

แบบฟอร์มการใช้ประโยชน์จากการวิจัย

การใช้ประโยชน์จากการวิจัยเรื่อง / ผู้เขียน / วันที่ / สถานที่ /

ចំណាំសាស្ត្រជាមុន

.....புதிதாக மீண்டும் பிரதிவேகம் செய்யும் நோய்

ข้อหน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และช่วงเวลาที่นำไปใช้ประโยชน์

การนำไปใช้ประโยชน์

หน่วยงาน/บุคคล ได้นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ทางด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () 1. เชิงสาระและ โปรดระบุรายละเอียด

- () 2. เชิงนโยบาย โปรดระบุรายละเอียด

- () 3. เชิงพาณิชย์ โปรดระบุรายละเอียด

หลักฐานการนำໄປใช้ประโยชน์ พร้อมแนบหลักฐานประกอบ (เช่น ภาพถ่ายกิจกรรม เอกสารที่เกี่ยวข้อง)

(..... *Worship* 2-1960

ព្រះរាជងខូន្មត

การปรับปรุงสมดุลสายการผลิตในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป

ASSEMBLY LINE BALANCING IMPROVEMENT IN APPAREL FACTORY

นุชตรา เกเรยงกรกฎ* บีชา เกเรยงกรกฎ อัศวิน ลักษชร และ งามพล นุญกิจ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาช่างเครื่อง อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

E-mail: ennuchkr@mail2 ubu.ac.th*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงการจัดสมดุลสายการผลิตในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง ในจังหวัดอุบลราชธานี ผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา คือ เสื้อสไตล์ 53287 ไลน์ A14 ซึ่งมีประสิทธิภาพสายการผลิตในปัจจุบันเท่ากับ 55.48 % ซึ่งยังอยู่ในระดับที่ต่ำ ดังนั้นจึงเสนอแนวทางเพื่อปรับปรุงการจัดสมดุลสายการผลิต โดยใช้วิธีอิหริสติก 4 วิธีในการแก้ปัญหาซึ่งได้แก่ วิธี Kilbridge & Wester, Ranked Positional Weight, Maximum Task Time, และวิธี Total Maximum Number of Following Tasks โดยมีการพิจารณาเครื่องจักรเป็นเงื่อนไขประกอบในการจัดสมดุลการผลิต ผลจากการวิจัยพบว่า การจัดสมดุลสายการผลิตทั้ง 4 วิธี ให้ค่าผลลัพธ์ที่เท่ากัน คือ จำนวนสถานีงานลดลงจาก 17 สถานีเหลือ 14 สถานี จำนวนพนักงานลดลงจาก 17 คนเหลือ 14 คน สามารถลดค่าใช้จ่ายแรงงานได้ 462 บาทต่อวัน (ปัจจุบัน ค่าจ้างพนักงานเท่ากับ 154 บาท/คน/วัน) หรือ 138,600 บาทต่อปี และค่าประสิทธิภาพของสายการผลิต เพิ่มขึ้นจาก 55.48% เป็น 67.37%

คำสำคัญ : การสมดุลสายการผลิต, โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป, วิธีอิหริสติก

Abstract

The objective of this research was to improve the assembly line balancing in Apparel factory at Ubonratchathani province. The case study was T-shirt style 53287 at line A14. The efficiency of production line was 55.63%, it was quite very low. Then we applied 4 heuristics for improving assembly line balancing such as Kilbridge & Wester, Ranked Positional Weight, Maximum Task Time and Total Maximum Number of Following Tasks. From the results, all heuristics had similar performance. When the type of machines had been considered, all heuristics could be reduced work station from 17 to 14. Then, the operators could also be reduced from 17 to 14 (labor cost could be decreased 462 baht per day or 138,600 baht per year) and the efficiency of production line could be increased from 55.48% to 67.37%.

Keywords: Assembly line balancing, Apparel factory, Heuristics

1. บทนำ

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย และมีบทบาทอย่างมากในการสร้างงาน และสร้างรายได้ให้กับประเทศไทย ด้วยเหตุนี้ ในการศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพทางการผลิตและการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่อง ในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม จึงเป็นสิ่ง

สำคัญและจำเป็น ทั้งนี้เพื่อเป็นแรงสนับสนุนให้อุตสาหกรรมดังกล่าว สามารถผลิตสินค้าได้อย่างมีคุณภาพ และเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้เพิ่มมากขึ้น (http://www.thaifta.com/thaifta/Portals/0/File/ascn_yarnt_h.doc)

เทคนิคการเพิ่มผลผลิตเป็นหลักการที่มีความสำคัญ หลักการหนึ่งและสามารถประยุกต์ใช้ได้ในอุตสาหกรรมทุก

ประเภท ซึ่งถ้าในงานอุดสาหกรรมนั้นๆ สามารถปรับปรุง การทำงานและเพิ่มผลผลิตให้กับองค์กรได้สำเร็จเป็นการ เพิ่มศักยภาพในการแข่งขันเพื่อที่จะก้าวไปสู่ความเป็นผู้นำ ในวงการอุดสาหกรรมทั้งในและต่างประเทศต่อไป

การเพิ่มผลผลิตในอุดสาหกรรมสามารถทำได้หลาย วิธี เช่น การหาแนวทางเพื่อลดของเสียการวางแผนการผลิต ที่ดี และการปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยใช้เทคนิคทาง วิศวกรรมอุดสาหาร์ได้แก่ การควบคุมคุณภาพ การศึกษา การทำงาน การจัดสมดุลสายการผลิต และอื่นๆ ซึ่งในการ จัดสมดุลสายการผลิตก็เป็นหลักการหนึ่งที่ใช้ในการ ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และสามารถแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตได้ก้าวต่อ ก้าว ทำให้ สายการผลิตมีการไหลอย่างต่อเนื่องและไม่เกิดคอกขวาง

จากการทบทวนงานวิจัย ที่เกี่ยวกับการจัดสมดุล สายการผลิตในอุดสาหกรรมสิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม และใน อุดสาหกรรมอื่นๆ มีดังนี้ วรเชษฐ์และประภาพรรรณ (2543) ได้ศึกษาการสมดุลเบื้องประกอนหนังสำหรับหุ้มเบาะ รถยนต์ โดยใช้หลักการสมดุลสายการผลิตทางทฤษฎี และ การสมดุลสายการผลิต โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มา ช่วยในการจัดสมดุลสายการผลิตด้วยวิธีการต่างๆ แล้ว เลือกวิธีที่เหมาะสมเพื่อจะนำมาปรับปรุงสายการผลิต ผล จากการศึกษาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิต จากเดิม 45.54 % เพิ่มขึ้นเป็น 92.86% จากนั้น สร้างรุ่น และคณานะ(2547) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดสมดุลสายการ ประกอนในโรงงานผลิตอุปกรณ์เครื่องครัว: กรณีศึกษา สาย การประกอนหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ซึ่งเป็นการศึกษาเวลา มาตรฐานการผลิต และใช้เทคนิคการจัดสมดุลการผลิตทั้ง 3 วิธี ของ Kilbridge & Wester, Helgeson & Birnie และ COMSOAL ผลการศึกษาพบว่า เทคนิคการจัดสมดุลการ ผลิตทั้ง 3 วิธีดังกล่าวให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกันคือ สามารถ จัดสถานีงานใหม่ได้ 9 สถานีงาน จากเดิม 14 สถานีงาน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตจากเดิม 50% เพิ่มขึ้นเป็น 78% และ ธรรมรา (2548) ได้ศึกษาการจัด สมดุลสายการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานผลิตการเงยยืนส์ เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน และจัดสมดุลสายการผลิต ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของสายการผลิตเพิ่มขึ้น จากเดิม 55.66% เป็น 76.53% จากนั้น วิชัยและคณานะ (2551) ได้ศึกษาการเพิ่มผลผลิต ในสายการประกอบ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เทคนิคการจัดสมดุล สายการผลิต และเทคนิค ECRS เพื่อประยุกต์ใช้กับ สายการผลิตสวิทช์ซึ่งเพาเวอร์ซัพพลาย ผลจากการศึกษา

สามารถลดปัญหาคอข่ายลงได้ ลดเวลาที่ใช้สูงสุดของ สถานีงาน ลดจำนวนสถานี เป็นผลทำให้สามารถลดต้นทุน ให้กับบริษัทได้

ดังนั้น การวิจัยในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อหา แนวทางปรับปรุงการจัดสมดุลสายการผลิต ของผลิตภัณฑ์ ด้าอย่าง ของโรงงานดัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง ใน จังหวัดอุบลราชธานี เนื่องจาก การจัดสมดุลสายการผลิตใน ปัจจุบัน จะอาศัยประสบการณ์ของหัวหน้างานเป็นหลัก ซึ่ง เมื่อเกิดปัญหาการไหลของชิ้นงานไม่สมดุล มีการรายงาน หรือเกิดจุดคงขวาง หัวหน้างานก็จะทำการปรับเปลี่ยน ขั้นตอนการทำงานของสถานีงานนั้น ตามความเหมาะสม ซึ่งมีผลทำให้ค่าประสิทธิภาพของสายการผลิตมีค่าเพียง 55.48% ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ ดังนั้น คณานะวิจัยจึงทำการ ประยุกต์วิธีอิหริสติกส์ เพื่อช่วยในการจัดสมดุลและเพิ่ม ประสิทธิภาพของสายการผลิตของโรงงานด้าอย่าง ให้สูง มากขึ้น

2. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและกระบวนการผลิตของ โรงงานด้าอย่าง

2.2 เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และศึกษาสภาพปัญหาการ จัดสมดุลสายการผลิตในปัจจุบัน ของแผนกเย็บเสื้อ ส岱ล์ 53287 ไลน์ A14 ของโรงงาน ด้าอย่าง ผลิตภัณฑ์ดังในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ด้าอย่างผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา

2.3 ศึกษาหลักการและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 หาแนวทางปรับปรุงและประยุกต์ใช้วิธีอิหริสติกส์ ต่างๆ 4 วิธี ซึ่งได้แก่ วิธี Kilbridge & Wester, Ranked Positional Weight, Maximum Task Time, และวิธี Total Maximum Number of Following Tasks ใน การจัดสมดุล สายการผลิตของผลิตภัณฑ์ด้าอย่าง

2.5 เปรียบเทียบผลการจัดสมดุลสายการผลิต ก่อน และหลังปรับปรุง และเสนอแนะให้กับทางโรงงาน

2.6 นำผลการจัดสมดุลสายการผลิตที่ได้ทดลองไปปฏิบัติในสายการผลิตตัวอย่างปรับปรุงงานเพื่อให้เกิดความเหมาะสม

2.7 สรุปและเสนอแนะให้กับทางโรงงาน

3. หลักการและวิธีวิเคราะห์

การจัดสมดุลสายการผลิต เป็นการพยายามที่จะจัดให้สถานีการทำงานต่างๆ มีอัตราการทำงานหรือเวลาที่ใช้ในการทำงานในการผลิตแต่ละชั้นเท่าๆ กัน ถ้าเราในการผลิตไม่เท่ากันแล้ว อัตราการผลิตของสินค้านั้นจะถูกกำหนดโดยเวลาการทำงานของสถานีงานที่ใช้เวลามากที่สุด ซึ่งเราเรียกว่าเวลาในการกำหนดอัตราการผลิตนี้ว่า รอบเวลาการทำงานหรือรอบเวลาการผลิต โดยทั่วไปในการจัดสมดุลสายการผลิต จะต้องเริ่มด้วยการกำหนดครองเวลาการทำงาน ลำดับขั้นงานหรืองานย่อยต่างๆ (Precedence diagram) และเวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละชั้นของงานนั้น จากนั้นก็พยายามรวมงานย่อยเข้าด้วยกันให้เป็นสถานีงาน โดยพยายามจัดให้มีเวลาว่างเกิดขึ้น้อยที่สุด (ชุมพล, 2538)

3.1 แผนภาพลำดับขั้นงาน

(Precedence diagram)

จะแสดงลำดับขั้นตอนของงานย่อยต่างๆ โดยจะใช้จุดเชื่อม (Node) เป็นสัญลักษณ์ของงาน และมีลูกศรเป็นตัวกำหนดทิศทางการดำเนินงาน โดยการดำเนินงานจะเริ่มจากด้านซ้ายสุดของผู้ดำเนินการ ประกอบต่างๆจนเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ทางด้านขวาเมื่อ และจะมีเวลาของแต่ละขั้นตอนงานกำกับอยู่ด้านบน ตัวอย่างของแผนภาพลำดับขั้นงานของผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา ดังในรูปที่ 2

3.2 ประสิทธิภาพของสายการผลิต

(Line Efficiency; E)

จะเป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถของการจัดงานลงในสถานีงาน เพื่อให้เกิดเวลาสูญเปล่าน้อยที่สุด สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$E = (\sum t / mc) * (100) \quad (1)$$

โดยค่า E เป็นค่าเปอร์เซนต์ ; $\sum t$ = เวลาขั้นงานรวม, m = จำนวนสถานีงาน, c = รอบเวลาผลิต

3.3 การสูญเสียความสมดุล (Balance Delay; D)

เป็นเครื่องชี้วัดประสิทธิภาพของสายการผลิต หรือการผลิตที่มีความไม่สมบูรณ์เกิดขึ้น โดยพิจารณาที่เวลาสูญเปล่า (Idle time) ของการจัดงานลงสถานีงาน มีสูตรการคำนวณ คือ

$$D = ((mc - \sum t) / mc) * 100 \quad (2)$$

$$\text{หรือ } D = 100 - E \quad (3)$$

ซึ่งจากการศึกษาขั้นตอนการเย็บของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง จะมีทั้งหมด 17 ขั้นตอนหรือสถานีงาน มีผลรวมของเวลาทั้งหมดเป็น 7.64 นาทีและรอบเวลาการทำงานของสถานีงานที่มีเวลามากที่สุดในสายการประกอบมีค่าเท่ากัน 0.81 นาที ดังนั้นสามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของสายการผลิตในปัจจุบันของทางโรงงานได้ตามสูตรที่ (1) ดังนี้

$$E = (7.64/17 \times 0.81) \times 100 = 55.48\%$$

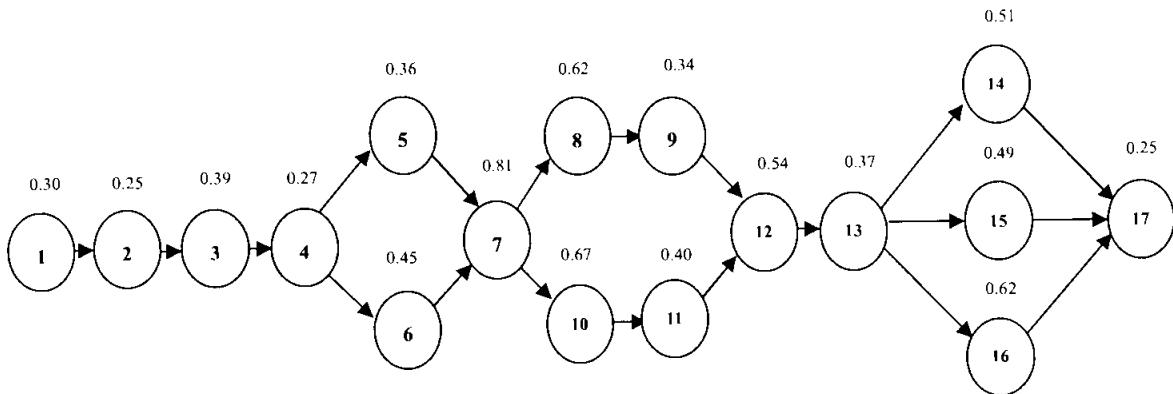
จากการคำนวณจะได้ค่าประสิทธิภาพของสายการผลิตในปัจจุบันคิดเป็น 55.48% ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้น จึงหาแนวทางปรับปรุงโดยใช้วิธีวิเคราะห์สิ่งมาซวยในการจัดสมดุลสายการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้น

3.4 วิธีวิเคราะห์สิ่งมาซวย

การวิจัยนี้จะประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์ต่างๆ 4 วิธี เพื่อช่วยในการจัดสมดุลงาน ซึ่งได้แก่

3.4.1 วิธีการของ Kilbridge & Wester (K&W) เป็นวิธีคำนวณด้วยมือ และให้ประสิทธิภาพของสายงานผลิตสูง แต่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้หากมีงานจำนวนมาก ซึ่งหลักการของวิธีนี้ คือ เริ่มจากการจัดงานย่อยแยกทางซ้ายมือก่อน พยายามรวมงานย่อยต่างๆ เข้าเป็นสถานีงานหนึ่งและให้มีเวลาใกล้รอบเวลาผลิตมากที่สุด และการเลือกงานเข้าสถานีงานให้พิจารณาเลือกจากงานที่ไม่มีงานอยู่ก่อนหน้า และพยายามอย่าให้ขัดกับลำดับขั้นงานย่อยนั้น

3.4.2 วิธีการใช้เกณฑ์น้ำหนักเป็นตัวกำหนดตำแหน่ง (Ranked Positional Weight; RPW) เทคนิคนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Heigeson และ Birnie โดยการจัดงานย่อยเข้าสถานีงานตามลำดับค่า RPW ซึ่งค่า RPW คือ ผลรวมของเวลางานย่อยที่กำลังพิจารณารวมกับเวลาทุกขั้นงานที่ตามหลังงานย่อยนั้น ถ้าค่า RPW ของงานย่อยที่พร้อมจะถูกมอบหมายใหม่ค่าสูงที่สุดก็จะถูกเลือกเข้าสถานีงานก่อน



รูปที่ 2 แผนภาพ Precedence Diagram ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ศึกษา

3.4.3 วิธีการใช้เกณฑ์เวลามากที่สุด (Maximum Task Time; Max. T.) วิธีการนี้ ลำดับแรกจะทำการเลือกงานย่อต่างๆ ที่พร้อมจะถูกมอบหมายให้เข้าสถานีงาน โดยงานย่อที่ถูกเลือกเป็นงานที่มีเวลามากที่สุด ก่อน แล้วในกรณีที่มีงานย่อ 2 งาน หรือมากกว่า ผ่านเกณฑ์ข้อแรก ให้เลือกงานย่อที่มีจำนวนงานย่อที่ตามมาหั้งหมวดมากที่สุดเข้าสถานีงานก่อน

3.4.4 วิธีการที่ใช้เกณฑ์จำนวนงานย่อที่ตามมาหั้งหมวดมากที่สุด (Total Maximum Number of Following Tasks; Max. N.F.) วิธีการนี้จะพยายามที่จะเคลื่อนที่ผ่านแผนผังลำดับก่อนหลังให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ก็คือ ขั้นแรกจะเลือกงานย่อต่างๆ ที่พร้อมจะถูกมอบหมายเข้าสถานีงาน โดยจะเลือกงานที่มีจำนวนงานย่อที่ตามมาหั้งหมวดมากที่สุดก่อน ในกรณีที่มีงานย่อ 2 งานหรือมากกว่า ที่ผ่านเกณฑ์ข้อแรก ให้เลือกงานย่อที่ใช้เวลาหนาที่สุดเข้าสถานีงานก่อน

4. ผลการวิจัย

ในการจัดสมดุลสายการผลิต ของแผนกเย็บเสื้อ สไตร์ 53287 ใจ A14 ของโรงงานตัวอย่าง ได้มีการพิจารณาชนิดของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์ สำหรับการจัดสมดุลสายการผลิตด้วย นั้นคือ การจัดงานย่อที่สามารถรวมกันมากกว่าหนึ่งงาน เข้าสถานีงานเดียวกันได้นั้น เครื่องจักรที่ใช้ ต้องเป็นเครื่องจักรชนิดเดียวกัน ซึ่งผลจาก การจัดสมดุลสายการผลิต โดยใช้วิธีอิวิริสติกส์ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการจัดสมดุลสายการผลิตด้วยวิธีอิวิริสติกส์

วิธีการจัด สมดุล	ก่อน	หลังปรับปรุง			
		K&W	RPW	Max T.	Max N.F.
สถานีงาน	17	14	14	14	14
เครื่องจักร	17	14	14	14	14
พนักงาน	17	14	14	14	14
E (%)	55.48	67.37	67.37	67.37	67.37
Balance Delay (%)	44.52	32.63	32.63	32.63	32.63

จากตารางที่ 1 แสดงผลของการจัดสมดุลสายการผลิตด้วยวิธีอิวิริสติกส์ต่างๆ พบร่วมทั้ง 4 วิธีให้ค่าค่าตอบแทนเท่ากัน คือ ค่าประสิทธิภาพของสายการผลิตหลังการปรับปรุงเท่ากัน โดยเพิ่มขึ้นจากเดิม 55.48% เป็น 67.37% จำนวนสถานีงานลดลงจาก 17 สถานีเป็น 14 สถานี ทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานลงจาก 17 คนเป็น 14 คน สามารถลดค่าใช้จ่ายแรงงานได้ 462 บาทต่อวัน (ปัจจุบัน ค่าจ้างพนักงานเท่ากับ 154 บาท/คน/วัน) หรือ 138,600 บาทต่อปี และค่าการสูญเสียความสมดุล ลดลงจาก 44.52% เป็น 32.63 %

5. สรุปผลและเสนอแนะ

5.1 ผลที่ได้จากการจัดสมดุลสายการผลิต ด้วยวิธีอิวิริสติกส์ ทั้ง 4 วิธี ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ศึกษานี้ จะให้ผลลัพธ์ที่เท่ากัน ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 1 ดังนั้น ในตัวอย่างปัจจุบัน สามารถเลือกวิธีใดก็ได้ เพื่อนำไป

ปรับปรุงการจัดสมดุลสายการผลิต ทั้งนี้จะต้องพิจารณา
องค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วยเช่น ความยาก-ง่ายในการ
ทำงานการโยกย้ายเครื่องจักร เป็นต้น และนอกจากนี้ ยัง¹
ต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ที่รับผิดชอบในสายการผลิต
นั้นๆด้วย ซึ่งจะส่งผลให้การจัดสมดุลสายการผลิตเป็นไป²
อย่างเหมาะสมทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ

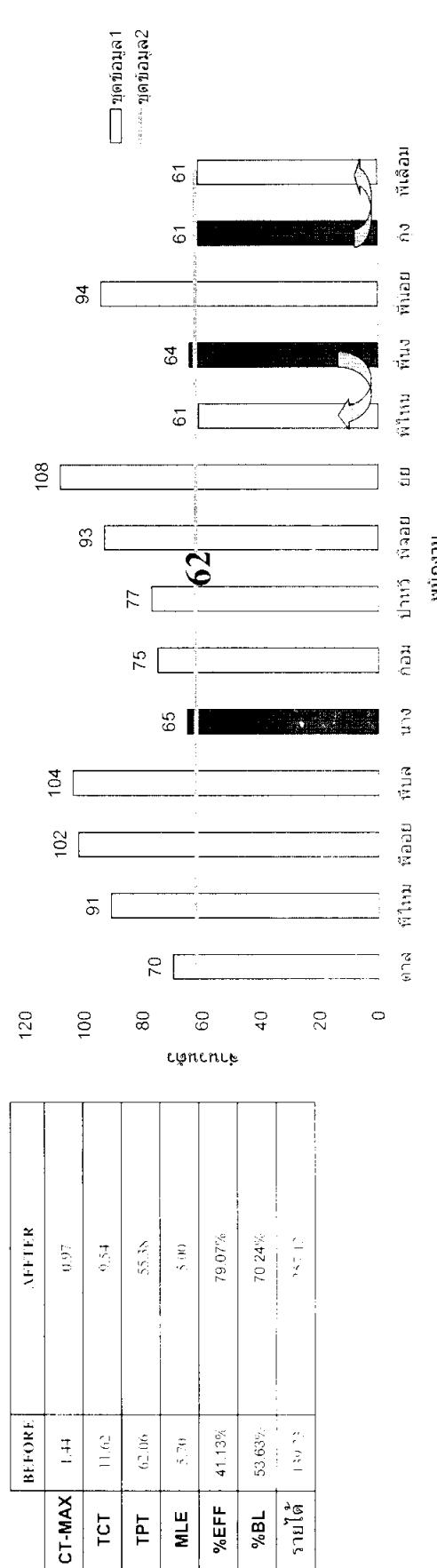
5.2 ควรศึกษาและพัฒนาวิธีการอิวาริสติก หรือวิธีอื่นๆ
ที่มีประสิทธิภาพ มาใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิต เพื่อ³
เพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตให้สูงขึ้น

บรรณานุกรม

- ชุมพล ศฤงคารศิริ. 2538. “การวางแผนและการควบคุม⁴
การผลิต”. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น).
โรงพิมพ์ บริษัท ส.เอเชียเพรส จำกัด.
- ธรรมชาติ ภูลวัตตน์. 2548. “การเพิ่มผลผลิตโดยวิธีการ
จัดสมดุลสายการผลิต”. วารสารบริหารธุรกิจ. คณะ
บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- วรเชษฐ์ เชษฐราชน และประภาพรรณ สุดชะญา. 2543.
“การศึกษาการสมดุลเย็บประกอบหนัง สำหรับหุ้น
เบาะรถยนต์ กรณีศึกษาด้วยเย็บ”. ปริญญานิพนธ์
ภาควิชากรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- วิชัย จันทร์กษา, ปฏิพันธ์ ทรงสุวรรณ และเฉลิม บุญอ่อน.
2551. “การเพิ่มผลผลิตในสายการประกอบอุปกรณ์
อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต
”. วารสารวิจัย มข. 13, 8 (ก.ย.2551), p. 969-980.
- สรวุฒิ เอี่ยมศรีภูมิ, ฉัตรชัย ไม้อุดม, นันทกฤษณ์ ยอด
พิจิตรและนันสันกุ จงประสิทธิ์พร. 2547. “การจัด
สมดุลสายการประกอบ ในโรงงานผลิตอุปกรณ์
เครื่องครัว กรณีศึกษา สายการประกอบหม้อหุงข้าว
ไฟฟ้า”. เอกสารการประชุมวิชาการข่ายงานวิชากรรม
อุตสาหการ ครั้งที่ 13. จัดโดย ภาควิชากรรมอุต
สาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- http://www.thaifta.com/thaifta/Portals/0/File/ascn_yarnth.doc สืบค้นเมื่อ พฤศจิกายน 2552.

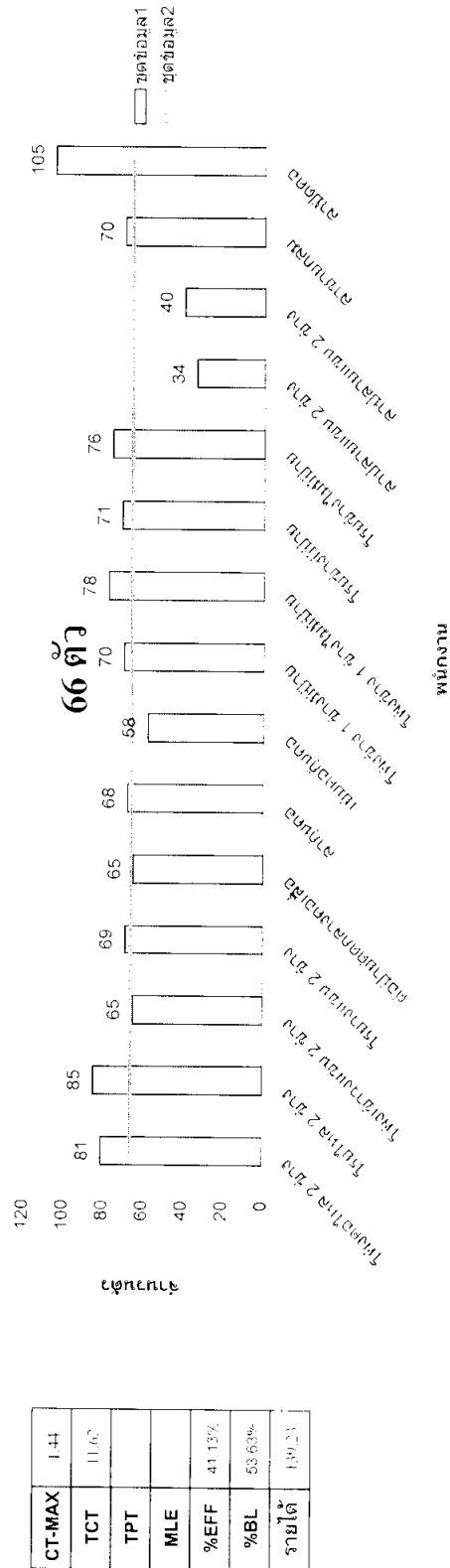
ទាំងការតែម្ខរិកពិន្ទុ (ប៊ីស)

ល.រ	៥.៦.២	Style:	៥.៥.៨	ឈុំរូបរាងអាហារ	ឈុំរូបរាងអាហារ	ឈុំរូបរាងអាហារ	ឈុំរូបរាងអាហារ	ឈុំរូបរាងអាហារ	ឈុំរូបរាងអាហារ	ឈុំរូបរាងអាហារ	ឈុំរូបរាងអាហារ	
SAM.	៥.៥.៨.៨	Operator	១.៤	សារឱ្យកិច្ចការ	៨០% ^a	ថ្វីរូបរាង	៦២	សារឱ្យកិច្ចការ	៦៤៨	៩១		
តារូប	ជាតិ	Operation		ឈុំរូបរាង	៨០% ^a	ថ្វីរូបរាង	៦២	សារឱ្យកិច្ចការ	៦៤៨	៩១		
១	ស្ថានា	ធម៌		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៧០	ឈុំរូបរាង	៨	៧០	៦២	៥៣
២	ស្ថានា	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាងអាហារ	១	ឈុំរូបរាងអាហារ	៩៤	ឈុំរូបរាង	៤០	២០	៩១	៦២
៣	៤.៩	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាងអាហារ	១	ឈុំរូបរាងអាហារ	៩២	ឈុំរូបរាងអាហារ	៩៦	៣៤	១០២	៦២
៤	៥.៥.៥.៥	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៤	ឈុំរូបរាង	៩៨	៩៥	១០៤	៦២
៥	៤.៩	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩២	ឈុំរូបរាង	៩៦	៤	៦៥	៦២
៦	៥.៥.៥.៥	កំរើ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៣	ឈុំរូបរាង	៩៦	៤៩	១១	៧៥
៧	ស្ថានា	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៧	ឈុំរូបរាង	៦២	៤៨	១២	៦២
៨	៥.៥.៥.៥	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៣	ឈុំរូបរាង	៩៩	២១	៩៣	៦២
៩	៥.៥.៥.៥	ឈុំ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៤	ឈុំរូបរាង	៩៤	៣៤	១០៨	៦២
១០	៥.៥.៥.៥	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៧	ឈុំរូបរាង	៦២	៩៣	៦២	៦២
១១	៥.៥.៥.៥	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៣	ឈុំរូបរាង	៩៧	៣	៦៤	៦២
១២	៥.៥.៥.៥	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៤	ឈុំរូបរាង	៦២	៣៨	១០៨	៦២
១៣	៥.៥.៥.៥	ឈុំ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៧	ឈុំរូបរាង	៦២	៩៩	៦២	៦២
១៤	៥.៥.៥.៥	ផ្លូវ		ឈុំរូបរាង	១	ឈុំរូបរាង	៩៧	ឈុំរូបរាង	៦២	៩៩	៦២	៦២



ដំណោះស្រាយ

ପ୍ରକାଶକ ପରିଷଦ



ԲԱՐՁՐ