ผลการดำเนินงานในการอนุรักษ์พลังงาน 10 ปี ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม

The 10-year Progress on Energy Conservation Under the Energy Conservation Promotion Act No.2 B.E. 2550 (2007)

กอแก้ว แพรกสงฆ์[1] วรรัตน์ ปัตรประกร[1] นรวัฒน์ วงศ์คำ[2] พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร[2]
E-mail: korkaew.pra@dome.tu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องผลการเนินงานในการอนุรักษ์พลังงาน 10 ปี ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลความสำเร็จของการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประกอบด้วย จำนวนมาตรการที่ดำเนินการ ผลประหยัดพลังงานจากการดำเนินมาตรการ และความคุ้มค่าในการลงทุน แยกประเภทอุตสาหกรรมและระดับมาตรการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อนำเสนอแนวทางในการให้การส่งเสริมสนับสนุนต่อภาครัฐ โดยศึกษาข้อมูลรายงานการจัดการพลังงานในฐานข้อมูลอนุรักษ์พลังงาน พพ. จากโรงงานควบคุมทุกประเภทอุตสาหกรรมที่ส่งรายงานผลการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 - 2562 แล้ววิเคราะห์ข้อมูลผลการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุม 3 ด้าน ได้แก่ จำนวนมาตรการที่ดำเนินการ, ผลประหยัดพลังงานจากการดำเนินมาตรการ และความคุ้มค่าในการลงทุน พบว่ามาตรการที่มีการดำเนินการมากที่สุด คือ มาตรการการเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED จำนวน 6,144 มาตรการ มาตรการที่มีผลประหยัดพลังงานมากที่สุด คือ มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ ประหยัดพลังงานได้ 8,649,238,535 MJ และมาตรการที่มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยเร็วที่สุด คือ มาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดแสงจันทร์ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 0.01 ปี มีข้อเสนอแนะต่อกระทรวงพลังงาน โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานควรส่งเสริมสนับสนุนมาตรการการเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะกับบางประเภทอุตสาหกรรมที่ยังมีการดำเนินมาตรการนี้ในจำนวนที่น้อยอยู่ และควรมีการทดสอบประสิทธิภาพหลอด LED เพื่อเป็นการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานใหม่ตามระยะเวลาที่เหมาะสม ควรพิจารณาแก้ไขกฎหมายในส่วนของระบบการจัดการพลังงาน ที่เน้นไปที่การใช้พลังงานเป็นรายเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญ มาเป็นระบบการจัดการพลังงานที่เน้นไปที่การใช้พลังงานเป็นภาพรวมของกระบวนการผลิตในแต่ละประเภทโรงงานอุตสาหกรรม และควรพิจารณานำข้อมูลส่วนของมาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์, การใช้ระบบขนถ่ายด้วยลมประสิทธิภาพสูง และการใช้ก๊าซธรรมชาติมาเป็นเชื้อเพลิงทดแทน ซึ่งเป็นมาตรการที่มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยเร็วแต่ไม่มีการดำเนินการทุกปีและไม่ได้ดำเนินการครอบคลุมทุกประเภทโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อนำไปกำหนดเป็นแนวทางในการส่งเสริมสนับสนุนให้มาตรการที่มีการคืนทุนเฉลี่ยอย่างรวดเร็วดังกล่าวได้มีการนำไปดำเนินการให้มากขึ้นอย่างเหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ: โรงงานควบคุม มาตรการอนุรักษ์พลังงาน ผลการประหยัดพลังงาน การจัดการพลังงาน

Abstract

Research on The 10-year Progress on Energy Conservation under the Energy Conservation Promotion Act No.2 B.E.2550 (2007). The objective of this study was to study information on the success of implementing Energy conservation measures in the Designated factory over the past 10 years, consisting of the number of measures implemented. An energy-saving effect from implementing measures and worth for investment. Classification of industries and levels of energy conservation measures to present guidelines for providing support to the government sector from all types of designed factories submitting the report on the results of the energy management audit and certification and collecting data from the Energy Management Report in the Energy Efficiency DEDE Database for 10 years from 2010 - 2019. Data were analyzed on the results of the implementation of energy conservation measures in the designated factories in 3 factors: The number of Energy conservation measures, Energy saving, and The Payback period. It was found that the most of implemented measures are to change from fluorescent lamps (FL) to LED lamps (6,144 measures). The highest energy-saving measures are the efficiency increasing measures in using heat energy (8,649,238,535 MJ), and measures with the fastest average

[1] ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
[2] ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

payback period are the electronic ballast replacement measure for moonlight lamps (0.01 years). These measures should be recommended to the Ministry of Energy by the Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE). Measures to change from fluorescent lamps (FL) to LED lamps should be continuously promoted. Especially some types of factories that still have this measure in small numbers. And the performance of LED lamps should be tested to set new benchmarks. The Act on energy management should be considered changing from significant energy consumption per machine/equipment to an energy management system that focuses on using energy as an overview of the production processes in each type of industrial plant. And should consider analyzing the information of electronic ballast replacement measures, the use of high-efficiency pneumatic conveying systems, and the use of natural gas as an alternative fuel which is a measure that has a fast average payback period, but is not still implemented every year and does not cover all types of industrial plants, to formulate a guideline to promote and support such rapid average payback measures which are appropriately implemented.

Keywords: designated factory, energy conservation, energy saving, energy management

ความเป็นมาของปัญหา

เดิมพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 บัญญัติให้เจ้าของโรงงานควบคุมและเจ้าของอาคารควบคุมมีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมาย ได้แก่ การจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม การส่งแบบส่งข้อมูลการใช้พลังงานของโรงงานหรืออาคาร (บพร.1/บพอ.1) ปีละ 2 ครั้ง และจัดให้มีการบันทึกข้อมูลการใช้พลังงาน การติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีผลต่อการใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน (บพร.2/บพอ.2) และการจัดทำรายงานการตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานเบื้องต้นส่งให้กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานทุก 3 ปี และนำผลมากำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานและจัดทำรายงาน และจัดส่งให้กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานให้ความเห็นชอบทุก 3 ปี ต่อมาได้มีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายเมื่อปี พ.ศ. 2550 เป็นพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 โดยยกเลิกกฎหมายลำดับรองในส่วนของหน้าที่ที่เจ้าของโรงงานควบคุมและเจ้าของอาคารควบคุมต้องปฏิบัติเดิม เปลี่ยนมากำหนดให้เจ้าของโรงงานควบคุมและเจ้าของอาคารควบคุมต้องปฏิบัติ 2 ข้อ ได้แก่ จัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานและจัดทำระบบการจัดการพลังงาน โดยต้องดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานทั้งไฟฟ้าและความร้อน จัดทำรายงานการจัดการพลังงาน มีการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานโดยผู้ตรวจสอบและรับรอง และจัดส่งรายงานผลการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานปีที่ล่วงมาให้แก่อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน หรือ พพ. ภายในเดือนมีนาคมของทุกปี นอกจากนี้ยังได้มีการกำหนดให้มีผู้รับใบอนุญาตสามารถดำเนินการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานแทนพนักงานเจ้าหน้าที่

ต่อมาปี 2558 พพ. ได้เริ่มขึ้นทะเบียนผู้ตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน ทำให้รายงานการจัดการพลังงานตั้งแต่ปี 2558 - ปัจจุบัน ต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานโดยผู้ตรวจสอบและรับรองที่ได้รับใบอนุญาตก่อนส่งให้อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน โดยข้อมูลส่วนที่สำคัญ ได้แก่ การใช้พลังงานทั้งไฟฟ้าและความร้อน การดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน และผลการอนุรักษ์พลังงานที่เกิดขึ้นและจำนวนเงินที่สามารถประหยัดได้จากการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน โดย พพ. ได้แบ่งประเภทของโรงงานควบคุมออกเป็น 13 ประเภท และอาคารควบคุมออกเป็น 9 ประเภท เพื่อให้สามารถจำแนกข้อมูลอนุรักษ์พลังงานแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

กฎหมายด้านการจัดทำระบบการจัดการพลังงานมีผลบังคับใช้มาแล้ว 12 ปี ซึ่งตลอดระยะเวลาดำเนินการที่ผ่านมาได้มีการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานทั้งไฟฟ้าและความร้อนจำนวนมาก มีการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานหลายล้านบาท ในขณะเดียวกันส่งผลให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในปริมาณมากและสามารถลดต้นทุนด้านพลังงานได้เป็นจำนวนมากเช่นเดียวกัน ช่วยลดการนำเข้าพลังงานจำนวนมหาศาลอีกทั้งยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย อย่างไรก็ตามในบรรดามาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ได้ดำเนินการผ่านมาแล้วนั้นมิได้หมายความว่าทุกมาตการที่ดำเนินการจะประสบความสำเร็จทั้งหมด ยังมีอีกหลายมาตการที่มีการดำเนินการไปแล้วแต่ไม่ประสบความสำเร็จ และในแต่ละมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเหมาะสมกับทุกประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจอีกด้วย

จากเหตุผลที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษาการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในภาคของโรงงานควบคุมครอบคลุมทุกประเภทอุตสาหกรรมตลอดช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา เพราะเป็นภาคส่วนที่มีการใช้พลังงานในปริมาณสูงอย่างมี

นัยสำคัญ เพื่อทำการวิเคราะห์ผลการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ประสบความสำเร็จ โดยวิเคราะห์จากมิติด้านจำนวนมาตรการที่ดำเนินการ ด้านผลประหยัดพลังงานจากการดำเนินมาตรการ และด้านความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อดำเนินมาตรการ ทั้งนี้ผลที่ได้รับจากงานวิจัยจะเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อหน่วยงานภาครัฐด้านพลังงานที่ทำหน้าที่กำกับดูและส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุม เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาดำเนินการโครงการ กิจกรรม หรือมาตรการส่งเสริมสนับสนุนให้แก่เจ้าของโรงงานควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

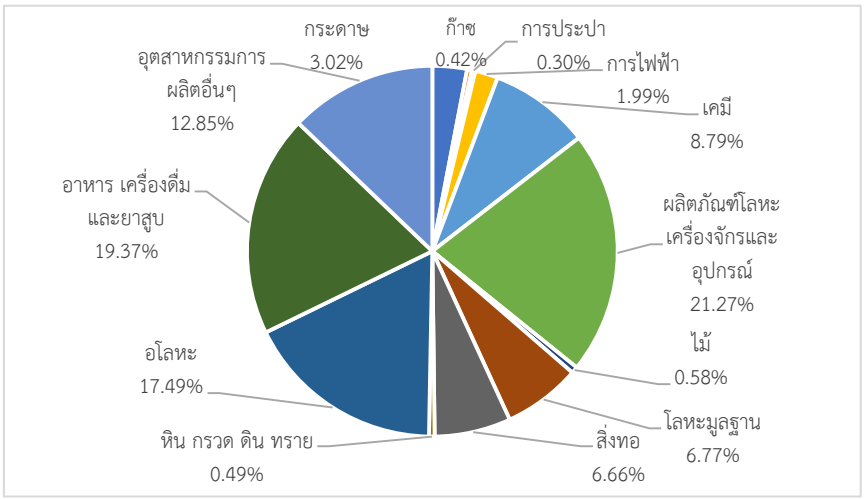
1. เพื่อศึกษาข้อมูลความสำเร็จของการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ประกอบด้วย จำนวนมาตรการที่ดำเนินการ ผลประหยัดพลังงานจากการดำเนินมาตรการ และความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อดำเนินมาตรการ
2. เพื่อวิเคราะห์จำนวนมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมทุกประเภทอุตสาหกรรมที่ดำเนินการสูงที่สุด รวมถึงผลการประหยัดพลังงานในโรงงานควบคุมทุกประเภทอุตสาหกรรมที่ดำเนินการสูงที่สุด และวิเคราะห์ความคุ้มค่าจากการลงทุนดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมทุกประเภทอุตสาหกรรมที่ดำเนินการที่คืนทุนเร็วที่สุดในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา
3. เพื่อนำเสนอแนวทางในการส่งเสริมมาตรการอนุรักษ์พลังงานต่อกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ในด้านมาตรการที่มีการดำเนินการมากที่สุด ด้านมาตรการที่มีผลประหยัดพลังงานสูงที่สุด และด้านมาตรการที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. **กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ โรงงานควบคุมทุกประเภทอุตสาหกรรม ที่ส่งรายงานผลการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงานให้แก่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานรวม 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 - 2562
2. **เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล** ฐานข้อมูลอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
3. **การวิเคราะห์ข้อมูล** จากผลการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุม 3 ด้าน ได้แก่ จำนวนมาตรการที่ดำเนินการ, ผลประหยัดพลังงานจากการดำเนินมาตรการ[1] และความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อดำเนินมาตรการ[2] ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี 2553 – 2562 (ข้อมูลเดือนธันวาคม 2564)

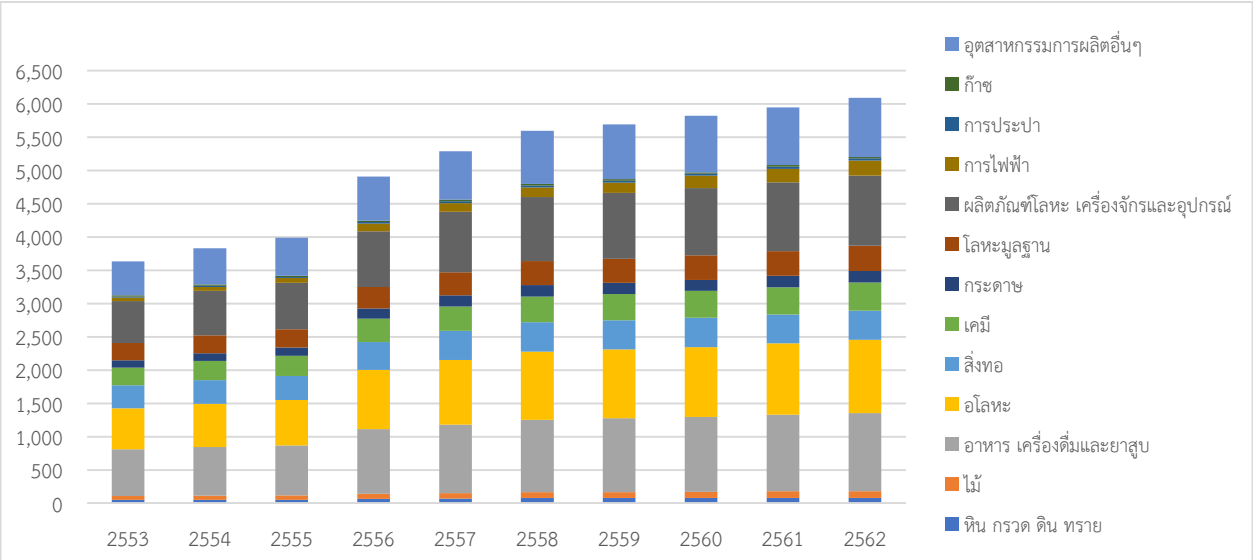
ผลการวิจัย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน พพ. ได้จัดกลุ่มประเภทอุตสาหกรรมของโรงงานควบคุมไว้ 13 ประเภท ได้แก่ หิน กรวด ดิน ทราย, ไม้, อาหารเครื่องดื่มและยาสูบ, อโลหะ, สิ่งทอ, เคมี, กระดาษ, โลหะมูลฐาน, ผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์, การไฟฟ้า, การประปา, ก๊าซ และอุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการจำแนกประเภทอุตสาหกรรมให้มีความชัดเจน สามารถกำกับดูแลตรวจสอบการปฏิบัติตามกฎหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถให้การส่งเสริมสนับสนุนต่อการดำเนินการตามกฎหมายได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับแต่ละประเภทอุตสาหกรรม โดยจำนวนแต่ละประเภทอุตสาหกรรมมีสัดส่วนดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 สัดส่วนประเภทอุตสาหกรรมของโรงงานควบคุม 13 ประเภท (ข้อมูลเดือนธันวาคม 2564)

ปัจจุบันโรงงานควบคุมตามกฎหมายในประเทศไทย มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 6,271 แห่ง ได้แก่ อุตสาหกรรมหิน กรวด ดิน ทราย จำนวน 81 แห่ง อุตสาหกรรมไม้ จำนวน 101 แห่ง อุตสาหกรรมอาหารเครื่องดื่มและยาสูบ จำนวน 1,210 แห่ง อุตสาหกรรมอโลหะ จำนวน 1,127 แห่ง อุตสาหกรรมสิ่งทอ จำนวน 439 แห่ง อุตสาหกรรมเคมี จำนวน 439 แห่ง อุตสาหกรรมกระดาษ จำนวน 187 แห่ง อุตสาหกรรมโลหะมูลฐาน จำนวน 380 แห่ง อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์ จำนวน 1,098 แห่ง อุตสาหกรรมการไฟฟ้า จำนวน 233 แห่ง อุตสาหกรรมการประปา จำนวน 36 แห่ง อุตสาหกรรมก๊าซ จำนวน 21 แห่ง และอุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆ จำนวน 919 แห่ง ตั้งแต่ปี 2553-2562 มีจำนวนโรงงานควบคุมเพิ่มขึ้นทุกประเภทอุตสาหกรรม โดยคิดเป็นสัดส่วนเพิ่มที่ขึ้นร้อยละ 40.32 อุตสาหกรรมอโลหะ มีจำนวนเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ, อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์, อุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆ, อุตสาหกรรมการไฟฟ้า, อุตสาหกรรมเคมี, อุตสาหกรรมโลหะมูลฐาน, อุตสาหกรรมสิ่งทอ, อุตสาหกรรมกระดาษ, อุตสาหกรรมไม้, อุตสาหกรรมหิน กรวด ดิน ทราย, อุตสาหกรรมการประปา และอุตสาหกรรมก๊าซ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สัดส่วนจำนวนโรงงานควบคุม 10 ปี แยกประเภทอุตสาหกรรม (แห่ง)

นอกจากนี้ พพ. ยังได้แบ่งการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 การอนุรักษ์พลังงานด้านระดับที่ 2 รายการที่อนุรักษ์พลังงาน และระดับที่ 3 ชื่อมาตรการ (รวมจำนวน 461 มาตรการ) และมีการจัดกลุ่มกระบวนการมาตรการอนุรักษ์พลังงานเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้[3]

1) การบำรุงรักษาหรือใช้งานระบบปัจจุบันให้เกิดประโยชน์สูงสุด (House-keeping: HK) มีการลงทุนน้อยเกิดประสิทธิภาพน้อยถึงปานกลาง

2) การปรับปรุงกระบวนการหรือสิ่งที่มีอยู่ (Process Improvement: PI) มีการลงทุนปานกลางถึงมากแต่ประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับประเภทขนาดและชนิดของเครื่องจักร/อุปกรณ์

3) การเปลี่ยนเครื่องจักรอุปกรณ์ (Machine Change: MC) มีการใช้เงินลงทุนสูงและเกิดประสิทธิภาพสูงเช่นกันด้านอื่นๆ ไม่สามารถจำแนกประเภทกระบวนอนุรักษ์พลังงานได้อย่างชัดเจน

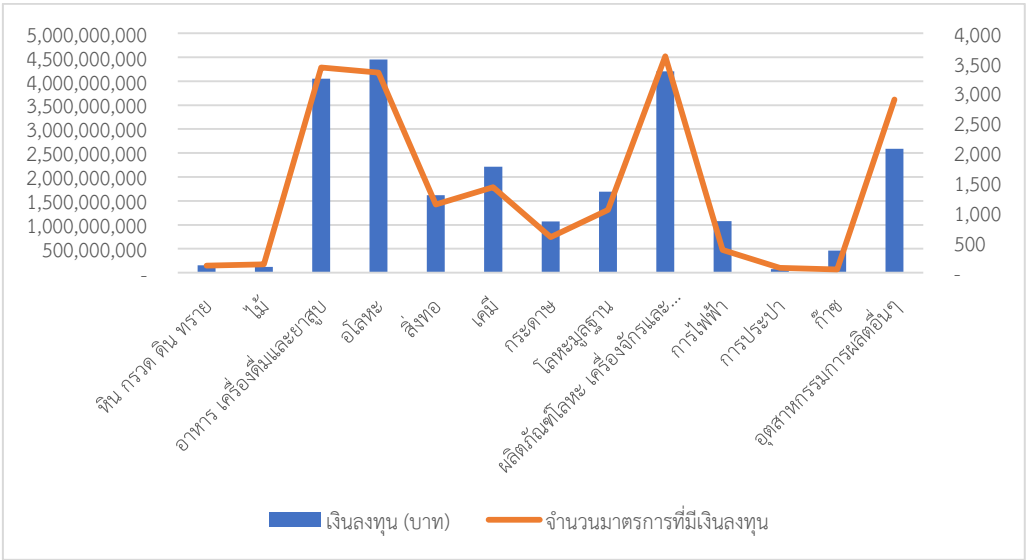
การนำเสนอผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ส่วนแรกนำเสนอผลการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมแยกประเภทอุตสาหกรรม 10 ปี ผลการศึกษาสรุปอยู่ในตารางที่ 1 ส่วนที่สองนำเสนอผลการวิเคราะห์จำนวนมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมที่ดำเนินการสูงที่สุดจากทุกประเภทอุตสาหกรรม ผลการศึกษาสรุปอยู่ในตารางที่ 2 ส่วนที่สามเป็นผลการวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงานในโรงงานควบคุมที่ดำเนินการสูงที่สุดจากทุกประเภทอุตสาหกรรม ผลการวิเคราะห์สรุปอยู่ในตารางที่ 3 ส่วนที่สี่เป็นผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าจากการลงทุนดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมที่ดำเนินการที่คืนทุนเร็วที่สุดจากทุกประเภทอุตสาหกรรม ผลการศึกษาสรุปอยู่ในตารางที่ 4 และส่วนที่ห้าเป็นการวิเคราะห์ผลการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระดับที่ 1 ซึ่งมี 4 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างอาคาร ด้านพลังงานร่วม ด้านพลังงานไฟฟ้า และด้านพลังงานความร้อน ผลการศึกษาสรุปอยู่ในตารางที่ 5

จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุม ในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ปี 2553-2562 พบว่ามีการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งสิ้นจำนวน **73,219** มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนทุนเฉลี่ย **2.78** ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน **186,566,424,342.53** MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ **95,927,796,090** บาท

ตารางที่ 1 ผลการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมแยกประเภทอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2553-2562

ประเภทอุตสาหกรรม	จำนวนมาตรการที่ดำเนินการ (มาตรการ)	ผลประหยัดพลังงานรวม (MJ)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
หิน กรวด ดิน ทราย	424	272,799,745.00	1.88
ไม้	561	1,528,929,547.39	3.13
อาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ	14,673	27,321,975,845.74	2.51
อโลหะ	12,556	32,505,325,007.28	3.12
สิ่งทอ	4,525	6,281,626,610.99	2.15
เคมี	6,433	33,395,702,020.87	2.30
กระดาษ	2,394	5,789,449,703.27	2.49
โลหะมูลฐาน	4,392	7,407,317,704.19	1.98
ผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์	13,721	10,388,043,796.00	3.51
การไฟฟ้า	2,082	52,714,239,314.26	5.95
การประปา	315	368,148,374.60	2.18
ก๊าซ	257	2,731,478,221.46	3.67
อุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆ	10,886	5,861,388,451.47	2.16
ผลรวมทั้งหมด	73,219	186,566,424,342.53	2.78

จากตารางที่ 1 พบว่าในรอบ 10 ปี ประเภทอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่มและยาสูบมีการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานมากที่สุด คือ จำนวน 14,673 มาตรการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20.04 ของจำนวนมาตรการทั้งหมดที่ดำเนินการ ส่วนประเภทอุตสาหกรรมก๊าซมีจำนวนน้อยที่สุด คือ 257 มาตรการ ในขณะที่ประเภทอุตสาหกรรมการไฟฟ้ามีผลการประหยัดพลังงานสูงที่สุด คือ 52,714,239,314.26 MJ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 28.25 ของจำนวนผลประหยัดพลังงานทั้งหมด และประเภทอุตสาหกรรมหิน กรวด ดิน ทราย มีผลประหยัดน้อยที่สุด จำนวน 272,799,745 MJ และยังเป็นมาตรการที่มีระยะเวลาการคืนทุนเร็วที่สุด คือ 1.88 ปี (คิดเฉพาะมาตรการที่มีเงินลงทุน) ส่วนอุตสาหกรรมไฟฟ้ามีระยะเวลาการคืนทุนนานที่สุด คือ 5.95 ปี นอกจากนี้เมื่อพิจารณาเฉพาะมาตรการที่มีเงินลงทุน จะพบว่าจำนวนเงินลงทุนและจำนวนมาตรการที่ดำเนินการมีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังแสดงในภาพที่ 3



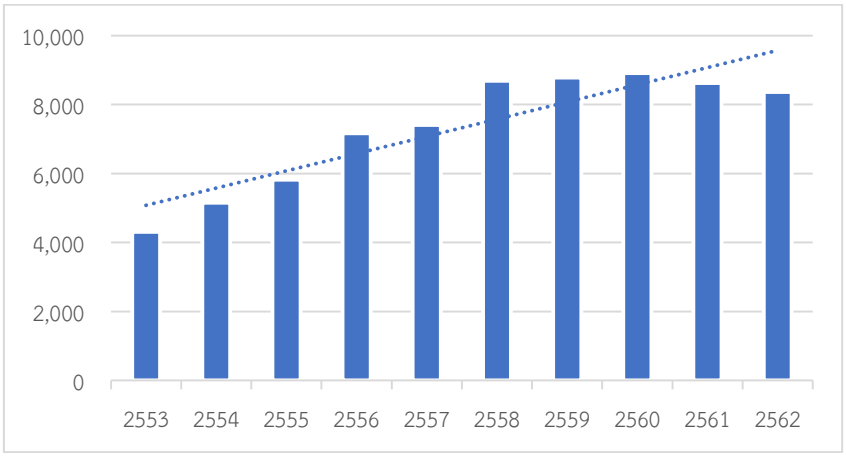
ภาพที่ 3 จำนวนเงินลงทุนและจำนวนมาตรการที่มีเงินลงทุน ปี พ.ศ. 2553-2562

ตารางที่ 2 จำนวนมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมที่ดำเนินการสูงที่สุด ปี พ.ศ. 2553-2562

ปี พ.ศ.	การอนุรักษ์พลังงานด้าน	รายการที่อนุรักษ์พลังงาน	ชื่อมาตรการ	กระบวนการ	จำนวน (มาตรการ)
2553	พลังงานไฟฟ้า	ระบบส่วนกลาง (Utility System)	การกำหนดเวลาปิด-เปิดอุปกรณ์อย่างเหมาะสม	HK	251
2554	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	ลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า	PI	323
2555	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	ลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า	PI	344
2556	พลังงานไฟฟ้า	ระบบอากาศอัด	การลดการรั่วไหลของอากาศอัด	PI	364
2557	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	การเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED	MC	642
2558	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	การเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED	MC	884
2559	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	การเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED	MC	1,011
2560	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	การเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED	MC	1,015
2561	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	การเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED	MC	872
2562	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	การเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED	MC	729

จากตารางที่ 2 พบว่า มาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมที่มีการดำเนินการมากที่สุดในแต่ละปี ตั้งแต่ ปี 2553-2562 คือ มาตรการเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED ในปี 2560 จำนวน 1,015 มาตรการ นอกจากนี้ยังพบว่ามาตรการด้านระบบแสงสว่างยังเป็นที่นิยมของโรงงานควบคุมมากที่สุดถึง 8 ปี แบ่งเป็นมาตรการลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้าและมาตรการการเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED จำนวน 6 ปี และมาตรการลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า จำนวน 2 ปี รวมทั้งหมด 667 มาตรการ

เมื่อพิจารณาเฉพาะการดำเนินมาตรการด้านระบบแสงสว่างในแต่ละปีพบว่า ในรอบ 10 ปี การดำเนินมาตรการด้านระบบแสงสว่างมีแนวโน้มในการดำเนินมาตรการเพิ่มขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4 โดยมีจำนวนมาตรการที่ดำเนินการด้านระบบแสงสว่างรวมทุกมาตรการ จำนวน 19,751 มาตรการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26.98 จากจำนวนมาตรการทั้งสิ้นจำนวน 73,219 มาตรการ เป็นมาตรการเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED มากที่สุด รวมทั้งหมด 6,144 มาตรการ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31.11 ของมาตรการด้านระบบแสงสว่างทั้งหมด



ภาพที่ 4 แนวโน้มจำนวนมาตรการด้านระบบแสงสว่าง ปี พ.ศ. 2553-2562

ตารางที่ 3 ผลการประหยัดพลังงานในโรงงานควบคุมที่ดำเนินการสูงที่สุด ปี พ.ศ. 2553-2562

ปี พ.ศ.	การอนุรักษ์พลังงานด้าน	รายการที่อนุรักษ์พลังงาน	ชื่อมาตรการ	กระบวนการ	ผลประหยัดพลังงาน (MJ)
2553	พลังงานไฟฟ้า	ระบบอากาศอัด	การใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ	PI	2,076,976,976
2554	พลังงานความร้อน	ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ	การเพิ่มประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงแข็ง	PI	1,459,390,497
2555	พลังงานความร้อน	การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม	มาตรการการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม	อื่นๆ	3,337,140,134
2556	พลังงานความร้อน	การป้องกันการสูญเสียพลังงาน	วิธีอื่นๆ ในการป้องกันการสูญเสียพลังงาน	อื่นๆ	1,711,047,672
2557	พลังงานความร้อน	การป้องกันการสูญเสียพลังงาน	การหุ้มฉนวนความร้อนหม้อไอน้ำ	PI	7,087,486,616
2558	พลังงานความร้อน	ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ	วิธีอื่นๆ ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ	อื่นๆ	1,744,224,328
2559	พลังงานความร้อน	การป้องกันการสูญเสียพลังงาน	การบำรุงรักษาที่เหมาะสม	HK	2,014,799,561
2560	พลังงานความร้อน	การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ	การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ	อื่นๆ	8,649,238,535
2561	พลังงานความร้อน	การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ	วิธีอื่นๆ ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ	อื่นๆ	2,715,043,505
2562	พลังงานความร้อน	การนำพลังงานที่เหลือจากการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	การเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ไอน้ำ	PI	2,873,738,867

จากตารางที่ 3 พบว่า ในรอบ 10 ปี มาตรการด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ สามารถลดการใช้พลังงานรวมได้สูงที่สุด จำนวน 2 ปี แบ่งเป็น มาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ จำนวน 1 ปี และมาตรการวิธีอื่นๆ ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ จำนวน 1 ปี รวมลดการใช้พลังงานลงได้ทั้งหมด 11,364,282,404 MJ ส่วนมาตรการด้านการป้องกันการสูญเสียพลังงาน มีผลประหยัดพลังงานงานรวมสูงที่สุด จำนวน 3 ปี คือ มาตรการวิธีอื่นๆ ในการป้องกันการสูญเสียพลังงาน จำนวน 1 ปี มาตรการการหุ้มฉนวนความร้อนหม้อไอน้ำ จำนวน 1 ปี และมาตรการการบำรุงรักษาที่เหมาะสม จำนวน 1 ปี รวมลดการใช้พลังงานลงได้ทั้งหมด 10,813,333,849 MJ

สำหรับมาตรการด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ พบว่า มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ (ปี 2560) เป็นมาตรการที่มีผลประหยัดพลังงานรวมสูงสุด รวมลดการใช้พลังงานลงได้ทั้งหมด 8,649,238,535 MJ

ตารางที่ 4 ความคุ้มค่าจากการลงทุนดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมแยกประเภทอุตสาหกรรมที่ดำเนินการที่คืนทุนเร็วที่สุด ปี พ.ศ. 2553-2562

ปี พ.ศ.	การอนุรักษ์พลังงานด้าน	รายการที่อนุรักษ์พลังงาน	ชื่อมาตรการ	กระบวนการ	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
2553	พลังงานไฟฟ้า	ระบบส่วนกลาง (Utility System)	การใช้ระบบควบคุมการใช้พลังงานอัตโนมัติ เช่น BAS หรือ EMS	MC	0.02
2554	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	การเปลี่ยนหลอด Halogen เป็นหลอด Matal Halide	MC	0.15
2555	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	การใช้หลอดทังสเตนฮาโลเจนแทนหลอดอินแคนเดสเซนต์ธรรมดา	MC	0.03
2556	พลังงานไฟฟ้า	ระบบขนถ่ายในงานอุตสาหกรรม	การใช้ระบบขนถ่ายด้วยลมประสิทธิภาพสูง	MC	0.16
2557	พลังงานไฟฟ้า	ระบบปั๊มและพัดลม	การใช้ปั๊มน้ำที่มีขนาดเล็กลง	MC	0.58

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	การอนุรักษ์พลังงานด้าน	รายการที่อนุรักษ์พลังงาน	ชื่อมาตรการ	กระบวนการ	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
2558	พลังงานความร้อน	ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ	การใช้ก๊าซธรรมชาติมาเป็นเชื้อเพลิงทดแทน	MC	0.08
2559	พลังงานความร้อน	ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ	การใช้ก๊าซธรรมชาติมาเป็นเชื้อเพลิงทดแทน	MC	0.25
2560	พลังงานไฟฟ้า	ระบบส่วนกลาง (Utility System)	การใช้ Demand Controller ช่วยควบคุมการทำงาน	MC	0.10
2561	พลังงานไฟฟ้า	ระบบแสงสว่าง	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดแสงจันทร์	MC	0.01
2562	พลังงานความร้อน	การเปลี่ยนไปใช้พลังงานอีกประเภทหนึ่ง	การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมและการเกษตร	MC	0.03

จากตารางที่ 4 พบว่า มาตรการด้านระบบแสงสว่าง เป็นมาตรการที่มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยน้อยที่สุด จำนวน 3 ปี แบ่งเป็นมาตรการการเปลี่ยนหลอด Halogen เป็นหลอด Matal Halide จำนวน 1 ปี, มาตรการการใช้หลอดทังสเตนฮาโลเจนแทนหลอดอินแคนเดสเซนต์ธรรมดา จำนวน 1 ปี และมาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดแสงจันทร์ จำนวน 1 ปี มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยรวม 0.06 ปี โดยมาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดแสงจันทร์ เป็นมาตรการที่มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยเร็วที่สุด คือ 0.01 ปี

ตารางที่ 5 ผลการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระดับที่ 1 ปี พ.ศ. 2553-2562

มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้าน	รายการที่อนุรักษ์พลังงาน	จำนวนมาตรการที่ดำเนินการ	ผลการประหยัดพลังงาน		ระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย (ปี)
			(MJ)	(บาท)	
ด้านโครงสร้างอาคาร (ภายในโรงงาน)	การถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (RTTV)	203	61,685,918	62,761,436	3.70
	การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (OTTV)	72	7,532,598	14,968,329	3.80
ด้านพลังงานร่วม	ระบบผลิตงานร่วม	142	1,131,437,119	554,874,952	6.79
ด้านพลังงานไฟฟ้า	ระบบส่วนกลาง (Utility System)	4,710	3,241,325,942	3,677,153,912	1.42
	ระบบแสงสว่าง	19,751	4,689,560,824	6,286,046,058	2.52
	ระบบปรับอากาศหรือทำความเย็น และระบายอากาศ (HVAC)	13,579	11,909,985,793	10,261,258,242	2.92
	ระบบให้ความร้อนด้วยไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม	922	1,406,249,800	824,398,493	2.79
	ระบบอากาศอัด	9,113	9,410,828,710	4,750,872,962	1.98
	ระบบปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีในงานอุตสาหกรรม	315	1,075,273,615	956,689,670	3.70
	ระบบขนถ่ายภายในอาคาร	40	37,821,954	41,472,217	5.74
	ระบบขนถ่ายในงานอุตสาหกรรม	290	181,803,934	195,979,776	2.73
	เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ	7,807	8,394,147,049	7,806,199,154	5.41
	ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor)	516	2,623,018,535	147,407,857	3.43
	การเปลี่ยนไปใช้พลังงานอีกประเภทหนึ่ง	242	550,322,248	501,211,445	8.30
	ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า	3,261	2,102,103,377	1,934,812,608	2.14
	ระบบปั๊มและพัดลม	1,120	677,532,271	674,018,643	1.89

ตารางที่ 5 ผลการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระดับที่ 1 ปี พ.ศ. 2553-2562 (ต่อ)

มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้าน	รายการที่อนุรักษ์พลังงาน	จำนวนมาตรการที่ดำเนินการ	ผลการประหยัดพลังงาน		ระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย (ปี)
			(MJ)	(บาท)	
ด้านพลังงานความร้อน	ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงในเตาอุตสาหกรรมต่างๆ	794	8,608,853,427	248,808,057	2.17
	การปรับปรุงประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิง	357	3,379,506,683	702,064,233	2.81
	ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ	1,641	19,428,441,171	14,014,155,128	2.35
	ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงหม้อน้ำมันร้อน	686	7,422,622,715	5,724,681,175	1.45
	การป้องกันการสูญเสียพลังงาน	4,353	34,803,955,972	18,008,152,836	1.76
	การนำพลังงานที่เหลือจากการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่	1,531	21,872,802,830	5,822,908,057	1.90
	การเปลี่ยนไปใช้พลังงานอีกประเภทหนึ่ง	215	4,489,155,917	1,037,617,467	11.80
	ระบบกักเก็บพลังงาน	40	274,953,648	69,264,955	1.82
	การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม	407	20,583,059,620	2,092,894,110	6.28
	การจัดการและการควบคุม	397	4,303,074,818	1,156,359,570	1.29
	เครื่องจักรและอุปกรณ์ (ความร้อน)	399	9,198,317,328	2,236,083,995	3.64
	การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ	316	16,200,134,413	3,885,408,420	1.42
รวม		73,219	186,566,424,343	95,927,796,090	2.78

จากตารางที่ 5 พบว่า มีการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งสิ้น 73,219 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนทุนเฉลี่ย 2.78 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 186,566,424,342.53 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 95,927,796,090 บาท แบ่งเป็น มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านโครงสร้างอาคาร มีมาตรการที่ดำเนินการ รวม 275 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 3.73 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 69,218,516 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 77,729,765 บาท มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านพลังงานร่วม (ระบบที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วมกัน) มีมาตรการที่ดำเนินการจำนวน 142 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 6.79 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 1,131,437,119 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 554,874,952 บาท มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านพลังงานไฟฟ้า มีมาตรการที่ดำเนินการ รวม 61,666 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 2.85 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 46,299,974,053 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 38,057,521,037 บาท และมาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านพลังงานความร้อน มีมาตรการที่ดำเนินการจำนวน 11,136 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 2.28 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 150,564,878,541 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 57,237,670,335 บาท

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า มาตรการด้านระบบแสงสว่างนับว่าเป็นมาตรการด้านที่ประสบความสำเร็จ โดยมาตรการเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED เป็นมาตรการที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มีการนำมาใช้จำนวน 6,144 มาตรการ โดยในช่วงปี 2557 ขณะนั้นหลอด LED เริ่มเป็นที่ยอมรับถึงประสิทธิภาพและอายุการใช้งานรวมถึงมีต้นทุนที่ถูกลง ซึ่งตลอดช่วงเวลาระหว่างปี 2553-2558 พพ. มีการดำเนินโครงการสนับสนุนการลงทุนเพื่อปรับเปลี่ยน ปรับปรุง เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยให้เงินสนับสนุนการลงทุนร้อยละ 20 ทำให้ผู้ประกอบการสมัครขอรับการสนับสนุนเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะนำไปดำเนินมาตรการเปลี่ยนหลอด LED ต่อมาในปี 2559-2561 พพ. ยังมีการให้เงินสนับสนุนอย่างต่อเนื่องแก่เจ้าของโรงงานควบคุมที่จัดส่งรายงานตามกฎหมายแห่งละ 40,000 บาท ซึ่งในเวลานั้นเทคโนโลยีการเปลี่ยนหลอด LED มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีต้นทุนที่ต่ำลงมาก ระยะการคืนทุนรวดเร็ว และมีอายุการใช้งานยาวนาน จึงทำให้มาตรการด้านระบบแสงสว่างเป็นที่นิยมดำเนินการมากที่สุดในทุกประเภทอุตสาหกรรม ส่วนมาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ เป็นมาตรการที่เกิดผลประหยัดพลังงานสูงสุด ถึงแม้ว่าจะมีระยะเวลาในการคืนทุนไม่นานแต่ต้องใช้เงินลงทุนในจำนวนที่ค่อนข้างสูง ผลการประหยัดพลังงานจึงสูงตามไปด้วย ดังนั้นการดำเนินมาตรการนี้จึงต้องเป็นประเภทอุตสาหกรรมที่มีความพร้อม ซึ่งต้องคำนึงถึงเงินลงทุน ลักษณะการติดตั้งปรับเปลี่ยนเครื่องจักร

และอาจกระทบต่อกระบวนการผลิต การดูแลบำรุงรักษาและการคืนทุนด้วย มาตรการนี้จึงมีการดำเนินการในอุตสาหกรรมการไฟฟ้ามากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยผลการเนินงานในการอนุรักษ์พลังงาน 10 ปี ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม ตั้งแต่ปี 2553-2562 มีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. แบ่งตามประเภทอุตสาหกรรม

1.1 อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่มและยาสูบ เป็นอุตสาหกรรมที่ดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานมากที่สุด คือ 14,673 มาตรการ

1.2 อุตสาหกรรมการไฟฟ้า เป็นอุตสาหกรรมที่มีผลประหยัดพลังงานรวมมากที่สุด คือ 52,714,239,314.26 MJ

1.3 อุตสาหกรรมหิน กรวด ดิน ทราย เป็นอุตสาหกรรมที่มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด คือ 1.88 ปี

2. แบ่งตามมาตรการ

2.1 มาตรการการเปลี่ยนจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอด LED มีการดำเนินการมากที่สุด คือ 6,144 มาตรการ

2.2 มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ มีผลประหยัดพลังงานมากที่สุด คือ 8,649,238,535 MJ

2.3 มาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดแสงจันทร์ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยเร็วที่สุด คือ 0.01 ปี

3. แบ่งตามด้านการอนุรักษ์พลังงาน

3.1 มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านโครงสร้างอาคาร มีมาตรการที่ดำเนินการ รวม 275 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 3.73 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 69,218,516 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 77,729,765 บาท

3.2 มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านพลังงานร่วม (ระบบที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและความร้อนร่วมกัน) มีมาตรการที่ดำเนินการจำนวน 142 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนทุนเฉลี่ย 6.79 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 1,131,437,119 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 554,874,952 บาท

3.3 มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านพลังงานไฟฟ้า มีมาตรการที่ดำเนินการ รวม 61,666 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 2.85 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 46,299,974,053 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 38,057,521,037 บาท

3.4 มาตรการอนุรักษ์พลังงานด้านพลังงานความร้อน มีมาตรการที่ดำเนินการจำนวน 11,136 มาตรการ มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ย 2.28 ปี เกิดผลการประหยัดพลังงาน 150,564,878,541 MJ คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัดได้ 57,237,670,335 บาท

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ด้านจำนวนมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการมากที่สุด กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ควรดำเนินมาตรการส่งเสริมสนับสนุนอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ยังคงมีการดำเนินมาตรการนี้ต่อไป และควรมีการทดสอบประสิทธิภาพหลอด LED ใหม่ตามระยะเวลาที่เหมาะสมอาจเป็นทุกๆ 5 ปี เพื่อเป็นการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำประสิทธิภาพของหลอดไฟประเภท LED ให้มีมาตรฐานประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นไปตามเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว

2. ด้านผลประหยัดพลังงานจากการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานสูงที่สุด กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ควรพิจารณาแก้ไขกฎหมายในส่วนของระบบการจัดการพลังงาน ที่มีแนวคิดเป็นรายเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่มีนัยสำคัญมาเป็นภาพรวมของกระบวนการผลิตในแต่ละประเภทโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้มีความยืดหยุ่น สอดคล้อง และเหมาะสมกับลักษณะการประกอบธุรกิจในแต่ละประเภทที่มีความแตกต่างกัน

3. ด้านความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อดำเนินมาตรการ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ควรพิจารณานำข้อมูลส่วนนี้ไปทำการวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อนำไปกำหนดเป็นแนวทางในการส่งเสริมสนับสนุนให้มาตรการที่มีการคืนทุนเฉลี่ยอย่างรวดเร็วเพื่อจะได้มีการนำไปดำเนินการให้มากขึ้นอย่างเหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำไปวิจัยโดยสร้างแบบจำลองขึ้นเพื่อพยากรณ์ดูว่า หากหน่วยงานภาครัฐดำเนินมาตรการส่งเสริมสนับสนุนให้โรงงานควบคุมมีการดำเนินมาตรการดังที่กล่าวมาอย่างแพร่หลายมากขึ้น โดยเฉพาะกับโรงงานควบคุมที่มีศักยภาพแต่ที่ผ่านมายังไม่ได้ดำเนินการนั้นจะเกิดผลกระทบอย่างไรบ้าง เพื่อนำไปพิจารณากำหนดเป็นนโยบายที่มีความเหมาะสมกับการดำเนินการต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[3]กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2550). **เกร็ดความรู้การอนุรักษ์พลังงานสำหรับผู้บริหาร**. กรุงเทพฯ: พราว เพรส (2002).

[2]กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2557). **คู่มือกรณีตัวอย่างมาตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมแลอาคารควบคุม.** กรุงเทพฯ: สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน.

[1]สมาคมบริษัทจัดการพลังงานไทย. (2559*).* **แนวทางการตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงาน (M&V)**. กรุงเทพฯ: พีทูเอสเมคเกอร์.