

การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตสบู่ด้วยการวางผังใหม่

WASTE REDUCTION THROUGH RE-LAYOUT IN SOAP MANUFACTURING PROCESS

ธนากร สงกาที่¹ และจักร ดิงศกัทย²

คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น^{1,2}

TTT1771@hotmail.com¹

chark@tni.ac.th²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสบู่ SB-003 ขนาด 160 กรัม ในสายการผลิต 1 และ 2 โดยวัดผลผลิตที่เพิ่มขึ้น และพัฒนาเป็นวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานให้แก่สายการผลิต 1 และ 2 ดำเนินการศึกษาวิธีการทำงาน การปรับสมดุลการผลิต และการจัดวางผังกระบวนการใหม่ ผลการศึกษาพบว่า เวลาในการผลิตต่อปริมาณความต้องการของลูกค้า (Takt Time) ของกระบวนการบดและอัดเม็ดสบู่และกระบวนการห่อสบู่ มีความล่าช้าส่งผลให้เกิดคอขวดและชิ้นงานระหว่างรอการผลิต (WIP) เป็นจำนวนมาก มีการขนย้ายชิ้นงานและใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมาก หลังจากปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS การปรับสมดุลการผลิต และการวางผังกระบวนการใหม่ในกระบวนการติดฉลาก แพ็คและบรรจุกล่องทำให้สามารถลดพนักงานปฏิบัติการและพนักงานขนย้ายในสายการผลิตได้ 6 คน มีประสิทธิภาพสมดุลการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.66 และสายการผลิต 1 และ 2 มีผลผลิตภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 30.77

คำสำคัญ: การลดความสูญเปล่า, การวางผังใหม่, กระบวนการผลิตสบู่

ABSTRACT

The objectives of this study were to improve the process efficiency of SB-003, 160-gram soap production lines 1 and 2, measuring by their productivity improvement, and to develop the standard operation procedures (SOPs) for both production lines. The improvement tools used in this study consisted of work study, line balancing and process re-layout. The study found that there were bottlenecks and high volume of work-in-process (WIP) in Grinding and Compressing Tablet Soap process, and Wrapping process of SB-003, 160-gram soap production. Besides, it had high transportation waste and required more storage areas. The ECRS technique, line balancing, and process re-layout were applied to improve in the processes of Labelling, Packing, and Packaging, resulting in 6-manpower reduction, and 12.66 percent increase of line balancing efficiency. The productivity of production line 1 and 2 increased by 30.77 percent.

Keywords: Waste Reduction, Re-layout, Soap Manufacturing Process

1. บทนำ

ความสูญเปล่าในโรงงานอุตสาหกรรมแฝงตัวอยู่ในกระบวนการผลิตค่อนข้างมากส่งผลให้ต้นทุนการผลิตและต้นทุนผลิตภัณฑ์สูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น เกิดเป็นความล่าช้าในการผลิต มีชิ้นงานระหว่างการ

ผลิต (Work in Process : WIP) เป็นจำนวนมาก ใช้พื้นที่จัดเก็บและเสียเวลาในการขนย้ายชิ้นงาน ความสูญเปล่าดังกล่าวส่งผลถึงอายุของผลิตภัณฑ์ สินค้าหมดความนิยมในผลิตภัณฑ์ หรืออาจถูกปฏิเสธการรับผลิตภัณฑ์จากลูกค้าทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อกิจการได้ กระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกันจะใช้เครื่องจักรแตกต่างกันซึ่งจำเป็นต้องมีการควบคุมการไหลของวัสดุหรือการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling) ไปยังแผนกต่างๆ ให้มีความสมดุลกัน ลดปัญหาการเป็นคอขวดและการรอคอยในกระบวนการผลิตเพื่อให้งานเกิดการไหลอย่างต่อเนื่องและทำให้การผลิตสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ [1]

โรงงานผลิตสบู่ที่ศึกษามีการจัดผังการวางเครื่องจักรเป็นแบบตามผลิตภัณฑ์ (Product Layout) มีขั้นตอนในการผลิตที่หลากหลายรูปแบบ เกิดคอขวดและการรอคอยในกระบวนการผลิต ระบบผลิตเป็นแบบผลัก (Push Control System) โดยจะผลิตสินค้าเพื่อเก็บไว้ในคลังสินค้าและค่อยทำการกระจายสินค้าออกไป ทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บสินค้า และยังพบว่าการผลิตมีความล่าช้าและไม่ทันตามความต้องการของลูกค้าอีกด้วย ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตก่อนสบู่และการออกแบบสายการผลิตสบู่ภายในโรงงานเพื่อให้มีการไหลของชิ้นงานได้อย่างไม่ติดขัดและไม่ทำให้เกิดชิ้นงานระหว่างผลิตมากจนเกินไปจึงเป็นประเด็นสำคัญของการศึกษา ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ค้นหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตสบู่ของสายการผลิต 1 และ 2
2. ปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตสบู่ในสายการผลิต 1 และ 2 โดยวัดผลผลิตที่เพิ่มขึ้น
3. จัดทำวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานให้แก่กระบวนการผลิตสบู่ในสายการผลิต 1 และ 2

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบการผลิตแบบลีน

ระบบการผลิตแบบลีน เป็นการกำจัดความสูญเปล่าทั้งหมดในกระบวนการผลิตในโรงงาน ลดเวลาการรอคอย การไม่เก็บสินค้าคงคลังในปริมาณมาก การจัดการการผลิตตามความต้องการของลูกค้า

การไหลของผลิตภัณฑ์และการปรับสมดุลการผลิต [2] หลักการพื้นฐานของเส้นประกอบด้วย 5 ประการ ได้แก่

1) การระบุคุณค่า (Identify Value) องค์การระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์และบริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า

2) วิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream Analysis) สร้างแผนภาพสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM) เพื่อกำหนดขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในกระบวนการผลิต ซึ่งจะช่วยให้สามารถระบุปัญหาในระหว่างกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

3) การไหล (Flow) ของชิ้นงานในกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างความสมดุลในการผลิต

4) ระบบดึง (Pull system) ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าของกระบวนการ โดยจะผลิตเมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้าและผลิตในปริมาณที่เพียงพอกับที่ลูกค้าต้องการ โดยสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตตลอดเวลา

5) ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) เป็นความพยายามเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่องตามวงจร PDCA (Plan-Do-Check-Act) เพื่อให้ได้มาตรฐาน [3-4]

ระบบการผลิตแบบลีนมุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่า 7 ประการ ได้แก่ 1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) ผลิตสินค้าเกินความต้องการของลูกค้าและทำให้มีต้นทุนการจัดเก็บชิ้นงาน 2) การรอคอย (Waiting) ชิ้นงานจากกระบวนการก่อนหน้า 3) การขนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation) เนื่องจากขาดการวางแผนที่ดี 4) กระบวนการผลิตที่มีขั้นตอนมากเกินไป (Over Processing) ทำให้มีต้นทุนการผลิตที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้น 5) สินค้าคงคลังที่มากเกินไป (Excess Inventory) การวางแผนผลิตไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า สินค้าคงคลังต้องใช้สถานที่จัดเก็บทำให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้น 6) การเคลื่อนไหวน้ำที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Movement) ขาดการวางแผนและจัดระเบียบอุปกรณ์ให้เอื้อต่อการทำงานของพนักงาน และ 7) งานเสีย (Defects) ทำให้สูญเสียเวลา วัตถุดิบ และเป็นการเพิ่มงานในการผลิตหรือการแก้ไขงานใหม่ทำให้เกิดต้นทุนการผลิตสูงขึ้น [3-5]

2.2 เครื่องมือลีน

เครื่องมือลีนที่นำมาใช้ศึกษา [3,5-6] แบ่งเป็น

1) เครื่องมือปรับปรุงอัตราการไหล (Flow) โดยสร้างสมดุลการทำงานโดยให้ระยะเวลาของการทำงานเท่ากับ Takt Time ซึ่งเป็นจังหวะหรือรอบเวลาของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละจุดสามารถทำงานสำเร็จ 1 ชิ้นหรือ 1 รอบการทำงาน และงานมาตรฐาน (Standardize Work) ที่มีระบบเอกสารอ้างอิงไว้สำหรับให้พนักงานปฏิบัติตาม

2) เครื่องมือสร้างความยืดหยุ่นในกระบวนการ (Flexibility) โดยการปรับเรียบการผลิต ด้วยการจัดตารางการปฏิบัติงานให้ได้ปริมาณคงที่สม่ำเสมอตามปริมาณความต้องการของลูกค้า การปรับเรียบการผลิตทำให้เกิดการไหลของงานอย่างราบเรียบ ช่วยลดความแปรปรวนในกระบวนการผลิตได้

3) เครื่องมือลดเวลาในการทำงาน (Throughput rate) ด้วยการตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงานด้วยตัวพนักงานผลิตก่อนส่งชิ้นงานไปสู่ขั้นตอนถัดไป และบริหารจัดการพื้นที่ให้สามารถนำมาใช้งานได้อย่างสะดวกและลดการขนย้ายวัสดุ

4) เครื่องมือพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ใช้ไคเซน (Kaizen) ที่มุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานเพื่อแสวงหาแนวทางปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพตามวงจร PDCA และใช้การวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริง การย้อนกลับขึ้นไปหาถึงสาเหตุของปัญหา และใช้การควบคุมกระบวนการทางสถิติ (Statistical Process Control) มาควบคุมค่าของตัวแปรในกระบวนการให้อยู่ในขอบเขตของค่าที่กำหนดไว้ [3,6]

2.3 หลักการ ECRS

หลักการ ECRS (Eliminate-Combine-Rearrange-Simplify) ใช้ลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ที่มีอยู่ในกระบวนการผลิต ดำเนินการโดยกำจัดขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นออกไป รวมขั้นตอนการผลิตให้เหลือน้อยลงเพื่อลดระยะทางการเคลื่อนที่ จัดลำดับการผลิตใหม่โดยปรับเปลี่ยนขั้นตอนการผลิตให้เหมาะสม และออกแบบ Jig หรือ Fixture มาช่วยให้ทำงานสะดวกและง่ายขึ้น หลักการ ECRS สามารถนำไปใช้ในโรงงานเพื่อให้การทำงานมีความรวดเร็ว แม่นยำ และถูกต้องมากยิ่งขึ้น [3,5]

2.4 การวางแผนโรงงาน

การวางแผนโรงงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) มักใช้กับระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง สำหรับผลิตสินค้าประเภทเดียวกันหรือน้อยชนิดแต่ผลิตเป็นจำนวนมาก เครื่องจักรที่นำมาใช้จะจัดวางตามลำดับขั้นตอนการผลิตโดยป้อนวัตถุดิบเข้าด้านหนึ่งผ่านกระบวนการผลิตจนแล้วเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์ออกมาอย่างต่อเนื่องอีกด้านหนึ่ง อัตราเร็วในการปฏิบัติงานของพนักงานที่แตกต่างกันทำให้เกิดความล่าช้าขึ้นในกระบวนการผลิต การวิเคราะห์การไหลของวัสดุจึงเป็นสิ่งสำคัญของการวางแผนโรงงานเพื่อให้ทราบถึงเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัสดุและระยะทางระยะเวลาในการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนและค้นหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้สามารถไหลได้อย่างต่อเนื่อง โดยแสดงเป็นภาพเชิงเส้นหรือแผนภูมิ (Flow Diagram)

การจัดสมดุลสายการผลิตเป็นการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีความสัมพันธ์กันในแต่ละแผนกให้เกิดความสมดุลขึ้นในทุกกระบวนการด้วยเวลาที่กำหนดไว้ ภายใต้หลักการนำงานย่อยๆ มารวมเข้าด้วยกันโดยพิจารณาความสัมพันธ์ของสายงาน การจัดลำดับการผลิต พื้นที่และเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต ใช้การจัดกลุ่มงานที่สายการผลิตยาวสุด ผลิตนานสุด มีงานก่อนหน้ามากที่สุด มีงานตามมากสุด แล้วค่อยจัดรองลงมาตามลำดับจนหมด หรือคำนวณน้ำหนักของงานย่อยและจัดตามน้ำหนักของงานย่อยเป็นหลักงาน

การจัดสายการผลิตแบบผลิตภัณฑ์ที่มีข้อดีคือลดเวลาเตรียมการและปรับตั้งเครื่องจักร สร้างความสมดุลในสายการผลิต ควบคุมการทำงานได้สะดวก ใช้พื้นที่ทุกส่วนของโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ และลดความสูญเปล่าในสายการผลิตให้น้อยลงเพื่อให้มีเวลาการผลิตสั้นที่สุด และทำให้ต้นทุนการขนถ่ายวัสดุและการผลิตต่อหน่วยลดลง [7]

3. ระเบียบวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีขั้นตอนดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

ศึกษากระบวนการผลิตสบู่ SB-003 ขนาด 160 กรัมในสายการผลิต 1 และ 2 โดยเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากเป็นขนาดและชนิดที่ผลิตมากที่สุด และเป็นกระบวนการของผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาในการผลิตและส่งมอบไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า

3.2 เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล

แบ่งตามขั้นตอนดำเนินการศึกษาเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การศึกษาผังโรงงานและกระบวนการผลิตสบู่ โดยใช้การสังเกตการณ์ เขียนขั้นตอนการผลิต จับเวลา และบันทึกข้อมูลสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตและสายการผลิต

ส่วนที่ 2 การค้นหาความสูญเสียเปล่าและวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิต โดยใช้ใบตรวจสอบ (Check Sheet) และแผนผังการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Chart) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของกระบวนการต้มเบสสบู่ไปจนถึงการบรรจุก่อนส่งลงกล่อง และเปรียบเทียบเวลาในการผลิตของแต่ละกระบวนการกับเวลา Takt Time ซึ่งเป็นความเร็วในการผลิต มีหน่วยเป็นกอนต่อนาที

ส่วนที่ 3 การออกแบบแนวทางการปรับปรุงผังโรงงานและกระบวนการผลิต โดยใช้การจัดสมดุลสายการผลิต จับเวลาของแต่ละกระบวนการผลิต การศึกษาการทำงานของพนักงาน และการจัดวางเครื่องจักรใหม่ (Re-Layout) วัดผลด้วยจำนวนชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตที่ลดลง ไม่มีจุดที่เป็นคอขวด ลดเวลาว่างงานของพนักงาน การทำงานง่ายขึ้นและไม่มีงานในส่วนที่ไม่จำเป็น

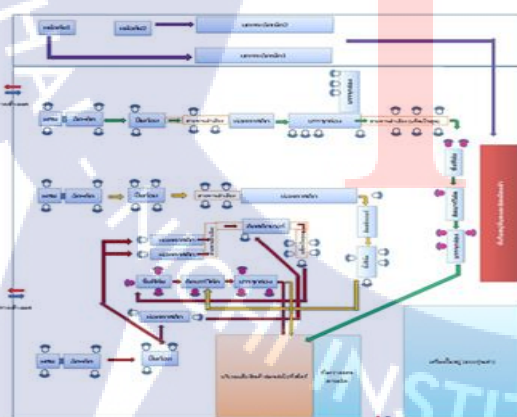
ส่วนที่ 4 การประเมินผลการปรับปรุง โดยใช้กราฟแสดงผลการศึกษาก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบและประเมินผลการปรับปรุงจากค่าร้อยละของประสิทธิภาพสมดุลสายการผลิต และผลผลิตภาพของสายการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

4. สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาแนะนำเสนอเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผังโรงงานและกระบวนการผลิตสบู่

คลังสินค้าจะอยู่ด้านในสุดของประตูทางเข้า-ออกโรงงานและอยู่ห่างจากฝ่ายผลิตทำให้เกิดระยะทางในการขนย้ายจากฝ่ายผลิตไปเก็บที่คลังสินค้า ผังโรงงานและผังการไหลของกระบวนการผลิตสบู่ปรากฏดังรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 แผนผังการวางเครื่องจักรและพนักงานในฝ่ายผลิต



รูปที่ 2 การไหลของกระบวนการผลิตสบู่

ในขั้นตอนการผลิตสบู่จะประกอบไปด้วย 8 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีความเร็วในการผลิตที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 1 ส่งผลให้เกิดขึ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต ในบางขั้นตอนเกิดเป็นคอขวด ทำให้ต้องเสียพื้นที่ในการจัดเก็บ วางชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตและการขนย้ายชิ้นงานระหว่างกระบวนการเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน สายการผลิตที่ 1 และ 2 กระบวนการต้ม บดอัดเม็ด ผสมอัดตัด แพ็คและบรรจุกล่อง มีความเร็วที่เท่ากันทั้ง 2 สายการผลิต โดยกระบวนการบี้ม้วน ห่อพลาสติก และตัดฉลากเป็นกระบวนการผลิตที่มีความเร็วในการผลิตแตกต่างกัน จุดที่เสียพื้นที่จัดเก็บมากที่สุดคือกระบวนการบดและอัดเม็ด จุดที่เป็นคอขวดมากที่สุดคือการห่อสบู่ด้วยพลาสติก ซึ่งส่งผลต่อกระบวนการข้างหน้าทำให้การตัดฉลากช้าไปด้วย สายการผลิตที่ 2 เป็นสายการผลิตที่ใช้เครื่องจักรรุ่นเก่าทำให้กระบวนการบี้ม้วนช้ากว่าสายการผลิตที่ 1 และต้องใช้เครื่องห่อสบู่ 3 เครื่องเพื่อให้สามารถห่อได้ 60 กอนต่อนาที

ตารางที่ 1 ความเร็วในแต่ละขั้นตอนการผลิต (ก่อนปรับปรุง)

ลำดับ	ขั้นตอน	ความเร็ว (กอน/นาที)	
		สายการผลิต 1	สายการผลิต 2
1	ต้มสบู่	109	109
2	บดและอัดเม็ด	155	155
3	ผสม+อัด+ตัด	90	90
4	บี้ม้วน	80	65
5	ห่อพลาสติก	50	60
6	ตัดฉลาก	50	62
7	แพ็คเป็นชุด	72	72
8	บรรจุกล่อง	144	144

ส่วนที่ 2 ความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต

ปริมาณความต้องการสบู่ขนาด 160 กรัมแต่ละรุ่นมียอดรวมกัน 3 ล้านกอนต่อเดือน ในหนึ่งเดือนมีวันทำงาน 26 วัน วันละ 13 ชั่วโมง รวมเป็น 20,280 นาที ดังนั้น Takt Time ของสายการผลิตที่ 1 และ 2 จึงเท่ากับ 78 และ 70 กอนต่อนาที ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ในสายการผลิต พบว่า

1. กระบวนการห่อสบู่เป็นกระบวนการที่ช้าที่สุด เกิดเป็นคอขวดขึ้นที่เครื่องห่อ High Speed ส่งผลให้กระบวนการถัดไปต้องรอคอยชิ้นงาน และมีการผลิตของเสียโดยชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน ต้องแก้ไขชิ้นงานหรือผลิตใหม่ ทำให้ใช้เวลาผลิตมากกว่ากระบวนการอื่น และการไหลของชิ้นงานขาดความต่อเนื่อง
2. กระบวนการบดและอัดเม็ดใช้เวลา 35 นาทีต่อครั้ง เกิดการรองานจากกระบวนการต้มสบู่ที่ใช้เวลา 50 นาทีต่อครั้ง
3. มีการขนย้ายชิ้นงานไปมาหลายรอบในกระบวนการตัดฉลากและกระบวนการแพ็ค และจากเครื่องห่อสบู่เครื่องที่ 3 ไปยังเครื่องตัด

ฉลาก และคุณภาพการแพ็คก่อนสุญเป็นชุดที่ไม่ได้มาตรฐานทำให้ต้องแพ็คซ้ำหลายรอบ

ส่วนที่ 3 แนวทางการปรับปรุงผังโรงงานและกระบวนการผลิต

1. การปรับปรุงกระบวนการห่อสุญที่เครื่องห่อ High Speed ดำเนินการสั่งทำแม่พิมพ์ใหม่ และในช่วงต้นเพิ่มพนักงาน 1 คนสำหรับเครื่องห่อ High Speed ทำให้ความเร็วในการป้อนเข้าเครื่องห่อเพิ่มขึ้นจากเดิม 50 ก่อนต่อหน้าที่ เป็น 75 ก่อนต่อหน้าที่

2. การปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานในกระบวนการบดและอัดเม็ด โดยใช้เวลาสูงสุดในการทำงานเป็นตัวกำหนดเวลาทำงานและจัดสมดุลการทำงานใหม่ ให้พนักงานทำหน้าที่ซ้ำและเย็บปากถุงไปด้วย และปรับลดพนักงานที่ทำหน้าที่ยกเก็บใส่ Pallet เหลือเพียงหนึ่งคน รวมทั้งจัดให้มีการหมุนเวียนหน้าที่ระหว่างพนักงานในกระบวนการ

3. การ Re-Layout เครื่องจักร

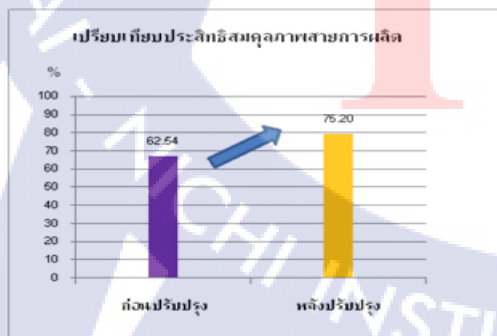
3.1 เปลี่ยนราง Conveyer เป็นแบบรางตรงและเคลื่อนเครื่องจักรมาติดตั้งใกล้กันเพื่อลดการหมุนไปมาของก้อนสุญขณะที่ไหลไปยังเครื่องแพ็ค และลดจำนวนพนักงานเรียงก้อนสุญลงได้ 1 คน

3.2 จัดวางเครื่องห่อสุญ 3 ใหม่ให้ทิศทางของก้อนสุญที่ไหลออกมาจากเครื่องห่อสามารถไหลลงไปยังราง Conveyer ได้โดยไม่ต้องมีการขนย้ายชิ้นงานและลดพนักงานลงได้ 1 คน

3.3 ปรับวางเครื่องยิงวันที่ใหม่โดยนำไปติดไว้กับเครื่องติดฉลากและใช้ราง Conveyer ของเครื่องติดฉลากส่งต่อไปยังขั้นตอนการแพ็ค ทำให้ลดพนักงานลงได้ 2 คน

ส่วนที่ 4 ผลการปรับปรุง

1. การทำแม่พิมพ์ใหม่และการเพิ่มพนักงานที่เครื่องห่อ High Speed ทำให้ความเร็วในการป้อนเข้าเครื่องห่อเพิ่มขึ้นจากเดิม 50 ก่อนต่อหน้าที่ เป็น 75 ก่อนต่อหน้าที่ คิดเป็นร้อยละ 50 พนักงานสามารถป้อนก้อนสุญได้ทันกับความเร็วของเครื่อง โดยความเร็วในแต่ละขั้นตอนของสายการผลิตที่ 1 หลังปรับปรุงปรากฏดังตารางที่ 2 ส่วนสายการผลิตที่ 2 เป็นเครื่องจักรเก่ามีความเร็วสูงในการห่อสุญ 60 ก่อนต่อหน้าที่จึงไม่สามารถเพิ่มความเร็วได้ แต่สามารถลดการตกแต่งขอบสุญได้ ทำให้ WIP ของสุญที่รอการห่อลดลง และกระบวนการติดฉลากและการแพ็คก่อนสามารถทำงานได้เร็วขึ้นจาก 24,000 ก่อนต่อวัน เป็น 36,000 ก่อนต่อวัน ประสิทธิภาพสมดุลสายการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิมก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ร้อยละ 62.54 และหลังการปรับปรุงเป็นร้อยละ 75.20 ดังรูปที่ 3

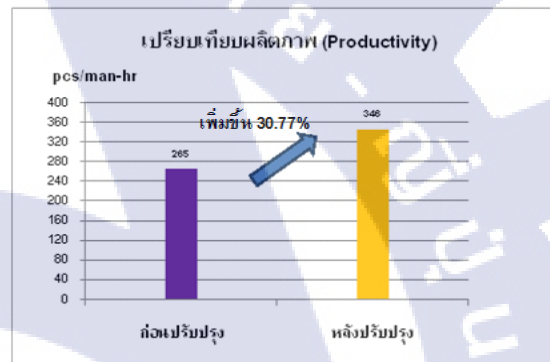


รูปที่ 3 ประสิทธิภาพสมดุลสายการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 2 ความเร็วในแต่ละขั้นตอนการผลิต (หลังปรับปรุง)

ลำดับ	ขั้นตอน	ความเร็ว (ก่อน/นาที)	
		สายการผลิต 1	สายการผลิต 2
1	ต้มสุญ	109	109
2	บดและอัดเม็ด	155	155
3	ผสม+อัด+ตัด	90	90
4	บ่มก้อน	114	65
5	ห่อพลาสติก	75	60
6	ติดฉลาก	72	62
7	แพ็คเป็นชุด	72	72
8	บรรจุกล่อง	144	144

2. การวาง Re-Layout เครื่องจักรใหม่ช่วยลดจำนวนพนักงานในส่วนที่ไม่จำเป็น พนักงานทำงานได้สะดวกและง่ายขึ้น ลดความสูญเสียจากการรอคอยและการขนย้ายชิ้นงานได้ แต่ละสายการผลิตสายเดิมใช้พนักงาน 17 คน หลังการปรับปรุง Re-Layout พนักงานลดลงเหลือ 13 คน และค่าผลิตภาพ (Productivity) เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 30.77 ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ผลิตภาพก่อนและหลังการ Re-Layout เครื่องจักรใหม่

5. อภิปรายผลการวิจัย

1. ความสูญเสียจากการรอคอยชิ้นงาน การผลิตของเสียเป็นชิ้นงานที่ไม่ได้มาตรฐานจากแม่พิมพ์ การไหลของชิ้นงานขาดความต่อเนื่อง กระบวนการถัดไปเกิดความสูญเสียเปล่า และใช้เวลาผลิตมากกว่ากระบวนการอื่น ๆ เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตสุญ ซึ่งผู้จัดการโรงงานจำเป็นต้องค้นหาและกำจัดให้หมดไป สอดคล้องกับการศึกษาของผู้อื่น [3,8-9]

2. การปรับปรุงวิธีการทำงานของกระบวนการบดและอัดเม็ดช่วยให้พนักงานรอคอยชิ้นงานลดลง ลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นและการใช้พนักงานมากเกินไป ความจำเป็น พนักงานว่างงานจนขาดความสมดุลในกระบวนการจึงต้องปรับเรียงการผลิตสอดคล้องกับการศึกษาของผู้อื่น [3,10-11]

3. การปรับปรุงการวาง Re-Layout เครื่องจักรในการ Re-Layout เครื่องจักรเพื่อจัดความสูญเสียเปล่าจากการขนย้าย การทำซ้ำซึ่งเกิดจากชิ้นงานเสีย กระบวนการผลิตที่ใช้พนักงานมากเกินไป ปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยใช้หลัก ECRS มาช่วยให้การไหลของชิ้นงาน

จากเครื่องจักรไปยังกระบวนการถัดไปมีประสิทธิภาพมากขึ้นสอดคล้องกับการศึกษาของผู้อื่น [3,12-13]

6. ข้อเสนอแนะในการศึกษา

ในโรงงานที่เครื่องจักรมีกำลังการผลิตที่แตกต่างกันจะยากต่อการปรับสมดุลสายการผลิตให้สมดุลได้ในทุกๆ จุด และหากมีระบบการผลิตแบบผลึกจะส่งผลให้เกิดความสูญเสียเปล่าในหลายๆ ด้าน อันเป็นผลมาจากการวางแผนการทำงาน การสื่อสารระหว่างพนักงานซึ่งเป็นแรงงานต่างด้าว

การปรับปรุงการวางแผนการผลิต การใช้ Standard Time กับกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการเพื่อควบคุมเวลาทำงานและปริมาณชิ้นงานที่ทำการผลิต และปรับปรุงการไหลของชิ้นงานในแต่ละกระบวนการเพื่อลดเวลาและระยะทางในการขนย้ายชิ้นงาน และลดการใช้พื้นที่ในการเก็บชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักร ดิงศกัทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำในการปรับแก้ไขงานจนสำเร็จ และขอขอบคุณบริษัทผลิตสปูที่อนุญาตให้ใช้ข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการพัฒนากระบวนการผลิตและงานในอุตสาหกรรมได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] เกียรติจิตร โฆมานะสิน. (2553). LEAN วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น.
- [2] Monden R.; et al. (1998). Transferring Lean Manufacturing to Small Manufacturers. 1st ed. Alabama : University of Alabama in Huntsville.
- [3] จักร ดิงศกัทธิ์ และ สันญชอร์ ตีระวิภาวัฒน์. (2559). การปรับปรุงกระบวนการผลิตเครื่องประดับเงินด้วยหลักการของลีน. Rajabhat Journal of Sciences, Humanities & Social Sciences, 17 (2), หน้า 293-304.
- [4] วุฒาก, เจมส์ พี.; และ โจนส์ แดเนียล ที. (2550). แนวคิดแบบลีน. แปลโดย วิทยาสุทธดาร์ง; และ ยูพา กลอนกลาง, กรุงเทพฯ: อีไอ สแควร์.
- [5] โปรดักต์วิดี เพรส. (2549). การผลิตแบบดึง. แปลโดย วิทยาสุทธดาร์ง; และ ยูพา กลอนกลาง. กรุงเทพฯ: อี. ไอ. สแควร์.
- [6] ชานโดส, ฮาเวียร์; วิลส์, ริชาร์ด; และตอเรส, โซเซ เอ็ม. (2551). ปรับปรุงการผลิตด้วยแนวคิดลีน. แปลโดยพรเทพ เหลือทรัพย์สุข. กรุงเทพฯ: อี ไอ สแควร์.
- [7] สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2550). การออกแบบและวางผังโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- [8] สุจินดา ศรีชัยประชา. (2556). การปรับปรุงกำลังการผลิตของสายการผลิตชิ้นส่วนเบาะที่นั่งรถยนต์ด้วยแนวคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า. วิทยานิพนธ์ วศ.บ.(วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] สุระ สุขศิลป์ และจักร ดิงศกัทธิ์. (2560). การประยุกต์หลักการผลิตแบบลีนเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นงาน Rotary Valve. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ TNIAC 2017 วันที่ 19 พฤษภาคม 2560 ที่สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ถนนพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร.
- [10] อภิธร จารุณี. (2553). การปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิตฟอนส์พลาสติกกรณีศึกษา บริษัทเวสเทอร์น พลาสติคส์ จำกัด. วิทยานิพนธ์ วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [11] นุชสรา เกรียงกรกฎ. (2556). การปรับปรุงสมดุลสายการผลิตในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป. วิทยานิพนธ์ วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ). อุบลราชธานี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [12] พรเทพ แก้วเชื้อ. (2554). การปรับปรุงผังโรงงาน กรณีศึกษา บริษัท Z จำกัด. วิทยานิพนธ์ วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการและโลจิสติกส์). กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- [13] วิชัย จันทรักษา. (2554). การปรับปรุงการขนถ่ายวัสดุเพื่อเพิ่มผลผลิตกรณีศึกษาการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์ วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ). นครปฐม: คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.