

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานของอุตสาหกรรมโลหะ : กรณีศึกษาของโรงงาน อุตสาหกรรมผลิตลวดเหล็ก

Energy Conservation Potentials for Manufacturing of Basic Metal : A Case Study of Steel Wire Industry

ชุกฤต อองคานนท์^{1*}

Chukrit Aongkanon^{1*}

* อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมพลังงาน คณะเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

* E-mail: chukrit.p@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานของอุตสาหกรรมโลหะ โดยได้ทำการศึกษาการใช้พลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตลวดเหล็กแห่งหนึ่งในเขตภาคกลางของประเทศ ซึ่งโรงงานมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตจำนวน 387,018 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นเงิน 1,227,969.41 บาทต่อปี และมีการใช้ความร้อนจากเตาหลอมซึ่งใช้น้ำมันเตาในกระบวนการผลิตจำนวน 75,000 ลิตรต่อปี คิดเป็นเงิน 1,007,940 บาทต่อปี จากการศึกษาข้อมูลการใช้พลังงานของโรงงาน และทำการสำรวจการใช้พลังงานอย่างละเอียดทำให้สามารถหามาตรการในการอนุรักษ์พลังงานจำนวน 5 มาตรการ แบ่งออกเป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สามารถลดการใช้พลังงานรวมได้ทั้งสิ้น 32,518.09 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ทั้งสิ้น 160,314.18 บาท ในส่วนของมาตรการอนุรักษ์พลังงานความร้อนยังไม่มีมาตรการ เนื่องจากอยู่ในช่วงการพิจารณาการปรับปรุงอุปกรณ์ โดยมาตรการใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น 144,640 บาท

คำสำคัญ: ศักยภาพ/ การอนุรักษ์พลังงาน/ มาตรการอนุรักษ์พลังงาน/ โรงงานอุตสาหกรรมผลิตลวดเหล็ก

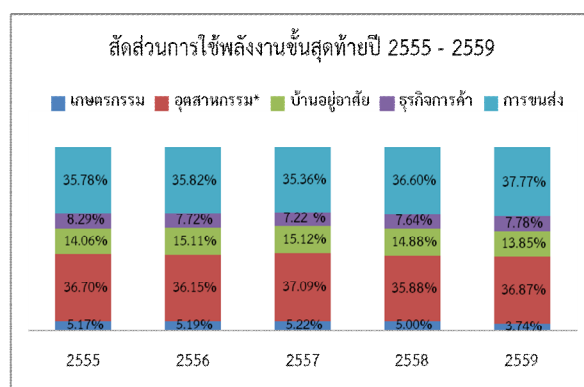
ABSTRACT

This article refers to energy conservation potentials for manufacturing of basic Metal. A study of energy consumption of steel wire factory in the central region of Thailand. The electrical energy of 387,018 kilowatt-hours per year or 1,227,969.41 Bath per year is mainly used in the processes which includes some heating energy. This heat energy is derived form fuel oil of zinc-containing furnace, which uses 75,000 liters of fuel oil per year or 1,007,940 Bath per year. After detailed audit, we found that five measures can be used to improve energy efficiency. These five measures for electrical energy can reduce the energy consumption of 32,518.09 kilowatt-hours per year or 160,314.18 Bath per year. In terms of measures to conserve energy, heat has not been implemented. This is in the process of updating the device. The investment is about 144,640 Bath.

Keywords: Potential/ Energy Conservation/ Energy Conservation Measures/ Steel wire factory

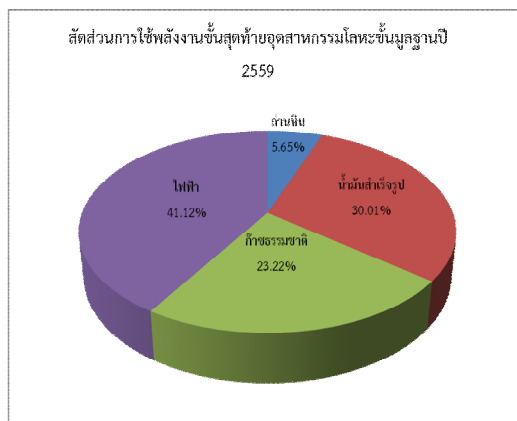
1. บทนำ

ปัจจุบันสถานการณ์การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไทยนั้นมีการขยายตัวมาก ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษา สถานการณ์การใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทยโดยในปี 2559 พบว่าอัตราการเจริญเติบโตทาง เศรษฐกิจไทยขยายตัวร้อยละ 3.2 เทียบจากปี 2558 โดยมีปัจจัยสนับสนุนจากการใช้จ่ายและการลงทุนภาครัฐ การ บริโภคภาคครัวเรือน และการลงทุนภาคเอกชน ส่งผลให้การใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจากปี 2558 ร้อยละ 2.6 และพบว่ามี การใช้พลังงานเพิ่มขึ้นในสาขาอุตสาหกรรม สาขาธุรกิจการค้า และสาขาขนส่ง ซึ่งเป็นสาขาเศรษฐกิจที่มีการใช้ พลังงานมากที่สุด โดยสัดส่วนการใช้พลังงานในสาขาขนส่งคิดเป็นร้อยละ 37.77 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย ทั้งหมด รองลงมาประกอบด้วยสาขาอุตสาหกรรม บ้านอยู่อาศัยธุรกิจการค้า และเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 36.87 13.85 7.78 และ 3.74 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 1 [1]



รูปที่ 1 สัดส่วนการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายปี 2555 – 2559

จากการศึกษาการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายสาขาอุตสาหกรรมการผลิตจำแนกตามสาขาย่อย ทั้ง 9 สาขา ประกอบด้วย 1. อาหาร เครื่องดื่ม และยาสูบ 2. สิ่งทอ สิ่งทัก เครื่องแต่งกาย หนังสือพิมพ์ และผลิตภัณฑ์หนังสือพิมพ์ 3. ไม้และผลิตภัณฑ์กระดาษ การพิมพ์ และพิมพ์โฆษณา 4. กระดาษและผลิตภัณฑ์เคมี การพิมพ์ และโฆษณา 5. เคมีภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์เคมี น้ำมันปิโตรเลียม ถ่านหิน ยางและพลาสติก 6. ผลิตภัณฑ์จากแร่โลหะ ยกเว้นผลิตภัณฑ์จากน้ำมันปิโตรเลียมและถ่านหิน 7. อุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐาน 8. ผลิตภัณฑ์โลหะ เครื่องจักรและอุปกรณ์ 9. อุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆ (จำแนกไม่ได้) ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายภาคอุตสาหกรรมการผลิตในสาขาย่อยอุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐาน เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีการใช้พลังงานสูง โดยมีสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดร้อยละ 41.12 รองลงมาคือน้ำมันสำเร็จรูปร้อยละ 30.01 ก๊าซธรรมชาติร้อยละ 23.22 และถ่านหินร้อยละ 5.65 ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยที่ผู้วิจัยได้ ทำการศึกษาโรงงานในสาขาอุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐาน ซึ่งเป็นโรงงานผลิตหลักแห่งหนึ่ง เป็นโรงงานควบคุม ใน เขตภาคกลางของประเทศ เพื่อศึกษาการใช้พลังงานในการผลิต และหาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อเป็นแนวทางใน การดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน



รูปที่ 2 สัดส่วนการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายอุตสาหกรรมโลหะขั้นมูลฐานปี 2559

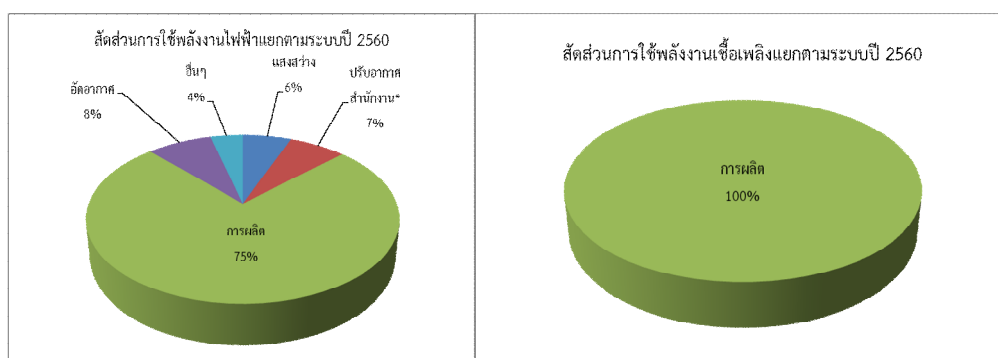
2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาลักษณะการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมลวดเหล็ก

2.2.2 ประเมินผลการประหยัดพลังงานจากมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

3. ขั้นตอนวิธีการดำเนินการ

3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน โรงงานที่เป็นกรณีศึกษา เป็นโรงงานอุตสาหกรรมผลิตลวดเหล็ก เช่น ตะแกรงเทพื้น ลวดหนาม ตาข่ายถัก เป็นต้น โดยมีกำลังการผลิต 24,000 หน่วย/ปี มีผลผลิตจริง 6,331.17 หน่วย/ปี และมีพนักงานทั้งหมด 26 คน ช่วงเวลาทำงานตั้งแต่ 08.00 น. ถึงเวลา 20.00 น. มีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 1,000 kVA จำนวน 1 ลูก และขนาด 350 kVA จำนวน 1 ลูกรวมเป็น 1,350 kVA จัดเป็นโรงงานควบคุมโรงงานหนึ่ง และจัดเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางตามประเภทการใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยโรงงานผลิตลวดเหล็ก ในปี 2560 นั้นมีการใช้พลังงานในโรงงานมีดังนี้ 2 ส่วนด้วยกัน ประกอบด้วยพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ดังแสดงในรูปที่ 3

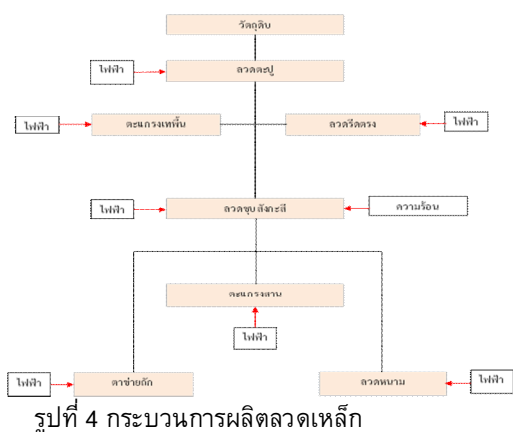


รูปที่ 3 แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าและความร้อนแยกตามระบบปี 2560

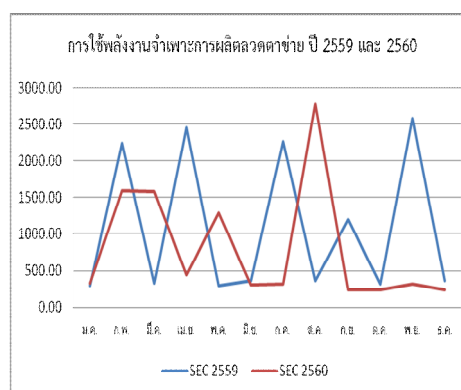
จากการสำรวจการใช้พลังงานของโรงงานพบว่า การใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตจะมีสัดส่วนการใช้พลังงานสูงสุดถึงร้อยละ 75 โดยส่วนใหญ่จะเป็นมอเตอร์เครื่องรีดลวดเหล็ก ซึ่งปัจจุบันมอเตอร์ที่ใช้เป็นมอเตอร์แบบธรรมดา มีระยะเวลาการใช้งานมากกว่า 20 ปี เป็นจุดที่มีศักยภาพสูงในการหามาตรการประหยัดพลังงาน สัดส่วนที่รองลงมาคือ การใช้พลังงานในระบบปรับอากาศร้อยละ 8 ระบบปรับอากาศสำนักงานร้อยละ 7 ระบบแสงสว่างร้อยละ 6 และระบบอื่นๆ ร้อยละ 4 ตามลำดับ และมีการใช้พลังงานพลังงานเชื้อเพลิงความร้อนในกระบวนการผลิตร้อยละ 100 เป็นการใช้ น้ำมันเตาในเตาชุบเหล็กสังกะสี

3.2 แผนผังกระบวนการผลิตและดัชนีการใช้พลังงานต่อหน่วยผลิตภัณฑ์

โรงงานผลิตลวดเหล็กมีกระบวนการผลิตลวดแปรรูปชนิดต่างๆ โดยเริ่มจากการนำลวดเหล็กที่เป็นวัตถุดิบหลักมาผ่านกระบวนการลดขนาดลงเป็นลวดตะปู จากนั้นนำไปลวดตะปูไปชุบสังกะสี แล้วนำไปเข้าเครื่องจักร เพื่อแปรรูปเป็นตาข่าย ถัก ตะแกรงสาน และลวดหนาม สำหรับลวดตะปูที่ไม่ได้ผ่านการชุบสังกะสีนั้นจะนำไปผลิตเป็นตะแกรงเทพื้น และลวดรีดตรง ดังแสดงในรูปที่ 4 และผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบหาระดับการใช้พลังงานจำเพาะ (SEC) การผลิตลวดเหล็ก ในช่วงระหว่างเดือนมกราคม – เดือนธันวาคม ของปี พ.ศ.2559 และปี พ.ศ.2560 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าการใช้พลังงานต่อปริมาณผลผลิตของทั้ง 2 ปีมีค่าที่แตกต่างกัน สังเกตได้ว่าในช่วงของปี พ.ศ.2559 และในช่วงของปี 2560 นั้นการผลิตลวดเหล็กในแต่ละเดือนไม่มีความแน่นอน สาเหตุเกิดจากปริมาณการผลิตลวดเหล็กในแต่ละเดือนขึ้นอยู่กับปริมาณการสั่งทำสินค้าจากลูกค้า ดังแสดงในรูปที่ 5



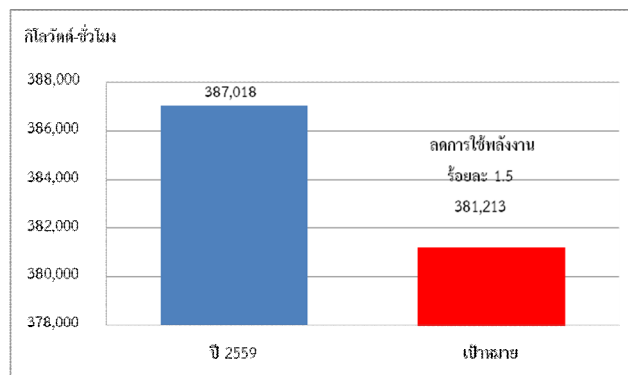
รูปที่ 4 กระบวนการผลิตลวดเหล็ก



รูปที่ 5 การใช้พลังงานจำเพาะการผลิต

3.3 กำหนดเป้าหมายและมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

เมื่อดำเนินการสำรวจอุปกรณ์ที่มีการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญของเครื่องจักรแล้ว ทีมวิจัยจึงได้กำหนดเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงาน โดยกำหนดเป็นค่าเป้าหมายเป็นร้อยละที่ลดลงของปริมาณที่ใช้พลังงานเดิม ซึ่งในปี 2560 ตั้งเป้าหมายลดการใช้พลังงานลงประมาณร้อยละ 1.5 ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 กราฟกำหนดค่าเป้าหมายของปริมาณการใช้พลังงานที่ลดลง

พร้อมทั้งได้ดำเนินการตรวจวัด เก็บข้อมูล และวิเคราะห์เพื่อดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน โดยสามารถหามาตรการประหยัดพลังงานได้ดังนี้

1. มาตรการปรับลดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสม

จากการตรวจวัดค่าแรงดันด้านทุติยภูมิ (Secondary) ของหม้อแปลงไฟฟ้า พบว่า แรงดันไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าภายในโรงงานมีแรงดันไฟฟ้าสูงเกินกว่าปกติแรงดันไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้งานซึ่งมีผลทำให้เกิดการสูญเสียในแกนเหล็ก (Iron Loss หรือ Core Loss) ในหม้อแปลงไฟฟ้าและในอุปกรณ์เพิ่มสูงขึ้นในแกนเหล็ก (Iron Loss หรือ Core Loss) ในหม้อแปลงไฟฟ้าและในอุปกรณ์เพิ่มสูงขึ้น จึงดำเนินการปรับปรุง โดยปรับ Tap ด้านปฐมภูมิ (Primary) ของหม้อแปลงไฟฟ้า ลงจำนวน 1 Tap เพื่อให้แรงดันด้านทุติยภูมิ (Secondary) ของหม้อแปลงไฟฟ้ามีค่าลดลงอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับค่าปกติแรงดันไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 มาตรการปรับลดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสม

2. มาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 36 W เป็นหลอด LED ขนาด 14 W

โรงงานมีความจำเป็นต้องใช้ระบบแสงสว่างในการทำงาน จากการสำรวจโรงงาน พบว่าพื้นที่ห้องทำงานมีการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36W จำนวน 20 หลอด โดยดำเนินการเปลี่ยนจากการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W ใช้ร่วมกับบัลลาสต์แกนเหล็กสูญเสีย 10 วัตต์ เป็นหลอด LED ขนาด 14 W ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดพลังงานลงได้ อีกทั้งหลอด LED ที่นำมาเปลี่ยนจะให้ค่าความสว่างใกล้เคียงกันกับหลอดฟลูออเรสเซนต์เดิมและสามารถประกอบลงในชุดโคมเดิมได้ ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 มาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 36 W เป็นหลอด LED ขนาด 14 W

3. มาตรการบำรุงรักษาและทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ

จากการสำรวจระบบการใช้งานระบบปรับอากาศในอาคาร เป็นแบบแยกส่วนซึ่งมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาด 9,000 Btu/h จำนวนทั้งหมด 2 ชุด อายุการใช้งานเฉลี่ยมากกว่า 12 ปี โดยมีการใช้งานเป็นประจำ จากการตรวจสอบสภาพของเครื่องปรับอากาศ พบว่า เครื่องปรับอากาศดังกล่าวชุดคอยล์ร้อนค่อนข้างสกปรก ทำการปรับปรุงโดยล้างทำความสะอาดจนกำจัดฝุ่นละอองแผงคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น และกำหนดแผนการบำรุงรักษาดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอ โดยการทดลองปฏิบัติงานจริงควบคู่ไปกับการตรวจวัดพลังไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 มาตรการบำรุงรักษาและทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ

4. มาตรการเปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง และติดตั้งอุปกรณ์ลดความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter)

จากการสำรวจในสายการผลิตของโรงงาน พบว่ามอเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบันเป็นมอเตอร์ธรรมดา (Standard Motor) ที่ผ่านการใช้งานมาเป็นระยะเวลามากกว่า 20 ปี ซึ่งเป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพต่ำมีการสูญเสียพลังงานมาก ดำเนินการปรับปรุงโดยเปลี่ยนไปใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Motor) แทน ซึ่งจะทำให้สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ รวมทั้งได้ติดตั้งอุปกรณ์ลดความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) เพื่อลดรอบให้เหมาะสมกับการรีดผล ดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 10 มาตรการเปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง และติดตั้งอุปกรณ์ลดความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter)

5. มาตรการเดินเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นหลัก

จากการสำรวจระบบการใช้งานระบบปรับอากาศในอาคาร ซึ่งมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดตั้งแต่ 90,000 บีทียู/ชั่วโมง จำนวนทั้งหมด 2 ชุด สลับกันเปิดใช้งาน จากการตรวจสอบสภาพของเครื่องปรับอากาศ พบว่า เครื่องปรับอากาศทั้ง 2 ชุด ปริมาณการใช้พลังงานและค่าประสิทธิภาพต่างกัน โดยชุดที่ 1 มีค่าเท่ากับ 10.79 Btu/h/W และชุดที่ 2 มีค่าเท่ากับ 11.38 Btu/h/W ดำเนินการปรับปรุงโดยการเปิดเครื่องปรับอากาศชุดที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเป็นหลัก โดยเพิ่มเปอร์เซ็นต์การใช้งานจาก 50% เป็น 80% ส่วนเครื่องปรับอากาศชุดที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า ดังนั้นจึงลดเปอร์เซ็นต์การใช้งานจาก 50% เป็น 30% ซึ่งจะทำให้สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ ดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 มาตรการเดินเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นหลัก

4. ผลการดำเนินงาน

จากการวิเคราะห์เพื่อหามาตรการในการอนุรักษ์พลังงานจำนวน 5 มาตรการ ซึ่งประกอบไปด้วย 1. มาตรการปรับลดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสม 2. มาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 36 W เป็นหลอด LED ขนาด 14 W 3. มาตรการบำรุงรักษาและทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ 4. มาตรการเปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง และติดตั้งอุปกรณ์ลดความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) และมาตรการเดินเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นหลัก โดยตั้งเป้าหมายในการลดการใช้พลังงานในปี 2560 ร้อยละ 1.5 เมื่อมีการดำเนินมาตรการแล้ว พบว่าสามารถลดการใช้พลังงานที่เกิดขึ้นจริงได้ร้อยละ 11.19 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางผลประหยัดในการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

ลำดับ	มาตรการ	ผลการประหยัด			ร้อยละผล ประหยัด	เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลา คืนทุน
		กิโลวัตต์	กิโลวัตต์- ชั่วโมง/ปี	บาท/ปี			
1	มาตรการปรับลดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสม	0.11	1,000.25	4,091.03	0.25	4,000	0.98
2	มาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 36 W เป็นหลอด LED ขนาด 14 W	0.56	1,612.80	6,596.35	0.40	6,000	0.91
3	มาตรการบำรุงรักษาและทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ	-	477.04	1,951.10	0.12	1,400	0.72
4	มาตรการเปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง และติดตั้งอุปกรณ์ลดความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter)	15.02	28,838.73	117,950	7.15	133,240	1.13
5	มาตรการเดินเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นหลัก	-	589.27	2,410.10	0.15	-	-
รวมทั้งสิ้น			32,518.09	132,998.98	8.06	144,640	-

หมายเหตุ ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2560 (รอบปีปัจจุบัน) เท่ากับ 4.93 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง

5. สรุปผลการดำเนินงาน

โรงงานผลิตลวดเหล็กสามารถหาแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานด้านไฟฟ้าได้ทั้งสิ้นจำนวน 5 มาตรการประกอบไปด้วย 1. มาตรการปรับลดแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสม ลดพลังงานไฟฟ้าได้ 1,000.25 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 4,931.24 บาท/ปี 2. มาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 36W เป็นหลอด LED ขนาด 14W ลดพลังงานไฟฟ้าได้ 1,612.80 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 7,951.10 บาท/ปี 3. มาตรการบำรุงรักษาและทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ ลดพลังงานไฟฟ้าได้ 477.04 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 2,351.81 บาท/ปี 4. มาตรการเปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง และติดตั้งอุปกรณ์ลดความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) ลดพลังงานไฟฟ้าได้ 28,838.73 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 142,174.94 บาท/ปี 5. มาตรการเดินเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นหลัก ลดพลังงานไฟฟ้าได้ 589.27 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 2,905.09 บาท/ปี สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้ารวมได้ทั้งสิ้น 32,518.09 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ทั้งสิ้น 160,314.18 บาท และไม่มีการดำเนินมาตรการด้านความร้อน เนื่องจากทางโรงงานมีแนวคิดในการเปลี่ยนมาใช้เตาชุบประสิทธิภาพสูงในรอบปีถัดไป โดยโรงงานสามารถลดการใช้พลังงานลงได้จริงร้อยละ 11.19

6. ข้อเสนอแนะ

1. โรงงานมีการใช้ระบบอัดอากาศในกระบวนการผลิต ควรมีการตรวจสอบการรั่วไหลของระบบและการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดการสูญเสียพลังงานจากการรั่วไหลของลมและการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ควรมีการจัดฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับด้านการอนุรักษ์พลังงาน และกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานให้กับพนักงานทุกระดับ พร้อมเผยแพร่การฝึกอบรมและการกิจกรรมที่ได้ดำเนินการไปแล้วให้พนักงานทุกระดับทราบอย่างทั่วถึง

3. ในรอบปีถัดไปกรณียังไม่มีดำเนินการเปลี่ยนเตาชุบสังกะสีตามแผนที่กำหนด ควรมีการจัดทำมาตรการด้านความร้อนเนื่องจากโรงงานมีการใช้พลังงานความร้อนในการผลิตร้อยละ 100 ของสายการผลิตลวดเหล็กชุบสังกะสี

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โรงงานผลิตลวดเหล็ก ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงาน และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับงานวิจัย พร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยสำเร็จลงไปด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2559). รายงานการอนุรักษ์พลังงานของประเทศปีที่ 5 ฉบับที่ 5 เดือนมกราคม – ธันวาคม, สถานการณ์พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานประเทศไทยปี 2559, หน้า 1-30