

## บทที่ 5 รูปและข้อเสนอแนะ

### 5.1 รูปผลการวิเคราะห์

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแนวทางการจัดการด้านพลังงานของโรงงานและจัดทำรอบเท้าคาร์บอนของผลิตภัณฑ์กึ่งแช่เยือกแข็ง โรงงานจะผลิตกึ่งสดแช่เยือกแข็งและกึ่งต้มสุกแช่เยือกแข็งเป็นผลิตภัณฑ์หลัก ซึ่งถือว่าเป็นบริษัทที่สำคัญในการส่งออกกึ่งแช่เยือกแข็งของประเทศ พลังงานและทรัพยากรที่ใช้ในส่วนของการผลิตกึ่งแช่เยือกแข็ง ด้วยกำลังการผลิตประมาณ 15.8 ตันต่อวัน เป็นกึ่งดิบแช่เยือกแข็งจำนวน 7.5 ตันและกึ่งสุกแช่เยือกแข็งจำนวน 8.3 ตัน การใช้พลังงานของโรงงานแห่งนี้ ถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่ (1) การใช้พลังงานไฟฟ้า เฉลี่ยการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละวันมีค่าประมาณ 6000 kWh พลังงานส่วนใหญ่จะใช้ในระบบทำความเย็นของกระบวนการแช่เยือกแข็ง มากถึงร้อยละ 72 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด (2) การใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในแต่ละวันมีการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวประมาณ 356.4 กิโลกรัม เฉลี่ยโดยประมาณ 0.044 กิโลกรัมต่อตันผลิตภัณฑ์ (3) การใช้น้ำประปา ทั้งโรงงานมีการใช้เฉลี่ยที่ 2300 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน มีปริมาณการใช้น้ำ 4.5 – 5.2 ลูกบาศก์เมตรต่อตันผลิตภัณฑ์และน้ำแข็ง 1.5 ลูกบาศก์เมตรต่อตันผลิตภัณฑ์ มีปริมาณน้ำทิ้ง 76.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

จากการสำรวจในส่วนของปัญหาการใช้ไฟฟ้าในโรงงานแช่เยือกแข็งกึ่งพบว่า มีหลายประเด็นที่เป็นปัญหาและอุปสรรคของการใช้พลังงาน เช่น (1) ระบบการบริหารจัดการ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนภายในครอบครัว ยังขาดการนำวิทยาการสมัยใหม่มาใช้ เช่น ระบบการควบคุม การตรวจวัด ตลอดจนการจัดการด้านพลังงาน (2) อุปกรณ์เครื่องจักร ส่วนใหญ่จะมีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี สภาพของเครื่องจักรส่วนใหญ่ที่ใช้จึงไม่สมบูรณ์มากนัก (3) บุคลากรในโรงงานอุตสาหกรรม บุคลากรส่วนใหญ่ในโรงงานแช่เยือกแข็งกึ่งยังพบว่า ขาดความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักในการใช้พลังงาน (4) ปัญหาการจัดทำข้อมูลการใช้พลังงาน ไม่มีการแยกคิดเครื่องมือวัดการใช้พลังงานและทรัพยากรในแต่ละส่วนกระบวนการผลิตทำให้ยากที่จะจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงาน ข้อมูลที่สำคัญต่างๆ ของโรงงาน เพื่อให้ได้มาตรการที่เหมาะสมกับโรงงาน ต้องทำการประเมินสถานการณ์เบื้องต้นในการอนุรักษ์พลังงานเพื่อนำมาวิเคราะห์และเสนอมาตรการแนวทางการจัดการพลังงานในโรงงานต่อไป จากการวิเคราะห์ผลการประเมินสถานการณ์การจัดการเบื้องต้น พบว่า โรงงานนโยบายด้านพลังงานได้มีการจัดทำเอกสาร แต่ไม่มีระบบการจัดการอย่างชัดเจน มีการเผยแพร่ นโยบายฯ โดยที่พนักงานรับทราบไม่ทั่วถึง ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานมีขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบจำกัดเพราะอำนาจการตัดสินใจอยู่ที่ผู้บริหารเท่านั้น จากนโยบายที่มีอยู่ของโรงงาน แม้จะ

มีการกำหนดนโยบายที่ดีก็ตามแต่ ในประเด็นที่กล่าวหลังอาจทำให้ระบบการจัดการพลังงานไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร

จากการศึกษา มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมสำหรับ โรงงานแช่เยือกแข็งควรมีแนวทางการดำเนินงาน ที่ไม่สร้างภาระปัญหาแก่ผู้ประกอบการ สามารถดำเนินการได้ด้วยตนเองและเสียค่าใช้จ่ายน้อย ได้แก่ การบำรุงรักษาและการดูแลเบื้องต้นและการปรับปรุงขบวนการเดิมเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น พลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมแห่งนี้ มี 2 ชนิดคือ พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน อุปกรณ์ของโรงงานเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้ามากกว่าร้อยละ 90 ของอุปกรณ์ทั้งหมด มาตรการที่เหมาะสมจึงควรเน้นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก ซึ่งได้แก่ ระบบทำความเย็น กระบวนการแช่เยือกแข็ง มอเตอร์ ปั๊มลม ปั๊มน้ำ อุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น (1) มาตรการการประหยัดพลังงานในระบบทำความเย็น (2) มาตรการการประหยัดพลังงานระบบปรับอากาศ (4) มาตรการการประหยัดพลังงานมอเตอร์และปั๊ม (5) มาตรการการประหยัดพลังงานระบบแสงสว่าง (6) มาตรการการประหยัดพลังงานที่หม้อไอน้ำ

การคำนวณรอยเท้าคาร์บอน โดยคำนวณจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาพบว่า มีปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากกระบวนการผลิตกึ่งแช่เยือกแข็ง ที่เป็นกึ่งสุกมีค่าประมาณ 9.56 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลิตภัณฑ์และกึ่งดิบมีค่าประมาณ 8.88 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อกิโลกรัมผลิตภัณฑ์ โดยการจัดหาวัตถุดิบเป็นกระบวนการที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดถึงร้อยละ 70 จากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ จากกระบวนการผลิตพบว่ากระบวนการแช่เยือกแข็งมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดถึงร้อยละ 82 เนื่องมาจากการใช้เครื่องแช่เยือกแข็งที่พันสารทำความเย็นสู่วัตถุดิบโดยตรง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์ในกรณีศึกษานี้ทำให้ได้มาตรการที่มีความเหมาะสมกับโรงงาน ดำเนินการด้วยมาตรการที่ง่าย สะดวก และประหยัด ส่วนใหญ่จะเป็นมาตรการด้านการใช้พลังงานไฟฟ้า แต่ยังมีมาตรการอื่นๆ อีกมากที่จะสามารถประหยัดพลังงานได้ แต่อาจจะต้องมีการลงทุนในการติดตั้งอุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงาน เช่น การปรับปรุงขบวนการเดิมเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเพิ่มอุปกรณ์บางส่วนเข้าไปในขบวนการผลิต โดยใช้ระบบแลกเปลี่ยนความร้อน ช่วยลดความร้อนกับคอนเดนเซอร์ และการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์หรือระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้มากขึ้น โดยการเปลี่ยนหรือเพิ่มอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ทำให้มีการใช้พลังงานต่ำ เข้าไปใน

ขบวนการผลิต เช่น ใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพทางไฟฟ้าสูง เช่น ในระบบแสงสว่าง ให้ใช้หลอดผอมประหยัดไฟ เปลี่ยนมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง มาตรการเหล่านี้จะมีการลงทุนค่อนข้างสูงซึ่งอาจไม่เหมาะสมกับโรงงานแช่เยือกแข็งแห่งนี้ในระยะเริ่มแรก ที่จะต้องดำเนินการมาตรการพื้นฐานที่โรงงานนั้นสามารถทำได้ก่อนจึงจะพัฒนาไปสู่มาตรการที่ต้องใช้การลงทุนต่อไป จากการสำรวจข้อมูลทั่วไป การใช้พลังงานของโรงงานพบปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ผู้วิจัยเห็นว่าโรงงานแช่เยือกแข็งกึ่งรวมจะมีการนำระบบการบริหารจัดการมาใช้ ซึ่งเป็นหลักการที่โรงงานโดยทั่วไปสามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยอาจเรียกว่าการจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) การแต่งตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน
- (2) การประเมินสถานภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้น
- (3) การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน
- (4) การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน
- (5) การกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน และแผนการฝึกอบรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- (6) การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน และการตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมาย
- (7) การตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน
- (8) การทบทวน วิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงาน

การลดคาร์บอนออกไซด์จากกระบวนการผลิตเป็นประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจ จากการศึกษาพบว่า การไม่เฉพาะการใช้พลังงานเท่านั้นที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้นมา แต่พบว่ากระบวนการผลิตใช้สารทำความเย็นเป็นขั้นตอนที่มีการปล่อยออกมามากที่สุด เช่นเดียวกับบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อที่จะหาแนวทางลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการดังกล่าว