

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ฉ |
| สารบัญตาราง | ญ |
| สารบัญตารางผนวก | ฎ |
| สารบัญภาพ | ฏ |
| สารบัญภาพผนวก | ฐ |
| ศัพท์ทางเทคนิค | ฑ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| หลักการและเหตุผล | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการศึกษา | 2 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา | 3 |
| นิยามศัพท์ | 3 |
| บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 4 |
| แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน | 4 |
| แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับต้นทุน | 5 |
| แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิต | 8 |
| การทบทวนวรรณกรรม | 11 |
| บทที่ 3 ระเบียบวิธีการศึกษา | 13 |
| ขอบเขตการศึกษา | 13 |
| วิธีการศึกษา | 13 |
| วิเคราะห์ข้อมูล | 14 |
| บทที่ 4 ผลการศึกษา | 15 |
| ข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานฟรีโต-เลย์ (ประเทศไทย) | 15 |
| ข้อมูลการใช้พลังงานก่อนเริ่มโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม | 20 |
| สรุปการดำเนินโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม | 23 |

| | |
|---|----|
| สรุปต้นทุนการใช้พลังงานหลังเสร็จสิ้นโครงการอนุรักษ์พลังงาน แบบมีส่วนร่วม | 29 |
| บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ | 36 |
| สรุปผลการศึกษา | 36 |
| อภิปรายผล | 37 |
| ข้อค้นพบ | 38 |
| ข้อเสนอแนะ | 38 |
| บรรณานุกรม | 40 |
| ภาคผนวก | 41 |
| ประวัติผู้เขียน | 73 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า |
|--|------|
| 4.1 รายการอุปกรณ์หลักที่ใช้ร่วมกันของโรงงาน | 19 |
| 4.2 การใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงก่อนดำเนินโครงการฯ ในรอบ 1 ปี | 21 |
| 4.3 สถานะจัดการการอนุรักษ์พลังงานเบื้องต้น | 24 |
| 4.4 สรุปมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม | 28 |
| 4.5 การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงต่อหน่วยผลผลิตภายหลังการสิ้นสุดโครงการฯ | 29 |
| 4.6 การใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงภายหลังการสิ้นสุดโครงการอนุรักษ์พลังงาน | 32 |
| 4.7 ตารางเปรียบเทียบการคลาดเคลื่อนของค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า | 33 |
| 4.8 ตารางเปรียบเทียบการคลาดเคลื่อนของค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเตา | 34 |
| 4.9 ตารางเปรียบเทียบการคลาดเคลื่อนของการใช้จ่ายด้านไฟฟ้า | 35 |
| 4.10 ตารางเปรียบเทียบการคลาดเคลื่อนของการใช้ค่าน้ำมันเตา | 35 |

สารบัญตารางผนวก

| ตารางผนวก | หน้า |
|---|------|
| 1 การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิงต่อหน่วยผลผลิตก่อนดำเนินโครงการฯ ในรอบ 1 ปี | 45 |
| 2 แสดงผลการตรวจวัดกำลังไฟฟ้าในระบบแสงสว่างอาคารผลิต | 53 |
| 3 แสดงผลการตรวจวัดกำลังไฟฟ้าในระบบแสงสว่างนอกโรงงาน | 58 |
| 4 รายการเครื่องปรับอากาศ และจำนวนชั่วโมงที่สามารถลดได้ | 60 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

| รูป | | หน้า |
|-----|---|------|
| 4.1 | ขั้นตอนการใช้พลังงานในการผลิตมันฝรั่งทอด | 16 |
| 4.2 | ขั้นตอนการใช้พลังงานในการผลิตข้าวเกรียบตะวัน | 17 |
| 4.3 | ขั้นตอนการใช้พลังงานในการผลิตข้าวเกรียบทวิสดี | 17 |
| 4.4 | ขั้นตอนการผลิตข้าวเกรียบชีโตส | 18 |
| 4.5 | การใช้พลังงานแต่ละเดือนก่อนเริ่มโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม | 22 |
| 4.6 | สัดส่วนการใช้พลังงานในโรงงาน | 22 |
| 4.7 | สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนในโรงงาน | 22 |
| 4.8 | วงจรการทำงานโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม | 24 |
| 4.9 | เปรียบเทียบอัตราการใช้พลังงานก่อนและหลังโครงการอนุรักษ์พลังงาน | 30 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญภาพผนวก

| รูปผนวก | | หน้า |
|---------|--|------|
| 1 | แผนที่ตั้งโรงงานฟรีโท-เลย์ (ประเทศไทย) | 42 |
| 2 | ขั้นตอนการผลิตมันฝรั่งทอดกรอบโดยละเอียด | 43 |
| 3 | ขั้นตอนการผลิตข้าวทอดกรอบซีโอสโดยละเอียด | 43 |
| 4 | ขั้นตอนการผลิตข้าวเกรียบทอดกรอบตะวันโดยละเอียด | 44 |
| 5 | ขั้นตอนการผลิตข้าวโพดอบกรอบซีโอสโดยละเอียด | 44 |
| 6 | การแต่งตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรและพลังงาน | 46 |
| 7 | นโยบายการจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรและพลังงาน | 47 |
| 8 | ตำแหน่งโคมไฟในอาคารผลิต | 51 |
| 9 | เครื่องอีเอ็มยูควบคุมแรงดันไฟฟ้า | 52 |
| 10 | เครื่องอัดอากาศแบบสกรู | 54 |
| 11 | การวัดค่าอุณหภูมิอากาศ | 54 |
| 12 | ลักษณะการต่อท่อลมเพื่อดึงอากาศที่เย็นกว่าเข้าเครื่องอัดอากาศ | 55 |
| 13 | สวิตช์แสงควบคุมไฟแสงสว่างในโรงจอดรถ | 57 |
| 14 | การใช้พลังงานเครื่องอัดลมโรงผลิตข้าวเกรียบดิบก่อนการปรับปรุง | 62 |
| 15 | การใช้พลังงานเครื่องอัดลมโรงผลิตข้าวเกรียบดิบหลังการปรับปรุง | 63 |
| 16 | หม้อไอน้ำ | 66 |

ศัพท์ทางเทคนิค

| | |
|---------------|---|
| Bar | บาร์ เป็น ความดัน คือ น้ำหนัก/พื้นที่ $\text{bar}=\text{kg}/(\text{cm}^2)$ |
| BTU | British Thermal Unit หน่วยใช้วัดปริมาณความร้อนในระบบปรับอากาศที่ 1 BTU คือ ปริมาณความร้อนที่น้ำ 1 ปอนด์มีอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 องศาฟาเรนไฮด์ |
| EMU | Electromagnetic Unit คือ อุปกรณ์ปรับลดแรงดันไฟฟ้า |
| Ft | Float _{time} คือ ค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ หรือค่าไฟฟ้าผันแปร เป็นค่าไฟฟ้าที่ปรับเปลี่ยน เพิ่มขึ้นหรือลดลง ตามการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงและค่าซื้อไฟฟ้า |
| Hr | hr. หรือ Hr. คือ ชั่วโมง |
| ISO | International Organization for Standardization คือ องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการ มาตรฐาน |
| kg.FG | กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ คือ กิโลกรัมผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผลิตได้ในช่วงเวลานั้นๆ |
| kVA | กำลังปรากฏ คือ ผลคูณระหว่างแรงดันไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์นั้นๆ |
| kWh | หน่วยวัดพลังงาน คือ กิโลวัตต์-ชั่วโมง |
| MJ | หน่วยวัดพลังงาน 1 kWh = 3.6 ล้านจูล (3.6 MJ) |
| P.F. | Power Factor คือ อัตราส่วน ระหว่างกำลังไฟฟ้าที่แท้จริง (วัตต์) กับ กำลังไฟฟ้าปรากฏ |
| RPM | Revolutions Per Minute คือ อัตราเร็วรอบต่อนาที |
| SEC | Specific Energy Consumption หรือ ดัชนีการใช้พลังงาน คือ อัตราส่วนของปริมาณการใช้ พลังงานต่อปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงาน |
| TOD | Time of Day Rate หรือ อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของวัน |
| Toe | tonne of oil equivalent ค่าที่ใช้เปรียบเทียบพลังงานต่อน้ำมันดิบ 1,000 กิโลกรัม |
| Ton/hr | ตัน ใช้น้ำต่อชั่วโมง คือ หม้อไอน้ำสามารถผลิตไอน้ำได้กี่ตันต่อชั่วโมง |
| TOU | Time of Use Rate หรือ อัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ |
| Unit | หน่วยในการคำนวณค่าไฟฟ้า คือ 1 ยูนิต เท่ากับ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาด 1000 วัตต์ที่ใช้งาน ในหนึ่งชั่วโมง |
| VSD | Variable Speed Drive เป็นอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้า |
| Yr | Year คือ ปี |