

แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเตาอังโล่ กรณีศึกษาโรงงานเตาอังโล่ บ้านดงมะไฟ

Approach for Efficiency Improvement of the Brazier Manufacturing Process A Case Study of the Brazier Factory Ban Dong Mafia

วิเรखा คำจันทร์, กาญจนา อุปปิต และ ศักดิ์ดี คำจันทร์*

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

59 หมู่ 1 ตำบลเชียงเครือ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000

Wirekha Khamjan, Ganjana Auppit and Sakda Khamjan*

Industrial Engineering Major, Department of Mechanical and Manufacturing Engineering,

Faculty of Science and Engineering, Kasetsart University Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus

59 Moo.1, Chiangkrua Sub District, Muang, Sakon Nakhon, Thailand, 47000

*Corresponding author Email: sakda.kh@ku.th

(Received: June 1, 2024 / Revised: June 17, 2024 / Accepted: June 20, 2024)

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเตาอังโล่ กรณีศึกษาโรงงานเตาอังโล่ บ้านดงมะไฟ โดยนำเทคนิคการลดความสูญเปล่า (ECRS) แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) และการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) มาปรับปรุงการทำงาน ซึ่งขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตก่อนทำการปรับปรุงมี 65 ขั้นตอน หลังจากปรับปรุงวิธีการทำงานทำให้มีขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิต 50 ขั้นตอน ลดลง 15 ขั้นตอน โดยลดเวลากระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 171 ชั่วโมง 35 นาที หลังการปรับปรุงใช้เวลา 122 ชั่วโมง 28 นาที สามารถลดเวลาการทำงานลดลง ได้ 49 ชั่วโมง 6 นาที คิดเป็น 28.63%

คำสำคัญ: การปรับปรุงประสิทธิภาพ หลักการลดความสูญเปล่า การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว

Abstract

This paper has presented an approach for efficiency improvement of the brazier manufacturing process, a case study of the brazier factory Ban Dong Mafia by applying ECRS techniques, process chart, and Single Minute Exchange of Die (SMED) to improve processes. There were 65 working steps in the production process before the improvement. After the improvement, there were 50 working steps in the production process, reducing 15 steps by reducing the production time before the improvement took 171 hours. 35 minutes after the improvement takes 122 hours 28 minutes, which can reduce the working time by 49 hours 6 minutes, representing 28.63%.

Keywords: Efficiency Improvement, ECRS, SMED

1. บทนำ

เตาอั้งโล่เป็นเตาหุงต้มที่เป็นที่นิยมใช้ของคนไทยตั้งแต่อดีต แม้แต่ในยุคปัจจุบันมีการนำเอาเตาหุงต้มประเภทอื่นที่มีประสิทธิภาพและมีเทคโนโลยีในการใช้งานที่เหมาะสมกว่าแต่ผู้ใช้งานก็ยังให้ความสำคัญและนิยมใช้เตาอั้งโล่เป็นจำนวนมาก เตาอั้งโล่เป็นภูมิปัญญาที่อยู่คู่คนไทยมาช้านานเชื่อกันว่าการหุงหาอาหารด้วยเตาถ่านจะได้รสชาติที่อร่อยกว่าการใช้เตาแก๊สนั่นเป็นเพราะควันไฟจากถ่านหรือฟืนจะช่วยเพิ่มความหอมตามธรรมชาติให้อาหาร เกือบทุกครัวเรือนจะมีเตาแก๊สใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่ความต้องการเตาถ่านหรือเตาอั้งโล่ก็ไม่ได้ลดลง เชื่อว่าแต่ละบ้านจะต้องมีเตาอั้งโล่อยู่ในบ้านอย่างน้อยก็หนึ่งลูก เพราะอาหารบางอย่างจะต้องปิ้งย่างหุงและต้มด้วยเตาถ่านเท่านั้นถึงจะได้รสชาติที่ดี

จังหวัดสกลนครเป็นจังหวัดนาร่องที่ส่งเสริมการใช้และผลิตเตาอั้งโล่จังหวัดหนึ่งมีแหล่งผลิตและจำหน่ายที่บริเวณหมู่บ้านดงมะไฟ ซึ่งเป็นธุรกิจขนาดย่อมสามารถผลิตเตาอั้งโล่ให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน แต่ยังขาดระบบบริหารจัดการที่ดีไม่มี การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบอย่างชัดเจนให้แก่คนงาน อีกทั้งยังไม่มีเครื่องมือที่ทันสมัยต่อการผลิตจำนวนมาก ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตจึงมีความสำคัญเพื่อรับรองความต้องการที่มีเป็นจำนวนมาก โดยโรงงานกรณีศึกษา มียอดขายสินค้าแต่ละเดือนรวมประมาณ 5,000 ใบต่อเดือน ขณะที่กำลังการผลิตต่อเดือนเพียง 4,000 ใบ ซึ่งทำการผลิตทุกวัน ไม่มีวันหยุดแต่ก็ยังไม่เพียงพอกับปริมาณความต้องการ

จากการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเตาอั้งโล่ พบว่าแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตนั้นใช้เวลาแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่ามีการสูญเสียเวลาไปเนื่องจากเกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิตทำให้พนักงานเกิดรอยคองในการทำงานแต่ละรอบการผลิต ทำให้สูญเสียเวลาในการทำงาน ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เหมาะสม เพื่อให้สายการผลิตทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นการลดความสูญเสียจากการทำงานของ พนักงานให้น้อยลงและปริมาณการผลิตเตาอั้งโล่เพิ่มขึ้น โดยนำเทคนิคการลดความสูญเสีย (ECRS) แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) และการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) มาปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเตาอั้งโล่

2. ทฤษฎีและวรรณกรรมเกี่ยวข้อง

2.1 หลักการลดความสูญเสีย (ECRS) เป็นหลักการพื้นฐานในการปรับปรุงกระบวนการทำงานของพนักงาน ประกอบด้วย Eliminate คือ การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป Combine คือ การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันเพื่อประหยัดเวลา Rearrange คือ การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม Simplify คือ การปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานง่ายขึ้น

จากทฤษฎีดังกล่าวได้มีงานวิจัยที่ไปประยุกต์ใช้ เช่น [1] ได้ทำการศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเสียและเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา [2] ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการประกอบชิ้นส่วน ลำโพงขนาดเล็กเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการประกอบชิ้นส่วนลำโพง [3] ได้ทำการศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคการปรับปรุงงาน กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่มใบไม้เขียว [4] ได้ทำการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตดอกไม้จันทร์ กรณีศึกษากลุ่มอสมทวิทยุเพื่อการผลิตบ้านแหลมเคียน และ [5] ได้ศึกษาการลดเวลาในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาการผลิตยางเรเดียล โดยงานวิจัยทั้งหมดนี้ ได้ใช้เทคนิคการลดความสูญเสีย (ECRS) มาช่วยแก้ปัญหา

2.2 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) เป็นแผนภูมิที่นิยมใช้มาก แผนภูมินี้ใช้วิเคราะห์ขั้นตอนการไหลของ วัตถุดิบ ชิ้นส่วน พนักงาน และอุปกรณ์ที่เคลื่อนไหวในกระบวนการพร้อมกับกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้น ประกอบด้วย การดำเนินงาน (Operation) หมายถึง การปฏิบัติงาน การขนส่ง (Transportation) หมายถึง การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง การตรวจสอบ (Inspection) หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน การรอคอย (Delay) หมายถึง ความล่าช้าของงาน การเก็บรักษา (Storage) หมายถึง การเก็บดูแลวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์

2.3 การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Single Minute Exchange of Die; SMED) เป็นวิธีการที่ช่วยลดเวลาจนสามารถดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรได้ภายในเวลาในหน่วยนาที่ โดยอาศัยการแยกกิจกรรม หรืองานออกเป็นงานในซึ่ง

จำเป็นต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุด และงานนอกสามารถเตรียมไว้ก่อน โดยไม่ต้องทำระหว่างเครื่องจักรหยุดการทำงาน จากนั้นเปลี่ยนงานในให้เป็นงานนอกและงานในลำดับสุดท้ายทำการเปลี่ยนทุกกิจกรรมให้จ่ายต่อการทำงาน

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการปั้นเตาอั้งโล่ ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น พบว่าแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตนั้นใช้เวลาแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่ามีการสูญเสียเวลาที่สูญเปล่ามากเกินไป เนื่องจากเกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิตทำให้พนักงานเกิดรอยคอในการทำงานแต่ละรอบการผลิต ทำให้สูญเสียเวลาในการทำงาน ส่งผลให้ยอดการผลิตไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด

3.2 เก็บข้อมูลและการรวบรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเตาอั้งโล่ ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการทำเตาอั้งโล่ประกอบด้วย ดินเหนียวตามธรรมชาติ แกลบดำ/ขี้เถ้าขาว ด่าน้ำ ถึงสังกะสี พลาสติก/ผ้ายาง ฟืน และสีน้ำมัน โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเตาอั้งโล่ประกอบด้วย กรรไกร ฉาก มีดโค้ง เหล็กฉากเจาะประตูปูน รางเหล็ก กล้องเจาะลึนเตารังผึ้ง ถังน้ำ จอบ พิมพ์เตา บั้งก็ ค้อน ไม้อัดดิน จานตัดลึนรังผึ้ง เหล็กเสียบใต้ลึนเตา พลั่ว และเครื่องปั๊มเบอร์ (ตามขนาดของเตา) การผลิตเตาอั้งโล่มีขั้นตอนการผลิต 7 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

(1) ขั้นตอนการเตรียมดิน ผึ่งดินเหนียวให้แห้ง นำดินเหนียวที่ผึ่งแห้ง ใส่ในบ่อหมักดินใส่น้ำให้น้ำท่วมดินทิ้งไว้ 1 คืน เมื่อดินละลายแล้วตักดิน ผสมแกลบขี้เถ้าอัตราส่วนดิน 1 ส่วนต่อขี้เถ้าดำ 2 ส่วน ลงเครื่องปั่น (โม่ดิน) นำดินที่ผสมขี้เถ้าดำออกมากองไว้คลุมด้วยพลาสติกกันไว้ไม่ให้ถูกลมซึ่งจะทำให้ดินแข็งป็นยาก

(2) ขั้นตอนการปั้นเตา นำดินออกมาจากที่คลุมพลาสติกขนาดพอดีสำหรับการปั้นในแต่ละขนาดเตาแต่ละรุ่นโดยใช้แบบพิมพ์เตา นำดินมาใส่ในแบบพิมพ์เตาใช้มือปาดดินขึ้นรูปตามแบบพิมพ์เตา นำดินถอดออกจากแบบพิมพ์เตานำมาผึ่งลมจนหมาดพอดีอย่าให้ดินแห้งจะทำให้การตัดแต่งรูปทรงทำได้ยาก

(3) ขั้นตอนการปั้นลึนเตาอั้งโล่/รังผึ้ง/ตะแกรงเตาอั้งโล่ นำดินออกมาจากกองที่คลุมพลาสติกขนาดพอดีสำหรับการปั้นลึนเตา นำดินมา 1 ก้อน แล้วใช้มือกดให้แบนให้มีความหนาประมาณ 1 นิ้ว ใช้จานตัดลึนตามขนาดต่างๆ กันตามแบบเสร็จแล้วนำไปผึ่งลมพอหมาด ใช้กล้องเจาะลึนเตาเจาะรูให้มีระยะห่างประมาณครึ่งนิ้ว นำมาตากแดดให้แห้ง เพื่อเตรียมเผา

(4) ขั้นตอนการตัดแต่งรูปทรงเตา นำดินที่ขึ้นรูปมาตัดแต่งรูปทรงโดยใช้เครื่องมือเหล็กฉากตัดแต่งรูปทรงให้ได้ขนาดและรูปทรงสวยงาม นำดินที่ตัดแต่งรูปทรงเสร็จแล้วตากแดดให้แห้งสนิท เมื่อเตาดินเผาตากแดดจนแห้งสนิทแล้วก่อนนำเข้าเตาเผาจะนำปากเตามาจุ่มสีแดง (ดินสีแดงผสมน้ำ) เพื่อให้มีสีสันสวยงาม

(5) ขั้นตอนการเผาเตา นำเตาดินเผาจัดเรียงเข้าเตาเผาโดยการเรียงซ้อนกันเป็นตั้งจนเต็มเตา ใส่ฟืนข้างล่างเตาจุดไฟเผาไปเรื่อยๆ อย่านให้ฟืนหมด โดยใช้เวลาประมาณ 1 วัน ปล่อยทิ้งไว้ให้เตาสุกให้ทั่วทั้งเตาสังเกตได้จากเตากลายเป็นสีแดงส้ม ถ้าเผาไม่สุกเตาจะมีสีดำทั้งไว้ 2 วันจึงนำเตาออกจากเตาเผาเตรียมประกอบใส่ถังเตา

(6) ขั้นตอนการทำถังเตา นำแผ่นสังกะสีมาตัดโดยใช้กรรไกรตัดแต่งตามแบบพิมพ์ถังเตา ใช้หมุดเย็บด้านข้างถังเตา 2 ข้างให้ยึดติดกันเป็นรูปทรงกรวย ตัดแผ่นกันเตา ตีเย็บขึ้นรูปเป็นถังเตา

(7) ขั้นตอนการประกอบถังเตา นำเตามาประกอบใส่ถังเตาใส่ดินอัดรอบๆ ข้างให้เต็มตัดแต่งปากเตาให้สวยงาม นำปูนซีเมนต์ผสมน้ำมาฉาบปิดขอบและกันเตา ใส่หูเตาสำหรับเป็นที่จับหรือยก เตรียมพร้อมสำหรับจำหน่าย

4. ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล

4.1 วิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการขึ้นเตาอังโล่ โดยการประเมินกระบวนการปัจจุบันด้วยแผนภูมิกระบวนการและการแยกงานด้วยเทคนิคการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนภูมิการผลิตและการแยกงานด้วย SMED ก่อนปรับปรุง

ลำดับ ที่	ขั้นตอนการทำงาน	ประเภท					เวลา (นาที)	งาน	
		●	➔	D	■	▼		นอก	ใน
1.	เดินไปเอารถเข็นที่โรงเผาเตา						1.12	×	
2.	ตัดดินใส่รถเข็น						2.73		×
3.	นำดินไปเทในบ่อแช่ดิน						0.86		×
4.	เดินไปเอาสายยาง						1.17	×	
5.	นำสายยางไปต่อกับก๊อกน้ำ						0.61		×
6.	เติมน้ำใส่บ่อจนเต็ม						8.76		×
7.	แช่ดินไว้ 1 คืน						1,440		×
8.	เดินไปเอาถุงคลุมตามาใส่ดินที่แช่ไว้						3.27	×	
9.	นำดินผสมถุงคลุมตามาลงเครื่องปั้น						2.59		×
10.	รอให้ดินและถุงคลุมตามาเป็นเนื้อเดียวกัน						5.82		×
11.	นำดินออกจากเครื่องปั้น						2.35		×
12.	เดินไปเอาที่ถุงคลุมพลาสติก						0.68	×	
13.	นำถุงคลุมพลาสติกคลุมดินกันไม่ให้ดินแห้ง						0.23		×
14.	เดินไปเอาถุงคลุมพลาสติกที่โรงเผาเตา						1.34	×	
15.	เทถุงคลุมพลาสติกใส่ภาชนะ						0.10		×
16.	ใส่ถุงคลุมพลาสติกรอบๆ แม่พิมพ์เพื่อไม่ให้ดินติดแม่พิมพ์						0.05		×
17.	นำดินใส่แม่พิมพ์แล้วปั้นเป็นรูปทรง						0.78		×
18.	นำเตาที่ปั้นได้ไปวางไว้						0.35		×
19.	ตรวจสอบ						0.05		×
20.	นำเตาที่ฝั่งแล้วมาตัดแต่งรูป						2.07		×
21.	ตรวจสอบ						0.10		×
22.	นำเตาไปตากให้แห้ง						1.54		×
23.	รอให้เตาแห้ง						1,440		×
24.	นำเตาที่แห้ง						7.60		×
25.	จัดเรียงเตาเพื่อทำการเผา						36.43		×
26.	ปล่อยทิ้งไว้ 2 วัน						2,880		×
27.	นำเตาออกจากเตาเผา						33.81		×
28.	ตรวจสอบ						0.50		×
29.	เดินไปเอาถุงคลุมพลาสติกที่โรงเผาเตา						1.15	×	
30.	ใส่ถุงคลุมพลาสติกรอบๆ แม่พิมพ์กันไม่ให้ดินติดแม่พิมพ์						0.05		×
31.	นำดินใส่แม่พิมพ์ปั้นล้นเตา กดให้แบน						0.27		×
32.	นำล้นเตาไปวางไว้						0.13		×
33.	ตรวจสอบ						0.04		×
34.	นำล้นเตาที่ปั้นไว้มาเจาะรู						1.86		×
35.	ตรวจสอบ						0.12		×
36.	นำล้นเตาที่ได้ไปตากให้แห้ง						1.48		×

ลำดับ ที่	ขั้นตอนการทำงาน	ประเภท					เวลา (นาที)	งาน	
		●	➔	D	■	▼		นอก	ใน
37.	รอให้ลื่นเตาแห้ง			●			1,440		×
38.	ตรวจสอบ			●			0.05		×
39.	นำลื่นเตาไปเผา		●				6.65		×
40.	ปล่อยทิ้งไว้ 2 วัน			●			2,880		×
41.	นำลื่นเตาออกจากเตาเผา	●					35.76		×
42.	ตรวจสอบ			●			0.09		×
43.	นำเตาและลื่นเตาใส่รถเข็น	●					5.48		×
44.	นำเตาและลื่นเตาที่เผาแล้วไปที่โรงประกอบเตา		●				1.26		×
45.	ขนเตาและลื่นเตาลงจากรถเข็น	●					5.81		×
46.	เดินไปเอาแกลบ		●				2.37	×	
47.	นำแกลบมากองไว้	●					1.21	×	
48.	เดินไปเอาดินเหนียว		●				3.62	×	
49.	นำดินเหนียวมากองไว้	●					1.63	×	
50.	ผสมดินเหนียวกับแกลบให้เข้ากัน	●					3.58	×	
51.	นำสังกะสีมาตัด	●					2.76		×
52.	ใช้หมุดเย็บด้านข้าง	●					0.54		×
53.	ตรวจสอบ			●			0.05		×
54.	นำสังกะสีที่ประกอบได้ประกอบใส่เตา	●					0.69		×
55.	นำดินเหนียวผสมแกลบใส่กันเตา		●				0.46		×
56.	อัดดินรอบๆ ข้างให้เต็ม	●					1.37		×
57.	ตรวจสอบ			●			0.21		×
58.	แต่งปากเตาให้สวยงาม	●					0.62		×
59.	นำปูนซีเมนต์ผสมน้ำ	●					2.48		×
60.	ฉาบปิดขอบเตา	●					1.56		×
61.	เทปูนปิดกันเตา	●					0.37		×
62.	ตรวจสอบ			●			0.18		×
63.	ใส่หูเตาสำหรับยก	●					0.82		×
64.	ตรวจสอบ			●			0.11		×
65.	จัดเก็บเตาเพื่อจัดจำหน่าย				●		1.23		×
รวม		30	17	6	11	1	10,281.27	11	54

จากตารางที่ 1 การแยกงานในและงานนอกด้วยเทคนิคการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) พบว่าขั้นตอนที่สามารถเตรียมไว้ล่วงหน้า โดยไม่จำเป็นต้องทำในขั้นตอนการทำงานแล้ว คือ ขั้นตอนที่ 1, 4, 8, 12, 14, 29, 46, 47, 48, 49 และ 50 และจากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปกิจกรรมที่เกิดขึ้นได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิการผลิตก่อนปรับปรุง

กิจกรรม	ความหมาย	จำนวนกิจกรรม	เวลา (นาที)	งานนอก	งานใน
	การปฏิบัติงาน	30	156.39	3	27
	การเคลื่อนย้าย	17	36.38	8	9
	การรอคอย	6	10,085.82	0	6
	การตรวจสอบ	11	1.45	0	11
	การจัดเก็บ	1	1.23	0	1
รวม		65	10,281.27	11	54

ตารางที่ 2 พบว่ามีขั้นตอนปฏิบัติงาน 30 ขั้นตอน การเคลื่อนย้าย 17 ขั้นตอน การรอคอย 6 ขั้นตอน การตรวจสอบ 11 ขั้นตอน การจัดเก็บ 1 ขั้นตอน และมีงานนอก 11 ขั้นตอน งานใน 54 ขั้นตอน ซึ่งพบว่าการเคลื่อนย้ายที่เกิดขึ้นโดยมีการเดินทางที่ไม่จำเป็น เช่น การเดินไปเอาแกลบ การเดินไปหยิบสายยาง เป็นต้น

4.2 การหาแนวทางปรับปรุงการทำงาน ซึ่งจากผลการประเมินกระบวนการผลิตปัจจุบันด้วยเทคนิคการปรับปรุงงานด้วยวิธีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว ก็นำเทคนิคลดความสูญเสียเปล่ามาใช้ในการปรับปรุงงานที่เหลือ ซึ่งเป็นงานในที่ต้องทำ ในกระบวนการผลิตเตาอั้งโล่ โดยผลการทำการปรับปรุงด้วยเทคนิคลดความสูญเสียเปล่า แสดงดังตารางที่ 3 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบการลดความสูญเสียเปล่าก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบการลดความสูญเสียเปล่า

ลำดับ	วิธีการปัจจุบัน	ก่อนปรับปรุง	วิธีการปรับปรุง	หลังปรับปรุง
E	เดินไปเอาแกลบดำ/แกลบขาว		เตรียมแกลบดำ/แกลบขาวใส่ถุงไว้ล่วงหน้าเพื่อที่จะไม่ได้เดินไปเอา	
C	ขั้นตอนเผาเตากับลั่นเตาเผาแยกกัน		รวมขั้นตอนเผาเตากับเผาลั่นเตาเข้าด้วยกันเพราะขั้นตอนเผาสามารถวางลั่นเตาไว้ด้านบนเตาได้	
R	เดินไปเอาสายยางมาที่ก๊อกน้ำ		ย้ายสายยางมาไว้ใกล้ก๊อกน้ำ	
S	ใช้กล่องเจาะรูลั่นเตาทีละรู		แนะนำให้เปลี่ยนที่เจาะรูใหม่ให้เจาะได้ทั้งหมดครั้งเดียว	

จากการใช้เทคนิคลดความสูญเสียเปล่า พบว่ามีขั้นตอนทั้งหมด 14 ขั้นตอนที่สามารถลดเวลาได้ ดังนี้

Eliminate ตามขั้นตอน E โดยการกำจัดขั้นตอนดังกล่าวและนำไปทำเป็นงานนอกมีขั้นตอนดังนี้ คือ 1) เดินไปเอารถเข็นเพื่อที่โรงเผาเตา 8) เดินไปเอาแกลบดำมาใส่ดินที่แช่ไว้ 12) เดินไปเอาที่ถุงคลุมพลาสติก 14) เดินไปเอาแกลบขาวที่โรงเผาเตา 29) เดินไปเอาแกลบขาวที่โรงเผาเตา 46) เดินไปเอาแกลบ 47) นำแกลบมากองไว้ 48) เดินไปเอาดินเหนียว 49) นำดินเหนียวมากองไว้ 50) ผสมดินเหนียวกับแกลบให้เข้ากัน

Combine ตามขั้นตอน C โดยการรวมขั้นตอนเผาเตากับเผาลิ้นเตาเข้าด้วยกันเพราะขั้นตอนเผาสามารถวางลิ้นเตาไว้ด้านบนของเตาได้ ซึ่งปรับปรุงในขั้นตอนที่ 24) นำเตาที่แห้งไปเข้าโรงเผา 39) นำลิ้นเตาไปเผา

Rearrange ตามขั้นตอน R โดยการนำอุปกรณ์มาไว้ใกล้กับสถานที่ทำงาน ลดเวลาด้วยการทำให้ง่ายขึ้น คือ การนำย้ายสายยางมาไว้ใกล้กับก๊อกน้ำ ซึ่งปรับปรุงในขั้นตอนที่ 4 เดินไปเอาสายยาง

Simplify ตามขั้นตอน S โดยการเปลี่ยนวิธีการทำงานและสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานง่ายขึ้น คือ เปลี่ยนจากใช้กล่องเจาะที่เจาะรูเป็นเครื่องเจาะหลายรูในที่เดียว ซึ่งปรับปรุงในขั้นตอนที่ 34 นำลิ้นเตาที่ปั้นไว้มาเจาะรู

หลังจากการปรับปรุงการขั้นตอนการทำงาน ได้นำข้อมูลมาประเมินอีกครั้งด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิต โดยแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แผนภูมิกระบวนการผลิตหลังปรับปรุงการทำงาน

ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงาน	ประเภท					เวลา (นาที)
		●	➡	D	■	▼	
1.	ตักดินใส่รถเข็น	●					2.73
2.	นำดินไปเทในบ่อแช่ดิน		➡				0.86
3.	นำสายยางไปต่อกับก๊อกน้ำ	●					0.61
4.	เติมน้ำใส่บ่อจนเต็ม	●					8.76
5.	แช่ดินไว้ 1 คืน					▼	1,440
6.	นำดินผสมแกลบดำมาลงเครื่องปั่น	●					2.59
7.	รอให้ดินและแกลบดำเป็นเนื้อเดียวกัน					▼	5.82
8.	นำดินออกจากเครื่องปั่น	●					2.35
9.	นำถุงคลุมพลาสติกคลุมดินกันไม่ให้ดินแห้ง	●					0.23
10.	เทแกลบขาวใส่ภาชนะ	●					0.10
11.	ใส่แกลบขาวรอบๆ แม่พิมพ์เพื่อไม่ให้ดินติดแม่พิมพ์	●					0.05
12.	นำดินใส่แม่พิมพ์แล้วปั้นเป็นรูปทรง	●					0.78
13.	นำเตาที่ปั้นได้ไปวางไว้		➡				0.35
14.	ตรวจสอบ				■		0.05
15.	นำเตาที่ฝั่งแล้วมาตัดแต่งรูป	●					2.07
16.	ตรวจสอบ				■		0.10
17.	นำเตาไปตากให้แห้ง		➡				1.54
18.	รอให้เตาแห้ง					▼	1,440
19.	นำเตาและลิ้นเตาที่แห้งไปเข้าโรงเผา	●					7.60
20.	จัดเรียงเตาและลิ้นเตาเพื่อทำการเผา	●					36.43
21.	ปล่อยให้ทิ้งไว้ 2 วัน					▼	2,880
22.	นำเตาและลิ้นเตาออกจากเตาเผา	●					33.81
23.	ตรวจสอบ				■		0.50
24.	ใส่แกลบขาวรอบๆ แม่พิมพ์กันไม่ให้ดินติดแม่พิมพ์	●					0.05
25.	นำดินใส่แม่พิมพ์ปั้นลิ้นเตาทอดให้แบน	●					0.27
26.	นำลิ้นเตาไปวางไว้		➡				0.13
27.	ตรวจสอบ				■		0.04
28.	นำลิ้นเตาที่ปั้นไว้มาเจาะรู	●					1.86
29.	ตรวจสอบ				■		0.12
30.	นำลิ้นเตาที่ได้ไปตากให้แห้ง		➡				1.48
31.	รอให้ลิ้นเตาแห้ง					▼	1,440

ลำดับ ที่	ขั้นตอนการทำงาน	ประเภท					เวลา (นาทิจ)
		●	➡	D	■	▼	
32.	ตรวจสอบ				●		0.05
33.	นำเตาและลิ้นเตาใส่รถเข็น	●					5.48
34.	นำเตาและลิ้นเตาที่เผาแล้วไปที่โรงประกอบเตา		●				1.26
35.	ขนเตาและลิ้นเตาลงจากรถเข็น	●					5.81
36.	นำลังกะสีมาตัด	●					2.76
37.	ใช้หมุดเย็บด้านข้าง	●					0.54
38.	ตรวจสอบ				●		0.05
39.	นำลังกะสีที่ประกอบได้ประกอบใส่เตา	●					0.69
40.	นำดินเหนียวผสมกลับใส่กันเตา	●					0.46
41.	อัดดินรอบๆ ข้างให้เต็ม	●					1.37
42.	ตรวจสอบ				●		0.21
43.	แต่งปากเตาให้สวยงาม	●					0.62
44.	นำปูนซีเมนต์ผสมน้ำ	●					2.48
45.	ฉาบปิดขอบเตา	●					1.56
46.	เทปูนปิดกันเตา	●					0.37
47.	ตรวจสอบ				●		0.18
48.	ใส่หูเตาสำหรับยก	●					0.82
49.	ตรวจสอบ				●		0.11
59.	จัดเก็บเตาเพื่อจัดจำหน่าย					●	1.23
รวม		27	7	5	10	1	7,338.93

จากแผนภูมิกระบวนการผลิตหลังปรับปรุงการทำงาน สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์แผนภูมิการผลิตหลังปรับปรุง

กิจกรรม	ความหมาย	จำนวนกิจกรรม	เวลา (นาทิจ)		เวลาที่ลดลง (นาทิจ)
			ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
●	การปฏิบัติงาน	27	156.39	115.65	40.74
➡	การเคลื่อนย้าย	7	36.38	13.22	23.16
D	การรอคอย	5	10,085.82	7,205.82	2,880.00
■	การตรวจสอบ	6	1.45	1.41	0.04
▼	การจัดเก็บ	1	1.23	1.23	0.00
รวม		50	10,281.27	7,337.33	2,943.94

4.3 อภิปรายผลการดำเนินงาน

จากผลการปรับปรุงวิธีการทำงานกระบวนการผลิตเตาอั้งโล่ ตามแนวทางการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) และแนวทางการลดความสูญเสียเปล่า (ECSR) พบว่าเวลารวมลดลง 49 ชั่วโมง 6 นาที ซึ่งลดจาก 171 ชั่วโมง 35 นาที เป็น 122 ชั่วโมง 28 นาที โดยเกิดจากการลดลงของเวลาสูญเสียเปล่า เช่น การรอคอย การตรวจสอบ การเก็บพัก การเคลื่อนย้าย และการทำงานบางส่วน ซึ่งเวลาที่ลดลงมากที่สุดอยู่ในหมวดการปฏิบัติงาน โดยลดลงจาก 156.39 นาที เหลือ 115.65 นาที

จากเวลาก่อนการปรับปรุง เวลาในการตรวจสอบลดลงจาก 1.45 นาที เป็น 1.41 นาที เวลาในการรอคอยลดลงจาก 168 ชั่วโมง 9 นาที เป็น 120 ชั่วโมง 9 นาที และเวลาในการเคลื่อนย้ายลดลงจาก 36.38 นาที เป็น 13.22 นาที

ทั้งนี้จะสามารถลดเวลาการทำงานลงได้จากการปรับปรุงด้วยแนวทางการเปลี่ยนงานในเป็นงานนอก โดยการเตรียมอุปกรณ์และการนำส่วนผสมมาเตรียมไว้ก่อน เพื่อลดเวลาการเดินและเคลื่อนย้ายตามเทคนิคการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) และการปรับปรุงด้วยเทคนิคลดความสูญเสียเปล่า (ECRS) เช่น การเปลี่ยนวิธีการทำงานและสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานง่ายขึ้น คือ เปลี่ยนจากใช้กล่องเจาะที่ละรูเป็นเครื่องเจาะหลายรูในครั้งเดียว

5. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเตาอังโล่ วิทยาลัยการช่างปทุมธานี ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการลดความสูญเสียเปล่า (ECRS) แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) และการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว ซึ่งสามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปผลการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

กิจกรรม	กิจกรรม ก่อนปรับปรุง	กิจกรรม หลังปรับปรุง	เวลา (นาที)		เวลาที่ลดลง (นาที)	คิดเป็น
			ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง		
	31	27	156.39	115.65	40.74	26.05%
	16	7	36.38	13.22	23.16	63.66%
	6	5	10,085.82	7,205.82	2,880.00	28.55%
	11	6	1.45	1.41	0.04	2.75%
	1	1	1.23	1.23	0.00	0%
รวม	65	50	10,281.27	7,337.33	2,943.94	28.63%

ผลการศึกษาสภาพการทำงานจริงกรณีศึกษา พบว่ามีขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตเตาอังโล่ ก่อนทำการปรับปรุงมี 65 ขั้นตอน มีการเคลื่อนย้ายที่เกิดขึ้นโดยมีการเดินทางที่ไม่จำเป็น จากปรับปรุงวิธีการทำงานทำให้ลดขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตลง 15 ขั้นตอน เหลือ 50 ขั้นตอน ประสิทธิภาพด้านการลดเวลาการทำงาน โดยรวมของทั้งสายการผลิตก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 171 ชั่วโมง 35 นาที หลังการปรับปรุงใช้เวลา 122 ชั่วโมง 28 นาที สามารถลดเวลาการทำงานลดลงได้ 49 ชั่วโมง 6 นาที คิดเป็น 28.63 %

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ประกอบการโรงปั้นเตาอังโล่กรณีศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลและขอขอบคุณพนักงานโรงปั้นเตาอังโล่ที่ให้ความร่วมมือ

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] คลอเคลีย วจนะวิชากร, ปานจิต ศรีสวัสดิ์, วรญาณ ทิพย์ โพธิ์ (2559), “การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเสียเปล่าและเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา กรณีศึกษาชุมชนเครื่องปั้นดินเผาปากห้วยวังนอง จังหวัดอุบลราชธานี”, วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2559, หน้า 38-46.

- [2] ประสงค์ โพนาคา และพีรเดช สุวิทย์รักษ์, “การปรับปรุงกระบวนการประกอบชิ้นส่วนลำโพงขนาดเล็ก”, การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม, ประจำปี พ.ศ. 2559, 7-8 กรกฎาคม 2559, หน้า 723-732.
- [3] คณิศร ภูนิคม, “การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคการปรับปรุงงาน กรณีศึกษาโรงงานน้ำดื่มใบไม้เขียว”, การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม, ประจำปี พ.ศ. 2560, 12-15 กรกฎาคม 2560, หน้า 150-155.
- [4] คุณยา ศรีโยม และพิเชษฐ์ จันทวี, “การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตดอกไม้จันทน์ กรณีศึกษา กลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิตบ้านแหลมเคียน”, การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9, 20-21 กรกฎาคม 2561, หน้า 1387-1395.
- [5] ณัฐนันท์ อีสระพงศ์, รัชฎา แตงภูเขียว, ปิยณัฐ โตอ่อน ,อุ้มบุญ เหลียงรัชต์ชัย และพรศิริ คำหล้า , “การลดเวลาในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน: กรณีศึกษาการผลิตยางเรเดียล”, วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 8, 1 (ม.ค.-มิ.ย. 2562), หน้า 76-90.