **เสนอแนวทางและข้อแนะนำ** เกี่ยวกับการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานประจำปี

2.10 **สื่อสาร** เผยแพร่ข่าวสารการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน เพื่อช่วยเพิ่มพูนความรู้ให้แก่พนักงานทุกฝ่าย

คณะกรรมการจัดการพลังงานมีบทบาทและความรับผิดชอบอย่างมาก และควรเป็นผู้ที่สามารถทำงานได้เต็มเวลา มีอำนาจในการตัดสินใจ มีความรอบรู้เรื่องพลังงานอย่างดี มีความคิดริเริ่ม มีความตั้งใจในการทำงาน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีเข้ากับผู้อื่นได้ง่าย มีจิตใจกว้างขวาง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และต้องทำงานเป็นระบบมีแบบแผน

3 สรุป

การตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน และการได้รับคำมั่นจากผู้บริหารระดับสูงถือเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการผลักดันให้การจัดองค์กรเพื่ออนุรักษ์พลังงานประสบความสำเร็จ

นอกจากแนวทางปฏิบัติสำหรับองค์กร เพื่ออนุรักษ์พลังงานตามขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้นตอน ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว สิ่งสำคัญที่สุดคือ ผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ และผู้รับผิดชอบด้านพลังงานหรือคณะกรรมการจัดการพลังงานเองก็ต้องตระหนักถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกระดับ มีการสื่อสารกันในองค์กรระหว่างการดำเนินงาน เพื่อให้ทุกฝ่ายรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จที่ได้ดำเนินงานร่วมกันมา



เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือผู้จัดการพลังงานที่ดี (The Good Energy Manage's Guide), แนวทางการปฏิบัติที่ดีในการจัดการด้านพลังงาน, ศูนย์ทรัพยากรฝึกอบรมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน, กองฝึกอบรม, กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
2. การจัดการโครงการด้านประสิทธิภาพพลังงานให้ประสบผลสำเร็จ (Successful Project Management for Energy Efficiency), ศูนย์ทรัพยากรฝึกอบรมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน, กองฝึกอบรม, กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
3. รูปแบบของการจัดการด้านพลังงาน (Aspect of Energy Management), ศูนย์ทรัพยากรฝึกอบรมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน, กองฝึกอบรม, กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
4. การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม, สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน, กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
5. การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร, สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน, กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
6. การจัดระบบการจัดการพลังงาน, สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ.

● พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 5,000 เล่ม พ.ศ. 2547 ● พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุง) จำนวน 2,000 เล่ม พ.ศ. 2548

พัฒนาพลังงานไทย ลดใช้พลังงานชาติ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กระทรวงพลังงาน

www.dede.go.th

หน่วยลูกค้าสัมพันธ์

17 ถนนพระราม 1 เชิงสะพานกษัตริย์ศึก ยศเส ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์ 0-2226-2311 โทรสาร 0-2226-3943 E-mail: dedeoss@dede.go.th