

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

จากขอบเขตงานวิจัยที่ได้กำหนดแล้ว ต่อมาจึงเริ่มศึกษา ทฤษฎีของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด “Cleaner Technology” ว่าทฤษฎีดังกล่าวมีวิธีการอย่างไรบ้าง และศึกษากระบวนการผลิตทุกขั้นตอนของการสีข้าวของโรงสีตัวอย่าง ชื่อ บริษัท โรงสีพิบูลดอกลุมเกษตรไทย จำกัด ตั้งอยู่ ณ อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี ศึกษาการบริหารองค์กรของโรงสีดังกล่าว ศึกษาพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้า และศึกษาเส้นทางการไฟฟ้า (Single Line Diagram) ศึกษาประสิทธิภาพของมอเตอร์หลักเช่น มอเตอร์เครื่องขัดมัน เป็นต้น ศึกษาระบบขนส่งย่อยภายในโรงสีข้าวตัวอย่าง ศึกษาการคำนวณค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ศึกษาช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าแบบ TOU ศึกษาค่าใช้จ่ายเรื่องไฟฟ้าจากระบบแสงสว่างในโรงงานตัวอย่าง หลังจากนั้นจึงใช้ทฤษฎีของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด “Cleaner Technology” มาประยุกต์กับหัวข้อที่ศึกษา ดังนั้นการทำวิจัยของหัวข้อนี้จึงเลือกเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด วิธีที่ 1 คือ วิธีการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด เลือกวิธี การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการศึกษาวิจัย

3.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊คขนาด Pentium M 740 ฮาร์ดดิสก์ 60 GHz มีหน่วยความจำ 512 MB RAM

3.1.2 เครื่องวัดและบันทึกค่าทางไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส (POWER ANALIZER AND TESTER HT-ITALIA)

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

ดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดดังนี้

3.2.1.1 การสำรวจสถานภาพทั่วไป

โดยสำรวจข้อมูลทั่วไปของบริษัท โรงสีข้าวพิบูลดอกลุมเกษตร จำกัด ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต ค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าในกระบวนการสีข้าว โดยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ดังรายละเอียดตาม ภาคผนวกที่ ก-ง ข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วย

- 1) ประเภทธุรกิจ
- 2) ทุนจดทะเบียน
- 3) จำนวนพนักงาน

- 4) เวลาการทำงาน
- 5) ข้อมูลทางผลิตภัณฑ์
- 6) การใช้ปัจจัยการผลิต
- 7) การจัดการเรื่องมลภาวะ
- 8) ภาพรวมของโรงงานและสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์
- 9) ข้อมูลอื่นๆ
- 10) ศึกษาอุปกรณ์ควบคุมภาระใช้งานมอเตอร์

นอกจากนี้ยังทำการสำรวจบริเวณโดยรอบโรงงาน และทำการบันทึกข้อมูลกระบวนการผลิต เพื่อให้เห็นภาพของการใช้มอเตอร์ต่างๆ และพลังงานที่ใช้ในกระบวนการสีข้าว และต้นทุนด้านอื่นๆ

3.2.1.2 การประเมินเบื้องต้น

เก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงสีดังกล่าว เช่น ค่าใช้ไฟฟ้าต่อเดือนในการสีข้าว และอบลดความชื้นข้าวเปลือก โดยสำรวจแผนผังการติดตั้งเครื่องจักร สำรวจและเก็บข้อมูลเส้นทางการขนส่งภายในโรงงาน จำนวนคนงานในแต่ละกระบวนการผลิต สำรวจและเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในแต่ละกระบวนการผลิต สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้มอเตอร์ในกระบวนการสีข้าวและการอบเมล็ดข้าวโดยใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์คือ อุปกรณ์วิเคราะห์มอเตอร์ (MOTOR ANALIZER) สำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้หลอดไฟและระบบแสงสว่างภายในโรงงาน แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาจัดลำดับประเด็นความสำคัญแล้วนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา และรายละเอียดที่นำมาประเมินมีดังนี้

1) ด้านการขนส่งข้าวเปลือกภายในโรงงาน ข้อมูลที่เก็บรวบรวมศึกษา ได้แก่ จำนวนคนงาน คนขับรถขนข้าว จำนวนคนขับรถบรรทุก ค่าน้ำมันดีเซล เวลาที่ใช้ ระยะทางที่ใช้ ลำดับการทำงานและวิธีการ

2) ด้านช่วงเวลาการอบเมล็ดข้าวเปลือก ได้แก่ เครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือก จำนวนคนงาน ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ค่าใช้ไฟฟ้า พื้นที่สำหรับการตากข้าว

3) ด้านการใช้มอเตอร์ ได้แก่ มอเตอร์ที่ใช้ในกระบวนการสีข้าว การขัดขาว การขัดมัน ประสิทธิภาพของมอเตอร์ในกระบวนการสีข้าว การขัดขาว การขัดมัน ปริมาณการใช้ไฟฟ้า และค่าไฟฟ้า

4) ด้านระบบแสงสว่าง ได้แก่ จำนวนหลอดไฟสปอร์ตไลท์ แผงการติดตั้งไฟสปอร์ตไลท์ ค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า

รายละเอียดของข้อมูลที่เก็บมา นำเสนอในบทที่ 4 ผลการวิจัยและวิเคราะห์

3.2.1.3 การตรวจประเมินโดยละเอียด

โดยการคัดเลือกวิธีการทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่ศึกษาและเก็บรวบรวม

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

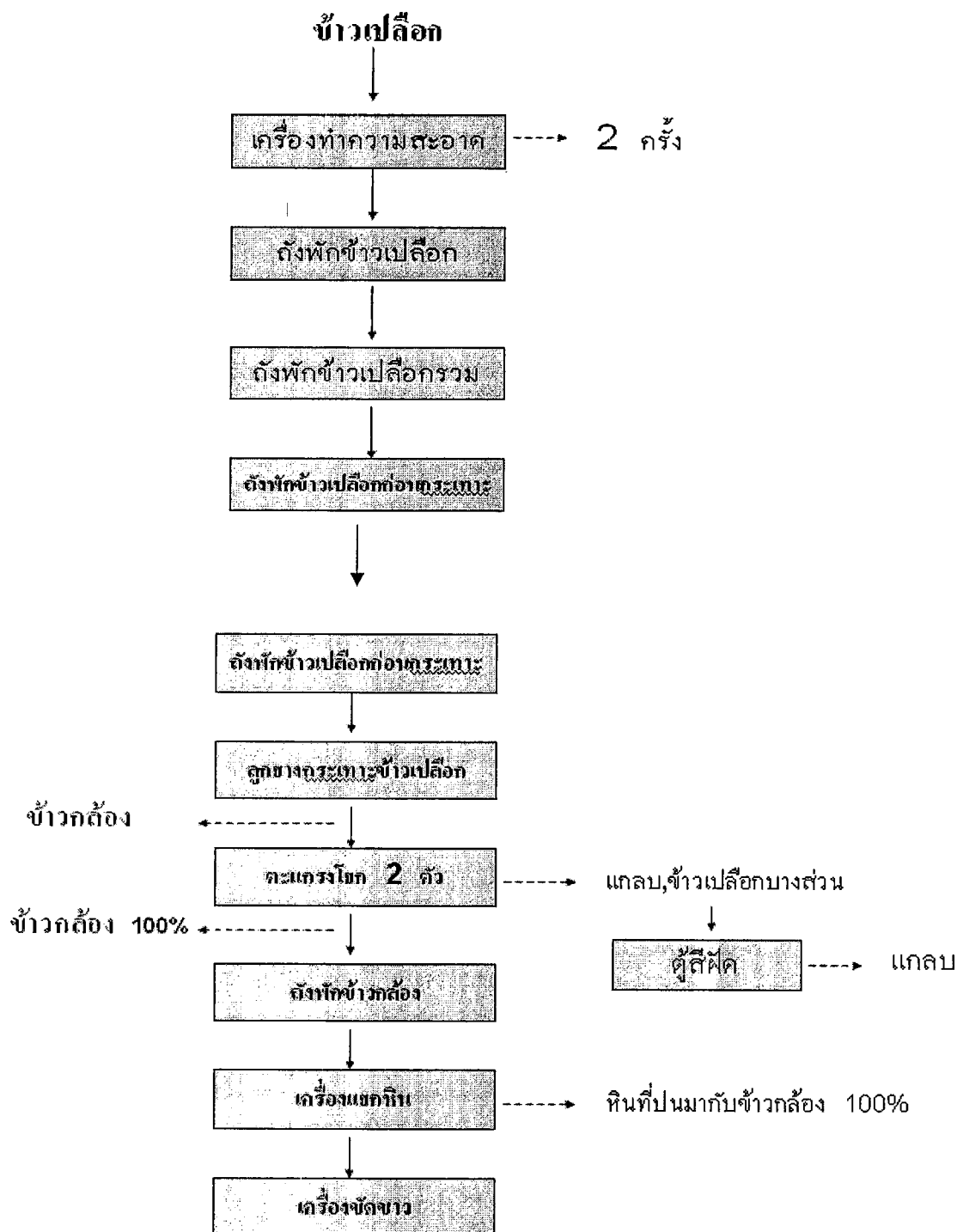
เก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายทั้ง 4 ด้านที่ศึกษา แล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบการประหยัดค่าใช้จ่ายก่อนและหลังการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

3.2.2.1 เสนอแนะแนวทางที่ประยุกต์ใช้วิธีการทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

โดยการเลือกวิธีลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดโดย ใช้การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และการปรับปรุงกระบวนการดำเนินการ

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 ศึกษากระบวนการผลิตทั้งหมดของโรงสีข้าว และกระบวนการอบข้าว
จากการศึกษาพบว่าโรงสีดังกล่าวมีกระบวนการผลิตดังนี้



ภาพที่ 4 กระบวนการผลิตทั้งหมดของโรงสีข้าว และกระบวนการอบข้าว
(จากกระบวนการผลิตจริงของบริษัท โรงสีพินุดดอกคุณเกษตรไทย จำกัด)



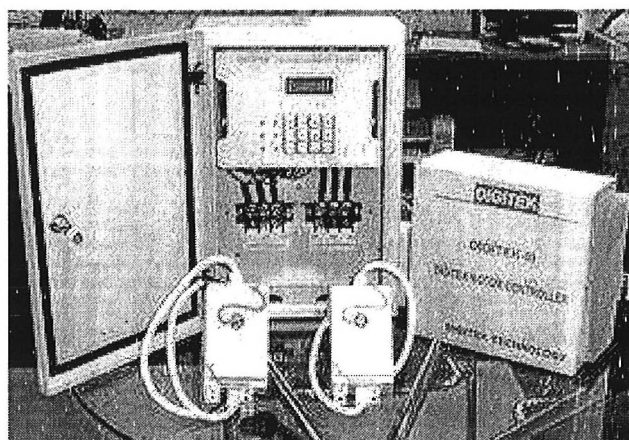
ทำความสะอาด 2 ครั้ง แล้วส่งไปยัง ถังพักข้าวเปลือกแรก ต่อมาส่งต่อไปยังถังพักข้าวเปลือกรวม เพื่อรอส่งต่อกระบวนการกระเทาะข้าวเปลือก เมื่อสู่กระบวนการผ่านลูกยางกระเทาะข้าวเปลือกแล้ว จะได้ผลผลิตแรก ข้าวกล้อง ต่อมาผ่านตะแกรงโยก 2 ตัว จะได้ แกลบ และข้าวเปลือกบางส่วน และในส่วนแกลบ และข้าวเปลือกบางส่วน จะผ่านตู้สีฝัดอีกเพื่อ เอาแกลบแยกออกจากข้าวเปลือก บางส่วนและนำข้าวเปลือกบางส่วนกลับมากระเทาะใหม่ ส่วนข้าวกล้อง 100 % ที่ได้ จะส่งเข้าสู่ถัง พักข้าวกล้อง แล้วนำไปแยกหินออก เมื่อแยกหินออกแล้ว จะส่งสู่เครื่องขัดขาวตัวที่ 1 จะได้ ผลผลิตคือข้าวสาร 30 % ส่งต่อตะแกรงร่อนตัวที่ 1 เพื่อแยกรำ และปลายข้าวออก ส่งสู่เครื่อง ขัดขาวตัวที่ 2 จะได้ผลผลิตคือข้าวสาร 33 % ส่งต่อตะแกรงร่อนตัวที่ 2 เพื่อแยกรำ และปลาย ข้าวออก ส่งสู่เครื่องขัดขาวตัวที่ 3 จะได้ผลผลิตคือข้าวสาร 39%-40 % ความขาว(ข้าวรวม) ส่งต่อ ตะแกรงร่อนตัวที่ 3 เพื่อปลายข้าวออก

ข้าวรวม หมายถึง (ข้าวต้น หักใหญ่ หักกลาง หักเล็ก) ในส่วนของข้าวต้น ก็จะนำไป ขัดมัน เครื่องขัดมัน 2 ตัวแรก จะได้ข้าวต้นซึ่งมี เปอร์เซนต์ความขาวของข้าวต้น 42 % และ เครื่องขัดมัน 2 ตัวหลังจะได้ ข้าวต้นซึ่งมีเปอร์เซนต์ความขาว 45 % แล้วนำไปยิงสี จะได้ข้าว ต้น 98 % นำไปผ่านตะแกรงกลมเพื่อคัดขนาด แล้วบรรจุ ส่วน หักใหญ่ หักกลาง หักเล็ก ผ่าน ตะแกรงกลมอีก 1 ตัว ก็จะแยก หักใหญ่ หักกลาง หักเล็ก ออกมาชัดเจน แล้วบรรจุ

3.3.2 ศึกษารายการเครื่องจักรที่กำลังไฟฟ้าสูงของโรงสีข้าว

ดังแสดงในภาคผนวก ก

3.3.3 ศึกษาอุปกรณ์ควบคุมภาระใช้งานมอเตอร์



ภาพที่ 6 MOTOR LOAD CONTROL (MLC) จาก <http://88db.com>

อุปกรณ์ควบคุมภาระใช้งานมอเตอร์ (Dynamic Motor Load Control)

มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด คือ เกือบ 70 % ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม มอเตอร์ส่วนใหญ่มักทำงานไม่เต็มกำลังผลที่ตามาคือ โรงงานต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากจากความไร้ประสิทธิภาพของมอเตอร์นี้ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตและค่าบริการเพิ่มขึ้น พลังงานที่สูญเสียไปนี้ยังส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในรูปของการ สั่นสะเทือน เสียงและความร้อนทำให้ต้องเพิ่มงบประมาณในการซ่อมบำรุงมอเตอร์อีก โดยค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นบางส่วนถูกนำไปใช้ในการปรับสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น ติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพิ่มในบริเวณที่มีมอเตอร์เพื่อลดความร้อน หรือติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเสียงรบกวน ที่เกิดจากการทำงานของมอเตอร์

แนวคิด

มอเตอร์ส่วนใหญ่จะทำงานที่ Load ประมาณ 50 % - 70 % ของกำลังสูงสุด เพื่อป้องกันการ ทำงานเกินกำลังจนมอเตอร์เสียหาย จากการศึกษาของ The UK Energy Efficiency Office องค์กรที่ดูแล เกี่ยวกับการใช้พลังงาน โดยเปล่าประโยชน์พบว่าความสูญเสียจะเกิดในรูปความร้อนและการ สั่นสะเทือนถึง 40%

มอเตอร์ใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อผลิตค่า Reactive Power อย่างคงที่ ไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะทำงาน หนักหรือไม่ทำงานก็ตาม ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดจะเกิดเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ เท่านั้น น่าเสียดาย ที่มอเตอร์ไม่สามารถจัดการปรับการใช้พลังงานให้สอดคล้องกับภาระงานที่แท้จริงได้ด้วยตัวมันเอง

ข้อดีของ อุปกรณ์ควบคุมภาระใช้งานมอเตอร์ (MOTOR LOAD CONTROL)

1. สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า 10-40 %
2. ยืดอายุของมอเตอร์
3. ไม่ลดงานที่เคยทำอยู่ โดยมอเตอร์ยังคงทำงานที่ความเร็วรอบคงที่
4. เป็นอุปกรณ์เสริมโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนมอเตอร์ หรือขั้นตอนการผลิต
5. ลดการสูญเสียที่เป็นภาระค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น
6. มีระบบการเริ่มการทำงานช้าๆ (Soft start) ทำให้ค่าบำรุงรักษามอเตอร์และระบบส่งกำลังลดลง
7. กระแสที่ลดลง ทำให้ค่า MAX Demand Charge ต่ำลง
8. ระบบการเริ่มการทำงานช้าๆ (Soft start) จากอุปกรณ์ควบคุมภาระใช้งานมอเตอร์ (MOTOR LOAD CONTROL) สามารถใช้แทน Star Delta Starter ได้ทันที
9. มีระบบการหยุดอย่างนุ่มนวล (Soft stop) อุปกรณ์ควบคุมภาระใช้งานมอเตอร์ (MOTOR LOAD CONTROL) เพื่อป้องกันความเสียหายของขบวนการผลิต และ Hammering Effect

10. มีระบบ Phase Protection ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากแรงดันหายไปชั่วขณะหรือการเกิดการสัมผัสที่ไม่ดีที่ขั้วต่อต่าง ๆ ของมอเตอร์
11. ลดความร้อน การสั่นสะเทือน และเสียงที่เกิดจากการทำงานของมอเตอร์
12. ติดตั้งง่ายไม่ต้องใช้พื้นที่มาก และไม่ต้องดัดแปลงวงจรเดิมที่มีอยู่แล้ว
13. Remote Interface สามารถใช้ PLC หรือ Computer ควบคุมได้โดยตรง

ตัวอย่างเครื่องจักรที่เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้กับ MOTOR LOAD CONTROL เพื่อประหยัดพลังงาน

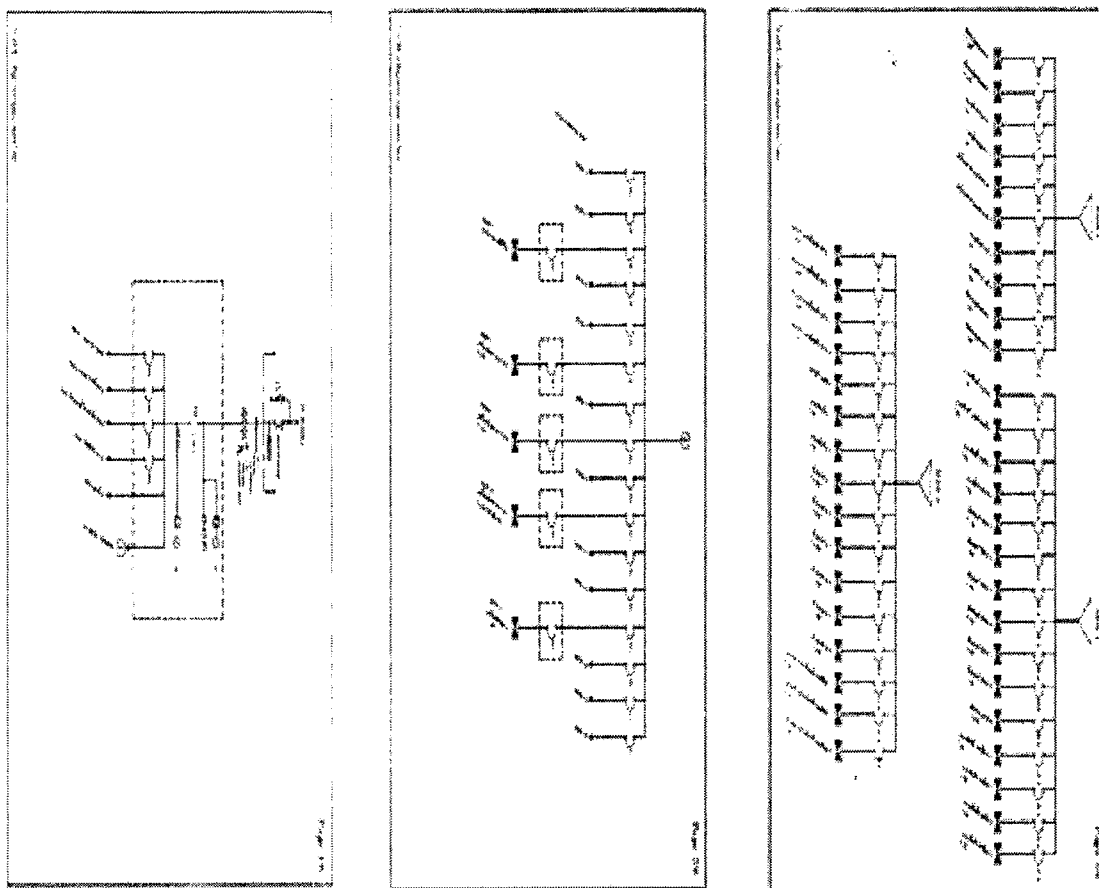
ตัวอย่างเครื่องจักรที่เหมาะสมที่จะนำ MOTOR LOAD CONTROL ไปใช้และได้ผลดีในการประหยัดพลังงานเช่น เครื่องเจาะ เครื่องปั๊ม, หล่อโลหะ คอมเพรสเซอร์ เครื่องกวน Blower บันไดเลื่อน เครื่องบดอัดอาหาร เครื่องฉีดพลาสติก เครื่องพิมพ์ ปั๊มขนาดใหญ่ เครื่องเลื่อย เครื่องขึ้นรูปสุญญากาศ เป็นต้น

จุดคุ้มทุน

จากการทดลองกับเครื่องคอมเพรสเซอร์ เครื่องฉีดพลาสติก โรงเลื่อย และโรงงานน้ำแข็ง สามารถทำให้เกิดการประหยัดได้ 10 % - 40 % ขึ้นอยู่กับชั่วโมงการทำงาน ประสิทธิภาพและลักษณะของ Load แต่อย่างไรก็ตามก็ยังสามารถทำให้จุดคุ้มทุนอยู่ภายในเวลา 1-3 ปี

3.3.4 ศึกษาเส้นทางการใช้ไฟฟ้าและปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Single Line Diagram)

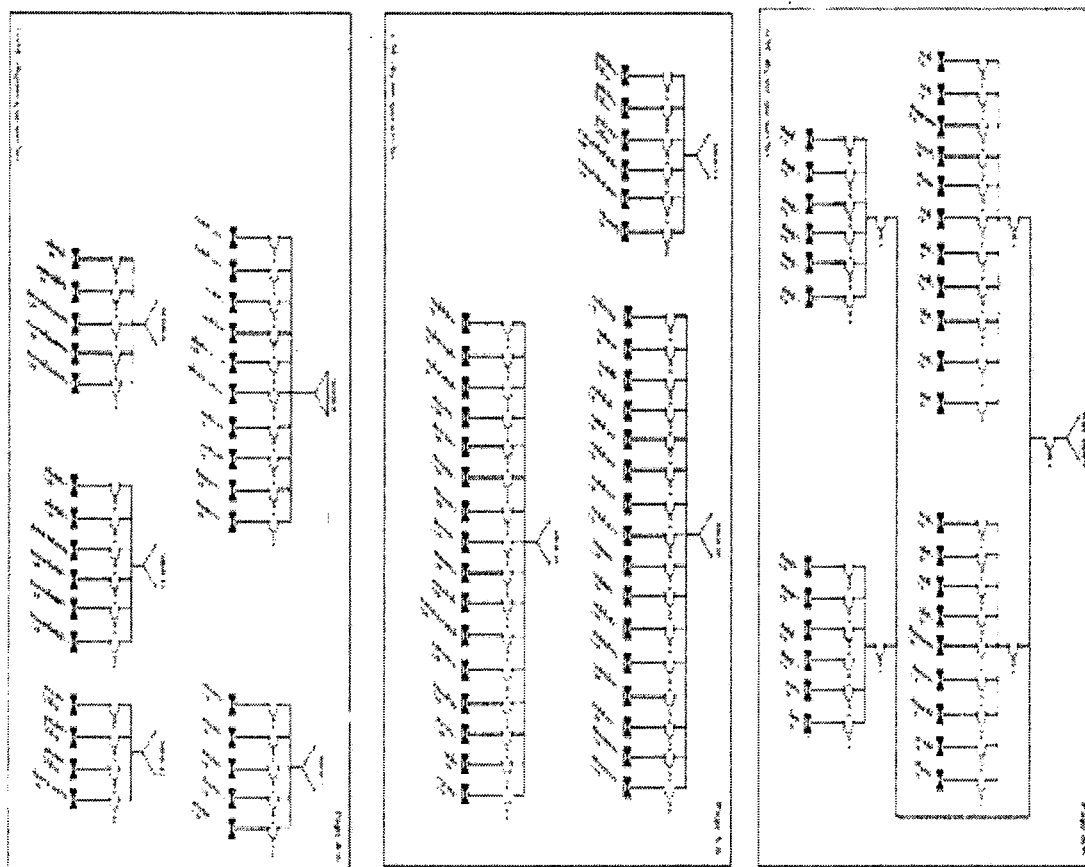
แสดงดังในภาพที่ 7 ซึ่งเป็นการศึกษาว่า การใช้ไฟฟ้าภายในโรงงานนั้นมีเส้นทางการจ่ายไฟฟ้าอย่างไรบ้าง และแต่ละ Motor นั้นๆ เครื่องจักรนั้นๆ มีขนาดกี่แรงม้า ใช้ไฟฟ้าสูงสุดกี่กิโลวัตต์ ซึ่งการศึกษารายละเอียดส่วนนี้เพื่อต้องการทราบว่า เครื่องจักรส่วนใดใช้ Motor สูงสุด และส่วนใดน่าจะนำมาศึกษาการประหยัดพลังงานได้



ภาพที่ 7 (Single Line Diagram)

จาก ภาพที่ 7 (Single Line Diagram) แสดงภาพขนาดย่อของเส้นทางการใช้ไฟฟ้าของ โรงสีข้าวกรณีศึกษา ซึ่งอธิบายถึงการจ่ายไฟฟ้าในโรงงาน และขนาดของมอเตอร์ในแต่ละเส้นทางการใช้ไฟฟ้า

จากภาพที่ 8 คือภาพตัวอย่างของ Single Line Diagram ซึ่งจะเป็นแผนภาพทางไฟฟ้า ซึ่งบ่งบอกถึงเส้นทางการจ่ายไฟฟ้าในโรงงาน และโหลดการใช้งานของมอเตอร์แต่ละเครื่อง



ภาพที่ 8 (Single Line Diagram) (ต่อ)

3.3.5 ศึกษาและตรวจวัดค่าการใช้ไฟฟ้าจาก (Power meter analyzer)

โดยการวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากสถานจัดการและอนุรักษ์พลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นในด้านอุปกรณ์การตรวจวัด โดย Power meter analyzer และตรวจวัดค่าพลังงาน ซึ่งในหัวข้อนี้ จากการศึกษาจะทำให้ทราบว่ามอเตอร์ตัวใดใช้ได้เต็มประสิทธิภาพ หรือไม่เต็มประสิทธิภาพ และเมื่อนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเข้ามาประยุกต์ใช้แล้ว จะสามารถทำให้ประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานได้

3.3.6 สำรวจเส้นทางการรับซื้อและขนส่งข้าวเปลือกถึงโรงงาน

ด้วยบริษัท โรงสีข้าวพิบูลดอกรุณเฑียรไทย จำกัด เป็นโรงสีข้าวที่ตั้งอยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ดังนั้นเส้นทางการรับซื้อของข้าวเปลือกจึงอยู่ในอำเภอใกล้เคียงภายในจังหวัดอุบลราชธานี



ภาพที่ 9 แผนที่เส้นทางการขนส่งข้าวสารถึงโรงงาน

เส้นทางการขนส่งข้าวเปลือกเพื่อจำหน่าย

ที่มาของข้าวเปลือกเพื่อส่งโรงสีข้าวดังกล่าว

1. อำเภอพิบูลมังสาหาร
2. อำเภอนูนทุริก
3. อำเภอตาลสุม
4. อำเภอเดชอุดม
5. อำเภอม่วงสามสิบ
6. อำเภอศรีเมืองใหม่

3.3.7 สำรวจเส้นทางการขนส่งข้าวสารถึงลูกค้า

เส้นทางการขนส่งข้าวสาร

1.อุบลราชธานี ไป อำเภอวังแดง จังหวัดอุทัย

ใช้รถพ่วง 2 พ่วง บรรทุก 700 กระสอบ ขนาด 70 ตัน

ระยะทาง 582 กิโลเมตร

ปัจจุบันส่งเฉพาะอำเภอวังแดง จังหวัดอุทัย

2. อุบลราชธานีไป จังหวัดปทุมธานี

ใช้รถพ่วง 2 พ่วง บรรทุก 700 กระสอบ ขนาด 70 ตัน

3.3.8 ศึกษาการคำนวณค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

→ ประเภทที่ 3 กิจการขนาดกลาง

สำหรับการใช้ไฟฟ้าเพื่อประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม ส่วนราชการที่มีลักษณะเป็นอุตสาหกรรม รัฐบาลกิจ ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีสูงสุด ตั้งแต่ 30 กิโลวัตต์ แต่ไม่เกิน 1,000 กิโลวัตต์ และมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 3 เดือนไม่เกิน 250,000 หน่วยต่อเดือน โดยต่อผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าเครื่องเดียว

3.1	อัตราปกติ	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)
3.1.1	แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลต์ขึ้นไป	175.70	1.6660
3.1.2	แรงดัน 22-33 กิโลโวลต์	196.26	1.7034
3.1.3	แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลต์	221.50	1.7314

3.2	อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate : TOU)	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)	ค่าบริการ (บาท/เดือน)
		Peak	Peak Off Peak	
3.2.1	แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลต์ขึ้นไป	74.14	2.6136 1.1726	228.17
3.2.2	แรงดัน 22-33 กิโลโวลต์	132.93	2.6950 1.1914	228.17
3.2.3	แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลต์	210.00	2.9408 1.2246	228.17

หมายเหตุ: รายละเอียดกำหนดช่วงเวลาอัตรา TOU อยู่ภายใต้ตารางประเภท

อัตราขั้นต่ำ: ค่าไฟฟ้าค่าคงที่ไม่ว่ากว่าร้อยละ 70 ของค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในรอบ 12 เดือน ที่ผ่านมาตั้งแต่เดือนปัจจุบัน

- หมายเหตุ
- กรณีติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าการคำนวณค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดซึ่งเป็นสมบัติของผู้ใช้ไฟฟ้า ให้คำนวณกิโลวัตต์ และหน่วยคิดเงินเก็บขึ้นอีกร้อยละ 2 เพื่อครอบคลุมการสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้าซึ่งมิได้รวมไว้ด้วย
 - ประเภทที่ 3.2 เป็นอัตราไม่คิดค่าปรับใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 3 เป็นครั้งแรก ตั้งแต่ค่าไฟฟ้าเดือน ตุลาคม 2543
 - ประเภทที่ 3.2 เป็นอัตราเลือกสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าภาคเกษตร เพื่อใช้สำหรับปลูกไม้ใช้สอยประเภทที่ 3.1 ไม่ได้ ทั้งนี้ ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องชำระค่าเครื่องวัด TOU และหรือค่าใช้จ่ายอื่นหากมีการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด
 - เดือนใดมีความต้องการพลังไฟฟ้าไม่ถึง 30 กิโลวัตต์ ค่าไฟฟ้ายังคงคำนวณตามอัตราดังกล่าว หากมีความต้องการพลังไฟฟ้าไม่ถึง 30 กิโลวัตต์ ติดต่อกันเป็นเวลา 12 เดือน และในเดือนถัดไปไม่ถึง 30 กิโลวัตต์อีก ให้เปลี่ยนประเภทใช้ไฟฟ้าเป็นประเภทที่ 2

ภาพที่ 10 หลักการคำนวณค่าไฟฟ้า

จากภาพที่ 10 เมื่อศึกษาหลักการคำนวณค่าไฟฟ้า ตามหลักการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แล้ว พบว่า โรงงานกรณีศึกษา เป็นโรงงานประเภท 3 กิจการขนาดกลาง ใช้แรงดันระหว่าง 22-33 กิโลโวลต์ โดยใช้ช่วงเวลาอัตรา TOU และใช้อัตราค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้า 132.93 บาท/กิโลวัตต์ ในช่วงเวลา Peak และค่าพลังงานไฟฟ้า 2.6950 บาท/หน่วย ในช่วงเวลา Peak ส่วนในช่วงเวลา Off Peak จะเป็นอัตรา 1.1914 บาท/หน่วย

ต่อมาจึงศึกษาจากบิลค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าจริง ในฤดูกาลสีขาวระหว่างเดือน ธันวาคม 2550 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2551 และในส่วนหนึ่งของโรงสีกรณีศึกษานี้จะทำการสีขาว และอบลดความชื้นข้าวเปลือกตลอด 24 ชั่วโมง แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 11

