

การประหยัดพลังงานด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่า :
กรณีศึกษา ศูนย์รวมนม สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกลนคร
Energy Saving by Value Engineering Technique:
A Case Study of Dairy Collected Center at Sakon Nakhon
Livestock Research Station

ภาณุวัฒน์ วงศ์แสงน้อย (Phanuwat Wongsangnoi)¹, นุชสรุา เกரியงกรกฎ (Nuchsara Kriengkarakot)²

¹ นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

และอาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

² อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประหยัดพลังงานโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า กรณีศึกษา ศูนย์รวมนม สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกลนคร โครงการโรงนมภูพานตามพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร จากการศึกษาข้อมูลและสภาพปัญหาพร้อมกับทีมงานของสถานีวิจัย พบว่า การใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง จึงเป็นสาเหตุให้มีการค้นหามาตรการประหยัดพลังงานตามขั้นตอนของวิศวกรรมคุณค่า 7 ขั้นตอน ของ Mudge ดังนี้ 1. เลือกโครงการ 2. รวบรวมข้อมูล 3. หารวิเคราะห์หน้าที่ 4. สร้างสรรค์ความคิดเพื่อปรับปรุง 5. ประเมินผลความคิด 6. ทดสอบพิสูจน์ และ 7. เสนอแนะเพื่อนำไปปฏิบัติ โดยมีมาตรการสำหรับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า 3 มาตรการ และมี 1 มาตรการสำหรับการประหยัดพลังงานความร้อน

ผลจากการศึกษามาตรการการประหยัดพลังงานไฟฟ้าทั้ง 3 มาตรการ ได้แก่ 1. การปรับปรุงสถานที่ตั้งของปั๊มลมสามารถประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าได้ คิดเป็น 21,908 บาท/ปี 2. การลดจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ใช้ในห้องบรรจุผลิตภัณฑ์สามารถประหยัดพลังงานได้ คิดเป็น 2,712.08 บาท/ปี 3. การปรับปรุงสถานที่ตั้งของชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศสามารถประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าได้ คิดเป็น 17,925 บาท/ปี โดยการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในภาพรวมคิดเป็น 42,545.08 บาท/ปี สำหรับมาตรการการประหยัดพลังงานความร้อน ได้แก่ การลดปริมาณการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบสามารถประหยัดค่าพลังงานได้ คิดเป็น 47,436 บาท/ปี

คำสำคัญ : วิศวกรรมคุณค่า การประหยัดพลังงาน ศูนย์รวมนม สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกลนคร

Abstract

This research aimed to study energy saving method by using Value Engineering technique in a case study of dairy collection center at Sakon Nakhon Livestock Research Station. From studying the data and problems together with the staffs from the research station, it was found that the use of electricity and heat energy had high cost. Therefore a search for new measures to save energy in accordance with Mudge's 7 steps of Value Engineering was conducted; these 7 steps were 1) project selection phase; 2) information gathering phase; 3) function analysis phase; 4) creation for modification phase; 5) evaluation phase; 6) verification phase and 7) recommendation for practice phase. There were 3 electricity saving measures and 1 heat energy saving measure. The study yielded 3 energy saving measures, namely 1) the improvement of air pump location could save electricity cost by 21,908 baht per year; 2) the reduction in the number of light bulbs in the packing room could save the electricity cost by 2,712.08 baht per year; 3) the location improvement of air conditioners' condensing unit could save the electricity cost by 17,925 baht per year. To sum up, these 3 measures could save the overall electricity cost by 42,545.08 baht per year. For the heat energy saving measure, it could be done by reducing the oil fuel usage in the system and could save energy cost by 47,436 baht per year.

134

Keywords : Value Engineering, Energy Saving, Dairy Collection Center, Sakon Nakhon Livestock Research Station

บทนำ

ศูนย์รวมนมสถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกนนคร ตั้งอยู่ภายในสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์สกนนคร ตำบลพังขว้าง อำเภอเมือง จังหวัดสกนนคร เริ่มดำเนินการเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2529 โดยรับน้ำนมดิบเข้าโรงงานครั้งแรกจำนวน 194.48 กิโลกรัมจากโครีดนม จำนวน 25 ตัว กิจการได้ขยายตัวขึ้นตามลำดับภายใต้การกำกับดูแลของสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์สกนนคร และสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสกนนคร ต่อมาเมื่อกิจการการเลี้ยงโคนมขยายตัวเพิ่มขึ้น เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่ประสบปัญหาไม่เหมาะสมกับปริมาณน้ำนมดิบที่เข้าโรงงาน แต่ด้วยเดชพระบารมีปกเกล้าฯ บริษัทเอสโซ่สแตนดาร์ดประเทศไทย จำกัด ได้แสดงเจตจำนงที่จะช่วยเหลือโครงการนี้ และได้มอบเกล้าถวายเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตและอาคารหลังใหม่เนื่องในวโรกาสเฉลิมฉลองพระชนมายุครบ 5 รอบของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ปัญหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ก็หมดไป เนื่องจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ชุดใหม่มีกำลังการผลิต 2,000 กิโลกรัมต่อวันพร้อมเริ่มดำเนินการเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2534 เป็นต้นมา

การดำเนินงานของสหกรณ์ฯ ในระยะแรกประสบผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ เมื่อสิ้นสุดปี 2533 สามารถทำกำไรสุทธิได้ถึง 159,495.47 บาท (รายงานกิจการประจำปี 2533 ของสหกรณ์โคนมฯ) จนกระทั่งกลางปี 2534 ได้เริ่มประสบภาวะวิกฤต เนื่องจากไม่สามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์นมได้หมด ในขณะที่เดียวกันยัง

ประสบปัญหากระแสไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน ทำให้น้ำมันที่รับมาจากเกษตรกรและน้ำมันที่ผลิตเสียทำให้เกิดสถานะการขาดทุน จนไม่สามารถจ่ายค่าน้ำมันให้แก่สมาชิกได้รวม 2 งวด (16-30 มิถุนายน 2534 และ 1-15 กรกฎาคม 2534) เป็นเงินกว่า 250,000 บาท ประกอบกับการรับซื้อน้ำมันดิบ จากสมาชิกไม่สม่ำเสมอ กล่าวคือ สหกรณ์ฯ จะงดรับซื้อน้ำมันดิบจากสมาชิกเมื่อเกิดสถานะการจำหน่ายนม ที่ผลิตแล้วไม่หมดหรือเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าดับโดยเฉพาะช่วงฤดูฝน ซึ่งทำให้เกษตรกรได้รับความเดือดร้อน เนื่องจากนมที่รีดออกมาไม่สามารถส่งจำหน่ายได้ จึงทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่เกิดวิกฤติศรัทธาต่ออาชีพการเลี้ยงโคนม นอกจากนี้การแก้ปัญหาของสหกรณ์ฯ โดยการปรับราคาน้ำมันที่จำหน่ายให้สูงขึ้นเพื่อนำเงินมาชดเชยในส่วนที่ขาดทุนก็ไม่สามารถผลสำเร็จ รวมทั้งไม่สามารถควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานได้ ทำให้เกิดการสูญเสียเพิ่มขึ้นจนไม่สามารถที่จะดำเนินกิจการต่อไปได้

แต่อย่างไรก็ดี ศูนย์รวมนมสถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกลนคร โครงการโรงนมภูพานตามพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร ยังไม่มีการดำเนินมาตรการการอนุรักษ์พลังงาน เพราะขาดบุคลากรและไม่สามารถใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับโรงงานขนาดใหญ่ได้ จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ที่มุ่งเน้นดำเนินการตามมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กโดยใช้เทคนิคการจัดการแบบวิศวกรรมคุณค่า เพราะเป็นเทคนิคที่มีความเหมาะสมกับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กและเป็นการดำเนินการแบบยั่งยืน ซึ่งทำให้อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็กสามารถนำไปพัฒนาเองได้อย่างต่อเนื่อง เทคนิคการจัดการแบบวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering : VE) เป็นเทคนิคการจัดการที่มุ่งเน้นให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และปลูกจิตสำนึกของพนักงานในการประหยัดพลังงานโดยการจัดตั้งทีมงานที่ประกอบไปด้วยทุกฝ่ายในโรงงานตั้งแต่ผู้บริหารและฝ่ายต่าง ๆ ซึ่งทีมงานนี้จะมีหน้าที่ตั้งแต่การค้นหาปัญหาเพื่อหาสาเหตุและดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา รวมถึงการปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานให้แก่ทีมงานและผู้ปฏิบัติงานทุกคนเพื่อดำเนินกิจกรรมให้ลุล่วงตามเป้าหมาย คือ ลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็น ใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและลดของเสียจากกระบวนการผลิต

การศึกษาในครั้งนี้เพื่อหาแนวทางการประหยัดพลังงาน กรณีศึกษาศูนย์รวมนม สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกลนคร โครงการโรงนมภูพานตามพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร โดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าสำหรับกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานในการผลิต ซึ่งได้แก่ พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเตา

หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการที่ใช้เป็นฐานในการทำการศึกษานี้ คือ เทคนิควิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering, VE) ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้สำหรับการลดต้นทุนที่ได้ผลดีมาก เพราะเทคนิควิศวกรรมคุณค่าสามารถประยุกต์ใช้กับลักษณะงานหลากหลายตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ การปรับปรุงกระบวนการผลิต การปรับปรุงวิธีการทำงานที่ดีขึ้น การลดการใช้วัสดุหรือแม้แต่การปรับปรุงงานด้านบริการ โดยมุ่งหมายที่จะลดต้นทุนลง โดยที่เทคนิควิศวกรรมคุณค่ายังคงรักษาคุณภาพของงานไว้และไม่ลดลงแต่ประการใด การใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าในการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พลังงานขององค์กรมุ่งหวังปรับปรุงการใช้พลังงานที่ประหยัดต้นทุนมากที่สุด เป็นวัตถุประสงค์หลักในการดำเนินกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงานหรือ

เรียกว่า การอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) ซึ่งถือว่าเป็นแนวทางการบริหารธุรกิจแบบใหม่ที่มุ่งหวังในการลดต้นทุนการผลิต

หลักการพื้นฐานของวิศวกรรมคุณค่า มีกฎเบื้องต้น 5 ข้อ คือ 1. การคำนึงถึงผู้ใช้เป็นสำคัญ 2. การใช้หน้าที่เป็นฐานในการคิด 3. การเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยการสร้างสรรค์ 4. การใช้ Team Design และ 5. การเพิ่มคุณค่า (ศกุนี เครือวัลย์. 2548) แผนงานวิศวกรรมคุณค่าที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นของ Mudge มี 7 ชั้น (โชคชัย อนุมาธวัช. 2545) ดังนี้

1. ชั้นเลือกโครงการ (Project selection Phase)
2. ชั้นรวบรวมข้อมูล (Information Phase)
3. ชั้นวิเคราะห์หน้าที่ (Function Phase)
4. ชั้นสร้างสรรค์ความคิดเพื่อปรับปรุง (Creation Phase)
5. ชั้นประเมินผลความคิด (Evaluation Phase)
6. ชั้นทดสอบพิสูจน์ (Investigation Phase)
7. ชั้นเสนอแนะเพื่อนำไปปฏิบัติ (Recommendation Phase)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงานในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย การใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าในการลดการใช้พลังงานของโรงงานสังกะสี พบว่า การนำหลักการวิศวกรรมคุณค่า 7 ชั้นของ Mudge มาประยุกต์ใช้ ทำให้สามารถลดต้นทุนพลังงานลงได้ (ชาญวิทย์ พรหมสุรินทร์. 2545) เช่นเดียวกับการประหยัดพลังงานด้วยเทคนิคการจัดการ (วิศวกรรมคุณค่า) กรณีศึกษาของโรงงานอาหารและสิ่งทอ สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ของ ศกุนี เครือวัลย์ (2548 : 69 – 71) ซึ่งสอดคล้องกับการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าในการจัดการพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำแข็งซอง พบว่าสามารถลดเวลาในการทำน้ำแข็งลงได้รวมทั้งยังลดปริมาณความร้อนที่ไหลเข้าปอมผลิตได้ด้วย (ธนภพ กัลกัตตาวาลา. 2547) และยังสัมพันธ์กับมาตรการการจัดการพลังงานในโรงงานผลิตน้ำบางเขน ที่ใช้หลักการตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิต (ศราภรณ์ อัยภูภช. 2547) จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกหลักการวิศวกรรมคุณค่า 7 ชั้นของ Mudge มาประยุกต์ใช้และวิเคราะห์การใช้พลังงานด้านไฟฟ้าและพลังงานความร้อนเพื่อปรับปรุงศูนย์รวมนม สถาบันวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกลนคร เพื่อทำการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์และศึกษาถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผลตอบแทนที่จะได้รับเมื่อมีการลงทุนและดำเนินการสำเร็จแล้ว

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการศึกษาเพื่อหาแนวทางการประหยัดพลังงานด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่า : กรณีศึกษา ศูนย์รวมนม สถาบันวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกลนครในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการประหยัดพลังงานเท่าที่เป็นไปได้ โดยนำมาตราการที่ผ่านการประเมินโดยสังเขปทั้งทางเทคนิค และทางเศรษฐศาสตร์มาทำการศึกษาผลการประหยัดพลังงานโดยละเอียด ซึ่งจะพิจารณา

ตามลำดับจากการดำเนินการตามแผนงานด้านวิศวกรรมคุณค่า 7 ชั้นของ Mudge สามารถสรุปการปฏิบัติงานและประเมินผล ในขั้นที่ 4 – 7 ดังนี้

ขั้นที่ 4 สร้างสรรค์ความคิดเพื่อปรับปรุง ในขั้นนี้เป็นการสร้างความคิดและแนวคิดเพื่อนำไปปฏิบัติเป็นแนวทางในการปรับปรุงการประหยัดพลังงานต่อไป

ขั้นที่ 5 ประเมินผลความคิด ในขั้นนี้เป็นการประเมินความคิดหรือข้อสรุปและหาแนวทางในการปรับปรุงการประหยัดพลังงานในด้านต่าง ๆ

ขั้นที่ 6 ทดสอบพิสูจน์ นำมาตรการปรับปรุงการประหยัดพลังงานมาพิสูจน์ว่าสามารถประหยัดพลังงานในแต่ละกระบวนการได้

ขั้นที่ 7 เสนอแนะเพื่อนำไปปฏิบัติ ในขั้นที่ 7 นี้ คือขั้นสุดท้ายในการหาแนวทางการปรับปรุงการประหยัดพลังงาน คือหาข้อสรุปของปัญหาแต่ละด้านและแนวทางการปรับปรุงตลอดจนนำผลการปรับปรุงมาเสนอแนะให้ได้ผลตามที่ตั้งไว้

จากแผนงานวิศวกรรมคุณค่าของ Mudge 7 ชั้น ได้มีการดำเนินการ ดังนี้

1. การสำรวจการใช้พลังงานเบื้องต้น ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบถึงพื้นฐาน การใช้พลังงานในแต่ละกระบวนการ ซึ่งจะส่งผลต่อการวิเคราะห์ รวมทั้งการออกความเห็นเพื่อการปรับปรุงกระบวนการ ข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการวัดส่วนหนึ่งและจากการจดบันทึกย้อนหลังส่วนหนึ่ง แบ่งเป็นข้อมูลทางด้านไฟฟ้าและข้อมูลทางด้านความร้อน ในส่วนข้อมูลการใช้พลังงานนั้น โรงงานมีการใช้พลังงานทั้งในส่วนของพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า มีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 1,000 kVA จำนวน 1 ลูก มีหม้อไอน้ำขนาด 10 ตันต่อชั่วโมง จำนวน 2 ชุดทำงานสลับกัน ใช้ไอน้ำความดัน 7 bar แรงดันไฟฟ้า 12 kV / 416 โวลต์ (V) ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้า 2000x 2 ; 2500x3 เควีเอ (kVA) ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ 17,833,920 กิโลวัตต์.ชั่วโมง/ปี ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเฉลี่ย 4,047 กิโลวัตต์ ราคาพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 2.80 บาท/กิโลวัตต์.ชั่วโมง

1.1 ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า

1.1.1 ข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านไฟฟ้า มีดังนี้ ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าจากใบแจ้งหนี้อย่างน้อย 4 เดือน เพื่อนำมาพิจารณาสภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอดีตและหาแนวทางในการปรับปรุงการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทั้งการจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในศูนย์รวมนม สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สุราษฎร์ธานีให้ดีขึ้น โดยจะพิจารณาจากค่าตัวประกอบไหลด

1.1.2 ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าที่บันทึกโดยการไฟฟ้า เพื่อดูลักษณะพฤติกรรมในการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาพรวมของศูนย์รวมนม สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สุราษฎร์ธานี

1.1.3 ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง โดยสำรวจชนิดของหลอดไฟ โคมไฟและบัลลาสต์ รวมทั้งเวลาที่ต้องการใช้งาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยวิเคราะห์จากค่าพิกัดทางไฟฟ้าของอุปกรณ์ จากนั้นหาแนวทางในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนนี้ ซึ่งการเก็บข้อมูลจะแยกทำเป็นส่วน ๆ ที่เห็นว่าน่าจะมีศักยภาพในการประหยัดพลังงาน

1.2 ข้อมูลด้านพลังงานความร้อน

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านความร้อน มีดังนี้ การใช้พลังงานความร้อนของโรงงาน มีเชื้อเพลิง คือ น้ำมันเตา ซึ่งใช้น้ำมันเตา เกรด A เป็นเชื้อเพลิงสำหรับ Boiler ต้มให้เกิดไอน้ำ

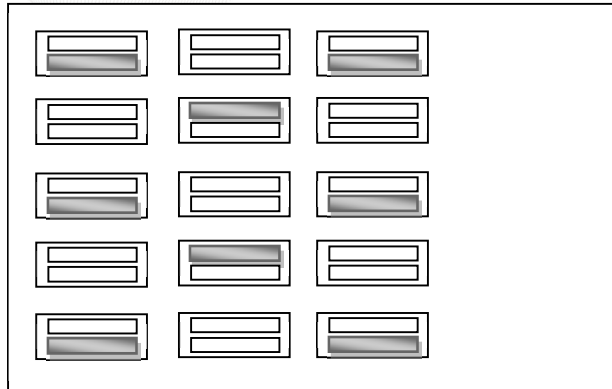
เครื่องผลิตไอน้ำ **Boiler** คือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อความร้อนที่มีความดันต่างจากบรรยากาศ หรือในความหมายที่เป็นเครื่องผลิตไอน้ำ เพื่อส่งจ่ายไอน้ำร้อน 120 – 140 องศา หรือ 4–5 bar ไปยังเครื่องจักรที่ต้องการใช้ความร้อนในกระบวนการผลิต หรือในความหมายที่เป็นลูกระเบิดजूน้ำ 120 – 140 องศา หรือ 4–5 bar


การวิเคราะห์ผลการตรวจวัดค่าพลังงานในระบบต่าง ๆ ทั้งด้านไฟฟ้าและด้านความร้อน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยการจำแนกออกเป็นการใช้พลังงานในแต่ละกระบวนการและการใช้พลังงานในแต่ละประเภทอุปกรณ์ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจว่า ในแต่ละกระบวนการ พลังงานแต่ละชนิดมีหน้าที่อย่างไร จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ผ่านการจำแนกแล้วมาเข้ากระบวนการของวิศวกรรมคุณค่าเพื่อระดมความคิดในการหาแนวทางการประหยัดพลังงานในแต่ละส่วน โดยกำหนดออกมาในรูปของมาตรการประหยัดพลังงานอย่างคร่าว ๆ เพื่อนำไปประเมินความเป็นไปได้โดยสังเขปอีกครั้ง

1.3 นำแผนงานวิศวกรรมคุณค่าทั้ง 7 ขั้นมาดำเนินการเพื่อหาแนวทางประหยัดพลังงานในศูนย์รวมนม สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์สกนนคร มีมาตรการการประหยัดพลังงาน 2 ด้าน คือ ด้านไฟฟ้าและด้านความร้อน ซึ่งทั้ง 4 มาตรการ มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 มาตรการที่ 1 การปรับปรุงสถานที่ตั้งของปั๊มลม โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้ 1) วัดอุณหภูมิอากาศเข้าของปั๊มลมก่อนปรับปรุง 2) ย้ายปั๊มลมออกมาภายนอกอาคารซึ่งห่างจากจุดเดิม ที่มีปัญหา 15 เมตร 3) เดินท่อส่งอากาศอัดเข้าถังเก็บ และเดินระบบควบคุมใหม่ 4) ทดสอบการทำงานและวัดอุณหภูมิอากาศเข้าของปั๊มลมหลังปรับปรุง

1.3.2 มาตรการที่ 2 ลดจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ใช้ในห้องบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้ 1) จัดวางเครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ในตำแหน่งที่ต้องการ โดยให้ตรงกับหลอดไฟในแถว 2) พิจารณาหลอดไฟในส่วนที่เป็นที่วางผลิตภัณฑ์รอบบรรจุ 3) ลดหลอดไฟในแต่ละแถวให้เหลือแถวละ 1 หลอด โดยเว้นแบบแถวเว้นแถวทำงาน รวมลดได้จำนวน 8 หลอด 4) วัดค่าความส่องสว่างในห้องทำงานให้ได้ตามมาตรฐาน 5) จะได้ตำแหน่งของหลอดไฟฟ้าที่ลดลงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตำแหน่ง  เป็นสัญลักษณ์แสดงหลอดไฟที่ถอดหลอดออก

1.3.3 มาตรการที่ 3 การปรับปรุงสถานที่ตั้งของชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศ มีวิธีดำเนินการดังนี้ 1) วัดอุณหภูมิอากาศเข้าของชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศก่อนปรับปรุง 2) ย้ายชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศออกจากจุดที่มีปัญหาประมาณ 20 เมตรและยกสูงประมาณ 1.50 เมตร เพื่อให้เครื่องอัดอากาศระบายอากาศได้ดีมากขึ้น 3) เดินท่อส่งอากาศและเดินระบบควบคุมใหม่ 4) ทดสอบการทำงานและวัดอุณหภูมิอากาศเข้าของชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศหลังปรับปรุง

1.3.4 มาตรการที่ 4 การลดปริมาณการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบ การใช้พลังงานความร้อนของโรงงาน มีเชื้อเพลิง คือ น้ำมันเตา ซึ่งใช้น้ำมันเตา เกรด A เป็นเชื้อเพลิงสำหรับ Boiler ต้มให้เกิด ไอน้ำ โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้ 1) ติดตั้ง Boiler เข้ากับหม้อต้มน้ำมันดิบโดยมีค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงประมาณ 5,000 บาท 2) เดินท่อและระบบเข้ากับหม้อต้มน้ำมันดิบ 3) ติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิของน้ำมันดิบ

ผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอในรูปแบบของมาตรการประหยัดพลังงานต่าง ๆ ภายในศูนย์รวมนม สถานีวิจัยพันธุ์สัตว์สกลนคร มีผลการดำเนินการที่สามารถประหยัดพลังงานได้จำนวน 4 มาตรการ แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้าและระบบความร้อน ดังนี้

มาตรการที่ 1 การปรับปรุงสถานที่ตั้งของปั้มลมให้ดีขึ้น

มาตรการที่ 2 การลดจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ใช้ในห้องบรรจุผลิตภัณฑ์

มาตรการที่ 3 การปรับปรุงสถานที่ตั้งของชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศ

มาตรการที่ 4 การลดปริมาณการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบ

โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละมาตรการประหยัดพลังงาน เพื่อแสดงให้เห็นจำนวนเงินลงทุน จำนวนเงินที่สามารถประหยัดได้ และระยะเวลาคืนทุนในแต่ละมาตรการ เพื่อให้สะดวกในการตัดสินใจปฏิบัติงานตามมาตรการที่นำเสนอตามลำดับความเหมาะสม

จากการหาแนวทางการประหยัดพลังงานซึ่งได้มาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้า 3 มาตรการ และมาตรการประหยัดพลังงานความร้อน 1 มาตรการ ดังข้อมูลการประหยัดพลังงาน ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการดำเนินการในแต่ละมาตรการ

จำนวน มาตรการ	ผลการดำเนินการ			
	ปัญหา	การปรับปรุง	ค่าใช้จ่าย	ประหยัด พลังงาน
มาตรการที่ 1 การปรับปรุงสถานที่ตั้งของปั๊มลมให้ดีขึ้น	ปั๊มลมตั้งอยู่ภายในโรงเก็บที่ปิดทึบและมีการระบายอากาศที่ไม่ดี ทำให้มีอุณหภูมิอากาศและความชื้นสูง ทำให้ภาระของปั๊มลมสูงขึ้น	1. ย้ายปั๊มลมออกมาภายนอกอาคาร 2. เดินท่อปั๊มลมเข้าถังเก็บและเดินระบบควบคุมใหม่	2,000 บาท	21,908 บาท/ปี
มาตรการที่ 2 การลดจำนวนหลอดไฟฟ้ที่ใช้ในห้องบรรจุผลิตภัณฑ์	มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างที่เปิดตลอดเวลา เนื่องจากเป็นผนังที่รอบด้าน ทำให้ไม่มีแสงธรรมชาติ	1. ลดจำนวนหลอดไฟที่ใช้อยู่ลง 8 หลอด 2. จัดวางเครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์ในตำแหน่งที่ต้องการ โดยให้ตรงกับหลอดไฟของแต่ละแถว	-	2,712.08 บาท/ปี
มาตรการที่ 3 การปรับปรุงสถานที่ตั้งของชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศ	ชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในห้องผลิตและห้องบรรจุผลิตภัณฑ์ ที่ตั้งอยู่ภายนอกอาคารมีการระบายอากาศที่ไม่ดีนัก ทำให้มีอุณหภูมิและความชื้นสูง ทำให้ภาระของชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศสูงขึ้น	1. วัดอุณหภูมิชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศก่อนปรับปรุง 2. ย้ายและยกชุดระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศสูงขึ้นและขยับเครื่องปรับอากาศออกเพื่อให้เครื่องปรับอากาศระบายอากาศได้ดีมากขึ้น 3. เดินท่อส่งอากาศ และเดินระบบควบคุมใหม่	2,000 บาท	17,925 บาท/ปี
มาตรการที่ 4 การใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบ	ปริมาณการใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงในระบบ (น้ำมันเตา เกรด A)	1. ติดตั้ง Boiler เข้ากับหม้อต้มน้ำมันดิบ 2. เดินท่อและระบบเข้ากับหม้อต้มน้ำมันดิบ 3. ติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิของน้ำมันดิบ	5,000 บาท	3,953 บาท /เดือน หรือ 47,436 บาท/ปี

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่ามาตรการที่ 2 เป็นมาตรการที่สมควรดำเนินการก่อน เพราะไม่มีการลงทุน ส่วนมาตรการอื่น ๆ ก็ควรลงทุนเช่นกัน ซึ่งเห็นได้จากมูลค่าปัจจุบันที่มีค่าการประหยัดพลังงาน จึงเป็นมาตรการที่น่าลงทุนทั้งสิ้น

สรุปผลการวิจัย

1. การประหยัดพลังงานจากการการคำนวณใน 3 มาตรการ ทำให้ประหยัดพลังงานค่าไฟฟ้า 42,545.08 บาท/ปี
2. การประหยัดพลังงานจากการคำนวณใน 1 มาตรการทำให้ประหยัดพลังงานค่าน้ำมันเตาได้ 3,953 บาท/เดือน หรือ 47,436 บาท/ปี

ข้อเสนอแนะ

การดำเนินการกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่านั้น จะต้องดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเห็นผลชัดเจนขึ้น อย่างไรก็ตามในส่วนของการอนุรักษ์พลังงานศูนย์รวมนม สถานีวิจัยพันธุ์สัตว์สุราษฎร์ธานี ควรศึกษาถึงมาตรการการอนุรักษ์พลังงานที่มีการลงทุนเพิ่มเติม โดยอาจจะเริ่มจากมาตรการที่มีการลงทุนน้อยก่อนและหามาตรการอื่น ๆ เพิ่มเติมรวมทั้งการพิจารณาการใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยควบคุมการใช้พลังงานให้เหมาะสมด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ชาญวิทย์ พรหมสุรินทร์. (2545). **การใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าในการลดการใช้พลังงานของโรงงานสังกะสี**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (อัครสำเนา).
- โชคชัย อนามธวัช. (2545). **การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงงานเฟอร์นิเจอร์**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (อัครสำเนา).
- ชนภพ กัลกัตตาวาลา. (2547). **เทคนิควิศวกรรมคุณค่ามาใช้ในการจัดการพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำแข็งของ**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (อัครสำเนา).
- ศกุนี เครือวัลย์. (2548). **การประหยัดพลังงานด้วยเทคนิคการจัดการ (วิศวกรรมคุณค่า) กรณีศึกษาของโรงงานอาหารและสิ่งทอ มาตรการการอนุรักษ์พลังงานของโรงงานสิ่งทอ**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (อัครสำเนา).
- ศราภรณ์ อัยภูกช. (2547). **การจัดการพลังงานในโรงงานผลิตน้ำบางเขน**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (อัครสำเนา).

References

- Anamtawat, C. (2002). **Electronic Energy Saving in Furniture Factory**. M.Eng. Thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi. (Copy).
- Atchakoch, S. (2004). **Energy Management in Bangkok Water Treatment Plant**. M.Eng. Thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi. (Copy).
- Kalkattawala, T. (2004). **Value Engineering Techniques in Block Ice Manufacturing Process Energy Management**. M.Eng. Thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi. (Copy).
- Kruawal, S. (2005). **Energy Saving with Value Engineering: A Case Study of Food and Textile Factories and Energy Saving Measures of Textile Factories**. M.Eng. Thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi. (Copy).
- Phomsurin, C. (2005). **The Use of Value Engineering in Energy Saving of Zinc Factory**. M.Eng. Thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi. (Copy).