
ข้อปฏิบัติเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

๑. หม้อแปลงไฟฟ้า และระบบจ่ายไฟฟ้า

๑.๑ ปรับแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายออกจากหม้อแปลงไฟฟ้าให้เหมาะสม โดยแรงดันไฟฟ้าวัดที่แผงประธานไฟฟ้า ขณะจ่ายโหลดสูงสุดควรมีค่าประมาณ ๓๘๐ โวลต์ แรงดันไฟฟ้าที่สูง หรือต่ำเกินไปจะทำให้มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานที่ประสิทธิภาพลดลง ทั้งนี้ ให้อุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่อยู่ปลายทางควรมีแรงดันไฟฟ้าตกไม่เกิน ๓%

๑.๒ ปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ณ แผงประธานไฟฟ้าของโรงงานให้มีค่าสูงอยู่เสมอโดยติดตั้งคาปาซิเตอร์ และอุปกรณ์ควบคุมตัวประกอบกำลังอัตโนมัติทำงาน ให้มีค่าตัวประกอบกำลัง ณ แผงประธานไฟฟ้าประมาณ ๐.๙๕ ทั้งนี้ หากค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้ามีค่าต่ำ การสูญเสียเนื่องจาก copper loss ในหม้อแปลงไฟฟ้าจะมีค่าสูง

๑.๓ ทำความสะอาด และขันย้าจุดต่อทางไฟฟ้าทุกจุดให้แน่นหนาอย่างน้อยปีละครั้ง จะช่วยลดการสูญเสีย ณ จุดต่อทางไฟฟ้า และเป็นการป้องกันปัญหาทางไฟฟ้าที่เกิดจากจุดต่อทางไฟฟ้าหลวมได้อีกด้วย

๒. มอเตอร์ไฟฟ้า

๒.๑ การใช้งานมอเตอร์ให้เหมาะสมกับภาระ

มอเตอร์ไฟฟ้าโดยทั่วไปจะมีประสิทธิภาพการทำงานลดลงมาก เมื่อภาระลดลงต่ำกว่าร้อยละ ๔๐ ของพิกัด ดังนั้น ควรปรับปรุงการใช้งานมอเตอร์ให้เหมาะสมกับภาระ โดยการเปลี่ยนมอเตอร์ที่ใช้งานซ้ำภาระต่ำกว่าร้อยละ ๖๐ ที่มีอยู่ให้มีขนาดเล็กลง สำหรับการเลือกขนาดมอเตอร์ใช้งานโดยทั่วไปจะมีขนาดใหญ่กว่าภาระสูงสุดร้อยละ ๑๑๐ ถึง ๑๒๐

๒.๒ หยุดการใช้งานมอเตอร์เมื่อไม่มีภาระ

การทำงานของมอเตอร์ขณะไม่มีโหลดในอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องจะพบได้ เช่น การเดินสายพานลำเลียงขณะไม่มีวัตถุดิบบนสายพาน กำลังไฟฟ้าที่สูญเสียเปล่าขณะไม่มีโหลดอาจสูงถึงร้อยละ ๓๐ ของกำลังพิกัด การปรับปรุงทำได้โดยการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับผลิตภัณฑ์ เพื่อควบคุมให้เครื่องทำงานโดยอัตโนมัติ และการวางผังกระบวนการผลิตใหม่เพื่อลดเวลาสูญเสียให้มากที่สุด

๒.๓ มีการระบายความร้อนมอเตอร์ไฟฟ้าที่เหมาะสม

๒.๔ ใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

๒.๕ การบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้าและระบบส่งกำลังอย่างสม่ำเสมอ

๓. ไฟฟ้าแสงสว่าง

๓.๑ การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูงและเหมาะสมกับการใช้งาน ดังนี้

- เลือกใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูงช่วยประหยัดไฟ เช่นหลอด LED หรือหลอดฟลูออเรสเซนต์

แบบ T5

- ใช้หลอดที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น ใช้หลอด Fluorescent แทนหลอดไส้ หรือใช้หลอดเมทัลฮาไลด์ หรือ หลอดโซเดียมความดันสูง แทนหลอดแสงจันทร์ เมื่อจำเป็นต้องติดตั้งในที่สูงมากๆ เป็นต้น

- ใช้โคมไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงมีผิวสะท้อนแสงที่ดี จะช่วยให้สามารถลดจำนวนหลอดต่อโคมลงได้ อาทิเช่นในสำนักงานสามารถใช้โคมประสิทธิภาพสูงแบบ ๒ หลอดต่อดวงโคม ทดแทนโคมธรรมดาแบบ ๓ หลอดต่อโคมที่ใช้กันทั่วไป

- ใช้บัลลาสต์กำลังสูญเสียต่ำ เช่นการใช้บัลลาสต์ แกนเหล็กกำลังสูญเสียต่ำ จะช่วยลดการสูญเสียจากการใช้บัลลาสต์ธรรมดาจากประมาณ ๑๐ วัตต์ เหลือประมาณ ๕-๖ วัตต์ต่อหลอด หรือการใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถลดความสูญเสียในบัลลาสต์ลงเหลือประมาณ ๒-๓ วัตต์

๓.๒ ควรปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าให้กับโคมไฟฟ้า โดยการติดตั้ง Capacitor ให้มีค่าไม่ต่ำกว่า ๐.๘๕ ในกรณีที่ใช้บัลลาสต์ชนิดแกนเหล็ก

๓.๓ จัดตำแหน่งโคมใหม่ หรือการจัดกลุ่มสวิตซ์ตามการใช้งาน

การจัดตำแหน่งดวงโคมใหม่จะช่วยลดจำนวนโคมส่วนเกินได้ หรือการวางตำแหน่งโคมตามตำแหน่งที่ใช้งานและจัดกลุ่มสวิตซ์โคมไฟสำหรับพื้นที่ทำงานเดียวกันเข้าด้วยกัน และแยกโคมไฟสำหรับพื้นที่ทำงานไม่พร้อมกันได้ออกจากกัน ทำให้เปิดปิดเป็นส่วนๆ ได้ ในโรงงานที่หลังคาสูง การลดระดับโคมมาอยู่ระดับที่เหมาะสมทำให้สามารถใช้แสงได้มากขึ้น และลดจำนวนโคมลงได้

บริเวณที่มีความสว่างมากเกินไปควรถอดหลอดและบัลลาสต์ ที่ไม่จำเป็นออก เช่น บริเวณทางเดิน ห้องน้ำ ฯลฯ ถ้ารู้ตำแหน่งที่ทำงานชัดเจนควรลดจำนวนหลอดในบริเวณที่ไม่จำเป็นแล้วให้แสงเน้นเฉพาะจุด

๓.๔ ปิดสวิตซ์เมื่อไม่ใช้งาน หรือการจำกัดการใช้งาน

การปิดเมื่อไม่ใช้เป็นมาตรการลดการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างได้ดีที่สุด ควรขอความร่วมมือจากพนักงานปิดไฟเมื่อไม่ใช้งานหรือไม่อยู่ เช่น ช่วงเวลาที่ไม่มีการผลิต สามารถปิดไฟที่ไม่จำเป็นลงบางส่วนได้ หรือปิดสลับเป็นแถวเพื่อลดความสว่างลง ติดป้ายประกาศและกิจกรรมอื่น ๆ เพื่อสร้างนิสัยการใช้งานที่ดี

๓.๕ นำแสงสว่างจากธรรมชาติใช้ประโยชน์ตามศักยภาพของโรงงาน

โรงงานที่ก่อสร้างใหม่ควรผนวกเข้ากับแนวคิดในการออกแบบ โดยติดตั้งหลังคากระเบื้องหรือกระจกที่ยอมให้แสงผ่าน ส่วนโรงงานเก่าก็ควรจะศึกษาว่าจะปรับปรุงได้หรือไม่

๓.๖ ทำความสะอาดหลอดและโคมไฟฟ้าตามวาระ

ควรบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการทำความสะอาด จะช่วยรักษาระดับความสว่างไว้ได้ในระดับที่ต้องการใช้งานได้ยาวนาน

๓.๗ ทาสีสถานที่ทำงานให้สว่าง

๔. เครื่องปรับอากาศ

แนวทางในการอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบปรับอากาศมี ดังนี้

๔.๑ ทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ

๔.๒ ตำแหน่งติดตั้งคอยล์ร้อนต้องสามารถระบายอากาศร้อนได้ดี

-
- ๔.๓ ตั้งอุณหภูมิใช้งานที่ $25^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C}$
 - ๔.๔ ใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงแทน เมื่อเครื่องเก่าที่ชำรุด
 - ๔.๕ ติดตั้งฉนวนกันความร้อนใต้หลังคาตามความเหมาะสมของอาคาร
 - ๔.๖ ใช้เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดเหมาะสม
 - ๔.๗ ลดเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศ



“อุตสาหกรรมไทย รวมใจกักดี...รักษาล้างงาน”

สมุดพกโรงงาน

รักษาล้างงาน



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORK



“อุตสาหกรรมไทย รวมใจกักดี...รักษาล้างงาน”

กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
75/6 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 4000
www.dlw.go.th

ติดต่อสอบถามเพิ่มเติมได้ที่

- ศูนย์บริหารและประสานงานโครงการ
- สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม
- โทรศัพท์ 0 2354 4257-8
- www.dlw-energy.com



กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม



“อุตสาหกรรมไฟฟ้า ภารกิจที่ดี... รับผิดชอบต่อสังคม”

คำนำ

กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้จัดทำ **“สมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน”** ภายใต้ โครงการ อุตสาหกรรมไทย ภูมิใจรักดี รักษ์พลังงาน เพื่อเป็นคู่มือเบื้องต้นสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับให้ผู้ประกอบการ โรงงาน ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติตามมาตรการต่างๆ ในการลดใช้พลังงาน การประเมินการใช้พลังงาน รวมทั้งสามารถ ติดตามผลการประหยัดได้ด้วยตนเอง ซึ่งเนื้อหาในสมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงานนั้น ประกอบไปด้วย

ความรู้พื้นฐานในการอนุรักษ์พลังงานที่โรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กควรรู้ อาทิเช่น การทำดัชนี การใช้พลังงาน การรวบรวมข้อมูลด้านพลังงาน รวมทั้งตัวอย่างและรายละเอียดการคำนวณอย่างง่ายที่โรงงานขนาดกลาง และขนาดเล็กสามารถดำเนินการได้เอง

แนวทางการดำเนินการตามมาตรการที่เหมาะสม หรือขั้นบันไดที่จะนำไปสู่การลดใช้พลังงานอย่างน้อย 5% และ Check List ตรวจสอบการดำเนินงานตามขั้นตอนนี้

รวมทั้งกรณีศึกษาโรงงานที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินการประหยัดพลังงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า **“สมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน”** จะเป็นประโยชน์ และสามารถถ่ายทอดให้โรงงานสามารถนำความรู้ และแนวทางการประหยัดพลังงานไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานอย่างแท้จริงและลดภาระการผลิตไฟฟ้า ในระดับประเทศต่อไป

ท้ายที่สุดนี้ทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมต้องขอขอบคุณ กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการจัดทำโครงการ

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม

สารบัญ

แนะนำสมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน	2
การประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	3
การประเมินปริมาณการใช้พลังงาน	4
การประเมินโอกาสการจัดการพลังงาน	6
การประเมินโอกาสด้านการประหยัดพลังงาน	14
การดำเนินการประหยัดพลังงานในโรงงาน	15
รายงานสรุปผลการดำเนินการ	70



คณะที่ปรึกษา

1. นายรัชดา ลิงคาลานิช อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม
2. นายอดิศร นภาพรานนท์ รองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม
3. นายชัยสิทธิ์ พงศ์มรกต รองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม
4. นายยุยยุทธ ทองสุข รองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

คณะกรรมการ

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. นายศิริพงษ์ สูงสุวรรณ | ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย ประธาน |
| 2. นายธีระ หงส์พิพัฒน์ | วิศวกร 9 วช |
| 3. นางสาววรรณภา รอดรัตน์ | เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 8 วช |
| 4. นางสาวอิสราภรณ์ วิจิตรจรรยากุล | นักวิทยาศาสตร์ 8 วช |
| 5. นายศุภกิจ บุญศิริ | วิศวกรไฟฟ้า 8 วช |
| 6. นายบวร สัตยาภูมิพงศ์ | วิศวกรเครื่องกล 8 วช |
| 7. นายปณตสรรงค์ สุขยานนท์ | วิศวกรเครื่องกล 7 วช |
| 8. นางสาวกฤติยา เหมือนใจ | นักวิทยาศาสตร์ 5 |

ที่มา

1. โครงการประหยัดพลังงานสำหรับโรงงานขนาดเล็ก กรมโรงงานอุตสาหกรรม
2. กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน





“อุตสาหกรรมไทย รวมใจรักดี รักชีพลังงาน”

“สมุดพกโรงงาน รักชีพลังงาน”

- โรงงาน
- เลขทะเบียนโรงงาน
- ประเภทอุตสาหกรรม
- TSIC-ID
- ที่อยู่
- โทรศัพท์/โทรสาร
- เจ้าของกิจการ
- ผู้รับผิดชอบและประสานงานของโรงงาน :

ศูนย์ปฏิบัติการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม :

ที่ปรึกษา

ที่อยู่

โทรศัพท์/โทรสาร

แนะนำสมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน

“สมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน” เป็นคู่มือเบื้องต้น สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ที่ประสงค์เริ่มทำโครงการประหยัด พลังงาน และตรวจสอบการใช้พลังงานของตนเอง เป็นการรวบรวมแนวทางการประหยัด พลังงานอย่างง่าย ๆ ที่โรงงานสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเอง โดยเน้นมาตรการประหยัด พลังงานทางด้านไฟฟ้าเป็นหลัก โดยมีขั้นตอนดังนี้

- **ขั้นตอนที่ 1** เริ่มจากโรงงานรับ “สมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน” จาก “ศูนย์บริหารและประสานงานโครงการ” ณ กรมโรงงานอุตสาหกรรม หรืออุตสาหกรรม จังหวัดทั่วประเทศ

- **ขั้นตอนที่ 2** โรงงานพบที่ปรึกษาประจำโรงงาน เพื่อให้คำปรึกษา และชี้แจงให้ทราบถึงแนวทางการดำเนินการโครงการ รวมทั้งประเมินประสิทธิภาพ การใช้พลังงานในโรงงานของท่านดังนี้

- ประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า
- ประเมินปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละระบบ
- ประเมินโอกาสด้านการจัดการพลังงาน
- ประเมินโอกาสด้านการประหยัดพลังงาน

- **ขั้นตอนที่ 3** ดำเนินการตามแนวทาง ขั้นตอน มาตรการลดการใช้พลังงาน “สมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน” ภายใน 3 เดือน และมีผลประหยัดอย่างน้อย 5 % โดยมีที่ปรึกษาให้คำปรึกษามาตรการประหยัดพลังงาน

- **ขั้นตอนที่ 4** ดำเนินการประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานหลังจากดำเนินการ ตามมาตรการประหยัดพลังงาน










1

การประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

การประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตของโรงงาน จะประเมินจากดัชนีการใช้พลังงานของโรงงาน เพื่อใช้เป็นค่าฐานในการประเมินการประหยัดพลังงาน มีรายละเอียด ดังนี้

- รวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในรอบปีที่ผ่านมา 
- รวบรวมข้อมูลผลผลิตในรอบปีที่ผ่านมา 
- คำนวณหาค่าดัชนีการใช้พลังงาน 

ดัชนีการใช้พลังงาน  = $\frac{\text{ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh)} \quad \text{1}}{\text{ปริมาณผลผลิต (หน่วยผลผลิต)} \quad \text{2}}$

- ตั้งเป้าหมายผลประหยัดที่ต้องการ และทำการคำนวณหาค่าดัชนีการใช้พลังงานเป้าหมาย 

ผลการดำเนินการ :

1	2	3	4	
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า	ปริมาณผลผลิต	ดัชนีการใช้พลังงาน	เป้าหมาย	ดัชนีการใช้พลังงาน
(kWh)	(.....)	(kWh/.....)	(%)	(kWh/.....)

ตัวอย่างการประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงาน :

1. โรงงานพลาสติกแห่งหนึ่งใน 1 ปี มีการใช้พลังงานไฟฟ้า 174,967.74 kWh (ไม่มีการใช้พลังงานความร้อน)
2. โรงงานแห่งนี้มีปริมาณการผลิต 63,000 kg/ปี
3. ดัชนีการใช้พลังงานคำนวณจาก $= \frac{174,967.74 \text{ kWh}}{63,000 \text{ kg}} = 2.78 \text{ kWh/kg}$
4. มีการตั้งเป้าหมายผลประหยัด 5 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นดัชนีการใช้พลังงานที่ลดลง $= \frac{5}{100} \times 2.78 = 0.14 \text{ kWh/kg}$
ดังนั้นดัชนีการใช้พลังงานเป้าหมาย $= 2.78 - 0.14 = 2.64 \text{ kWh/kg}$

3

การประเมินปริมาณการใช้พลังงาน

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินการใช้พลังงานในแต่ละระบบ เพื่อให้ทราบว่าระบบใดในโรงงานมีปริมาณการใช้พลังงานสูงสุด และระบบใดมีปริมาณการใช้พลังงานต่ำสุด ทำให้สามารถหาแนวทางการประหยัดพลังงานได้ถูกต้องโดยเริ่มจากระบบที่มีการใช้พลังงานสูงก่อน เพราะมีโอกาสในการประหยัดพลังงานมากกว่า โดยขั้นตอนการประเมินจะประเมินจากสัดส่วนการใช้พลังงานในแต่ละระบบ ขึ้นอยู่กับชนิดอุตสาหกรรม และปริมาณการใช้พลังงาน ดังนี้

- รวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในรอบปีที่ผ่านมา (จากข้อที่ 1)
- หาสัดส่วนการใช้พลังงานในแต่ละระบบ จากฐานข้อมูลการใช้พลังงาน (ตัวอย่างสัดส่วนการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมบางประเภท ดังแสดงในตารางที่ 1)
- คำนวณหาสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละระบบ ดังนี้
ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในรอบปี * สัดส่วนการใช้พลังงานในแต่ละระบบ

ระบบที่มีการใช้พลังงาน	สัดส่วนการใช้พลังงาน	ปริมาณการใช้พลังงาน
	(%)	(%)
ระบบความร้อนร่วม		
ระบบอากาศอัด		
กระบวนการไฟฟ้าเคมี		
สิ่งอำนวยความสะดวก		
พัดลมและเครื่องเป่าลม		
ระบบลำเลียงวัตถุดิบ		
กระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ		
ระบบทำความเย็น		
กระบวนการให้ความร้อน		
เครื่องสูบน้ำ		
อุปกรณ์กำเนิดไอน้ำ		
อื่นๆ		

ตัวอย่างการคำนวณ :

ใน 1 ปี โรงงานพลาสติกแห่งหนึ่งมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบต่างๆ ดังนี้

1. กระบวนการผลิต	148,883.89 kWh	คิดเป็นสัดส่วน =	$\frac{148,883.89}{174,967.74}$	= 85.09 %
2. ระบบปรับอากาศ	10,851.71 kWh	คิดเป็นสัดส่วน =	$\frac{10,851.71}{174,967.74}$	= 6.20 %
3. ระบบแสงสว่าง	10,105.36 kWh	คิดเป็นสัดส่วน =	$\frac{148,883.89}{174,967.74}$	= 5.78 %
4. อื่นๆ	5,126.78 kWh	คิดเป็นสัดส่วน =	$\frac{148,883.89}{174,967.74}$	= 2.93 %
รวม	174,967.74 kWh			100.00 %

ตารางสัดส่วนการใช้พลังงานในแต่ละระบบ

ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมกลั่น	0	7	9	0	11	0	8	0	0	7	12	10	2	35	1	26	100
โลหะขั้นมูลฐาน	0	0	7	11	16	16	6	5	0	10	10	10	11	10	1	13	100
ปิโตรเลียมและถ่านหิน	0	0	7	11	16	16	6	5	0	10	10	10	11	10	1	13	100
ผลิตภัณฑ์ท่อโลหะ	0	0	7	11	16	16	6	5	0	10	10	10	11	10	1	13	100
ผลิตภัณฑ์เหล็ก	0	0	6	0	7	7	7	24	0	10	0	23	0	0	0	33	100
ยานพาหนะและอุปกรณ์	0	0	6	1	29	5	4	12	12	8	12	12	8	0	0	15	100
ผลิตภัณฑ์จากไม้ เยื่อกระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษ	0	0	3	0	7	13	5	5	14	7	6	8	20	1	24	100	100
สิ่งทอ สิ่งถัก เครื่องแต่งกาย และผลิตภัณฑ์หนังสัตว์	0	0	7	0	22	6	5	5	14	12	6	9	0	1	19	24	100
สิ่งพิมพ์	0	0	7	11	16	6	5	10	14	10	11	6	10	1	13	19	100
หล่อหลอมโลหะ	0	0	4	2	15	4	12	3	10	2	50	3	10	0	5	13	100
ผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่ม ยาสูบ	0	0	3	0	15	3	3	11	42	3	3	7	1	0	12	12	100
ผลิตภัณฑ์โลหะ	0	0	6	5	19	6	4	13	5	18	3	8	7	0	16	16	100
เฟอร์นิเจอร์ และสินค้าที่เกี่ยวข้อง	0	0	7	11	16	6	5	10	10	10	11	10	10	1	13	13	100
ของทำด้วยเหล็กและเหล็กกล้า	0	0	8	4	8	8	25	0	2	13	5	0	0	0	27	27	100
แก้วและเครื่องแก้ว	0	0	4	0	8	4	3	10	7	42	6	6	0	0	16	16	100
คอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า	0	0	3	3	40	3	2	7	11	16	4	4	0	0	11	11	100
เคมีภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์เคมี	0	0	13	20	8	5	11	12	3	12	12	0	0	0	16	16	100
เกษตรกรรม การป่าไม้ และการประมง	0	0	7	11	16	6	5	10	10	10	11	10	10	1	13	13	100
ซีเมนต์	0	0	9	0	0	9	29	8	4	16	5	0	0	0	20	20	100
อะลูมิเนียมและผลิตภัณฑ์	1	72	3	2	5	1	0	12	1	3	1	0	3	100	100	100	100
ระบบที่มีการใช้พลังงาน																	
ระบบความร้อนร่วม																	
ระบบอากาศอัด																	
กระบวนการไฟฟ้าเคมี																	
สิ่งอำนวยความสะดวก																	
พัดลมและเครื่องเป่าลม																	
ระบบลำเลียงวัตถุดิบ																	
กระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ																	
ระบบทำความเย็น																	
กระบวนการให้ความร้อน																	
เครื่องสูบน้ำ																	
อุปกรณ์กำเนิดไอน้ำ																	
อื่นๆ																	
รวมทั้งหมด																	

การประเมินโอกาสการจัดการพลังงาน

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินการจัดการพลังงานภายในองค์กร ก่อนที่จะนำระบบการจัดการพลังงานมาประยุกต์ ผลที่ได้จากการประเมินจะช่วยทำให้ทราบว่า การจัดการในปัจจุบันมีจุดอ่อน-จุดแข็งในเรื่องใด เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายทิศทางการประหยัดพลังงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

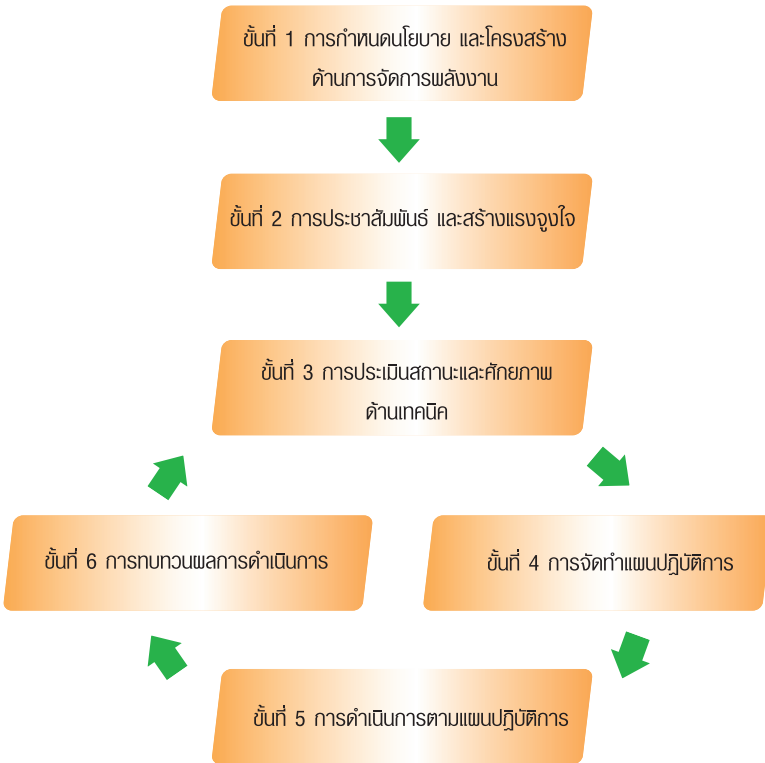
ตารางประเมินโอกาสการจัดการพลังงาน

<ul style="list-style-type: none"> ในกรณีที่ต้องการซื้ออุปกรณ์หรือเครื่องจักร โรงงานของท่านมีการประเมินความคุ้มค่าในการพิจารณาเลือกซื้ออุปกรณ์หรือเครื่องจักรหรือไม่ 	<input type="radio"/> มี <input type="radio"/> ไม่มี
<ul style="list-style-type: none"> โรงงานของท่านมีการแนะนำเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานให้กับพนักงานอย่างเป็นทางการหรือไม่ 	<input type="radio"/> มี <input type="radio"/> ไม่มี
<ul style="list-style-type: none"> โรงงานของท่านมีการจัดตั้งคณะกรรมการด้านพลังงานหรือไม่ 	<input type="radio"/> มี <input type="radio"/> ไม่มี
<ul style="list-style-type: none"> โรงงานของท่านมีการจัดทำแผนงานการพลังงานอย่างเป็นทางการหรือไม่ 	<input type="radio"/> มี <input type="radio"/> ไม่มี
<ul style="list-style-type: none"> โรงงานของท่านมีการวิเคราะห์อายุของเครื่องจักรที่ใช้งานเพื่อประเมินในการใช้เครื่องจักรใหม่ทดแทนหรือไม่ 	<input type="radio"/> มี <input type="radio"/> ไม่มี



การนำแนวทางการจัดการพลังงาน มาพัฒนาใช้ในโรงงานขนาดเล็ก

ระบบการจัดการพลังงานสำหรับโรงงานขนาดเล็ก ได้จัดทำขึ้นมาประยุกต์ใช้
ในขั้นตอนการให้คำปรึกษาแก่โรงงานขนาดเล็ก เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการประหยัด
พลังงาน โดยมีขั้นตอนดังแสดงในรูป



รูปขั้นตอนการจัดการพลังงาน

1) **ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดโครงสร้าง และนโยบายการจัดการพลังงาน**
สำหรับระบบการจัดการพลังงานในโรงงานขนาดเล็ก การกำหนด
โครงสร้างและนโยบายเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการพัฒนา
อย่างยั่งยืน และให้พนักงานทราบถึงความมุ่งมั่นของบริษัทในด้านจัดการพลังงาน โดย
มีผู้บริหารระดับสูงทำหน้าที่ในการกำหนดนโยบาย และทิศทางของการอนุรักษ์
พลังงาน ให้ผู้บริหารระดับกลางและระดับล่าง สามารถนำไปปฏิบัติและประยุกต์ใช้
ให้เกิดผล และขยายผลการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานไปสู่ทุกส่วนในองค์กร

อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สำหรับโครงสร้างของการจัดการด้านพลังงาน ประกอบไปด้วยสมาชิกอย่างน้อย 3 ท่าน สมาชิกของคณะทำงานด้านอนุรักษ์พลังงานควรประกอบด้วยบุคลากรที่มีความรู้ในด้านต่างๆ จากบุคลากรทุกฝ่ายและเหมาะสมกับวัฒนธรรมขององค์กรนั้นๆ ดังนี้

- (1) หัวหน้าคณะทำงานฯ อย่างน้อยที่สุดต้องเป็นผู้บริหารระดับสูงหรือระดับกลาง ที่มีความสามารถในการดำเนินการประชุม มีความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมที่เกิดขึ้นในองค์กร
- (2) พนักงานที่มีความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมขององค์กรที่ใช้พลังงาน และเครื่องจักรต่างๆ ภายในโรงงาน เช่น หัวหน้าฝ่ายหรือหัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง วิศวกร และเจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค เป็นต้น
- (3) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร (Administrative Staff) เพื่อช่วยคณะทำงานด้านงานเอกสาร หรือเจ้าหน้าที่ด้านประชาสัมพันธ์ (Public Relation) เพื่อช่วยงานด้านส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การสร้างจิตสำนึก และการประชาสัมพันธ์



2) ขั้นตอนที่ 2 การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ให้ความรู้

โดยทั่วไปเป้าหมายหลักของการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่ให้ความรู้เพื่อกระตุ้นจิตสำนึกและให้พนักงานมีความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เช่น การลดความสูญเสียทั้งด้านพลังงานและผลผลิต การเลือกใช้เทคโนโลยีที่ดี วิธีการใช้อุปกรณ์ที่ดี การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ดี และการลดการใช้พลังงาน



ที่ไม่จำเป็นต้องรวมทั้งเชิญผู้ปฏิบัติที่มีผลงานโดยการประกาศชมเชยหรือให้รางวัลแก่ผู้ปฏิบัติได้สำเร็จเพื่อเป็นตัวอย่างแก่พนักงาน โดยผ่านสื่อต่างๆ ในองค์กร เช่น โปสเตอร์ สติกเกอร์ ป้ายประกาศ ข่าวสาร การประกวดความคิด/โครงการ และการสัมมนา/ฝึกอบรมพนักงาน



กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์
ใช้โรงงานขนาดเล็ก

3) **ขั้นตอนที่ 3 การประเมินการจัดการพลังงาน และศักยภาพทางด้านเทคนิค**

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินการจัดการพลังงานภายในองค์กร และศักยภาพทางด้านเทคนิค ก่อนที่จะนำระบบการจัดการพลังงานมาประยุกต์ใช้ ผลที่ได้จากการประเมินจะช่วยทำให้ทราบว่า การจัดการในปัจจุบันมีจุดอ่อน-จุดแข็ง ในเรื่องใด เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายทิศทางการอนุรักษ์พลังงาน ประเด็นที่ต้องให้ความสนใจเป็นลำดับต้นๆ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบขององค์กร สามารถนำรูปแบบที่คุ้นเคยมาประยุกต์ใช้ได้ โดยพิจารณาให้มีประเด็นครบถ้วนตามที่มาตรฐานกำหนด ในที่นี้นำรูปแบบ Energy Management Matrix ดังตารางที่ 1 มาประเมินโดยจะพิจารณาประเด็นต่างๆ 6 ประเด็นที่มีความสำคัญต่อการจัดการพลังงานภายในองค์กร ได้แก่ นโยบายการจัดการองค์กร การกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ ระบบข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์และการลงทุน โดยให้คะแนนแต่ละประเด็นระหว่าง 0 ถึง 4 โดยเปรียบเทียบลักษณะจริงที่เกิดขึ้นในองค์กรกับข้อแนะนำที่ให้ไว้ในตารางลักษณะที่ปรากฏเป็นคะแนนระดับ 4 ถือได้ว่าเป็น Best Practices สำหรับประเด็นที่พิจารณานั้นๆ

ตารางรูปแบบ Energy Management Matrix

ระดับ	เป้าหมาย	การต้องทำ	การระบุตัวและสร้างแรงจูงใจ	ระบบข้อมูลข่าวสาร	ประชาสัมพันธ์	การลงทุน
4	นโยบายการจัดการพลังงานจากฝ่ายบริการและถือเป็นส่วนหนึ่งของนโยบายบริษัท	มีการจัดองค์การเป็นโครงสร้างส่วนหนึ่งของฝ่ายบริการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบไว้ชัดเจน	มีการประสานงานระหว่างผู้รับผิดชอบด้านพลังงานและทีมงานทุกระดับอย่างสม่ำเสมอ	กำหนดเป้าหมายที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฏิบัติการไปจนถึงกลยุทธ์	ประชาสัมพันธ์คุณค่าของการประหยัดพลังงานและการจัดการพลังงานของทางองค์กรอย่างสม่ำเสมอ	จัดสรรงบประมาณโดยเฉลี่ยโดยพิจารณาจากความสำคัญของโครงการ
3	นโยบายและการสนับสนุนเป็นครั้งคราวจากฝ่ายบริการ	ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานรายงานโดยตรงต่อคณะกรรมการจัดการพลังงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าฝ่ายต่าง ๆ	คณะกรรมการ อนุรักษ์พลังงานเป็นองค์การหลักในการดำเนินงาน	แจ้งผลการใช้พลังงานจากมิเตอร์ที่แต่ละฝ่ายทราบ แต่ไม่มีการแจ้งถึงผลการประหยัด	ให้ทีมงานรับทราบโครงการอนุรักษ์พลังงานและให้มีการประชาสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ	ใช้ระยะเวลาที่นานเป็นหลักในการจัดการลงทุน
2	ไม่มีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจนโดยฝ่ายบริการหรือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน	มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานรายงานต่อคณะกรรมการเฉพาะกิจ แต่รายงานเป็นประจำไม่ได้	คณะกรรมการเฉพาะกิจเป็นผู้ดำเนินการ	ทำรายงานติดตามประเมินผลโดยดูจากมิเตอร์ที่คณะกรรมการเฉพาะกิจเข้ามามีส่วนร่วมในการตั้งงบประมาณ	จัดฝึกอบรมให้ทีมงานรับทราบเป็นครั้งคราว	ลงทุนโดยดูมาตรการที่ระยะเวลาที่นานพอ
1	ไม่มีความรับผิดชอบที่ชัดเจนโดยฝ่ายบริการ	ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานมีบทบาทที่ชัดเจนเกี่ยวกับความรับผิดชอบจำกัด	มีการติดต่ออย่างใกล้ชิดทางคณะกรรมการที่ผู้ใช้พลังงาน (พนักงาน)	มีการสุ่มรายงานด้านค่าใช้จ่ายการใช้พลังงานเพื่อใช้ร่วมกันภายในวิชาชีพกรรม	แจ้งให้ทีมงานทราบอย่างไม่เป็นทางการเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ	พิจารณาเฉพาะมาตรการที่ลงทุนต่ำ
0	ไม่มีนโยบายที่ชัดเจน	ไม่มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน	ไม่มีการติดต่อกับผู้ใช้พลังงาน	ไม่ประเมินผลข้อมูลและยังมีการใช้พลังงาน	ไม่มีการสนับสนุนการประหยัดพลังงาน	ไม่มีการลงทุนในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน



ในส่วนของ การประเมินศักยภาพทางเทคนิค มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน มีการใช้พลังงานสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และนำไปปรับปรุงให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีที่สุด โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

- รวบรวมเอกสารข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน
- ตรวจสอบสภาพการใช้งาน และประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้พลังงาน
- จัดทำรายงานผลการตรวจวัด เปรียบเทียบสมรรถนะการใช้พลังงาน (Benchmark of Enegy) ข้อเสนอแนะการดำเนินการปรับปรุง
- กำหนดเป้าหมายและมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากผลตอบแทนทางการเงินโดยแนวทางที่เป็นที่ยอมรับได้แก่ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return, IRR)





4) ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำแผนปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์ของการจัดทำให้มีมาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน ก็เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานที่ยั่งยืน แผนปฏิบัติการที่จะสนับสนุนหัวใจของการอนุรักษ์พลังงาน ได้แก่ ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ, พนักงานมีจิตสำนึก และพนักงานมีความรู้ ความเข้าใจที่เหมาะสม ดังนั้น แผนปฏิบัติการที่องค์กรต้องจัดทำ จะต้องประกอบด้วย

- แผนเพื่อรองรับมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่คัดเลือก
- แผนประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างจิตสำนึกของพนักงานในองค์กร
- แผนการฝึกอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง

สำหรับแผนปฏิบัติการที่จัดทำขึ้นจะต้องแสดงวัตถุประสงค์ของมาตรการ, ตัวชี้วัดความสำเร็จของมาตรการ, ผู้รับผิดชอบ, งบประมาณ, ระยะเวลาดำเนินการ และกลุ่มเป้าหมาย เป็นอย่างน้อย โดยแบ่งประเภทของแผนเป็น 3 ช่วง คือ

ระยะสั้น

- โครงการไม่ต้องลงทุน/ลงทุนน้อย
- ได้ผลโดยเร็ว
- ไม่มีผลกระทบต่อการทำงาน
- ใช้บุคลากรภายในและจำนวนน้อย
- มีความรู้ด้านเทคนิคอยู่แล้ว

ระยะกลาง

- โครงการที่ต้องการเงินลงทุนบ้าง
- ได้ผลไม่ช้าเกินไป
- อาจมีผลกระทบต่อการทำงานบ้างเล็กน้อย
- ใช้บุคลากรจำนวนพอสมควร หรือต้องการบุคลากรภายนอกบ้าง
- ต้องศึกษาความรู้ทางเทคนิคเพิ่มเติมบ้าง

ระยะยาว

- โครงการที่ต้องการเงินลงทุนสูง/สภาพความพร้อมด้านการลงทุน
- ได้ผลในระยะเวลาานพอสมควร
- มีผลต่อการทำงานมากพอสมควร
- ต้องการบุคลากรภายนอกพอสมควร
- ต้องศึกษาความรู้ด้านเทคนิคพอสมควร



5) ขั้นตอนที่ 5 การดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ

หลังจากที่มาตรการต่างๆ ผ่านการอนุมัติจากผู้บริหารระดับสูงขององค์กร ผู้ที่ได้รับมอบหมายก็จะมีหน้าที่นำไปปฏิบัติ เพื่อให้เกิดผลตามกำหนดเวลาที่ระบุ ในระหว่างที่กำลังดำเนินการยังไม่แล้วเสร็จ จำเป็นจะต้องติดตามความก้าวหน้าและเปรียบเทียบกับแผนงาน เมื่อดำเนินการตามจนแล้วเสร็จตามที่กำหนดแล้ว การติดตามตรวจสอบก็มีความสำคัญ โดยเทคนิคที่ใช้กันโดยทั่วไปจะเป็นการสร้าง “แผนภูมิควบคุม (Control Chart)” ซึ่งมิได้หลายรูปแบบ องค์กรสามารถเลือกใช้ตามที่เหมาะสม

มาตรการ	กรกฎาคม				สิงหาคม				ผู้รับผิดชอบ	หมายเหตุ
	1	2	3	4	1	2	3	4		
1. การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน									โรงงาน	
2. การแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน									โรงงาน	
3. การสร้างแรงจูงใจ										
- การพัฒนาบุคลากร/อบรม									นส.	
- การรณรงค์ประชาสัมพันธ์									นส./โรงงาน	
4. การตรวจวิเคราะห์การไหลพลังงาน									นส.	
5. การจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน									นส.	
6. การจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงาน									นส./โรงงาน	
7. การนำแผนไปปฏิบัติ									โรงงาน	
8. การตรวจสอบประเมินผลปรับปรุง									นส./โรงงาน	

6) ขั้นตอนที่ 6 การทบทวนผลการดำเนินการ

เพื่อเป็นการติดตามตรวจสอบการดำเนินงานตามแผน เปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจริงกับที่ได้วางแผน รวมถึงปัญหาของอุปสรรคในขณะดำเนินการ และนำเสนอคณะกรรมการด้านการจัดการพลังงาน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขในการดำเนินการครั้งต่อไป โดยองค์กรควรจัดให้มีคณะผู้ตรวจประเมินภายในเพื่อตรวจสอบการปฏิบัติตามแผน สำหรับแนวทางการประเมินผลเบื้องต้นประกอบไปด้วย

- การประเมินความเป็นไปในทางเทคนิค ได้แก่ ดัชนีการใช้พลังงาน ประสิทธิภาพและสมรรถนะ (Efficiency and Performance) ความเชื่อถือได้ (Reliability) ความปลอดภัย และความสามารถใช้งานและบำรุงรักษาได้ง่าย

การประเมินความเป็นไปให้ทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนของโครงการ ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นและการกำหนด การใช้พลังงานอ้างอิง (Energy Base Line)

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศฯ ใช้โรงงานขนาดเล็ก

4

การประเมินโอกาสด้านการประหยัดพลังงาน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการประเมินโอกาสที่โรงงานจะสามารถประหยัดพลังงานได้ เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นที่ให้โรงงานทราบว่าโรงงานมีการดำเนินการด้านการประหยัดพลังงานหรือไม่ โดยการประเมินแบ่งออกเป็น 3 กรณี และแยกตามระบบการใช้พลังงานดังนี้

- 1 = โรงงานไม่รับทราบเกี่ยวกับแนวทางการประหยัดพลังงานในระบบนั้นๆ
- 2 = โรงงานรับทราบแนวทางการประหยัดพลังงาน แต่ยังไม่ได้ดำเนินการ
- 3 = โรงงานรับทราบแนวทางการประหยัดพลังงาน และเริ่มดำเนินการหรืออยู่ระหว่างดำเนินการ

ระบบที่มีการใช้พลังงาน	ระดับคะแนน		
	1	2	3
ระบบความร้อนร่วม			
ระบบอากาศอัด			
กระบวนการไฟฟ้าเคมี			
สิ่งอำนวยความสะดวก			
พัดลมและเครื่องเป่าลม			
ระบบลำเลียงวัตถุดิบ			
กระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ			
ระบบทำความเย็น			
กระบวนการให้ความร้อน			
เครื่องสูบน้ำ			
อุปกรณ์กำเนิดไอน้ำ			
อื่นๆ			

หมายเหตุ : 1. สิ่งอำนวยความสะดวก ประกอบไปด้วย ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และอุปกรณ์สำนักงาน
 2. พลังงานที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ หมายถึง การใช้งานในมอเตอร์ไฟฟ้า

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....

การดำเนินการประหยัดพลังงานในโรงงาน

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการที่มีการดำเนินการจริงโดยนำมาตรวจอย่างง่าย ๆ ที่สามารถดำเนินการได้ทันที ลงทุนน้อย หรือไม่มีการลงทุนเพียงแค่เปลี่ยนรูปแบบการทำงานในระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในโรงงาน โดยพิจารณามาตรการทางด้านไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว จำนวน 5 มาตรการต่อระบบหรืออุปกรณ์นั้นๆ ให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้ารวมกันมากกว่า 5% ประกอบไปด้วยระบบต่างๆ ดังนี้ ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็น ระบบอัดอากาศ มอเตอร์ พัดลม ไบลเวอร์ เครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้ไฟฟ้า หม้อแปลง และระบบส่งจ่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์สำนักงาน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการประหยัดพลังงานงาน ดังนี้

- ตรวจสอบระบบต่างๆ ภายในโรงงานของท่านว่ามีระบบและอุปกรณ์ใดบ้างที่ใช้พลังงานไฟฟ้าภายในโรงงาน
- ตรวจสอบมาตรการที่สามารถดำเนินการได้ทันที 5 มาตรการ ในแต่ละระบบ
- ดำเนินการปรับปรุง โดยสามารถสอบถามข้อมูลทางด้านเทคนิคเพิ่มเติมจากที่ปรึกษา
- ประเมินผลประหยัดที่ได้จากการปรับปรุง โดยนำค่าปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละระบบ คูณกับเปอร์เซ็นต์ผลประหยัดในแต่ละมาตรการ และเปอร์เซ็นต์ของจำนวนเครื่องจักรที่ปรับปรุง

ผลประหยัด = ปริมาณการใช้พลังงาน * % ผลประหยัด * % จำนวนเครื่องจักรที่ปรับปรุง

ตัวอย่างการประเมินผลประหยัด :

ในโรงงานแห่งหนึ่งมีการใช้พลังงานไฟฟ้าของมอเตอร์ทั้งหมด 20,000 kWh/ปี เมื่อทำการสำรวจในโรงงานพบว่าค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ของมอเตอร์มีค่าต่ำกว่า 0.85 ถ้าหากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ของมอเตอร์ให้สูงกว่า 0.85 ได้ประมาณ 90% ของจำนวนมอเตอร์ทั้งหมด จากข้อมูลแนวทางการประหยัดพลังงานของมอเตอร์พบว่า การปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงกว่า 0.85 มีการประมาณผลประหยัดไว้ที่ 3% สามารถคำนวณผลประหยัดหลังจากการปรับปรุง คือ

$$\text{ผลประหยัด} = 20,000 \text{ kWh/ปี} \times 3\% \times 90\% = 540 \text{ kWh/ปี} \text{ (คิดเป็นผลประหยัดจริง 2.7\%)}$$

5.1 ระบบแสงสว่าง

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ผลประหยัด (%)	เปอร์เซ็นต์การปรับปรุง (%)	ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประหยัด (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. การใช้แสงธรรมชาติ (Daylight) แทนหลอดไฟ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้แสงธรรมชาติในช่วงกลางวัน - การใช้หลอดไส้ปรับแสง 	10			
2. การยกเลิกใช้งานอุปกรณ์แสงสว่างที่ไม่จำเป็น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การปลดหลอดไฟฟ้าบริเวณที่มีแสงสว่างเกินความจำเป็น - การปลดหลอดไฟฟ้าบริเวณที่ไม่ได้ใช้งาน 	5			
3. การควบคุมการใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้สวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่าง - การแยกสวิตช์ในพื้นที่ที่ย่อยๆ - การจัดพนักงานเดินตรวจและปิดไฟหลังเลิกงาน 	5			
4. การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การทำความสะอาดหลอดไฟและโคมไฟอย่างสม่ำเสมออย่างน้อย 1 เดือนต่อครั้ง 	2			
5. การกำหนดระยะเวลาเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่าง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การปิดไฟฟ้าแสงสว่างช่วงพักกลางวัน - การควบคุมการเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณเครื่องจักร 	5			

หมายเหตุ :

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....



1. มาตรการการลดการเปิดไฟฟ้าแสงสว่างพื้นที่ที่ใช้งาน บางช่วงเวลาของวัน

สภาพก่อนการปรับปรุง

การใช้ไฟฟ้าแสงสว่างภายในหน่วยงานมีการใช้งานในหลายพื้นที่ ซึ่งการใช้งานในบางจุดที่มีแสงสว่างจากภายนอกเข้ามาถึงหรือการเปิดไฟฟ้าแสงสว่างทิ้งไว้ในบริเวณที่ไม่มีการใช้งาน สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นไปอย่างสิ้นเปลือง โดยไม่มีประโยชน์เป็นจำนวนมากโดยได้ทำการสำรวจพบว่ามีความหลดที่ทำการเปิดทิ้งไว้ประมาณ 93 หลอด



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

การดำเนินการเป็นการจัดการปิดหรือลดการใช้งานในพื้นที่ที่ไม่มีการใช้งาน รวมถึงการปรับปรุงสวิตช์ควบคุมการปิด-เปิด จากการสำรวจพบว่าสามารถปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในบริเวณต่างๆ ได้ประมาณ 93 หลอด ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 16,394.40 kWh/ปี มูลค่า 61,642.94 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

2. มาตรการประหยัดไฟฟ้าในพื้นที่ที่แสงสว่างเกินความจำเป็น

สภาพก่อนการปรับปรุง

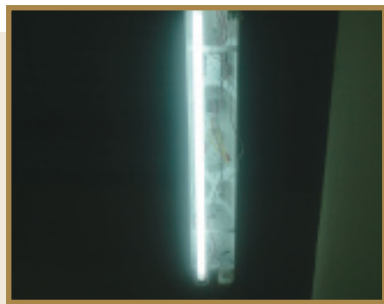
พื้นที่ในโรงงานส่วนใหญ่จะให้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ทั้งในส่วนสำนักงาน และ ส่วนโรงงาน รวมทั้งบริเวณรอบๆ โรงงาน ก่อนปรับปรุงความสว่างในบางพื้นที่ที่มีความเกินความจำเป็น ดังนั้นจึงทำการสำรวจโดยใช้เครื่องมือวัดค่าความสว่าง (Lux Meter) ตรวจสอบความสว่างก่อนที่จะทำการปรับปรุง

แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ความสว่างพื้นที่แต่ละส่วนในโรงงานอย่างน้อยที่สุดต้องมีค่าเป็นไปตามค่ามาตรฐานด้านความปลอดภัย ดังนั้นในการลดหลอดไฟ จำเป็นที่จะต้องตรวจสอบค่าความสว่างก่อนจะทำการปลดหลอดออก



จากโคม จะทำให้ลดกำลังไฟฟ้าลงได้เท่ากับกำลังไฟฟ้าของหลอดรวมกับบัลลาสต์ คือ $36 \text{ W} + 10 \text{ W} = 46 \text{ W}$ ต่อชุด และหลังจากปลดแล้วต้องไม่กระทบต่อประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ทำการถอดหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 36 W ของบางโคมออก โดยส่วนใหญ่จะเป็นโคมไฟ 2 หลอดต่อโคม จะทำการปลดออก 1 หลอด ในจุดที่มีความสว่างเกินมาตรฐานภายในสำนักงาน จำนวนทั้งหมด 8 หลอด



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 993.60 kWh/ปี มูลค่า 3,278.88 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

3. มาตรการแยกสวิตช์หลอดฟลูออเรสเซนต์

สภาพก่อนการปรับปรุง

บริเวณห้องฝ่ายผลิต ได้ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์พร้อมบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดา ขนาด $1 \times 36 \text{ W}$ จำนวน 13 หลอด โดยในการเปิดไฟสวิตช์ควบคุมไฟ 1 ตัว จะควบคุมหลอดฟลูออเรสเซนต์ทั้ง 13 หลอด เปิดใช้งานเป็นระยะเวลา 24 ชม./วัน ซึ่งการใช้งานในห้องดังกล่าวจะไม่ใช้งานตลอดเวลา ดังนั้นทางโรงงานเห็นว่าควรแยกสวิตช์ควบคุมหลอดตรงบริเวณที่ไม่ได้ใช้งาน และในการแยกสวิตช์ควบคุมหลอดจะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของพนักงาน ในการดำเนินมาตรการจะแยกสวิตช์ 1 ตัว ควบคุมหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W จำนวน 3 หลอด

แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ทางโรงงานประชุมกันแล้วมีมติว่า การแยกสวิตช์หลอดฟลูออเรสเซนต์ห้องฝ่ายผลิตจะไม่มีผลกระทบต่อปฏิบัติงานของพนักงาน และพนักงานทุกคนก็เห็นชอบในมาตรการนี้ ซึ่งสามารถลดการสูญเสียการใช้พลังงานได้



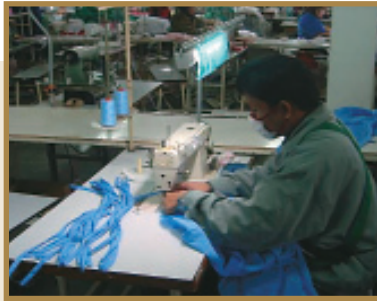
สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ $3,444.48 \text{ kWh/ปี}$ มูลค่า $11,780.12 \text{ บาท/ปี}$

4. มาตรการการลดขนาดกำลังไฟฟ้าของหลอด

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากการสำรวจ ทางโรงงานมีการใช้หลอดไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างในการเย็บผ้า เป็นหลอดขนาด 13 วัตต์ และบัลลาสต์ อิเล็กทรอนิกส์ เพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำ หลอดอยู่ห่างจากชิ้นงานในระดับสายตา ทำให้ไฟส่องหน้าผู้ปฏิบัติงานทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

จากปัญหาดังกล่าวจึงควรลดขนาดวัตต์ของหลอดลงจากหลอดขนาด 13 วัตต์ เป็นขนาด 7 วัตต์ และใช้บัลลาสต์ อิเล็กทรอนิกส์ เพาเวอร์แฟกเตอร์สูง โดยดำเนินการติดตั้งหลอดที่เครื่องเย็บผ้า



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 44,6015.50 kWh/ปี มูลค่า 145,249.00 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 100,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.69 ปี

20

สมุดพกโรงงาน รักพลังงาน

5. มาตรการย้ายตำแหน่งสวิตช์ไฟฟ้าแสงสว่างที่ห้องเย็น

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากผลการสำรวจตรวจวัดพบว่าการใช้ระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้องเย็น มีการเปิดใช้ไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้องทิ้งไว้ตลอดเวลา ซึ่งในช่วงเวลาไม่มีการปฏิบัติงาน ยังเปิดไฟทิ้งไว้ เนื่องจากสวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิดอยู่ด้านข้างของห้องเย็น ทำให้ไม่สะดวกในการเปิด-ปิดแต่ละครั้ง ส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการย้ายสวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้องเย็น มาติดตั้ง หน้าห้องเย็นเพื่อความสะดวกในการควบคุม เพื่อว่าเวลาที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้แสงสว่าง ในบริเวณใดก็สามารถทำการเปิดเฉพาะหลอดไฟฟ้าที่อยู่ในบริเวณนั้นเป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในบริเวณที่ไม่จำเป็นลงได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 3,024.00 kWh/ปี มูลค่า 11,733.00 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 2,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.17 ปี

5.2 ระบบปรับอากาศ

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ ผลประโยชน์ (%)	เปอร์เซ็นต์ การปรับปรุง (%)	ปริมาณ การใช้ พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประโยชน์ (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. การลดเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงเวลาพักกลางวัน - ลดจำนวนตู้โม่การใช้งานเครื่องปรับอากาศ - ปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกงาน 15-30 นาที 	8			
2. การควบคุมการใช้ระบบปรับอากาศ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับตั้งอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศา - ใช้พัดลมช่วยกระจายความเย็น เพื่อความเร็วลมแทนการตั้ง Thermostat ต่ำลง - แยกโซนตั้งอุณหภูมิให้เหมาะสมกับพื้นที่ - การรัดผนังงานตรวจสอบการปิดหลังเลิกงาน 	3			
3. การลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ป้องกันหรือลดอากาศชื้นในพื้นที่ปรับอากาศ โดยทำการป้องกัน หรือย้ายอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความชื้นออกจากพื้นที่ปรับอากาศ เช่น ตู้ปลา อ่างล้างมือ ห้องน้ำ - การล้างพื้นที่เพื่อลดภาระของเครื่องปรับอากาศ - ปรับตั้งปริมาณอากาศที่ดูดออกจากบริเวณปรับอากาศ 	10			
4. การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบและทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศทุกเดือน - และล้างแอร์ทุก 6 เดือน 	5			
5. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องปรับอากาศ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การย้ายหรือทำรมงาให้ Condensing unit 	2			

หมายเหตุ : 1. การประเมินผลประโยชน์ในระบบปรับอากาศ ให้ใช้ปริมาณการใช้พลังงานในสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....



1. มาตรการการปิดเครื่องปรับอากาศช่วงพักเที่ยง

สภาพก่อนการปรับปรุง

ช่วงเวลาพักเที่ยงแต่ละแผนกไม่มีการปิดเครื่องปรับอากาศ โดยเปิดเครื่องปรับอากาศทิ้งไว้ แม้ว่าช่วงเวลานั้นไม่ได้ปฏิบัติงานก็ตาม เมื่อมองภาพรวมแล้วจะเห็นว่าเครื่องปรับอากาศเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานมาก

แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ทางโรงงานประชุมกันแล้วมีมติว่า การปิดเครื่องปรับอากาศช่วงพักเที่ยง จะไม่มีผลกระทบต่อพนักงาน และพนักงานทุกคนก็เห็นชอบในมาตรการนี้ รวมถึงยังช่วยลดการใช้พลังงาน ซึ่งสามารถสรุปการปิดเครื่องปรับอากาศช่วงพักเที่ยงได้ดังนี้

1. แผนกซ่อมบำรุง เครื่องปรับอากาศ ขนาด 32,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง
2. สำนักงาน เครื่องปรับอากาศ ขนาด 32,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง และ 34,000 BTU/hr. จำนวน 2 เครื่อง
3. ห้อง R&D เครื่องปรับอากาศ ขนาด 20,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง
4. ห้องผู้จัดการฝ่ายผลิต เครื่องปรับอากาศ ขนาด 25,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง และขนาด 18,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง
5. ห้องผู้จัดการฝ่ายบรรจุของ เครื่องปรับอากาศ ขนาด 25,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง
6. ห้องเจ้าหน้าที่ Boiler เครื่องปรับอากาศ ขนาด 25,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง
7. ห้องผู้จัดการฝ่ายวัตถุดิบ เครื่องปรับอากาศ ขนาด 12,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง
8. ห้องหัวหน้าแผนกบรรจุของ เครื่องปรับอากาศ ขนาด 25,000 BTU/hr. จำนวน 1 เครื่อง

รวมขนาดเครื่องปรับอากาศทั้งหมดที่ดำเนินการปิดช่วงพักเที่ยงเท่ากับ 282,000 BTU/hr. หรือ 23.50 ตันความเย็น (TR)

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 7,790.25 kWh/ปี มูลค่า 26,642.66 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

2. มาตรการล้างเครื่องปรับอากาศ

สภาพก่อนการปรับปรุง

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน โดยส่วนใหญ่แล้วทางโรงงานจะปล่อยทิ้งไม่ให้ความสำคัญ ซึ่งโดยภาพรวมของพลังงานจะเห็นได้ว่าเครื่องปรับอากาศเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก ดังนั้นทางโรงงานจึงเห็นความสำคัญส่วนนี้จึงได้กำหนดมาตรการล้างเครื่องปรับอากาศเป็นมาตรการอนุรักษ์พลังงาน



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ทางโรงงานประชุมกันแล้วมีมติว่า การล้างเครื่องปรับอากาศจะไม่มีผลกระทบต่อพนักงาน และพนักงานทุกคนก็เห็นชอบในมาตรการนี้ รวมถึงยังช่วยลดการใช้พลังงานซึ่งสามารถสรุปเครื่องปรับอากาศได้ 25 เครื่อง รวมขนาดได้เท่ากับ 1,154,000 BTU/hr. หรือ 96.167 ตัน ความเย็น (TR) ที่ดำเนินการล้างเครื่องปรับอากาศ



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 11,476.57 kWh/ปี มูลค่า 39,249.87 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 15,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.38 ปี

24

สมุดพกโรงงาน รักพลังงาน

3. มาตรการการลดชั่วโมงการใช้งานเครื่องปรับอากาศ

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลของทางโรงงานพบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศประมาณ 20% ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของโรงงาน ในโรงงานมี Chiller Air Cooled, เครื่องปรับอากาศแบบ Package และแบบ Split Type ซึ่งใช้ในบริเวณการผลิต และส่วนของสำนักงาน จากการสำรวจพบว่าในบริเวณโรงงานในบางบริเวณมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศเกินความจำเป็น ซึ่งจากการวิเคราะห์ความเหมาะสมการใช้งานเครื่องปรับอากาศในโรงงานแล้วพบว่า สามารถลดชั่วโมงการใช้งานเครื่องปรับอากาศได้ดังนี้ คือ ห้อง MDB ในช่วงเวลากลางคืน และบริเวณโรงอาหารในช่วงเวลาปกติ ซึ่งมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศมากเกินความจำเป็น มีรายละเอียดดังนี้ คือ

- | | | | | | |
|------------|------|--------|--------|---|---------|
| • ห้อง MDB | ขนาด | 26,190 | Btu/hr | 1 | เครื่อง |
| • ห้อง MDB | ขนาด | 18,000 | Btu/hr | 1 | เครื่อง |
| • โรงอาหาร | ขนาด | 98,016 | Btu/hr | 4 | เครื่อง |



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

- สำรวจเครื่องปรับอากาศที่จะปรับลดชั่วโมงการใช้งาน บันทึกตำแหน่ง และพิกัดของเครื่อง
- ตรวจวัดค่า kW ใช้งาน และชั่วโมงการใช้งานที่ปรับลดลง
- ดำเนินการปรับลดการใช้งาน พร้อมศึกษาผลกระทบจากผู้ใช้งาน
- ถ้าไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน ให้ผู้บริหารออกเอกสารแจ้งผลการดำเนินงานของทีมงาน และแจ้งผลประหยัดให้พนักงานทุกท่านในโรงงานทราบ

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 6,246.00 kWh/ปี มูลค่า 219,369.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

25

สมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน

4. มาตรการการจำกัดกรอบพื้นที่ปรับอากาศ

สภาพก่อนการปรับปรุง

ทางโรงงานมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในพื้นที่การผลิตที่ 29 องศา และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 50% RH แต่จากสภาพที่พบโดยทั่วไป พื้นที่การผลิตจะมีช่องเปิดโล่ง ติดต่อกับพื้นที่ทั่วไปที่ไม่มีการควบคุมอากาศ ซึ่งเป็นผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น โดยมีจำนวนและพื้นที่เปิดช่อง ดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงขนาดเปิดช่อง



ชื่อ ที่	จำนวน	ขนาดช่องเปิด (ม.)		% ครอบปิด	ตารางเมตร
		กว้าง	สูง		
1	ข้างเครื่องผลิต-1	2.00	3.30	0%	0
2	ข้างเครื่องผลิต-2	2.00	3.30	40%	5
3	ค้ำม blow room	2.40	2.90	100%	5
4	ค้ำมเข้า blending-1	0.80	2.00	100%	5
5	ค้ำมเข้า blending-2	0.15	2.10	100%	5
6	ค้ำมเข้า blending-3	2.80	2.10	100%	5
7	ค้ำมเข้า spinning-1	1.50	2.50	100%	5
8	ค้ำมเข้า spinning-2	0.80	2.00	100%	5
9	ค้ำมเข้า daving	1.70	2.50	40%	5
10	ค้ำมเข้า blow room-1	0.80	2.00	100%	5
11	ค้ำมเข้า blow room-2	3.50	3.40	100%	5
12	ค้ำมเข้า blow room-3	1.70	2.50	100%	5
13	ค้ำมเข้า blow room-4	1.30	2.00	100%	5

แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ดำเนินการปิดช่องเปิดโล่งติดต่อกับพื้นที่ทั่วไปที่ไม่มีการควบคุมอากาศ ซึ่งเป็นผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 120,903.37 kWh/ปี มูลค่า 303,951.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

26

สมุดพกโรงงาน รักษ์พลังงาน

5. มาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพการระบายความร้อน เครื่องปรับอากาศ

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากการตรวจวัดและสำรวจพบว่าโรงงานมีเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนเป็นจำนวนมาก และคอยล์ร้อนของเครื่องปรับอากาศบางส่วนทำการติดตั้งไม่เหมาะสม และอยู่ภายนอกอาคาร ทำให้อากาศที่ระบายความร้อนมีอุณหภูมิสูง ทำให้ไม่สามารถระบายความร้อนได้ ซึ่งมีผลทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศลดลง



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการปรับปรุงระบบระบายอากาศของคอยล์ร้อนเพื่อให้อุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนต่ำลง จะสามารถลดการใช้พลังงานได้ และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยการติดตั้งกันสาด หรือย้ายชุดคอยล์ร้อนอยู่ในที่ร่ม และตั้งห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 24,699.00 kWh/ปี มูลค่า 89,904.00 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 53,500.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.6 ปี



5.3 ระบบอัดอากาศ

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ผลประหยัด (%)	เปอร์เซ็นต์การปรับปรุง (%)	ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประหยัด (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. การลดอุณหภูมิอากาศก่อนเข้าเครื่องอัดอากาศ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	- ปรับตั้งอุณหภูมิอากาศทางเข้าเครื่องปรับอากาศให้อยู่ระหว่าง 30 °c - 40 °c	3			
2. การลดความดันใช้งานเครื่องอัดอากาศ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	- ตรวจสอบความดันอากาศที่เครื่องจักรต้องการความดันใช้งานของเครื่องอัดอากาศต้องสูงกว่าที่เครื่องจักรต้องการไม่เกิน 1 Bar	5			
3. การลดการรั่วไหลของอากาศ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	- ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การรั่วของระบบอากาศอัดเป็นระยะ มีวิธีการกำหนดแผนและผู้ใช้รับผิดชอบการตรวจสอบรอยรั่วตามท่อลมและข้อต่อที่ชัดเจน	8			
4. การใช้อากาศอัดเท่าที่จำเป็น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	- กำหนดกิจกรรมที่สามารถใช้อากาศอัดได้อย่างชัดเจน และจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมที่ใช้ทดแทนอากาศอัดที่ใช้งานเกินความจำเป็น เช่น ไม่ใช้อากาศอัดเผ่า ทำความสะอาดร่างกาย	2			
5. การบำรุงรักษาเครื่องอัดอากาศอย่างสม่ำเสมอ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	- มีแผนการบำรุงรักษาที่ชัดเจนมีผู้รับผิดชอบ และมีกรปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง	2			

หมายเหตุ :

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....



1. มาตรการการลดการรั่วไหลในระบบอากาศอัด

สภาพก่อนการปรับปรุง

โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์มีการใช้เครื่องอัดอากาศในการผลิตอากาศจัดเป็นอุปกรณ์หลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของโรงงาน ดังนั้นการดำเนินการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบอากาศอัดอย่างหนึ่ง คือ การลดอัตราการรั่วไหลในระบบอากาศอัด ทำให้การสูญเสียปริมาณลมน้อยลง จะส่งผลให้เครื่องอัดอากาศมีการผลิตอากาศอัดลดลงตามปริมาณการรั่วไหล ดังนั้นจึงทำการทดสอบอัตราการรั่วไหลในระบบอากาศอัด พบว่าที่แผนกไม้มีอัตราการรั่วไหลประมาณ 66.67 เปอร์เซ็นต์ และแผนกสี 42.31 เปอร์เซ็นต์



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการปรับปรุงจุดรั่วไหลต่างๆ ในระบบอากาศอัด เช่น การเปลี่ยนสายลม, การขันข้อต่อต่างๆ ให้แน่น, การเปลี่ยนหัวต่อสายลม เป็นต้น ซึ่งเมื่อดำเนินการแล้ว จะทำให้การรั่วไหลลดลงเหลือประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลง

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 34,122.07 kWh/ปี มูลค่า 136,488.28 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 5,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.04 ปี

2. มาตรการการลดความดันอากาศอัดให้เหมาะสมกับการใช้งาน

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากการใช้งานอากาศอัดภายในโรงงานพบว่ามีการใช้ความดันที่ 7-8 บาร์เกจ เมื่อทำการสำรวจความต้องการใช้ความดันอากาศอัดของเครื่องจักรต่างๆ พบว่าเครื่องจักรต้องการความดันของอากาศอัดที่ 5-6 บาร์เกจเท่านั้นการผลิตอากาศอัดที่ความดันสูงจะต้องใช้พลังงานที่สูงกว่าการผลิตความดันที่ต่ำกว่า ดังนั้นการปรับตั้งความดันในการผลิตอากาศอัดให้เหมาะสมจะทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

การดำเนินการปรับปรุงเป็นการปรับตั้งค่าความดันต่ำสุดและสูงสุดของเครื่องอัดอากาศให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งในปัจจุบันทางโรงงานได้ดำเนินการแล้ว และได้ปรับตั้งความดันไว้ที่ 5.70 - 6.70 ซึ่งทำให้สามารถลดความดันในการผลิตอากาศอัดได้ประมาณ 1.30 บาร์เกจ จะทำให้สามารถลดการใช้พลังงานได้ 3.90 เปอร์เซ็นต์ (ลดความดัน 1 บาร์ ประหยัด 3 เปอร์เซ็นต์) ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 3,624.57 kWh/ปี มูลค่า 13,628.38 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 2,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.15 ปี

3. มาตรการการเปลี่ยนระบบการระบายน้ำของเครื่อง-อากาศอัด

สภาพก่อนปรับปรุง

โรงงานมีการใช้ระบบอากาศอัดจากเครื่องอัดอากาศ จำนวน 6 ชุด คือ ขนาด 12 kW 1 ชุด, ขนาด 15 kW 3 ชุด และ ขนาด 30 kW 2 ชุด รวมทั้งหมด 117 kW โดยตั้งค่าแรงดันลมอัดสำหรับจ่ายให้กับอุปกรณ์อยู่ที่ 7 บาร์ เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของเครื่องจักรและมีระบบการระบายน้ำ (Blowdown) ของระบบลมอัดเป็นแบบ AUTO DRAIN จากการตรวจสอบระบบระบายน้ำของระบบอากาศอัดภายในบริเวณห้องเครื่องอากาศอัด พบว่ามีอัตราการระบายน้ำของระบบอากาศอัดอยู่ที่ 5 วินาที ในทุก 10 นาที และทุกครั้งที่มีการระบายน้ำ พบว่ามีอากาศอัดถูกปล่อยออกมาพร้อมกับน้ำที่ถูกระบายเสมอ ซึ่งในจุดดังกล่าวเกิดการสูญเสียพลังงานในการสร้างความดันอากาศอัดใหม่



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ทำการสำรวจระบบระบายน้ำของระบบอากาศอัด (Blow down) ภายในบริเวณห้องเครื่องอากาศอัด พบว่ามีอุปกรณ์ที่ชำรุดและจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนจำนวน 13 แห่ง และเมื่อทดสอบจับเวลาอัตราการระบายน้ำของระบบอากาศอัดอยู่ที่ 5 วินาที ในทุก 10 นาที และทุกครั้งที่มีการระบายน้ำว่ามีการรั่วไหลของอากาศอัดประมาณ 10.74 % หรือคิดเป็นปริมาณอากาศรั่วไหล 37.17 ลิตร/วินาที ดังนั้นจึงเปลี่ยนระบบการระบายน้ำ จากระบบ Auto Drain เป็น ระบบ Zero Air Loss



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 109,003.60 kWh/ปี มูลค่า 299,759.90 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 58,500.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.2 ปี

4. มาตรการการลดอุณหภูมิอากาศก่อนเข้าเครื่องอัดอากาศ

สภาพก่อนปรับปรุง

โรงงานมีเครื่องอัดอากาศใช้งาน จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีขนาดการใช้กำลังไฟฟ้าเท่ากับ 37 kW เครื่องอัดอากาศทั้ง 2 ชุดติดตั้งอยู่ภายในห้องกระบวนการผลิตซึ่งมีเครื่องจักรทำงาน โดยอุณหภูมิอากาศเข้าที่เครื่องอัดอากาศประมาณ 45 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิอากาศสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 27 องศาเซลเซียส



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการย้ายเครื่องอัดอากาศออกจากห้องกระบวนการผลิต และสร้างอาคารที่มีระบบระบายอากาศที่ดี ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิอากาศที่เข้าเครื่องอัดอากาศมีอุณหภูมิประมาณ 35 องศาเซลเซียส สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอัดอากาศ



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 9,811.00 kWh/ปี มูลค่า 22,895.00 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 25,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 1.09 ปี

5. มาตรการการลดการใช้ลมอัดโดยการเปลี่ยนหัวฉีด

สภาพก่อนการปรับปรุง

โรงงานมีอุปกรณ์เครื่องอัดอากาศ จำนวน 1 ชุด ที่มีใช้งานสำหรับเป่าทำความสะอาดโดยมีการใช้งานที่ความดัน 10 บาร์ ผ่านทางสายฉีดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มม. มีระยะเวลาการใช้เฉลี่ย 3 ชั่วโมง/วัน จากการสำรวจ พบว่า มีการนำลมอัดแรงดันสูงมาใช้เป่าทำความสะอาดโดยใช้หัวฉีดขนาดใหญ่เกินความจำเป็นทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานโดยไม่จำเป็น



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

เนื่องจากทางโรงงานไม่สามารถปรับลดความดันเครื่องอัดอากาศได้เนื่องจากเครื่องจักรมีการใช้เครื่องอัดอากาศร่วมกัน ซึ่งถ้าปรับลดแรงดันการใช้งานจะทำให้กระทบกับกระบวนการผลิต ทางโรงงานจึงเปลี่ยนหัวฉีดเป็นแบบปืนลม ซึ่งจะช่วยให้ลดปริมาณอากาศที่ใช้ลงได้ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงทำให้เครื่องอัดอากาศทำงานน้อยลง ประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยการดำเนินงานช่วงแรกจะทำการปรับเปลี่ยนหัวฉีดจำนวน 4 จุด จากเดิมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มม. เป็นปืนลมที่มีขนาดหัวฉีดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มม. ทำให้อากาศอัดที่ใช้ในการทำความสะอาดใช้ปริมาณลดลง



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 167,639.24 kWh/ปี มูลค่า 435,862.02 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 2,200.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 2 วัน

5.4 มอเตอร์

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ผลประหยัด (%)	เปอร์เซ็นต์การปรับปรุง (%)	ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประหยัด (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. การลดการใช้พลังงานระบบมอเตอร์ไฟฟ้า	○	○	<ul style="list-style-type: none"> - การกำหนดเวลาเปิด-ปิดมอเตอร์อย่างเหมาะสม - การลดชั่วโมงการทำงานของมอเตอร์ในระบบ 	5			
2. การควบคุมการใช้พลังงานมอเตอร์ไฟฟ้า	○	○	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้มอเตอร์ให้เหมาะสมกับภาระงาน โดยมีโหลดแตกเตอร์ไม่น้อยกว่า 75% - ลดการเดินมอเตอร์ตัวเปล่า 	5			
3. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้า	○	○	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงค่าพิกัดมอเตอร์ให้มอเตอร์ให้สูงกว่า 0.85 - บันทึกลับและกำหนดระดับกระแสสูงสุดในมอเตอร์แต่ละตัว โดยมอเตอร์ต้องกินกระแสไม่สูงกว่าตอนติดตั้งใหม่เกิน 10% 	3			
4. การลดภาระกระแสสูงสุดในการใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้า	○	○	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดลำดับการสตาร์ทมอเตอร์แต่ละตัว - ให้แรงดันไฟฟ้าที่สมดุลแก่มอเตอร์ 	5			
5. การบำรุงรักษามอเตอร์อย่างสม่ำเสมอ	○	○	<ul style="list-style-type: none"> - มีแผนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน มีผู้รับผิดชอบและมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง 	2			

หมายเหตุ : 1. การประเมินผลประหยัดในมอเตอร์ ให้ใช้ปริมาณการใช้พลังงานในระบบการแปรรูปตัวบิด ระบบลำเลียงวัตถุดิบ และอุปกรณ์กำเนิดไอน้ำ

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....

1. มาตรการการลดการเดินเครื่องจักรที่ยังไม่ใช้งาน

สภาพก่อนการปรับปรุง

การเปิดเครื่องจักรทิ้งไว้โดยไม่ใช้งานจะทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าโดยไม่เกิดประโยชน์ ดังนั้นแนวทางหนึ่งในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยการเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการใช้งานที่ถูกต้อง หรือติดตั้งสวิตช์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งจากการสำรวจพบว่า มีเครื่องดูดฝุ่นเปิดทิ้งไว้โดยไม่มีการใช้งานของเครื่องจักร อันเนื่องมาจากเป็นช่วงพักกลางวันหรือการต้องเตรียมวัตถุดิบ ทำให้ต้องหยุดการใช้เครื่องจักร แต่เครื่องดูดฝุ่นไม่มีการปิดการใช้งาน ดังนั้นการประชาสัมพันธ์ให้พนักงานทราบและมีหัวหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบการปิด-เปิด ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดการใช้พลังงานในการทำงานได้



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

การเปิดอุปกรณ์ทิ้งไว้เนื่องจากการลืมปิดเพราะสวิตช์ปิด-เปิด ไม่มีการต่อสัญญาณถึงกันระหว่างเครื่องจักรและเครื่องดูดฝุ่นทำให้การปิด-เปิด ไม่สะดวก ดังนั้นสามารถดำเนินการจัดทำระบบควบคุมอุปกรณ์ใหม่ให้สอดคล้องกับการใช้งานหรือควบคุมการปิด-เปิด โดยให้หัวหน้างานเป็นผู้ดูแลอย่างใกล้ชิด ซึ่งจากการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังที่กล่าวมาแล้วจะทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องดูดฝุ่นขนาด 11 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง มีการใช้พลังงานที่ลดลง โดยในเบื้องต้นได้ประเมินการเวลาที่สามารถปิดเครื่องจักรดังกล่าวได้ประมาณ 1 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 6,600.00 kWh/ปี มูลค่า 19,500.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

2. มาตรการการลดระยะเวลาการเดินตัวเปล่าของมอเตอร์ ลำเลียงสายพาน

สภาพก่อนการปรับปรุง

ทางโรงงานมีการใช้สายพานลำเลียงในการลำเลียงวัตถุดิบ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะมี
การใช้สายพานลำเลียง 9 เส้น โดยหลังจากทำการผลิตเสร็จแล้ว จะต้องทำความสะอาด
โดยจะมีพนักงานทำความสะอาด 3 คน แต่ละคนจะรับผิดชอบทำความสะอาดสายพาน
3 เส้น ในการทำความสะอาดจะใช้เวลา 10 นาทีต่อเส้น ซึ่งในระหว่างทำความสะอาด
จำเป็นจะต้องเปิดมอเตอร์เพื่อทำความสะอาด ซึ่งพนักงานก็จะเปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ตลอดการ
ทำความสะอาดจนครบ 3 เส้นต่อคน ทางโรงงานเห็นพนักงานทำความสะอาดทั้ง 3 คน
ไม่ได้ปิดมอเตอร์ลำเลียงสายพานนั้น หมายความว่า มอเตอร์ลำเลียงสายพานทั้ง 9 เส้น
ยังคงวิ่งอยู่ในขณะที่ไม่มีผลผลิต โดยที่มอเตอร์ลำเลียงสายพานมีขนาดพิกัด 0.75 kW



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

จากการตรวจสอบพบว่า ในช่วงที่ทำความสะอาดสายพานเส้นแรก ก็ควร
ปิดมอเตอร์ของเส้นที่สองและเส้นที่สาม และเมื่อทำความสะอาดเส้นแรกเสร็จ ก็ควร
ปิดมอเตอร์สายพานเส้นแรกและเปิดมอเตอร์สายพานเส้นที่สองเพื่อทำความสะอาด กล่าวคือ
จะทำความสะอาดเส้นไหนก็ควรเปิดมอเตอร์เฉพาะสายพานเส้นนั้น ซึ่งจะทำให้ลดการเปิด
มอเตอร์ขับสายพานได้ 20 นาทีต่อเส้น มีสายพานทั้งหมด 9 เส้น ดังนั้นจะลดการเปิด
ทิ้งได้ 180 นาทีต่อวัน หรือ 3 ชั่วโมงต่อวัน

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 1,800.00 kWh/ปี
มูลค่า 6,768.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

3. มาตรการการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย คาปาซิเตอร์

สภาพก่อนการปรับปรุง

โรงงาน มีการใช้มอเตอร์ไฟฟ้าจำนวนมาก ซึ่งจากการสำรวจ และตรวจวัด การใช้งาน จะเห็นว่า มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor, PF)

ลำดับ	รายการ	ขนาด (kw)	โหลดเฉลี่ย (kw)	แรงดันไฟฟ้า (v)	Ir (A)	Is (A)	If (A)	PF
1	ห้องเย็น A	-	4.12	395	9.40	8.8	9.5	0.75
2	ห้องเย็น B	-	5.58	389	10.30	10.2	10.5	0.80
3	ปั๊มน้ำเย็น 2	1.50	1.21	397	2.4	2.3	2.5	0.73
4	ปั๊มน้ำเข้าถังพัก	15.00	9.44	389	18.1	18.7	17.8	0.77
5	VACUUM 1	7.50	3.03	393	6.4	6.5	6.2	0.70
6	VACUUM 2	4.00	3.15	396	6.0	6.1	6.0	0.76
7	COOLING TOWER	0.25	0.27	389	0.6	0.7	0.6	0.63
8	ปั๊มน้ำหล่อเย็น	0.75	1.37	225	3.5	-	-	0.48
9	ปั๊มน้ำ	1.10	1.66	396	3.6	3.7	3.4	0.68



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีค่าตัวประกอบไฟฟ้าต่ำทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการสูญเสียในขดลวดทองแดง (Copper Loss) ในมอเตอร์ไฟฟ้าสูงตามไปด้วย ดังนั้นถ้าสามารถปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีค่าต่ำให้มีค่าเป็น 0.9 โดยติดตั้งคาปาซิเตอร์ที่ตัวมอเตอร์จากการวิเคราะห์เมื่อดำเนินการดังกล่าวแล้ว จะทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 2,096.00 kWh/ปี มูลค่า 8,488.00 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 7,800.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.92 ปี

4. มาตรการการใช้เครื่องขัดเล็กแทนเครื่องขัดใหญ่

สภาพก่อนการปรับปรุง

ในกระบวนการขัดผิวไม้มีการใช้เครื่องขัดขนาดใหญ่มีการใช้พลังงานประมาณ 26.99 กิโลวัตต์ จากเครื่องขัดใหญ่ 19.49 กิโลวัตต์ เครื่องดูดฝุ่น ขนาด 7.50 กิโลวัตต์ ใช้งานวันละประมาณ 12 ชั่วโมง 300 วันต่อปี เปอร์เซ็นต์การใช้งาน 80 เปอร์เซ็นต์ ในการขัดไม้หน้าเล็กการป้อนไม้ไม่เต็มพื้นที่ของเครื่องจักร ทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าสูง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องขัดเล็กที่มีขนาดพลังไฟฟารวม 16.00 กิโลวัตต์ (เครื่องขัดเล็ก 10.50 กิโลวัตต์ เครื่องดูดฝุ่น ขนาด 5.50 กิโลวัตต์) แต่ไม่มีการใช้งานเนื่องจากเครื่องจักรชำรุด จึงไม่ได้ดำเนินการแก้ไขเนื่องจากมีเครื่องขัดใหญ่สามารถใช้งานแทนได้ ดังนั้นการเลือกเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการใช้งานจะทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงได้



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

จากการเลือกเครื่องขัดใหญ่มาทดแทนเครื่องขัดเล็กที่ชำรุด ประกอบกับการใช้งานที่ไม่เหมาะสม คือ การป้อนไม้หน้าแคบครั้งละชิ้นสองชิ้น ซึ่งไม่เต็มพื้นที่ทำให้ไม่เหมาะสมกับการใช้งานเนื่องจากเครื่องจักรดังกล่าวมีการใช้พลังงานที่สูง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องขัดเล็กที่ใช้พลังงานน้อยกว่า ดังนั้นทางโรงงานควรซ่อมแซมเครื่องขัดเล็กให้ใช้งานได้เป็นปกติ ซึ่งเมื่อใช้เครื่องขัดเล็กแล้วจะทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 31,651.2 kWh/ปี มูลค่า 113,311.30 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 15,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.13 ปี

5. มาตรการการใช้อุปกรณ์ควบคุมการปิดระบบเช่นลำเลียงอัตโนมัติ

สภาพก่อนการปรับปรุง

ทางโรงงานมีการลำเลียงโดยใช้เซนลำเลียง และมีการใช้เซนลำเลียงวัตถุติดปลายเดี่ยวแต่ใช้เซนหลายตัว ดังนั้นจึงพบว่าการเดินเครื่องตัวเปล่าเกิดขึ้น เพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงานและป้องกันการเดินเครื่องตัวเปล่าจึงต้องการติดตั้งหรือนำอุปกรณ์ควบคุมระบบลำเลียงให้เดินที่ละตัวเมื่อมีวัตถุติดบ่วงผ่านมา



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

- ทำการสำรวจข้อมูลขนาด, จำนวน ของเซนที่จะทำการติดตั้ง
- ติดตั้งระบบเปิด - ปิดอัตโนมัติระบบเซนลำเลียง
- ทำการประเมินค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง และผลประหยัดสภาพหลังปรับปรุง

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 18,000.00 kWh/ปี มูลค่า 45,360.00 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 5,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.11 ปี

5.5 ระบบทำน้ำเย็น

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ผลประหยัด (%)	เปอร์เซ็นต์การปรับปรุง (%)	ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประหยัด (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. มาตรการปรับปรุงสมรรถนะการทำความเย็น (COP) ของระบบทำความเย็น	○	○	- การเพิ่มอุณหภูมิน้ำเย็นสูงขึ้น	5			
2. มาตรการลดการใช้งานในระบบทำความเย็น	○	○	- ปิดเครื่องทำน้ำเย็น 15 นาที - กรดปิดห้องเครื่องเย็นในเวลากลางคืน	5			
3. มาตรการกำหนดเวลาเปิด-ปิด เครื่องทำน้ำเย็นให้เหมาะสม	○	○	- มีการกำหนดแผนการเดินเครื่องที่เกาะต่าง ๆ ที่ชัดเจน เครื่องทำน้ำเย็นภาระการทำงานมากกว่า 70% - กรดปิดเครื่องทำน้ำเย็นบางเครื่องในช่วงกลางคืน	5			
4. มาตรการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศคอยล์เย็น และคอยล์ร้อน ทุก 1-3 เดือน	○	○	- มีแผนการทำความสะอาดที่ชัดเจน มีผู้รับผิดชอบ และมี การปฏิบัติตามอย่างต่อเนื่อง - ตรวจสอบอุณหภูมิและความดันให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต	2			
5. มาตรการควบคุมคุณภาพน้ำ โดยเฉพาะการลดความกระด้างและตะกอนที่ Cooling Tower	○	○	- ค่า TDS ของน้ำดื่มเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต	2			

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....



1. มาตรการการปรับตั้งอุณหภูมิน้ำเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นเพิ่มขึ้นจาก 14 เป็น 15 °C

สภาพก่อนปรับปรุง

โรงงานอิเล็กทรอนิกส์มีเครื่องทำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ ขนาด 30 ตัน จำนวน 3 เครื่อง และมีกรใช้งาน 2 เครื่อง ตลอด 24 ชม. สำรอง 1 เครื่อง น้ำเย็นที่ผลิตได้จะจ่ายให้แก่ Machine Tank เพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำเย็นจากการสำรวจเครื่องทำน้ำเย็นมีการจ่ายน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 14 - 15 °C จากข้อมูลการออกแบบพบว่า อุณหภูมิน้ำเย็นสามารถจ่ายได้ถึง 16 °C



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการตรวจวัดกำลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นก่อนการปรับอุณหภูมิ หลังจากนั้นทำการปรับตั้งอุณหภูมิและวัดกำลังไฟฟ้าพร้อมทั้งตรวจวัดอุณหภูมิในขบวนการผลิตว่ามีผลกระทบหรือไม่

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 46,000.00 kWh/ปี มูลค่า 137,592.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

2. มาตรการการติดตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิในเครื่องทำน้ำเย็น

สภาพก่อนปรับปรุง

จากผลการสำรวจพบว่าทางโรงงานมีการใช้ห้องเย็นโดยใช้เครื่องทำความเย็นขนาด 10 ตัน จำนวน 2 ชุด โดยอุณหภูมิต้องการอยู่ที่ประมาณ 15-17 °C เพื่อรักษาน้ำยาและสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต จากการตรวจวัดอุณหภูมิและการทำงานของคอมเพรสเซอร์ พบว่าคอมเพรสเซอร์ทำงานตลอด ไม่มีการตัดการทำงาน

แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ติดตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิภายในห้องเย็น โดยควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมที่ 17 °C เพื่อควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ซึ่งสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 18,340.19 kWh/ปี มูลค่า 32,359.94 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 24,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.74 ปี

3. มาตรการการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพหอระบาย ความร้อนในเครื่องทำน้ำเย็น

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากสภาพของหอระบายความร้อนที่ไม่มีแผงกันกันน้ำกระเด็นและไม่มีการทำความสะอาดแผงระบายความร้อน (ทางโรงงานมีการล้างถาดรองน้ำเพียงปีละครั้งเท่านั้น) รวมถึงอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นที่มีอุณหภูมิสูงซึ่งมีผลทำให้เครื่อง Surge ต้องปิดและเปิดใหม่ ดังนั้นจึงควรมีการพิจารณา กำหนดระยะเวลาการล้างหอระบายความร้อนรวมถึงแผงระบายความร้อนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของหอระบายและลดอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เครื่องทำน้ำเย็น



แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

- ตรวจสอบและบันทึกปริมาณการใช้น้ำที่ใช้ของ Cooling Tower
- ทำการตรวจวัดและบันทึกอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นของ Cooling Tower วันละ 3 เวลา 8.00 น. 14.00 น. และ 18.00 น.
- ทำการตรวจวัดและบันทึกการใช้พลังงานของ Cooling Tower ก่อนและหลังการล้าง Cooling Tower โดยสุ่มเลือกมา 1 ชุด
- ประเมินผลการประหยัดที่ได้



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 25,355.83 kWh/ปี มูลค่า 63,744.56 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

4. มาตรการการปรับแรงดันน้ำเย็นที่ตกคร่อมเครื่องทำน้ำเย็น

สภาพก่อนปรับปรุง

เครื่องทำน้ำเย็นเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ขนาด 300 Ton มีจำนวน 3 เครื่อง ซึ่งผลิตน้ำเย็นจ่ายไปให้แก่ห้อง CLEAN ROOM , WASHING ROOM และในสำนักงาน ซึ่งมีการใช้งาน 2 เครื่อง และ สำรอง 1 เครื่อง (NO. R-1,2 & 3) โดยเดินเครื่องตลอด 24 ชม. จากการสำรวจพบว่าเครื่องทำน้ำเย็น NO. R-3 มีอัตราการไหลน้ำเย็นเข้าเครื่องค่อนข้างมากโดยสังเกตจากการลดของความดันประมาณ 20-25 PSI ทำให้เครื่องทำน้ำเย็นมีการใช้ไฟฟ้ามากกว่าปกติ คุณสมบัติของเครื่องทำน้ำเย็น แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ขนาด 300 Ton ควรจะมี Pressure Drop อยู่ที่ประมาณ 15 PSI



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ทำการปรับตั้ง Pressure Drop อยู่ที่ 15 PSI ตามคุณสมบัติ ของเครื่องทำน้ำเย็น ทำให้เครื่องทำน้ำเย็นมีการใช้พลังงานลดลง เนื่องจากมีการลดอัตราการไหลของน้ำเย็นที่เข้าเครื่องลดลง

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 21,840.00 kWh/ปี มูลค่า 60,278.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

5. มาตรการปรับปรุงชุดระบายความร้อนของระบบทำความเย็น

สภาพก่อนปรับปรุง

จากผลการสำรวจพบว่าโรงงานมีห้องเย็นสำหรับเก็บวัตถุดิบและระบบทำความเย็นโดยระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยนำน้ำจากหอส่งน้ำกลางมาใช้หล่อเย็นในกระบวนการทำความร้อนของชุด Condenser บางช่วงเวลามีอุณหภูมิที่สูง โดยปกติน้ำเข้าสู่ระบบจะอยู่ที่ประมาณ 28 - 33 องศาเซลเซียส และน้ำออกจะอยู่ที่ประมาณ 33 - 38 องศาเซลเซียส หากอากาศร้อนจะส่งผลให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นกว่าเดิม ซึ่งไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นให้คงที่ได้



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการปรับปรุงโดยการติดตั้งชุด Cooling Tower แยกในแต่ละเครื่องทำความเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิและช่วยลดอุณหภูมิน้ำ 3-5 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพความเย็นสูงขึ้น รวมทั้งยังช่วยลดการใช้พลังงานในการนำน้ำจากหอส่งน้ำส่วนกลางซึ่งมีระยะทางค่อนข้างไกล จากการดำเนินการดังกล่าวจะช่วยประหยัดพลังงานในระบบทำความเย็นและระบบสูบน้ำ

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 20,383.38 kWh/ปี มูลค่า 79,087.51 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 53,928.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.68 ปี

5.6 ห้องเย็น

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เบอร์ชี้แจง ผลประหยัด (%)	เบอร์ชี้แจง การปรับปรุง (%)	ปริมาณ การใช้ พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประหยัด (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. การควบคุมการใช้งานห้องเย็นให้เหมาะสม	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การกำหนดอุณหภูมิแช่แข็งไม่เกิน -30 องศาเซลเซียส - การกำหนดอุณหภูมิห้องเย็นไม่เกิน -18 องศาเซลเซียส 	2			
2. การปรับเปลี่ยนการทำงานในห้องเย็น	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การแช่แข็งควรดำเนินการตอนกลางคืน - การลดเวลาการทำงานของห้องแช่เย็นในเวลากลางวัน 	3			
3. การลดภาระการทำงานของห้องเย็น	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การพักผลิตภัณฑ์ก่อนทำการแช่แข็งในห้อง anfr-room เพื่อลดความชื้นของผลิตภัณฑ์ก่อนแช่แข็ง - การละลายน้ำแข็งในห้องแช่เย็นใช้ลมที่ผสม 	5			
4. การลดการสูญเสียภายในห้องเย็น	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้ม่านอากาศ หรือม่านพลาสติกป้องกันการรั่วไหลของอากาศเย็น - ตรวจสอบข้อต่อและรอยรั่วตามขอบประตู 	1			
5. การบำรุงรักษาห้องเย็น	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบสภาพของห้องแช่เย็นให้มีสภาพดีอยู่เสมอ - มีแผนการจัดการและทำความสะอาดภายในห้องเย็นอย่างสม่ำเสมอ และจัดให้อยู่รอบ 	2			

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....

1. มาตรการการลดการรั่วไหลของอากาศร้อน-เย็น

สภาพก่อนการปรับปรุง

โรงงานมีการใช้เครื่องคอมเพรสเซอร์ขนาด 75 kW จำนวน 1 เครื่อง สำหรับให้ความเย็นภายในห้องเก็บสินค้าจำนวน 2 ห้อง จากการสำรวจห้องเก็บสินค้าพบว่า ความร้อนจากภายนอกสามารถแผ่เข้ามาถึงภายในห้อง Anti room ได้ง่าย อันเนื่องมาจากการชำรุดของม่านพลาสติกและระยะห่างของม่านที่ลอยอยู่เหนือพื้น รวมทั้งมีการเปิดประตูห้องเก็บทิ้งไว้ตลอดเวลาทั้งวัน หากมีการปรับปรุงประตูดังกล่าวจะสามารถลดการใช้พลังงานของคอมเพรสเซอร์ได้



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการสำรวจข้อมูลการทำงานของห้องเก็บสินค้า ห้อง Anti Room และเก็บสถิติการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่องของเครื่องคอมเพรสเซอร์ ชั่วโมงการทำงาน อุณหภูมิ ความชื้น รอยรั่วของม่านพลาสติก และดำเนินการปรับปรุงม่านพลาสติกที่ชำรุด รวมทั้งรณรงค์ให้มีการปิดประตูห้องเก็บสินค้า

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 34,614.50 kWh/ปี มูลค่า 387,942.00 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 34,500.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.089 ปี

2. มาตรการลดการใช้พลังงานห้องแช่เย็นในช่วงใส่วัตถุดิบ

สภาพก่อนการปรับปรุง

ห้องเย็นตั้งอุณหภูมิไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส และในช่วงที่นำปลาเข้าไปแช่เป็นเวลา 1 ชั่วโมงประตูห้องแช่เปิดไว้ตลอดเวลาในขณะที่เครื่องทำความเย็นยังมีการทำงานอยู่ โดยการนำปลาเข้าไปเก็บในตู้จะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงต่อตู้ต่อวัน ซึ่งห้องแช่มีด้วยกัน 2 ห้องและมีการผลิตประมาณ 300 วันต่อปี ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดพลังงานจึงควรปิดเครื่องทำความเย็นในช่วงที่นำวัตถุดิบเข้าไปเก็บในตู้แช่ โดยจะทำการเปิดเครื่องทำความเย็นหลังจากที่นำวัตถุดิบเข้าไปเก็บและปิดประตูเรียบร้อยแล้ว



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

การดำเนินการเป็นการปิดห้องเย็นในช่วงที่นำวัตถุดิบเข้าไปเก็บ ซึ่งจะปิดได้ประมาณวันละ 1 ชั่วโมงต่อวัน จำนวน 2 ตู้ แล้วจึงเปิดเครื่องเมื่อทำการเก็บวัตถุดิบเรียบร้อยแล้ว นอกจากนี้ยังใช้น้ำละลายน้ำแข็งที่ติดอยู่ที่แผงจ่ายลมเย็นแทนการใช้ขดลวดความร้อน (Heater) ซึ่งเมื่อดำเนินการดังกล่าวแล้วจะทำให้ทางหน่วยงานลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 2,275.00 kWh/ปี มูลค่า 10,323.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

3. มาตรการการลดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นที่หอผึ่งน้ำโดยการนำน้ำที่เหลือจากกระบวนการผลิตน้ำแข็งมาผสม

สภาพก่อนปรับปรุง

จากการสำรวจพบว่าน้ำที่เหลือจากกระบวนการผลิตน้ำแข็งที่มีอุณหภูมิต่ำและมีการนำน้ำกลับไปใช้ใหม่ในส่วนของห้องน้ำซึ่งมีอุณหภูมิต่ำ ทั้งนี้จากการสำรวจพบว่าน้ำที่ใช้ระบายความร้อนของตัวเครื่องมีการเติมตลอดเวลาโดยไม่ได้นำน้ำที่เหลือจากกระบวนการผลิตมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

วิธีการปรับปรุงทำได้โดยการต่อท่อที่ได้เครื่องทำน้ำแข็งเวลาละลายน้ำแข็งจะมีน้ำที่ล้างเข้าหลอดน้ำแข็งถ่ายออกมาแล้วนำน้ำที่ล้นออกไปเก็บไว้ในแทงค์น้ำเพื่อนำน้ำที่ล้างเข้าผสมกับน้ำที่ใช้เติมในระบบระบายความร้อนโดยทางโรงงานมีอุปกรณ์จำพวกแทงค์น้ำและท่อแล้วลงทุนเพียงปั้มน้ำขนาด 1.5 hp 1 ตัว

สรุปผลการดำเนินงาน

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 10,629.56 kWh/ปี มูลค่า 26,467.61 บาท โดยมีเงินลงทุน 3,424.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.13 ปี

4. มาตรการการปรับ Set Point อุณหภูมิห้องเย็น (2 °C เป็น 4 °C)

สภาพก่อนปรับปรุง

จากการสำรวจอุณหภูมิภายในห้องเย็นพบว่ามีการใช้คอมเพรสเซอร์ จำนวน 5 เครื่อง ในการทำความเย็นให้ห้องเย็น โดยมีการตั้งอุณหภูมิใช้งาน (set point) ไว้ที่ 2 °C และอุณหภูมิในห้องเย็นมีค่าอยู่ประมาณ 2 °C ทั้งนี้จากการตรวจสอบอุณหภูมิที่ผลิตภัณฑ์ในห้องเย็นต้องการอยู่ที่อุณหภูมิไม่เกิน 5 °C ดังนั้นจึงสามารถปรับอุณหภูมิของห้องเย็นเพิ่มขึ้นได้

แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

เนื่องจากความต้องการของระบบที่แท้จริงอยู่ที่อุณหภูมิไม่เกิน 5 °C ดังนั้นจึงสามารถดำเนินการปรับ Set Point ของคอมเพรสเซอร์ เพิ่มขึ้นเพื่อให้อุณหภูมิในห้องเย็นมีค่าใกล้เคียง 5 °C ซึ่งได้ดำเนินการทดลองพบว่าสามารถปรับ Set Point ของคอมเพรสเซอร์ จาก 2 °C เป็น 4 °C ได้ โดยที่อุณหภูมิภายในห้องเย็นมีค่าเฉลี่ยประมาณ 4 °C และไม่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ภายในห้องเย็น



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 75,922.68 kWh/ปี มูลค่า 212,584.40 บาท โดยไม่มีเงินลงทุน

5. มาตรการการติดตั้งชุดระบบควบคุมการละลายน้ำแข็ง ชุดคอยล์เย็นในห้องเย็น

สภาพก่อนปรับปรุง

โรงงานวันเส้นมีห้องเย็นสำหรับแช่แข็งวันเส้น มีชุด Fan Coil จำนวน 6 ชุด ซึ่งเปิดใช้งานสลับกันตามช่วงเวลา จากการสำรวจพบว่าเกิดน้ำแข็งเกาะที่ชุดคอยล์เย็นจำนวนมาก ทำให้ประสิทธิภาพการทำความเย็น และการถ่ายเทความร้อนลดลงอย่างมาก ทั้งนี้ทางโรงงานมีการติดตั้งฮีตเตอร์ไฟฟ้าและตั้งเวลาในการทำงานเพื่อละลายน้ำแข็งออกจากชุดคอยล์เย็น แต่การทำงานไม่สัมพันธ์กับโหลดและฮีตเตอร์อยู่ในสภาพไม่พร้อมใช้งานเนื่องจากประสิทธิภาพไม่ดี ทำให้ต้องหยุดเดินเครื่องทำความเย็น เพื่อเอาน้ำแข็งออก



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

เนื่องจากการแช่แข็งวันเส้นในช่วงเริ่มต้นจะมีสภาพความชื้นสูงมาก ทำให้มีปริมาณน้ำแข็งเกาะที่คอยล์เย็นในปริมาณมาก ส่วนช่วงกลางและปลายของกระบวนการ ความชื้นจะลดลงอย่างมาก ดังนั้นการนำระบบควบคุมการละลายน้ำแข็ง (Defrost on Demand) มาใช้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำความเย็นให้สูงขึ้นและประสิทธิภาพคงที่มากขึ้น การติดตั้งระบบควบคุมการละลายน้ำแข็งจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 28,782.19 kWh/ปี มูลค่า 90,951.71 บาท โดยมีเงินลงทุน 88,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.97 ปี

5.7 พัดลม โบลเวอร์ และเครื่องสูบน้ำ

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ผลประหยัด (%)	เปอร์เซ็นต์การปรับปรุง (%)	ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประหยัด (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. การควบคุมการใช้งานที่จำเป็นของอุปกรณ์	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - หยุดการใช้งานช่วงพักกลางวันหรือเปลี่ยนกะทำงาน หรือในวงเปลี่ยนการรูปแบบการทำงาน - มีการกำหนดการเปิด-ปิดตามแผนที่แน่นอน 				
2. การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ใช้วาล์วที่รั่ว หรือลม เป่าพัดลม เครื่องสูบน้ำที่มีขนาดเกิน 2 HP - มีแผนการตรวจสอบที่ความสะอาดแผ่นกรองฝุ่นและใบพัดลม 				
3. การลดการใช้งานให้เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - มีการกำหนดภาระงานที่แน่นอนของอุปกรณ์แต่ละตัว - มีการปรับลม หรือปิดพัดลม เครื่องสูบน้ำในส่วนเกินความจำเป็น 				
4. การปรับปรุงอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับภาระงาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การลดขนาดใบพัดในพัดลม หรือเครื่องสูบน้ำ เพื่อลดอัตราไหลและความดันให้เหมาะสมกับภาระงาน 				
5. การบำรุงรักษา พัดลม โบลเวอร์ และเครื่องสูบน้ำอย่างสม่ำเสมอ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - มีแผนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน มีผู้รับผิดชอบ และมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง 				

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....



1. มาตรการปิดแอมเปอร์ดูดฝุ่นที่ไม่ใช้งาน

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากการสำรวจการใช้งานของไซโลดูดฝุ่นพบว่า มีท่อดูดที่เปิดทิ้งไว้โดยไม่ใช้งาน จึงได้ดำเนินการทดสอบการปิดท่อลมดูดดังกล่าวและทำการตรวจสอบกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไซโลพบว่า มีค่ากำลังไฟฟ้าลดลง โดยไซโลดูดฝุ่นดังกล่าวจะมีการใช้งานประมาณ 8 ชั่วโมงต่อวัน 300 วันต่อปี



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

การดำเนินการเป็นการปิดช่องเปิดที่ไม่ได้ใช้งาน โดยเฉพาะท่อที่ใช้งานแบบ 1 ท่อต่อ 3 ธุ ซึ่งหลายๆ เครื่องจะใช้เพียง 2 ธุ เท่านั้น ดังนั้นการที่ปิดรูดังกล่าวไว้ จะส่งผลให้การดูดที่หัวดูดฝุ่นอื่นๆ มีแรงดูดมากขึ้น ซึ่งโดยรวมทั้งหมดแล้วจะทำให้ปริมาณลมที่ไซโล ดูดฝุ่นดูดได้จะน้อยลงส่งผลทำให้กำลังไฟฟ้าของไซโลลดลง ทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 2,544.00 kWh/ปี มูลค่า 9,107.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

2. มาตรการการปรับความตึงสายพาน

สภาพก่อนการปรับปรุง

ในกระบวนการอบไม้จะมีการติดตั้งมอเตอร์ขับเคลื่อนจำนวน 22 เครื่อง ขนาด 20 hp ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยแต่ละห้องอบจะติดตั้งมอเตอร์ขับเคลื่อน 1 เครื่องโดยทำหน้าที่ขับเคลื่อนภายในห้องอบเพื่อให้อากาศมีการหมุนเวียนทั่วทั้งห้อง จากการตรวจสอบสายพานของมอเตอร์อยู่ในสภาพที่หย่อน อันเนื่องจากการใช้งานอย่างต่อเนื่องและอุณหภูมิแวดล้อมที่สูง มีผลทำให้สูญเสียพลังงาน 2-3 %



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ในการเดินมอเตอร์ที่ใช้สายพานกำลังนั้นความสูญเสียจะอยู่ที่ 2-3 % ถ้าสายพานหย่อนไปก็จะทำให้เกิดการสูญเสียมากขึ้นดังนั้นควรตรวจสอบสายพานให้มีระยะ $D = L / 100$

D



L

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 62,806.00 kWh/ปี มูลค่า 200,974.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

3. มาตรการการลดขนาดใบพัดของพัดลม

สภาพก่อนการปรับปรุง

โรงงานมีการใช้พัดลมในระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งแบบฟลู-อิติโดซ์เบด (Fluidized bed) ซึ่งจำเป็นจะต้องมีพัดลมเป่าทรายที่ใช้เป็นวัสดุเบด (Bed materials) ด้วยความดันที่เหมาะสมเพื่อการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ที่สุด จากการสำรวจตรวจวัด พบว่าการเลือกขนาดพัดลมส่วนมากจะมีการเผื่อไว้ให้สามารถดูดอากาศได้ในปริมาณที่สูงกว่าค่าที่คำนวณได้ และใช้แดมเปอร์ (Damper) ปรับหรือปริมาณให้ได้ตามความต้องการหรือตามสภาพการใช้งานที่แปรเปลี่ยนไป ซึ่งการควบคุมปริมาณอากาศโดยวิธีนี้จะเกิดการสูญเสียพลังงานจากการปรับที่แดมเปอร์ โดยจากการสำรวจพบว่าพัดลมที่ใช้เป่าทรายในระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งแบบฟลู-อิติโดซ์เบดของหม้อไอน้ำมีการปรับที่แดมเปอร์เพื่อลดปริมาณการดูดอากาศ ทำให้สูญเสียพลังงานไปกับการปรับที่นั่น



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการเปลี่ยนวิธีการควบคุมปริมาณอากาศ จากวิธีการปรับที่แดมเปอร์เป็นการลดขนาดใบพัดของพัดลมลง หลังจากทดลองเปลี่ยนใบพัดอันใหม่ ซึ่งสามารถลดขนาดของใบพัดจากเดิมเส้นผ่าศูนย์กลาง 708 มิลลิเมตร เหลือ 670 มิลลิเมตร โดยปรับแดมเปอร์พัดลมใหม่ (หรือให้น้อยลง) ให้ได้ปริมาณอากาศเท่าเดิมแล้ว



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการพบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 37,389.60 kWh/ปี มูลค่า 98,334.65 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 20,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.20 ปี

4. มาตรการลดการใช้งานของบีเอ็มระบายน้ำออกนอกโรงงาน

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากผลการสำรวจในการเปิดใช้งานของบีเอ็มสูบน้ำแต่ละครั้งเกิดการสูญเสียพลังงานเป็นจำนวนมาก อีกทั้งบางครั้งทำให้เกิดค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak) อีกด้วยในกรณีที่ทางโรงงานมีการผลิตพร้อมกัน ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าที่สูงขึ้น



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการปรับเปลี่ยนการใช้งานของบีเอ็มสูบน้ำให้ลดลงได้ โดยการซ่อมแซมวาล์วปิดกั้นน้ำให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เมื่อเวลาฝนตกจำนวนมากหรือระยะเวลานานๆ ให้ทางเจ้าหน้าที่เปิดบีเอ็มสูบน้ำดับเพลิงขนาด 18.5 kW เพียงชุดเดียวก็พอเพียงต่อการระบายน้ำออกนอกโรงงานได้ทันตามที่ต้องการ

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 4,264.92 kWh/ปี มูลค่า 16,547.89 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 2,000.00 บาท ระยะเวลาคืนทุน 0.06 ปี

5. มาตรการการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ

สภาพก่อนปรับปรุง

โรงงานมีการผลิตน้ำเย็นเพื่อใช้ในการปรับอุณหภูมิและความชื้น โดยหลังจากที่มีการเดินเครื่องผลิตน้ำเย็น พบว่าจะมีน้ำรั่วไหลในระบบที่คอกเพลลาของเครื่องสูบน้ำเย็น จำนวน 3 ชุด โดยมีอุณหภูมิประมาณ $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ พบว่ามีปริมาณน้ำรั่ว ทั้งสิ้น 6.5 ม^3 ต่อวัน ดังตารางต่อไปนี้

ห้อง	ปริมาณน้ำที่ทดลองเก็บ (ลิตร)	เวลาที่จับได้ (วินาที)	คิดเป็นปริมาณความเย็นที่ได้ (ลบ.ม หรือ ม^3 ต่อ วัน)
CHILLER ROOM	1	40	2.2
CHILLER ROOM	1.5	60	2.2
CHILLER ROOM	1.5	60	2.2



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

- ตรวจวัด ปริมาณน้ำเย็นที่รั่วคอกเพลลา รวมถึงประเมินผลประหยัดที่ได้
- ทำการจัด Alignment Pump และซ่อมแซมน้ำรั่วที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้ลดการรั่วไหลสามารถประหยัดพลังงานที่ต้องใช้ในการทำน้ำเย็น จากน้ำเต็ม อุณหภูมิปกติลงมาที่อุณหภูมิ $10\text{ }^{\circ}\text{C}$

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ $9,127.87\text{ kWh/ปี}$ มูลค่า $22,947.45$ บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

5.8 หม้อแปลงระบบส่งจ่ายไฟฟ้า

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ผลประหยัด (%)	เปอร์เซ็นต์การปรับปรุง (%)	ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประหยัด (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. มาตรการการปรับเปลี่ยนอัตราค่าไฟฟ้าจาก TOD เป็น TOU	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	- โรงงานมีการใช้พลังงานตลอด 24 ชั่วโมง และมีการทำงานวันเสาร์และวันอาทิตย์	5			
2. มาตรการไม่เดินโหลดพร้อมกันหรือ start อุปกรณ์ที่ชักำลังไฟฟ้าสูงพร้อมกันในช่วง On Peak	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	- จัดให้อุปกรณ์ที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูง start ท่างกัน 15 นาที	3			
3. มาตรการปรับลดแรงดันหม้อแปลงไม่ให้อู้อุปกรณ์ความจำเป็น	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	- ตรวจสอบแรงดันหม้อแปลงไฟฟ้าไม่ให้อู้อุปกรณ์ 390- 400 โวลต์	3			
4. มาตรการรวมโหลดให้ใช้หม้อแปลงจำนวนน้อยลง	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	- ตรวจสอบหม้อแปลงที่มีการใช้งานต่ำกว่า 50%	2			
5. มาตรการตรวจสอบและบำรุงรักษาหม้อแปลงอย่างสม่ำเสมอ	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	- มีแผนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน มีผู้รับผิดชอบ และมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง	5			

หมายเหตุ : 1. การประเมินผลประหยัดในหม้อแปลงและระบบส่งจ่ายไฟฟ้า ให้ใช้ปริมาณการใช้พลังงานในสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....

1. มาตรการลดความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ในช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของระบบ

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากการสำรวจและตรวจวัดหม้อแปลงไฟฟ้า พบว่าค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของหม้อแปลงแต่ละชุดแสดงในตารางด้านล่าง จะเห็นว่าพลังไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละวันมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ซึ่งบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ไม่ดี

หม้อแปลงไฟฟ้า	ขนาดพิกัด (kVA)	ตัวประกอบโหลดในรอบปี		ความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด					ประเภทอัตราค่าไฟฟ้า	ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย	
		สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด		ต่ำสุด		เฉลี่ย		สูงสุด	ต่ำสุด
				kW	เวลา	kW	เวลา				
TR-1	500	29.76	14.56	144	-	120	-	122	3.0	4.59	3.52
TR-2	250	18.93	2.36	33.52	-	26.88	-	12.43	3.2.2	4.97	4.25

แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

โรงงานสามารถลดความต้องการพลังงานไฟฟ้าลงได้ประมาณ 58.82 kW โดยการลดการใช้งานอุปกรณ์ใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น โดยเดินเครื่องในเวลา 8:00 - 17:30 น. ซึ่งอุปกรณ์นั้นคือ มอเตอร์สูบน้ำเข้าบ่อ มอเตอร์เติมอากาศในบ่อ และมอเตอร์สูบน้ำขึ้นถังเหล็กทรงกลมแป้น โดยการติดตั้งชุดควบคุมเวลาอัตโนมัติ เพื่อให้มีน้ำทำงานในเวลาที่ต้องการ ซึ่งสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้



สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดค่าใช้จ่าย 124,405.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

2. มาตรการการลดจำนวนหม้อแปลงไฟฟ้าโดยการย้ายโหลด

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากการตรวจวัดโหลดการใช้งานของหม้อแปลงไฟฟ้า ผลปรากฏว่ามีค่าค่าน้ำงต่ำ ประมาณ 10-20 % ซึ่งสามารถดำเนินการปรับปรุงโดยการย้ายโหลดการใช้งานมารวมกัน

รายละเอียดการตรวจวัดหม้อแปลง

ลำดับ	หม้อแปลงไฟฟ้าที่จะย้ายโหลด				หม้อแปลงไฟฟ้าที่จะรวมโหลด			
	หม้อแปลงไฟฟ้า	ขนาด (KVA)	โหลด (kW)	เพาเวอร์-แฟคเตอร์ (P.F)	หม้อแปลงไฟฟ้า	ขนาด (KVA)	โหลด (kW)	เพาเวอร์-แฟคเตอร์ (P.F)
1	TR-2	500	53.04	0.95	TR-1	500	79.46	0.98



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

หม้อแปลงไฟฟ้าที่มีโหลดการใช้งานต่ำกว่าพิกัดขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้ามากเกินไปนั้น จะทำให้ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้ามีค่าต่ำ เนื่องจากเกิดการสูญเสียไฟฟ้า (Core Loss) จำนวนมากดังนั้นจึงดำเนินการย้ายโหลดหม้อแปลง TR-2 มารวมกับหม้อแปลง TR-1

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 8,873.00 kWh/ปี ประหยัดค่าใช้จ่าย 27,420.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

3. มาตรการการปรับ Tap ที่หม้อแปลงไฟฟ้า

สภาพก่อนการปรับปรุง

จากการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าด้านทุติยภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าผลปรากฏว่ามีค่าค่อนข้างสูง ซึ่งโดยปกติจะมีค่าอยู่ระหว่าง 380-390 Volt ซึ่งสามารถดำเนินการปรับปรุงได้ มีดังนี้

ลำดับ	หม้อแปลงไฟฟ้า	ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้า (kVA)	แรงดันไฟฟ้า (V)
1	TR-1	250	408



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

หม้อแปลงไฟฟ้าที่มีค่าแรงดันไฟฟ้าด้านทุติยภูมิสูง จะทำให้ประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้ามักต่ำ เนื่องจากการทำงานที่แรงดันไฟฟ้าสูง จะทำให้เกิดการสูญเสียจาก Core Loss ในหม้อแปลงไฟฟ้าสูงตามไปด้วย และอายุการใช้งานจะสั้นลงด้วย ดังนั้นถ้าสามารถลดค่าแรงดันไฟฟ้าที่หม้อแปลงไฟฟ้าด้านทุติยภูมิลงมาโดยการปรับ Tap ที่หม้อแปลงไฟฟ้า (เมื่อปรับ Tap แล้วแรงดันไฟฟ้าที่ปลายสาย จะต้องไม่ต่ำกว่า 380 V)

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 1,850.78 kWh/ปี ประหยัดค่าใช้จ่าย 5,814.09 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

4. มาตรการบริหารจัดการการควบคุมคาปาซิเตอร์ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก

สภาพก่อนปรับปรุง

จากผลการสำรวจพบว่าตู้เมนได้ติดตั้งคาปาซิเตอร์ เพื่อให้ค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ของระบบมีค่าสูง ในขณะที่ไม่ได้เดินเครื่องอัดกระดาษและระบบการตัดต่อคาปาซิเตอร์เป็นแบบอัตโนมัติค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ที่วัดได้มีค่า 0.35 ภายหลังจากทำการทดลองปิดการทำงานแบบอัตโนมัติและเปิดการทำงานของคาปาซิเตอร์ไปที่ระดับที่ 1 พบว่าค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ที่วัดได้มีค่าเพิ่มขึ้นคือมีค่า 0.65



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ทำการบริหารจัดการควบคุมคาปาซิเตอร์ โดยทำการควบคุมเองในขณะที่ยังไม่ได้ทำการเดินเครื่องอัดกระดาษ ซึ่งจะทำให้ค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์มีค่าสูงขึ้นกว่าการทำงานแบบอัตโนมัติ และในขณะที่เดินเครื่องอัดกระดาษให้เปลี่ยนไปควบคุมแบบอัตโนมัติ

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 17,278.00 kWh/ปี ประหยัดค่าใช้จ่าย 67,560.00 บาท/ปี โดยไม่มีเงินลงทุน

5. มาตรการติดตั้งคาปาซิเตอร์ที่เมนจ่ายไฟฟ้าหลัก

สภาพก่อนปรับปรุง

จากผลการสำรวจตรวจวัดค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ของหม้อแปลงไฟฟ้า ลูกที่ 1 ขนาด 500 kVA พบว่ามีค่าไฟฟ้ามืดค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าต่ำมากประมาณ 0.72-0.80



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ดำเนินการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีค่าต่ำให้มีค่าเป็น 0.95 โดยติดตั้งชุดคาปาซิเตอร์สายเมนจ่ายไฟฟ้าหลักจะทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้ อีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายจากการไฟฟ้าที่คิดค่าปรับ kVAR Charge ลดลง

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 6,405.79 kWh/ปี ประหยัดค่าใช้จ่าย 40,697.54 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 47,374.25 บาท ระยะเวลาคืนทุน 1.16 ปี

5.9 อุปกรณ์สำนักงาน

มาตรการประหยัดพลังงาน	ผลการดำเนินการ		แนวทางการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์ผลประหยัด (%)	เปอร์เซ็นต์การปรับปรุง (%)	ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh/ปี)	ผลประหยัด (kWh/ปี)
	ได้	ไม่ได้					
1. มาตรการลดชั่วโมงการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้า	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ปิดตู้ทำน้ำเย็น หรืออุปกรณ์หลังเลิกงาน ไม่เปิดทิ้งไว้ทั้งคืน - การเปิด-ปิดกระติกน้ำร้อนเป็นเวลาไม่เปิดทั้งวัน 	5			
2. มาตรการควบคุมการใช้พลังงานอุปกรณ์ไฟฟ้า	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การตั้งเวลาปิดหน้าจอมพิวเตอร์เมื่อไม่มีการใช้งาน - การตั้งเครื่องถ่ายเอกสารเป็น Energy safe mode เมื่อไม่มีการใช้งาน 3 นาที - การต่อ printer 1 เครื่องให้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง 	5			
3. มาตรการการเพิ่มความระมัดระวังในการเปิด-ปิด อุปกรณ์	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ลดการใช้ปลั๊กที่หลวมก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงาน และทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุด - การเปลี่ยนสวิตช์แทนการใช้ปลั๊กที่ตู้ทำน้ำเย็น 	5			
4. มาตรการเลือกใช้อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานต่ำกว่า	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้งาน Inkjet Printer แทน Laser Printer 	5			
5. มาตรการย้ายตำแหน่งของอุปกรณ์สำนักงาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<ul style="list-style-type: none"> - ย้ายเครื่องถ่ายเอกสารไว้นอกบริเวณปรับอากาศ - ย้าย Laser Printer ไว้นอกบริเวณปรับอากาศ 	2			

หมายเหตุ : 1. การประเมินผลประหยัดในอุปกรณ์สำนักงาน ให้ใช้ปริมาณการใช้พลังงานในสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อเสนอแนะ และมาตรการเพิ่มเติม :

.....

.....

.....

.....



1. มาตรการปิดจอคอมพิวเตอร์ตอนพักเที่ยง

สภาพก่อนปรับปรุง

ภายในโรงงานจะมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานทุกแผนก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และยังมีการเปิดคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้ในช่วงพักเที่ยง 12:00 น. -13:00 น. ซึ่งในช่วงนี้พนักงานจะออกไปรับประทานอาหารเช้า และไม่มีการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

หากไม่มีการใช้งานคอมพิวเตอร์ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่า 15 นาทีควรตั้ง Screen Saver แต่ถ้าหากไม่ได้ทำงานต่อเนื่อง 1 ชั่วโมง ควรปิดเครื่องหรือปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยประหยัดพลังงาน

จอคอมพิวเตอร์ที่สามารถปิดตอนพักเที่ยงได้มี 29 เครื่อง มีทั้งขนาด 15 นิ้ว และ 17 นิ้ว ซึ่งกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยประมาณ 60 W ต่อเครื่อง

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 542.88 kWh/ปี มูลค่า 1,856.65 บาท/ปี

2. มาตรการปิดพัดลมตั้งโต๊ะตอนพักเที่ยง

สภาพก่อนปรับปรุง

ภายในโรงงานจะมีการใช้พัดลมตั้งโต๊ะเพื่อให้ความเย็นกับพนักงาน เนื่องจากภายในโรงงานอากาศค่อนข้างร้อน และยังมีการเปิดพัดลมตั้งโต๊ะทิ้งไว้ในช่วงพักเที่ยง 12.00 น. - 13.00 น. ซึ่งในช่วงนี้พนักงานจะออกไปรับประทานอาหาร และไม่ได้ปฏิบัติงาน



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

หากไม่มีการผลิตในช่วงเวลาพักเที่ยง ก็ควรปิดพัดลมตั้งโต๊ะ เพราะการเปิดทิ้งไว้เท่ากับเป็นการใช้งานโดยไม่เกิดประโยชน์ และการปิดพัดลมตั้งโต๊ะยังเป็นการช่วยประหยัดพลังงาน พัดลมตั้งโต๊ะที่สามารถปิดตอนพักเที่ยงได้มี 7 เครื่อง ขนาด 60 W ต่อเครื่อง

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 120.96 kWh/ปี
มูลค่า 532.22 บาท/ปี

3. มาตรการการยกเลิกการใช้งานตู้น้ำเย็น

สภาพก่อนปรับปรุง

โรงงานมีการติดตั้งตู้น้ำเย็นเพื่อให้บริการน้ำดื่มกับพนักงาน แต่ไม่ค่อยมีพนักงานมาใช้



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

จากการสอบถามผู้ใช้พื้นที่พบว่ามีการเสียบปลั๊กไฟฟ้าตู้น้ำเย็นตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน และปัจจุบันทางสำนักงานได้ซื้อน้ำดื่มมาบริการพนักงานแล้ว จึงไม่ได้ใช้เครื่องทำน้ำเย็น จึงควรยกเลิกการใช้ตู้ทำน้ำเย็นนี้ และพนักงานทุกคนก็เห็นชอบในมาตรการนี้ ซึ่งสามารถลดการสูญเสียการใช้พลังงานได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 1,533.00 kWh/ปี
มูลค่า 4,691.00 บาท/ปี

4. มาตรการการตั้งปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ ส่วนสำนักงาน

สภาพก่อนปรับปรุง

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนสำนักงานที่ไม่ได้ใช้งานในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เช่น การไปทำธุระที่อื่นโดยไม่ได้อยู่ประจำโต๊ะ จะไม่มีการตั้งปิดหน้าจอเครื่อง โดยส่วนใหญ่จะมีการตั้ง Screen Server เพื่อรักษาหน้าจอ (มีรูปภาพเคลื่อนไหว) แต่ไม่ได้ลดการใช้พลังงาน ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ประมาณ 60 W/จอ จำนวนของคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยที่มีการใช้งานคือ 594 เครื่อง ใช้งาน 260 วัน/ปี



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

ให้ทำการตั้งค่าในโปรแกรม Windows เพื่อให้จอถูกสั่งพักหลังจากไม่ใช้งานเป็นเวลา 3 นาที ซึ่งเป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์ เวลาที่ลดได้ต่อเครื่องโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อวัน โดยเมื่อผู้ใช้งานกลับมาเคาะ keyboard หรือขยับ mouse หน้าจอหน้าเดิมที่ผู้ใช้งานทำค้างไว้จะกลับมาให้ทำงานต่อไป

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 8,339.76 kWh/ปี
มูลค่า 24,185.30 บาท/ปี

5. มาตรการกำหนดเวลาเปิด-ปิดหม้อต้มน้ำร้อน

สภาพก่อนปรับปรุง

ในส่วนของสำนักงานมีการใช้หม้อต้มน้ำร้อนโดยไม่มีการถอดปลั๊กไฟของหม้อต้มน้ำร้อนตลอด 24 ชั่วโมง โดยหม้อต้มน้ำร้อนใช้กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย 800 วัตต์ จำนวน 28 เครื่อง โดยทั่วไปหม้อต้มน้ำร้อนจะใช้พลังงานไฟฟ้าในระยะเริ่มต้นประมาณ 10 นาที ในการทำให้น้ำร้อน หลังจากนั้นจะเป็นการพักหม้อต้มน้ำร้อน และเมื่อเสียบปลั๊กค้างไว้ หม้อต้มน้ำร้อนจะทำการต้มน้ำร้อนต่อเนื่องไปเรื่อยๆ เมื่ออุณหภูมิของน้ำมีค่าต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ของหม้อต้มน้ำร้อน



แนวคิดและขั้นตอนการปรับปรุง

หากมีการกำหนดระยะเวลาในการใช้งาน และมี การถอดปลั๊กเมื่อไม่ได้ใช้งานแล้ว จะสามารถลดปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในหม้อต้มน้ำร้อนได้ ทำการกำหนดระยะเวลาในการใช้งาน 3 ช่วงเวลา คือ 7.30 - 9.30 น., 11.30 - 13.00 น. และ 17.30 - 19.00 น. ซึ่งสามารถลดการเสียบปลั๊กทิ้งไว้ได้ถึง 19 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้

สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินการ พบว่า สามารถประหยัดพลังงานได้ 13,204.00 kWh/ปี มูลค่า 39,877.00 บาท/ปี

รายงานสรุปผลการดำเนินการ

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการสรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมาตลอด ดังนี้

1. ผลการดำเนินการตามมาตรการประหยัดพลังงาน

ระบบที่มีการใช้พลังงาน	ผลการประหยัดพลังงาน (kWh/ปี)
ระบบความร้อนร่วม	
ระบบอากาศอัด	
กระบวนการไฟฟ้าเคมี	
สิ่งอำนวยความสะดวก	
พัดลมและเครื่องเป่าลม	
ระบบลำเลียงวัตถุดิบ	
กระบวนการแปรรูปวัตถุดิบ	
ระบบทำความเย็น	
กระบวนการให้ความร้อน	
เครื่องสูบน้ำ	
อุปกรณ์กำเนิดไอน้ำ	
อื่นๆ	
รวม	

2. ด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

รายละเอียด	ผลการดำเนินการ	
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
ปริมาณการใช้พลังงาน (kWh/ปี)		
ปริมาณผลผลิต (.....)		
ดัชนีการใช้พลังงาน (kWh/ปี)		
ผลประหยัด (%)		

