

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการอัดเศษอลูมิเนียม
กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

**Increasing Efficiency in Aluminum Scrap Pressing Process: Case Study of
Automobile Parts Manufacturing Company**

ยุทธณรงค์ จงจันทร์¹ ณัฐภาค พลพะพันธุ์^{2*} ศรีนยา ประทีปชนะชัย³ และ กีม พรประเสริฐ⁴

¹สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24110

^{2,4}สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000

³สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24110
E-mail: nattapak.p@ubru.ac.th*

Yuthanarong Jongjun¹, Nattapak Palaphan^{2*}, Sarinya Prateepchanachai³, Peema Pornprasert⁴

¹Department of Industrial Technology, Faculty of Industrial Technology, Rajanagarindra Rajabhat
University, Muang, Chachoengsao 24110

^{2,4}Department of Logistics Management, Faculty of Industrial Technology, Ubon Ratchatani Rajabhat
University, Muang, Ubon Ratchathani 34000

³Department of Industrial Management Engineering, Faculty of Industrial Technology, Rajanagarindra
Rajabhat University
E-mail: nattapak.p@ubru.ac.th*

Received 8 Mar 2023; Revised 28 Apr 2023

Accepted 26 Jun 2023; Available online 30 Jun 2023

บทคัดย่อ

บริษัทตัวอย่างเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับค่ายรถยนต์ชั้นนำหลายรายทำให้เกิดเศษโลหะจากการขึ้นรูปเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะเศษอลูมิเนียม งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเศษอลูมิเนียมที่เหลือจากกระบวนการผลิตด้วยวิธีการอัดให้เป็นก้อนด้วยเครื่องอัด จากการศึกษาและเก็บข้อมูลพบว่าเครื่องอัดสามารถอัดอลูมิเนียมได้สูงสุด 1,440 กิโลกรัมต่อการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง แต่ปัจจุบันเครื่องสามารถอัดเศษอลูมิเนียมได้เฉลี่ยเพียง 266 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 18.47 ของประสิทธิภาพสูงสุดในการอัด จากการสังเกตพบว่าก้อนอลูมิเนียมที่ผ่านการอัดมีขนาดและน้ำหนักต่างกัน โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยที่ 0.37 กิโลกรัมต่อก้อน แต่ประสิทธิภาพเครื่องอัดสามารถอัดได้สูงสุดถึง 2 กิโลกรัมต่อก้อน ผู้วิจัยใช้หลักการ 3 จริ่ง ไปสังเกตสถานที่ทำงานจริง กระบวนการผลิตชิ้นงานจริง และข้อมูลปัญหาจริงที่เกิดขึ้น พบว่าก้อนอลูมิเนียมที่ผ่านการอัดจะมีความหนา 3

ขนาด คือ 1.5-2.5 เซนติเมตร, 4-6 เซนติเมตร, 7-10 เซนติเมตร การระดมสมองจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจึงถูกนำมาใช้โดยผ่านการวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม พบว่าขนาดและน้ำหนักของก้อนอลูมิเนียมที่ผ่านการอัดมีผลโดยตรงจากลักษณะของเศษที่เกิดจากการขึ้นรูปหากเศษมีลักษณะใหญ่ก้อนอลูมิเนียมจะมีขนาดสั้นและมีน้ำหนักเบาแต่หากเศษมีลักษณะเล็กก้อนอลูมิเนียมจะมีขนาดยาวและมีน้ำหนักมาก หลักการตั้งคำถาม 5W1H จึงถูกนำมาใช้ในการกำหนดแนวทางการแก้ไข ด้วยการเสนอให้มีการย่อยเศษอลูมิเนียมให้มีขนาดเล็กเท่ากันก่อนนำเข้าเครื่องอัดโดยผ่านระบบสายพานลำเลียงเพื่อลดเวลาและความเมื่อยล้าของพนักงาน ผลการปรับปรุงพบว่าสามารถเพิ่มน้ำหนักของก้อนอลูมิเนียมเฉลี่ยได้ 1.86 กิโลกรัมต่อก่อน คิดเป็น ร้อยละ 93.00 ของประสิทธิภาพเครื่องอัด อัดเศษอลูมิเนียมได้เฉลี่ย 1,339 กิโลกรัมต่อการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 93.00 เพิ่มขึ้นร้อยละ 74.53 ของประสิทธิภาพการอัดก่อนการปรับปรุง และเพิ่มมูลค่าการขายจาก 9,857 บาทต่อวัน เป็น 49,550 บาทต่อวัน เพิ่มขึ้น 39,693 บาทต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 402

คำหลัก: หลักการสามจริง หลักการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม ประสิทธิภาพ

Abstract

The sample company produces parts for numerous top automakers, which results in the formation of a large number of metal scraps, particularly aluminum scraps. The goal of this study is to use compactor-based pelletizing to boost the effectiveness of managing aluminum scrap from the manufacturing process. Although it was discovered that the compactor can compress aluminum scrap up to 1,440 kg in 8 hours of normal operation, at the moment the machine can only do so an average of 266 kg every day. 18.47% of the maximal compression effectiveness was represented by this factor. The extruded aluminum lumps' sizes and weights have been observed to vary. The average bale weight for the lightest metal is 0.37 kg. The compactor's effectiveness, however, allows for up to 2 kg of compression per bale. To monitor the actual workplace, the researcher makes use of the concept, '3 GEN'. The actual production procedure and details on actual issues that arise. The extruded aluminum lumps were discovered to have 3 sizes of thickness: 1.5-2.5 centimeters, 4-6 centimeters, and 7-10 centimeters. Utilizing the Why-Why Analysis of the issue, stakeholders engage in brainstorming. The shaping of the scrap was discovered to have a direct impact on the shape and weight of the extruded aluminum lump. If the chips are large, the aluminum lumps are short and lightweight but if the crumb is small, the aluminum lump will be long and heavyweight. Therefore, in order to save time and prevent staff fatigue, aluminum scraps are offered to be shred to the same size before being imported into the compactor via a conveyor system. These remedial instructions are then developed using the 5W1H questioning method. The results of the improvements showed that an average weight gain of 1.86 kg per bale, or 93.00% of the press's efficiency, could be achieved for the lightest aluminum bales. During 8 hours of regular operation, an average of 1,339 kg of aluminum scrap may be compressed, indicating 93.00%, an increase of 74.53% over the compression efficiency prior to improvement, and an increase of 39,693 baht per day, or 402%, in sales value from 9,857 to 49,550 baht.

Keywords: 3 Gen, Why-Why Analysis, Efficiency

1. บทนำ

อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์โดยทั่วไปต้องใช้โลหะเป็นวัตถุดิบหลัก โดยวัตถุดิบเหล่านี้จะถูกผลิตโดยการหล่อขึ้นรูปแล้วนำไปผ่านกรรมวิธีการผลิตทางกลศาสตร์ เช่น การตัด การเจาะ การเจียร การกรึง การกัด ให้ได้ตามคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ตามมาตรฐานการผลิต จากขั้นตอนการผลิตที่กล่าวมาจะส่งผลทำให้เกิดเศษชิ้นส่วนโลหะเหลือทิ้งจำนวนมากซึ่งกระบวนการจัดการเศษวัสดุโลหะเหล่านี้มีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการทั้งในด้านสถานที่จัดเก็บ พนักงานที่ใช้ในการทำงาน และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงาน ซึ่งถือได้ว่าเป็นต้นทุนและส่งผลทางอ้อมต่อราคาต้นทุนต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ รายได้ทางเดียวที่ย้อนกลับเข้ามาคือ ยอดขายเศษโลหะให้กับผู้รับซื้อ ซึ่งมีรูปแบบการขายแตกต่างกันไปแล้วแต่การตกลงกัน

บริษัทตัวอย่างเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนในกับค่ายรถยนต์ชั้นนำภายในประเทศหลายราย ชิ้นส่วนที่ผลิตส่วนมากจะแยกตามประเภทของโลหะที่นำมาเป็นวัตถุดิบตามข้อตกลงที่ทำไว้กับลูกค้าเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตทางกลศาสตร์จะมีเศษโลหะที่เหลือจากการขึ้นรูปเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะมีการทำความสะอาดและขนย้ายไปจัดเก็บไว้สถานที่ ๆ เตรียมไว้เพื่อรอการจำหน่ายให้ผู้ซื้อ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะเศษโลหะที่รอการจำหน่าย

จากรูปที่ 1 แสดงลักษณะเศษโลหะที่เหลือจากกรรมวิธีการผลิต ซึ่งเป็นเศษของวัสดุอลูมิเนียมที่รอขายโดยการขายจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ ขายแบบเป็นชิ้นน้ำหนักเศษที่ผ่านจากการขึ้นรูปราคา กิโลกรัมละ 30 บาท และขายแบบผ่านการอัดเป็นก้อน

ราคาขายกิโลกรัมละ 37 บาท ซึ่งมีส่วนต่าง 7 บาท ปัจจุบันบริษัทตัวอย่างสามารถอัดก้อนอลูมิเนียมได้เฉลี่ย 266 กิโลกรัมต่อการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง คิดเป็นรายได้จากการขายเฉลี่ยประมาณ 9,857 บาทต่อวัน แต่ประสิทธิภาพของเครื่องอัดสามารถเศษอัดอลูมิเนียมได้สูงสุด 2 กิโลกรัม/ก้อน ในเวลา 40 วินาทีต่อก้อน หรือคิดเป็น 1,440 กิโลกรัมต่อการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง แสดงว่าน้ำหนักของก้อนอลูมิเนียมที่ผ่านการอัดหายไป 1,174 กิโลกรัมต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 81.52 ซึ่งเป็นค่าเสียโอกาสที่บริษัทตัวอย่างควรจะได้รับมากถึง 8,402 บาทต่อวัน

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการอัดเศษอลูมิเนียมโดยมีเป้าหมายหลังการปรับปรุงต้องเพิ่มประสิทธิภาพของการอัดได้อย่างน้อยร้อยละ 80 ของประสิทธิภาพสูงสุดที่เครื่องสามารถอัดได้ ซึ่งคล้ายกับงานวิจัยของ อภิชัย จินดารักษ์ [1] ศึกษาแนวทางในการบริหารจัดการเศษวัสดุโลหะและศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนจัดซื้อเครื่องอัดโลหะก่อนเพื่อปรับปรุงการบริหารจัดการเศษวัสดุโลหะเหลือทิ้งจากสายการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล ผลการวิเคราะห์เครื่องอัดรุ่น SCP-100 H มีความเหมาะสมกับงาน โดยมีระยะเวลาคืนทุน 1.3 ปี โดยพบว่าหากลงทุนดำเนินโครงการนี้จะสามารถเพิ่มมูลค่าเศษวัสดุโลหะจากการขายได้ร้อยละ 40 ต่อเดือนโดยประมาณ รวมไปถึงสามารถนำสารเคมี Castrol Honilo 981 และ WISARU DMO 2003 กลับมาใช้ใหม่ได้เฉลี่ยร้อยละ 94 โดยประมาณ และสามารถลดเที่ยวบรรทุกเศษวัสดุโลหะของผู้รับเหมาให้เหลือเพียง 3 เที่ยว ต่อหนึ่งเดือน

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประสิทธิภาพการผลิต

ประสิทธิภาพการผลิต (Production Efficiency) หมายถึง การที่หน่วยผลิตสามารถบรรลุเป้าหมายการผลิตผลผลิตจำนวนหนึ่ง ๆ ได้โดยวิธีก่อให้เกิดต้นทุนต่ำที่สุด ซึ่งประสิทธิภาพการผลิตจะทำให้หน่วยผลิตมีการจัดสรรทรัพยากรที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับทางเลือกอื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปฐมพงษ์ หอมศรี และจักรพรรณ คงชนะ [2] ศึกษาและพยายามเพิ่ม

ประสิทธิภาพการผลิตด้วยการลดเวลาในการส่งมอบงาน ลดจำนวนพนักงาน ลดพื้นที่และวัสดุคงคลังในกระบวนการผลิต ด้วยการปรับปรุงวิธีการทำงานด้วยหลักการจัดสมดุลสายการผลิต ผลการปรับปรุงพบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 67.44 เวลาส่งมอบชิ้นส่วนให้ลูกค้าลดลงร้อยละ 16.82 พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนลดลงร้อยละ 11.43 วัสดุคงคลังลดลงร้อยละ 16.83 พื้นที่การทำงานลดลงร้อยละ 11.43 พนักงานในกระบวนการผลิตลดลงร้อยละ 11.11 และสามารถลดต้นทุนทั้งหมดของโรงงานได้ 40,271,196.80 บาทต่อปี

2.2 หลักการ 3 จริง

หลักการ 3 จริง (3 Gen) คือ หลักการที่ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อให้สามารถมองเห็นปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นจริง ณ สถานที่ทำงานจริง ภายใต้สถานการณ์การทำงานจริงด้วยตัวเองโดยการรับฟังปัญหาจากพนักงานผู้ปฏิบัติจริงเพื่อนำมาสู่การระดมสมองในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อใช้ในการตัดสินใจแก้ไขได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งประกอบด้วย เก็นบะ (Genba) สถานที่ทำการผลิตจริง เก็นบุตสึ (Genbutsu) ชิ้นงานจริงที่ทำการผลิต เก็นจิซึ (Genjitsu) สถานการณ์จริงที่ทำการผลิต สอดคล้องกับงานวิจัยของศรีนยา ประทีปชนะชัย และภิรม พรประเสริฐ [3] ใช้หลักการ 3 จริง ศึกษาและเก็บปัญหาของเสียในการบวนการผลิตชิ้นส่วนเบาเบาะนั่งรถยนต์ห่อโดยตัวรุ่นเวเนอูร์พบปัญหาที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสีย คือ ต้องเย็บลั้มตะเข็บคู่เข้าไปในที่แสงสว่างไม่พอ และการควบคุมแนวตะเข็บในทิศทางขึ้นสูงแล้วลงมาต่ำอยู่ในจุดโค้งทำให้ตีนผีไม่ตรงกับทิศทางการแก้ไขเปลี่ยนขาของหลอดไฟที่สามารถปรับความโค้งของหลอดไฟและใช้เศษผ้าดิบหนุนตรงข้างที่สูงมากเพื่อช่วยให้ความสูงจะได้ไล่ระดับกันพอดีผลการปรับปรุงแก้ไขสามารถลดของเสียที่เกิดขึ้นได้ ร้อยละ 100

2.3 ความสูญเสีย 7 ประการ

ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) คือ สาเหตุที่ทำให้มูลค่าของกระบวนการผลิตต่าง ๆ ลดน้อยลงหรือไม่เป็นไปตามประสิทธิภาพสูงสุดที่กระบวนการผลิตนั้นสามารถทำได้ ซึ่งความสูญเสียจะแฝงมากับสาเหตุ

หลัก 7 สาเหตุ ประกอบด้วย ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) ความสูญเสียจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation) ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion) ความสูญเสียจากกระบวนการผลิต (Processing) ความสูญเสียจากการรอคอย (Delay) ความสูญเสียจากการผลิตของเสีย (Defect) เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นซึ่งเป็นทางเลือกแรก ๆ ที่องค์กรทั่วไปมักนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อความยืดหยุ่นขององค์กรในระยะยาว สอดคล้องกับงานวิจัยของ รีนฤดี โยธาคุณ และคณะ [4] ลดความสูญเสีย 7 ลักษณะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงานอุตสาหกรรมนอกจากจะมองเรื่องของวัตถุดิบเครื่องจักรแล้วหัวใจสำคัญของความก้าวหน้าในโรงงานอุตสาหกรรมคือเทคโนโลยี ออโตเมชันที่ต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการระบบการผลิต ระบบประมวลผลเอกสารหรือบางโรงงานเน้นการทำงานด้วยเครื่องจักรมากกว่าการใช้ทรัพยากรบุคคลยังสามารถลดต้นทุนในการผลิต ลดระยะเวลาในการผลิตและภาระการจัดการระบบอีกมากมาย

2.4 การวิเคราะห์ด้วยการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม

หลักการวิเคราะห์ปัญหาด้วยการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม (Why-Why) Analysis คือ การวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ของปัญหาซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบหรือปรากฏการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ขึ้น (Effect) ด้วยวิธีการอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยไม่เกิดการตกหล่นและซ้ำซ้อนและไม่จินตนาการเอง ดังนั้นหลักการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม จึงเปรียบเสมือนการมองเห็น “ผลกระทบ” และ “สาเหตุ” ในบางประเด็น แต่ต้องไม่ด่วนสรุปในทันทีที่เกิดจากสาเหตุใด จึงควรมีการค้นหาข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและสอดคล้องที่สุดเพื่อให้ทราบ “สาเหตุที่แท้จริงคืออะไร” สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพัฒตรา เกษราพงศ์ และคณะ [5] ศึกษาและพยายามลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนท่อไอเสียรถจักรยานยนต์โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Techniques) โดยอาศัยหลักการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

จาก 3 ปัจจัยหลัก คือ ฝาท่อฉีก ชิ้นงานบวม และเชื่อมทะเลว ได้แนวทางการแก้ไขเริ่มจากเปลี่ยนแกนตัวหมุดหยุดที่ตัวแม่พิมพ์ขึ้นรูปสำหรับปัญหาฝาท่อฉีก, ปรับปรุงพื้นที่ในการจัดวางโดยเพิ่มอุปกรณ์เสริมกันกระแทกสำหรับปัญหาชิ้นงานบวม, และควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานในการตั้งค่าพารามิเตอร์ได้แก่ ค่าแรงดัน ปริมาณของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนให้ถูกต้องตามมาตรฐานสำหรับปัญหาเชื่อมทะเลว ผลการปรับปรุงพบว่าสามารถลดของเสียจากร้อยละ 10.82 เหลือเพียงร้อยละ 4.71

2.5 การตั้งคำถาม 5W1H

การตั้งคำถาม 5W1H คือ วิธีการในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้วยทักษะการค้นหาคำตอบที่มีความหลากหลาย ของการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่จำกัด สามารถคัดเลือกวิธีการได้อย่างเหมาะสม มีเหตุมีผลอีกทั้งยังสามารถอธิบายกระบวนการและผลกระทบที่เกิดจากการเลือกวิธีการแก้ไขในแต่ละขั้นตอนได้ โดยวิเคราะห์ผ่านลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย วิเคราะห์ข้อมูลและสาเหตุของปัญหา (Clarify), หาไอเดียใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Ideate), นำไอเดียมาประเมินและเลือกไอเดียที่แก้ไขปัญหาได้ดีที่สุด (Develop), กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา (Implement), ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธธรงค์ จงจันทร์ และคณะ [6] ศึกษาและหาแนวทางการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตแป้งตลับของบริษัทตัวอย่างให้กลับมาผลิตให้ได้ตามความต้องการของลูกค้าภายในเวลา 8 ชั่วโมง/วัน โดยใช้หลักการตั้งคำถาม 5W1H กำหนดแนวทางการแก้ไขเพื่อป้องกันการตกหล่นของปัญหา แล้วนำไปทำการปรับปรุงแก้ไขด้วยเทคนิคการออกแบบอุปกรณ์จับยึดผลการดำเนินงานพบว่าหลังการปรับปรุงชั่วโมงทำงานลดลงร้อยละ 50 ลดจำนวนพนักงานได้ร้อยละ 50 อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 299

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประสิทธิภาพผลผลิตสามารถปรับปรุงแก้ไขได้หลากหลายวิธีตามเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ซึ่งส่วนมากมีวัตถุประสงค์ไปในแนวทางเดียวกันคือ การเพิ่มผลผลิตขึ้นอยู่กับงานที่ทำการปรับปรุงว่าควรเลือกใช้เครื่องมือชนิดใดให้เหมาะสม เช่น งานวิจัย

ของ มารุต แรมมี และธีระพงศ์ แซ่ซ่ง [7] ปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตโดยการนำเทคนิคการผลิตแบบลีนมาช่วยปรับปรุงการผลิตอิฐบล็อกซึ่งมีปัญหาความล่าช้าในขั้นตอนการเทคอนกรีตลงในแบบงานก่อนการใช้เครื่องสั่นคอนกรีตจี ผลการปรับปรุงสามารถเพิ่มผลผลิตอิฐบล็อกได้ 1,566 ก้อนต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 34.48 งานวิจัยของ วิศรุต ถวิลวงศ์สุริยะ และคณะ [8] หาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าแผ่นแปะกระเป๋ากัน 7-eleven โดยพยายามลดต้นทุนในการผลิตและสามารถผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้า ใช้การระดมสมองจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องพบว่าการวางแผนวิธีการทำงานไม่ดีพอทำให้ไม่สามารถผลิตงานได้ทันตามความต้องการของลูกค้าส่งผลต่อเวลากำหนดส่ง แก้ไขด้วยการวางแผนเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานใหม่พร้อมจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานให้พนักงานเข้าใจง่ายและพิจารณาการจัดจ้างภายนอกและภายในเพื่อนำข้อมูลมาทำการเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนเพื่อตัดสินใจทางเลือกที่ดีที่สุด ผลการปรับปรุงสามารถลดต้นทุนได้ร้อยละ 26.80 และสามารถส่งงานได้ตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 สรรวจสภาพปัจจุบัน

ผู้วิจัยเริ่มสำรวจสภาพปัจจุบันของกระบวนการอัดเศษอลูมิเนียมเพื่อสังเกตและเก็บข้อมูลโดยใช้หลักการ 3 จริ่ง ด้วยการไปลงสถานที่ทำการอัดเศษอลูมิเนียมจริง ชิ้นงานที่จะนำมาแก้ไขจริง และสถานการณ์จริง พบว่าขั้นตอนการอัดเศษอลูมิเนียมมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนการอัดเศษลูมียูนิฟอร์ม

เศษลูมียูนิฟอร์มของบริษัทตัวอย่างเมื่อนำมาเก็บรวบรวมไว้จะมีผู้มารับซื้อโดยผ่านการประมูลจากทางบริษัทตามราคาที่ตกลงกัน 30 บาทต่อกิโลกรัม ลักษณะการขายเป็นแบบยกเศษซึ่งปัจจุบันบริษัทเปลี่ยนมาใช้เครื่องอัดก้อนเศษลูมียูนิฟอร์มเพื่อเพิ่มมูลค่าและบริหารจัดการพื้นที่จัดเก็บเนื่องจากมีเศษเหลือจากการผลิตเป็นจำนวนมากราคาขายเศษที่ผ่านการอัดเป็นก้อนจะมีราคา 37 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งมี ส่วนต่าง 7 บาท ขั้นตอนการอัดแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ขั้นตอนการอัดเศษลูมียูนิฟอร์มก่อนปรับปรุง

รูปที่ 3 การอัดเศษลูมียูนิฟอร์มก่อนการปรับปรุง พนักงานปฏิบัติอาศัยหลักมาแบบไหนอัดแบบนั้นเริ่มจากนำเศษลูมียูนิฟอร์มจากฝ่ายผลิตต่าง ๆ มาเทรวมกันที่สถานที่จัดเก็บซึ่งเศษที่ผ่านการขึ้นรูปในแต่ละฝ่ายจะมีลักษณะแตกต่างกันตามลักษณะการขึ้นรูปผู้วิจัยจึงทดสอบเก็บข้อมูลน้ำหนักของก้อนลูมียูนิฟอร์มต่อก่อนในการทำงานของเครื่องอัดเพื่อเป็นข้อมูลเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องอัด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 น้ำหนักก้อนลูมียูนิฟอร์มต่อก่อนก่อนปรับปรุง

ก้อนที่	หนา (Cm)	ปริมาตร (Cm ³)	น้ำหนัก (kg)
1	2.2	248.91	0.436
2	2.0	226.29	0.396
3	1.8	203.23	0.356
4	1.6	181.03	0.317
5	2.0	226.29	0.396
6	2.2	248.91	0.436
7	2.0	226.29	0.396
8	1.6	181.03	0.317
9	1.8	203.23	0.356
10	1.5	169.71	0.297
11	2.2	248.91	0.436
12	1.8	203.23	0.356
13	2.3	260.23	0.455
14	1.6	181.03	0.317
15	1.5	169.71	0.297
Total	28.10	3,178.03	5.564
Avg.	1.90	211.87	0.37

จากตารางที่ 1 เก็บข้อมูลการอัดก้อนลูมียูนิฟอร์มทั้งหมด 15 ครั้ง ก้อนลูมียูนิฟอร์มที่เบาที่สุดมีน้ำหนัก

0.297 กิโลกรัม หนักที่สุด 0.455 กิโลกรัม และมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.371 กิโลกรัมต่อก้อน รอบเวลาการอัด 40 วินาทีต่อก้อน 1 วันทำงานปกติ 8 ชั่วโมง สามารถอัดก้อนอลูมิเนียมได้ $[(8 \times 60 \times 60) / 40] = 720$ ก้อนต่อวัน ปัจจุบันผลิตได้ $720 \times 0.371 = 267.12$ กิโลกรัมต่อวัน ประสิทธิภาพของเครื่องอัดสามารถอัดได้สูงสุด 2 กิโลกรัมต่อก้อนหรือ $720 \times 2 = 1,440$ กิโลกรัมต่อวัน สรุปว่าปัจจุบันความสามารถในการอัดก้อนอลูมิเนียมของเครื่องมีเพียงร้อยละ 18.55 ของประสิทธิภาพสูงสุดที่เครื่องอัดสามารถอัดได้ ซึ่งเป็นความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการผลิต (Processing) ที่ขาดการปรับปรุงตามหลักความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste)

3.2 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

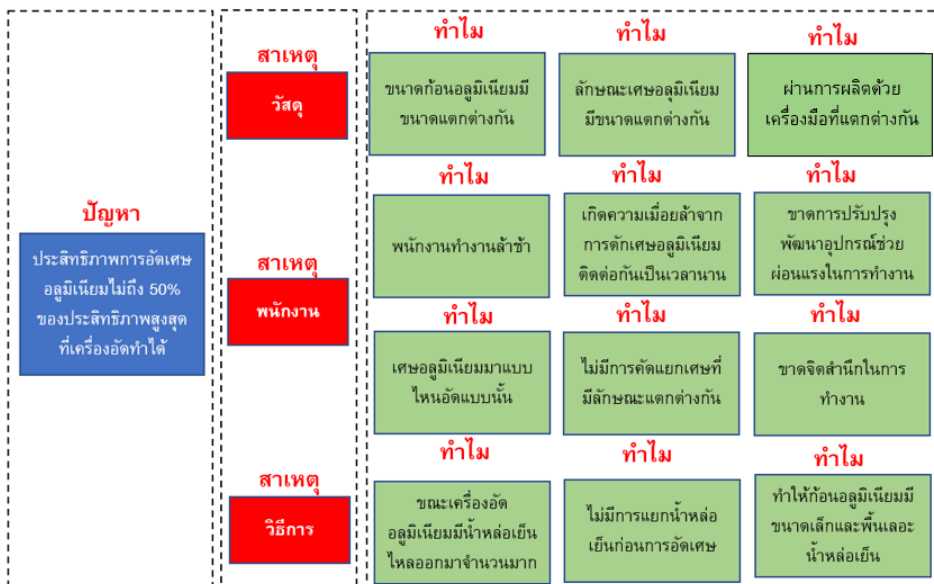
จากข้อมูลผู้วิจัยนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยหลักการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม (Why-Why) Analysis โดยอาศัยการระดมสมองของผู้มีส่วน

เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตจำนวน 10 คน ดังแสดงในรูปที่ 4

จากรูปที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยหลักการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม พบว่าสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการอัดเศษอลูมิเนียมต่ำอาจมาจาก 3 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยด้านวัสดุ อลูมิเนียมที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือ (Tools) แต่ละชนิดทำให้เศษที่ออกมาจะมีลักษณะแตกต่างกัน สามารถแยกได้ 3 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ลักษณะเศษอลูมิเนียมจากฝ่ายผลิต



รูปที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยการตั้งคำถาม ทำไม ทำไม

ปัจจัยด้านพนักงานเกิดความเมื่อยล้าและขาดจิตสำนึกในการพัฒนาการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันเศษอลูมิเนียมที่มาจากฝ่ายผลิตจะนำมารวมกันที่ห้องเก็บแล้วให้พนักงานใช้พลั่วตักเข้าเครื่องอัดส่วนเศษที่มาจากฝ่ายผลิตมาแบบไหนก็อัดแบบนี้

ไม่มีการพัฒนารูปแบบในการทำงานเมื่อทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานานจึงเกิดความเมื่อยล้า ปัจจัยด้านวิธีการทำงานซึ่งเป็นเป็น ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ลักษณะการทำงานที่ส่งผลต่อความเมื่อยล้า

ปัจจัยด้านวิธีการทำงานเป็นปัญหาด้านการผลิตจากฝ่ายผลิตในการบริหารจัดการน้ำหล่อเย็นเนื่องจากเมื่อเศษอลูมิเนียมมาถึงเครื่องอัดยังมีน้ำหล่อเย็นที่ตกค้างจากชิ้นรูปอยู่เป็นจำนวนมากเมื่อผ่านการอัดน้ำปริมาณน้ำหล่อเย็นที่ตกค้างจะถูกบีบออกหมดทำให้น้ำหนักของก้อนอลูมิเนียมมีขนาดเบาอีกทั้งทำให้น้ำหล่อเย็นเลอะพื้นและไหลลงรางน้ำส่งผลให้เกิดมลพิษดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 น้ำหล่อเย็นที่ตกค้างในเศษอลูมิเนียม

3.3 กำหนดแนวทางการแก้ไขและพิสูจน์ปัญหา

ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิจัยนำมากำหนดแนวทางการแก้ไขในแต่ละปัจจัยด้วยหลักการ 5W1H พร้อมทั้งทดลองพิสูจน์ปัญหา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 กำหนดแนวทางการแก้ไขและพิสูจน์ปัญหาจากปัจจัยที่เกิดจากวัสดุอลูมิเนียมที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือ (Tools) แต่ละชนิดทำให้เศษที่ออกมามีลักษณะแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2

จากการตั้งคำถาม 5W1H พบว่าสาเหตุที่อาจทำให้ก้อนอลูมิเนียมที่ผ่านการอัดมีขนาดไม่เท่ากันอาจเกิดจากขนาดของเศษอลูมิเนียมที่มีความแตกต่างผู้วิจัยจึงนำมาพิสูจน์ปัญหาโดยการคัดแยกขนาดของเศษอลูมิเนียมเป็น 3 ลักษณะ คือ ละเอียด, ปานกลาง, หยาบ แล้วทดลองอัดก้อนพร้อมเก็บข้อมูลตัวอย่างทั้ง 10 ก้อน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การพิสูจน์ปัญหาการอัดก้อนด้วยการแยกเศษ

ก้อน	ละเอียด		ปานกลาง		หยาบ	
	T	W	T	W	T	W
1	7.9	1.56	4.7	0.93	1.6	0.32
2	8.3	1.64	5.3	1.05	1.8	0.36
3	10.0	1.98	6.0	1.19	1.5	0.30
4	7.0	1.39	4.0	0.79	1.9	0.38
5	8.9	1.76	5.1	1.01	2.4	0.48
6	9.8	1.94	4.5	0.89	2.1	0.42
7	10.0	1.98	4.7	0.93	1.6	0.32
8	9.5	1.88	5.0	0.99	2.0	0.40
9	9.3	1.84	5.6	1.11	1.9	0.38
10	9.8	1.94	4.9	0.97	2.5	0.50
Avg.	9.05	1.79	4.98	0.99	1.93	0.39

Thickness (T) = ความหนา (Cm), Weight (W) = น้ำหนัก (kg)

ตารางที่ 2 การตั้งคำถาม 5W1H ปัญหาความแตกต่างของขนาดและน้ำหนักก้อนอลูมิเนียม

What	ปัญหาคืออะไร	ก้อนอลูมิเนียมที่ผ่านการอัดด้วยเครื่องมีขนาดและน้ำหนักที่แตกต่างกัน
Where	พบปัญหาที่ไหน	ที่แผนกจัดเก็บและอัดเศษอลูมิเนียมของบริษัทตัวอย่าง
Why	สาเหตุเกิดจากอะไร	อาจเกิดจากขนาดของเศษอลูมิเนียมที่มีขนาดไม่เท่ากัน (ละเอียด, ปานกลาง, หยาบ)
When	จะแก้ไขเมื่อไร	แก้ไขทันที
Who	ใครเป็นผู้แก้ไข	ผู้วิจัยและพนักงานทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
How	จะแก้ไขอย่างไร	ทดลองแยกอัดเศษอลูมิเนียมจาก 3 ลักษณะ แล้วเก็บข้อมูลเลือกขนาดที่เหมาะสม

จากตารางที่ 3 ผลการพิสูจน์ปัญหาการอัดก้อน
อลูมิเนียมด้วยการแยกเศษพบว่าเศษที่มีความละเอียด
สามารถอัดเป็นก้อนได้มีความหนาและมีน้ำหนักต่อ
ก้อนมากที่สุดความหนาอยู่ระหว่าง 7-10 เซนติเมตร
มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.79 กิโลกรัมต่อก้อน เศษปานกลางมี
ความหนาอยู่ระหว่าง 4-6 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย
0.99 กิโลกรัมต่อก้อน และเศษหยาบมีความหนาอยู่
ระหว่าง 1.5-2.5 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.39
กิโลกรัมต่อก้อน ดังแสดงในรูปที่ 8



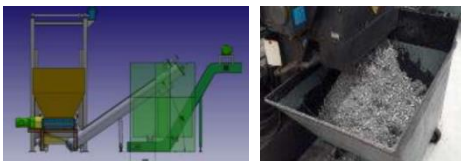
รูปที่ 8 ลักษณะก้อนอลูมิเนียมที่ผ่านการอัดแบบแยกเศษ

จากผลการทดลองพิสูจน์วิธีการอัดก้อนอลูมิเนียม
แบบแยกเศษ ผู้วิจัยนำมาระดมกับพนักงานที่มีส่วน
เกี่ยวข้องของต่อนิ่งเพื่อกำหนดแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหา
ความแตกต่างของเศษอลูมิเนียม ด้วยการตั้งคำถาม
5W1H ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การตั้งคำถาม 5W1H ปัญหาความแตกต่างของเศษอลูมิเนียม

What	ปัญหาคืออะไร	ก้อนอลูมิเนียมที่ผ่านการอัดก้อนมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา
Where	พบปัญหาที่ไหน	กระบวนการอัดเศษอลูมิเนียมของบริษัทตัวอย่าง
Why	สาเหตุเกิดจากอะไร	เกิดจากขนาดของเศษอลูมิเนียมที่มีลักษณะขนาดเส้นปานกลางและหยาบ
When	จะแก้ไขเมื่อไร	แก้ไขทันทีหลังจากเสนอวิธีแก้ไขและได้รับการอนุมัติงบประมาณ
Who	ใครเป็นผู้แก้ไข	ผู้วิจัยและพนักงานทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
How	จะแก้ไขอย่างไร	จัดสร้างเครื่องย่อยขนาดของเศษอลูมิเนียมให้มีความละเอียดเท่ากันก่อนนำเข้าสู่เครื่องอัด

จากการตั้งคำถาม 5W1H ปัญหาความแตกต่าง
ของเศษอลูมิเนียมสามารถนำมากำหนดแนวทางการ
แก้ไขได้ด้วยการขออนุมัติจัดสร้างเครื่องย่อยเศษ
อลูมิเนียมให้มีขนาดความละเอียดเท่ากันก่อนการ
นำเข้าสู่เครื่องอัด ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 การออกแบบและจัดสร้างเครื่องย่อยเศษอลูมิเนียม

จากรูปผู้วิจัยออกแบบเครื่องย่อยเศษอลูมิเนียม
และขอเสนออนุมัติจัดสร้างด้วยงบประมาณ 100,000

บาท จากนั้นนำไปพิสูจน์ปัญหาด้วยการย่อยเศษ
อลูมิเนียมก่อนนำไปใส่เครื่องอัดแล้วเก็บข้อมูล 15
ก้อน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 น้ำหนักก้อนอลูมิเนียมหลังเศษผ่านการย่อย

ก้อนที่	หนา (Cm)	ปริมาตร (Cm ³)	น้ำหนัก (kg)
1	9.70	1,097.46	1.921
2	8.90	1,006.95	1.762
3	10.0	1,131.40	1.980
4	9.60	1,086.14	1.901
5	9.80	1,108.77	1.940
6	8.90	1,006.95	1.762
7	9.60	1,086.14	1.901
8	7.70	871.18	1.525
9	9.60	1,086.14	1.901
10	9.70	1,097.46	1.921

วารสารช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย (Thai Industrial Engineering Network Journal)

11	10.0	1,131.40	1.980
12	8.80	995.63	1.742
13	9.80	1,108.77	1.940
14	8.70	984.32	1.723
15	9.90	1,120.09	1.960
Total	147.70	15,918.80	27.86
Avg.	9.38	1,061.25	1.86

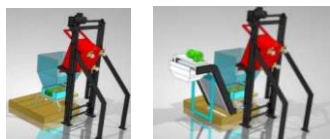
จากตารางที่ 5 ผลการพิสูจน์ปัญหาพบว่าหลังผ่านการย่อยเศษอลูมิเนียมก่อนการอัดมีความหนาเฉลี่ย 9.38 เซนติเมตรต่อก้อน ปริมาตรเฉลี่ย 1,061.25 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อก้อน และมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.86 กิโลกรัมต่อก้อน

3.3.2 กำหนดแนวทางการแก้ไขและพิสูจน์ปัญหาจากปัจจัยที่เกิดจากความเมื่อยล้าของพนักงานด้วยการตั้งคำถาม 5W1H ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การตั้งคำถาม 5W1H ปัญหาปัจจัยที่เกิดจากความเมื่อยล้าของพนักงาน

What	ปัญหาคืออะไร	พนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน
Where	พบปัญหาที่ไหน	ขั้นตอนการดัดเศษอลูมิเนียมใส่เครื่องย่อยและการขนย้ายเศษไปเครื่องอัด
Why	สาเหตุเกิดจากอะไร	พนักงานทำงานโดยไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการผ่อนแรง
When	จะแก้ไขเมื่อไร	แก้ไขทันทีหลังจากเสนอวิธีแก้ไขและได้รับการอนุมัติงบประมาณ
Who	ใครเป็นผู้แก้ไข	ผู้วิจัยและพนักงานทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
How	จะแก้ไขอย่างไร	เสนอจัดสร้างลิฟต์ยกถังและสายพานลำเลียงแทนการใช้พนักงานดัดและขนย้าย

จากคำถาม 5W1H ผู้วิจัยเสนอแนวทางแก้ไขด้วยการออกแบบและขออนุมัติงบประมาณจัดสร้างลิฟต์ยกถังเก็บเศษอลูมิเนียมที่ขนย้ายมาจากฝ่ายผลิตและสายพานลำเลียงแทนการเทกองกับพื้นแล้วใช้พนักงานดัดใส่เครื่องย่อยพร้อมออกแบบสายพานลำเลียงเศษที่ผ่านการย่อยไปยังเครื่องอัดแทนพนักงานขนย้าย ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 ออกแบบลิฟต์ยกถังและสายพานลำเลียง

3.3.3 กำหนดแนวทางการแก้ไขและพิสูจน์ปัญหาด้านวิธีการทำงานด้วยหลักการ 5W1H จากปัจจัยการจัดการนำหล่อเย็นที่ตกค้างมากับเศษอลูมิเนียมซึ่งเมื่อถูกเครื่องบีบอัดจะส่งผลทำให้น้ำหนักของก้อนอลูมิเนียมมีขนาดเบาอีกทั้งทำให้น้ำหล่อเย็นและพื้นและไหลลงรางน้ำทำให้เกิดมลพิษ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การตั้งคำถาม 5W1H ปัญหาการจัดการนำหล่อเย็น

What	ปัญหาคืออะไร	มีน้ำหล่อเย็นและพื้นและไหลลงรางน้ำทิ้ง
Where	พบปัญหาที่ไหน	ขั้นตอนการอัดเศษอลูมิเนียม
Why	สาเหตุเกิดจากอะไร	มีน้ำหล่อเย็นตกค้างมากับเศษอลูมิเนียมจากฝ่ายผลิต
When	จะแก้ไขเมื่อไร	แก้ไขทันทีหลังจากเสนอวิธีแก้ไขและได้รับการอนุมัติงบประมาณ
Who	ใครเป็นผู้แก้ไข	ผู้วิจัยและพนักงานทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
How	จะแก้ไขอย่างไร	บริหารจัดการนำหล่อเย็นจากฝ่ายผลิตก่อนการขนย้ายเศษอลูมิเนียมมาเครื่องอัด

จากตารางที่ 7 ผู้วิจัยเสนอให้บริหารจัดการน้ำหล่อเย็นที่ดังพักเศษอลูมิเนียมหลังผ่านกระบวนการขึ้นรูปโดยการเพิ่มบีมุดและดึงเก็บงบประมาณเพื่อบีมุน้ำหล่อเย็นออกจากเศษก่อนขนย้ายไปเครื่องอัดและยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการได้อีกดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 ถังเก็บน้ำหล่อเย็นจากเศษอลูมิเนียม

จากการบริหารจัดการน้ำหล่อเย็นสามารถนำกลับมาใช้ในกระบวนการขึ้นรูปได้ถึงร้อยละ 60 ของปริมาณน้ำหล่อเย็นทั้งหมดที่ตกค้างมากับเศษอลูมิเนียม

4. ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการตั้งคำถามทำไม ทำไม แล้วนำมากำหนดแนวทางการแก้ไขด้วยการตั้งคำถาม 5W1H จากปัจจัยที่ส่งผล 3 ปัจจัยหลักได้แก่ ปัจจัยด้านวัสดุ, ปัจจัยด้านพนักงาน, ปัจจัยด้านวิธีการทำงาน ผลการพิสูจน์ปัญหา สามารถอธิบายได้ดังนี้

4.1 ผลการปรับปรุงแก้ไขปัญหาวัดสุ

ผลการปรับปรุงแก้ไขปัญหาก่อนอลูมิเนียมมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา แสดงได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลการปรับปรุงปัญหาขนาดและน้ำหนักก่อนอลูมิเนียม

ความหนา (Cm)		ปริมาตร (Cm ³)		น้ำหนัก (Kg)	
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1.90	9.38	211.87	1,061.25	0.37	1.86

จากตารางที่ 8 พบว่าหลังการปรับปรุงแก้ไขสามารถเพิ่มความหนาของก้อนอลูมิเนียมเฉลี่ยได้จาก 1.90 เซนติเมตร เป็น 9.38 เซนติเมตร เพิ่มขึ้น 7.48 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 394 เพิ่มปริมาตรเฉลี่ยจาก 211.87 เซนติเมตร³ เป็น 1,061.25 เซนติเมตร³ เพิ่มขึ้น 849.38 เซนติเมตร³ คิดเป็นร้อยละ 401 และเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยจาก 0.37 กิโลกรัม เป็น 1.86 กิโลกรัม เพิ่มขึ้น 1.49 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 402

4.2 ผลการปรับปรุงแก้ไขปัญหาค่าพนักงาน

ผลการปรับปรุงแก้ไขปัญหาด้านพนักงานจากการยกถังเศษอลูมิเนียมเทกองที่พื้นโดยการจัดสร้างอุปกรณ์ลิฟต์ยกถังบรรจุเศษอลูมิเนียมแทนการใช้พนักงานยกสามารถลดจำนวนพนักงานได้จาก 4 คน เหลือเพียง 2 คน คิดเป็นลดลงร้อยละ 50 ปรับเปลี่ยนการขนย้ายเศษอลูมิเนียมจากเครื่องย่อยไปยังเครื่องอัดจากการใช้พนักงาน 3 คน ขนย้ายเป็นการใช้สายพานลำเลียง เหลือใช้พนักงานเพียง 2 คน เพื่อควบคุมลัพท์กับเครื่องย่อยเศษและพนักงานควบคุม

เครื่องอัด คิดเป็นลดลงร้อยละ 33.33

4.3 ผลการปรับปรุงแก้ไขปัญหาวิธีการทำงาน

ผลการปรับปรุงแก้ไขปัญหาค่าการจัดการน้ำหล่อเย็น ผู้วิจัยจัดเตรียมถังพักน้ำหล่อเย็นและบีมุดจากถังเก็บเศษอลูมิเนียมที่ฝ่ายผลิตก่อนการขนย้ายมายังเครื่องย่อยและเครื่องอัดสามารถลดปริมาณการไหลทิ้งจากการบีบอัดได้และยังสามารถนำน้ำหล่อเย็นกลับไปใช้ใหม่ได้มากถึงร้อยละ 60 ของปริมาณน้ำหล่อเย็นที่สูญเสียไปในกระบวนการ

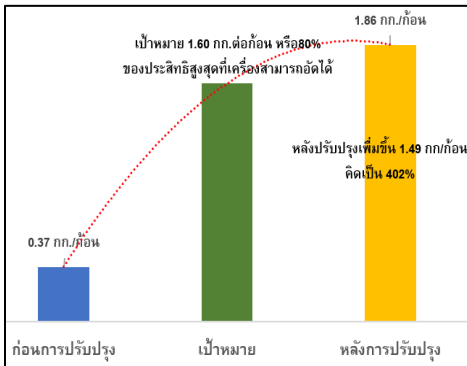
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

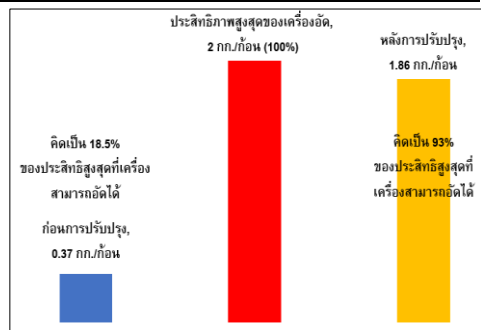
การศึกษาและพยายามปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องอัดเศษอลูมิเนียมสามารถตอบสนองเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ได้ ผลลัพธ์จากการเก็บข้อมูลด้วยหลักการ 3 จริง พบว่าประสิทธิภาพของเครื่องอัดในปัจจุบันทำงานได้เพียง 0.37 กิโลกรัมต่อ

ก่อน ซึ่งต่ำกว่าประสิทธิภาพสูงสุดที่เครื่องสามารถทำได้ถึง 1.63 กิโลกรัมต่อก่อน เกิดจากเศษอลูมิเนียมที่ผ่านการผลิตมีลักษณะแตกต่างกันโดยแยกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ละเอียด ปานกลาง หยาบ เมื่อนำมาทดลองผลิต พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 1.79, 0.99, 0.39 กิโลกรัมต่อก่อน ตามลำดับ ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการแก้ไขด้วยการออกแบบและจัดสร้างเครื่องย่อยเศษอลูมิเนียมให้มีขนาดละเอียดเท่ากันก่อนการนำเข้าเครื่องอัด โดยกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์หลังการปรับปรุงแก้ไขสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการอัดเศษอลูมิเนียมได้อย่างน้อย 1.60 กิโลกรัมต่อก่อนหรือร้อยละ 80 ของประสิทธิภาพสูงสุดที่เครื่องอัดทำได้ผลการปรับปรุง ดังรูปที่ 12

จากรูปที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักของก้อนอลูมิเนียมเพิ่มขึ้นจาก 0.37 กิโลกรัมต่อก่อน เป็น 1.86 กิโลกรัมต่อก่อน เพิ่มขึ้น 1.49 กิโลกรัมต่อก่อน คิดเป็นร้อยละ 402 นำไปเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพสูงสุดที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ที่ 2 กิโลกรัมต่อก่อน ก่อนการปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 18.50 หลังการปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 93 เพิ่มขึ้นร้อยละ 74.50 ดังรูปที่ 13



รูปที่ 12 ผลการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องอัด



รูปที่ 13 เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

จากรูปที่ 13 ผลการดำเนินงานเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์พบว่าประสิทธิภาพของการอัดเศษอลูมิเนียมเพิ่มเป็นร้อยละ 93 ของประสิทธิภาพสูงสุด มากกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ร้อยละ 13 ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และยังสามารถลดจำนวนพนักงานจากการจัดสร้างอุปกรณ์ลิฟต์และสายพานลำเลียงช่วยในการทำงานได้ร้อยละ 60 ของจำนวนพนักงานที่ทำงานก่อนการปรับปรุง อีกทั้งยังสามารถบริหารจัดการน้ำหล่อเย็นที่เสียทิ้งด้วยการเพิ่มปั๊มดูดและถังเก็บวนน้ำกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตได้ถึงร้อยละ 60 ของปริมาณน้ำหล่อเย็นที่สูญเสียไปในกระบวนการ และยังสามารถเพิ่มรายได้จากการขายอลูมิเนียมอัดก้อนได้ดังตารางที่ 9

จากตารางที่ 9 หลังการปรับปรุงบริษัทตัวอย่างสามารถเพิ่มรายได้จากการขายก้อนอลูมิเนียมเฉลี่ยได้จาก 9,857 บาทต่อวัน เป็น 49,550 บาทต่อวัน เพิ่มขึ้น 39,693 บาทต่อวัน คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 402

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบยอดขายก่อนอนุมัติเนียม ก่อน-หลังการปรับปรุง

กระบวนการ	(1) เวลาต่อวัน (วินาที)	(2) เวลา/ก้อน (วินาที)	$1 \div 2 = (3)$ ก้อน/วัน (ก้อน)	(4) น้ำหนัก/ก้อน (กิโลกรัม)	(5) ราคาขาย/กิโลกรัม (บาท)	(6) วันทำงาน/เดือน (วัน)
ก่อนปรับปรุง	28,800	40	720	0.37	37	26
	$(3 \times 4 \times 5) = 9,857$ บาทต่อวัน \times 26 วันต่อเดือน = 256,277 บาทต่อเดือน					
หลังปรับปรุง	28,800	40	720	1.86	37	26
	$(3 \times 4 \times 5) = 49,550$ บาทต่อวัน \times 26 วันต่อเดือน = 1,288,310 บาทต่อเดือน					

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาออกแบบและติดตั้งเครื่องย่อยเศษอลูมิเนียมในงานวิจัยนี้ไม่มีดของเครื่องย่อยเศษยังไม่รองรับเศษโลหะชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติที่แข็งกว่าหากต้องการนำไปใช้งานควรมีการศึกษาและปรับเปลี่ยนก่อน ส่วนปัญหาที่พบกระบวนการบางจังหวัดหะอาจมีก่อนอนุมัติเนียมติดค้างในช่องสายพานลำเลียง ดังแสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 ก่อนอนุมัติเนียมติดช่องสายพานลำเลียง

จากรูปที่ 14 จะส่งผลให้เครื่องอัตโนมัติระบบการทำงานอัตโนมัติ การแก้ไขเฉพาะหน้าให้ทำการตั้งโปรแกรมหน่วงเวลาการทำงานของสายพานลำเลียงให้สอดคล้องกับรอบการอัดของเครื่องจะช่วยในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้แต่ควรนำไปเป็นกรณีศึกษาหากมีการปรับปรุงในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] อภิชัย จินดารักษ์. "แนวทางการบริหารจัดการเศษวัสดุโลหะ: กรณีศึกษาผู้ผลิตเครื่องยนต์ดีเซล" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559.
- [2] ปฐมพงษ์ หอมศรี และ จักรพรรณ คงชนะ. 2555. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน: กรณีศึกษาโรงงานผลิตปั้มน้ำรถยนต์. Kasem Bundit Engineering Journal Vol.2 No.2 (July - December 2012): 40-62.
- [3] ศรีนยา ประทีปชนะชัย และกิม พรประเสริฐ. "การลดของเสียในกระบวนการเย็บเบาะรถยนต์: กรณีศึกษาบริษัทผลิตเบาะรถยนต์," การประชุมวิชาการราชชมงคลด้านเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการ, หน้า 10-16, 2563.
- [4] รื่นฤดี โยธาคุณ, วรณกร นามนุ, สุพรรณิ อึ้งปัญญ์ สัตวงศ์, การลดความสูญเสีย 7 ลักษณะในโรงงานอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, หน้า 1-10, 2560.
- [5] สุพัฒตรา เกษราพงศ์ และคณะ. "การลดของเสียในกระบวนการผลิตท่อไอเสียรถจักรยานยนต์," งานประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2555, หน้า 105-112, 2555.

- [6] ยุทธณรงค์ จงจันทร์ และคณะ, “การเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตแป้งตลับด้วยเทคนิคการออกแบบอุปกรณ์จับยึด,” การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2559, หน้า 76-85, 2559.
- [7] มารุต แร่มี และธีระพงศ์ เช่ซัง. “การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคของสีน: กรณีศึกษากระบวนการผลิตอิฐบล็อก.” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ครั้งที่ 3, หน้า 18-23, 2561.
- [8] วิศรุต ถวิลวงศ์สุริยะ และคณะ. 2558. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าแผ่นแปะกระเป๋่า 7-ELEVEN. Kasem Bundit Engineering Journal Vol.5 No.2 (July - December 2015): 186-198.