

การลดระยะเวลาในการนำส่งวัตถุดิบในแผนกคลังวัตถุดิบ

Reducing the Lead Time for Raw Material in the Store Department

ชรินทร์ พิมลจินดา¹ ศุภกร จันทสร² พร้อมพงษ์ ปานดี¹ เจษฎา จันทวงษ์โส¹ และ สุริยพงศ์ นิลสังข์^{1*}

¹ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณนรี

แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

²บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (โรงงานแหลมฉบัง) ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี 20230

E-mail: suriyaphong.nils@kmutt.ac.th*

Chalantorn Pimoljinda¹, Suphakorn Chanthason², Phromphong Pandee¹, Jessada Juntawongso¹
and Suriyaphong Nilsang^{1*}

¹Department of Production Engineering, Faculty of Engineering,

King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bang Mod, Thung Khru, Bangkok 10140

²Siam Michelin Co., Ltd. (Laem Chabang Factory), Tung Sukhla, Sriracha, Chonburi 20230

E-mail: suriyaphong.nils@kmutt.ac.th*

Received 25 Apr 2025; Revised 12 Jun 2025

Accepted 16 Aug 2025; Available online 30 Jun 2026

บทคัดย่อ

บริษัทกรณีศึกษามีเป้าหมายในการลดปริมาณวัตถุดิบคงคลัง เพื่อรองรับการขยายกำลังการผลิตในปี พ.ศ. 2569 ด้วยการที่มีพื้นที่ในการผลิตจำกัด วิธีการหนึ่งคือการลดระยะเวลาในการนำส่งวัตถุดิบให้แก่ฝ่ายผลิต วัตถุประสงค์หลักเพื่อการปรับปรุงกระบวนการส่งมอบวัตถุดิบให้รวดเร็วขึ้นและเพื่อสนับสนุนการเพิ่มกำลังการผลิต คณะผู้วิจัยได้ใช้หลักการ DMAIC Six Sigma เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ พบว่าวัตถุดิบมีจำนวน 11 ประเภท โดยแบ่งการเก็บข้อมูลของระยะเวลาออกเป็น 2 ช่วง ตั้งแต่การซึ่งนำพนักงานถึงการตรวจสอบคุณภาพในระบบมีค่าเฉลี่ยระยะเวลา 2,605 นาที และการเช็คผลทดสอบในฐานข้อมูลจนถึงนำวัตถุดิบไปผลิตมีค่าเฉลี่ยระยะเวลา 1,670 นาที รวมระยะเวลานำส่งวัตถุดิบเท่ากับ 4,275 นาที ส่งผลให้ต้องรอคอยวัตถุดิบในกระบวนการผลิต จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Prioritize Matrix และแผนภูมิแก๊งปลา พบว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้การนำส่งวัตถุดิบล่าช้า คือ การขาดรอบเวลามาตรฐานสำหรับการดำเนินการฝึกสอนสี่แดงของเอกสาร QMP ในแผนกคลังวัตถุดิบ ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานที่เหมาะสม และการจัดรอบเวลามาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ หลังการปรับปรุงสามารถลดระยะเวลาการนำส่งวัตถุดิบได้ทั้งหมด 1,472 นาที เมื่อเทียบกับเวลาการทำงานเดิม (4275 นาที) หรือคิดเป็น 34.5% ของเวลาก่อนปรับปรุง ส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของขั้นตอนการนำส่งวัสดุ ลดการเตรียมวัตถุดิบของคลังสินค้า ลดภาระงาน และเพิ่มความสะดวกในการทำงานของพนักงาน

คำหลัก: อุตสาหกรรมยางล้อรถยนต์ การลดระยะเวลานำส่งวัตถุดิบ ขั้นตอนการปรับปรุงของซิกซ์

Abstract

The case study company aims to reduce the amount of raw materials in stock to support the expansion of production capacity in 2026 due to limited production space. One method is to reduce the time to deliver raw materials to the production department. The main objective is to improve the raw material delivery process to be faster and to support the increase in production capacity. The researchers used the DMAIC Six Sigma principle as the main tool to analyze and solve problems that occur in the process. It was found that there were 11 types of raw materials, divided into 2 periods, from weighing to quality inspection in the system, with an average time of 2,605 minutes, and checking the test results in the database until the raw materials are produced, with an average time of 1,670 minutes. The total raw material delivery time is 4,275 minutes, resulting in having to wait for raw materials in the production process. From the analysis using the Prioritize Matrix tool and the fishbone chart, it was found that the main cause of the delay in raw material delivery is the lack of a standard cycle time for tearing the red part of the QMP document in the raw material warehouse department. Therefore, this research has improved the appropriate work process and arranged a standard cycle time for checking the quality of raw materials. After the improvement, the total material delivery time can be reduced by 1,472 minutes compared to the original working time (4275 minutes), or 34.5% of the time before the improvement. This results in increased efficiency in the material delivery process, reduced material preparation in the warehouse, reduced workload, and increased convenience for employees.

Keywords: Tire industry, Reducing the lead time for raw material delivery, DMAIC Six Sigma

1. บทนำ

อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางล้อเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญห่วงโซ่อุปทานของการผลิตรถยนต์ทุกชนิด อุตสาหกรรมเกี่ยวข้องตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำจนถึงอุตสาหกรรมปลายน้ำ โดยปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการเติบโตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางล้อ คือ การขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ เนื่องจากรถยนต์หนึ่งคัน ต้องใช้ยางรถยนต์อย่างน้อย 5 เส้น โดยใช้กับรถยนต์ 4 เส้น และเป็นยางอะไหล่ 1 เส้น จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงที่ผ่านมา ส่งผลให้อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางล้อต้องมีการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับวางแผนการผลิตและการจัดการคลังสินค้าให้เหมาะสมและตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้

ในปี พ.ศ. 2569 บริษัทกรณีศึกษามีแผนการเพิ่มกำลังการผลิตยางรถยนต์ตามความต้องการของลูกค้ามากขึ้น ความต้องการการใช้วัตถุดิบย่อมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งส่งผลให้แผนคลังวัตถุดิบเผชิญกับความท้าทายในการบริหารและจัดการพื้นที่

สำหรับการจัดเก็บอย่างจำกัด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการและการใช้งานพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่จะช่วยลดปริมาณการจัดเก็บโดยการลดระยะเวลาการนำส่งวัตถุดิบจึงเป็นที่น่าสนใจ และเป็นไปได้

ปัญหาการลดระยะเวลาในการทำงานถูกประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายทั้งในระดับอุตสาหกรรมและงานวิจัย งานวิจัยส่วนใหญ่จะประยุกต์ใช้วิธีการ DMAIC และหลักการ ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เช่น งานวิจัยของคอลเคลีย์ [1] ที่ทำการลดความสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตไม้กวาดทางมะพร้าว โดยพบว่าปัญหาเกิดจากมีขั้นตอนการทำงานมากเกินไป การทำงานมีความซับซ้อน ผู้วิจัยจึงออกแบบอุปกรณ์จับยึดเพื่อให้ทำงานได้ง่ายขึ้น ซึ่งสามารถลดเวลาในการผลิตได้ร้อยละ 13.04 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sriratana [2] ที่ทำการศึกษาสายการผลิตบานประตู พบว่า กระบวนการขัดและประกอบใช้เวลาเกินกว่าที่โรงงานกำหนดไว้ จึงทำการจัดลำดับขั้นตอนของงานใหม่ และสามารถลดเวลาลงได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้

ทั้งหมด ซึ่งเป็นการนำหลักการ ECRS มาประยุกต์ใช้แล้วสามารถลดพนักงานของสายการผลิต 4 สายลงและเพิ่มผลิตภาพแรงงานได้ งานวิจัยของ Thongchai และ Sukchareonpong [3] ที่ทำการปรับสมดุลการผลิตของการผลิตถุง ลมนิรภัย และได้ใช้วิธีการ DMAIC ในการลดข้อบกพร่องและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสายการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้วิธีการ DMAIC และหลักการ ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อลดระยะเวลาในการนำส่งวัตถุดิบ โดยการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านการวิเคราะห์ปัญหา การหาแนวทางการแก้ไข ด้วยหลักการ Six sigma (DMAIC) [4] ซึ่งได้มีแนวทางในการแก้ไขปัญหาหลักคือการกำหนดรอบเวลามาตรฐานร่วมกันระหว่างแผนกตรวจสอบคุณภาพ และ แผนกคลังวัตถุดิบ และติดตามผลการตรวจสอบคุณภาพแบบเรียลไทม์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการนำส่งวัตถุดิบจากเดิมและปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของพนักงาน

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้กับโครงการเพื่อปรับปรุงและลดระยะเวลาในการนำส่งวัตถุดิบวิธีการ DMAIC และการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS โดยมีเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนผังก้างปลาและแผนภูมิกระบวนการไหล ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการศึกษาและปรับปรุงการทำงาน

วิธีการ DMAIC เป็นหนึ่งในขั้นตอนการวิเคราะห์แก้ปัญหามาแบบซิกส์ ซิกมา [4] ประกอบด้วย

Define (D) การกำหนดปัญหา เป็นการกำหนดขอบเขตและลำดับของปัญหา เพื่อเลือกนำไปปรับปรุงต่อไป

Measure (M) เป็นการหาปัจจัยนำเข้าที่สำคัญของกระบวนการ วัตถุประสงค์เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ทำการศึกษากระบวนการโดยละเอียดเพื่อกำหนดปัจจัยที่ได้รับจากกระบวนการหรือตัวแปรตอบสนองของกระบวนการ โดยทำการศึกษาทั้งกระบวนการ (Process Mapping) การวิเคราะห์แผนผังแสดงเหตุและผล (Why-Why tree diagram)

Analysis (A) วิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาเชิงสถิติเพื่อระบุสาเหตุหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อปัญหานั้น ซึ่งเรียกสาเหตุหลักนี้ว่า KPIV (Key Process Input Variable) ซึ่งต้องสามารถระบุให้ชัดเจนว่า อะไรคือ KPIV ของปัญหาและต้องสามารถเชื่อมโยงกับ ตัวหลักของกระบวนการ หรือที่เรียกว่า KPOV (Key Process Output Variable) ให้ได้หลักการสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ การตรวจสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing) ผังการกระจาย (Scattering Diagram) การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นต้น

Improve (I) การลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นขั้นตอนนี้คือการปรับตั้งค่าสาเหตุหลัก (KPIV) โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผลลัพธ์ของกระบวนการเป็นไปตามต้องการ ด้วยการใช้เทคนิคการออกแบบทดลอง (Design of Experiment: DOE) หรือการออกแบบกระบวนการทำงาน เพื่อปรับตั้งค่าสภาวะต่างๆของกระบวนการให้เป็นไปตามความต้องการ

Control (C) ต้องควบคุมให้เป็นไปตามเป้าหมาย ซึ่งต้องดำเนินการออกแบบระบบควบคุมคุณภาพของกระบวนการเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ากระบวนการจะย้อนไปมีปัญหามิเหมือนเดิมอีก [3]

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี

ในองค์กรธุรกิจทั่วไปจะสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการหน่วยงานออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของงานโรงงานและส่วนของงานสนับสนุน ทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถก่อให้เกิดความสูญเปล่าได้ ซึ่งอธิบายเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

ส่วนแรกคือส่วนของงานโรงงาน คือส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าใน การผลิตเป็นสิ่งจำเป็นและควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัด

ต้นทุนการผลิตลงด้วย ผลที่ตามมาคือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลด MUDA ลงสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้

1) การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบใน การผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และ ของเสีย

2) การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอน การทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

3) การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

4) การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิก (jig) หรือ ฟิกซ์เจอร์ (fixture) เข้าช่วยในการทำงานอุตสาหกรรมสำหรับการผลิตชิ้นงานที่มีความแม่นยำ เทียงตรง และเหมือนกันทุกชิ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่และลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

3. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.1 การกำหนดปัญหา (Define Phase)

ในขั้นตอนนี้ ทำการศึกษาความสำคัญของโครงการด้วยการใช้เครื่องมือ VOT, VOC, VOX และ VOB สำหรับการรวบรวมข้อมูลของปัญหา ประยุกต์ใช้เครื่องมือ Project Charter [5,6,7] และใช้เครื่องมือ SIPOC [5] เพื่อให้เข้าใจสภาพโดยรวมของโครงการ และปัจจัยที่เราต้องการศึกษาและปรับปรุง

ซึ่ง VOC (Voice of Customer) ที่ได้รับความสนใจมี 4 ข้อใหญ่ คือ

1) วัตถุดิบไม่พร้อมใช้งานเนื่องจากการฉีกส่วนสีแดงของเอกสาร QMP

2) พื้นที่สำหรับวัตถุดิบ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

3) ตำแหน่งของวัตถุดิบที่สามารถนำไปใช้งาน ได้อย่างรวดเร็ว

4) มีพื้นที่ว่างมากขึ้นในคลังวัตถุดิบ เพื่อการขยายการผลิต

จากการรวบรวมข้อมูลและศึกษา ด้วย VOT (Voice of Team) พบว่าเกิดปัญหาการสื่อสารระหว่างแผนกส่งซื้อวัตถุดิบ และแผนกการผลิตที่ผิดพลาดส่งผลให้เกิดความยากลำบากในการจัดเก็บวัตถุดิบภายในคลังวัตถุดิบ ด้วย VOX (Voice of Benchmark) พบว่าในอดีตได้มีการศึกษาการลดระยะเวลาขนส่งของวัตถุดิบชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถลดระยะเวลาการขนส่งจาก 30 ชั่วโมง เป็น 14 ชั่วโมง โดยใช้แนวทางลดการใช้งานเอกสาร QMP (Quality Management Principles) และปรับปรุงลำดับขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ ด้วยการขอตัวอย่างล่วงหน้าเพื่อนำมาตรวจคุณภาพก่อนที่วัตถุดิบชนิดนั้นจะมาส่งถึงที่โรงงานและจากการใช้เครื่องมือ Project Charter พบว่า

1) ตัวชี้วัด: ต้องการลดระยะเวลานำส่งวัตถุดิบ 30% จาก 4275 นาที เป็น 2992 นาที ภายในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2567

2) สิ่งที่จะส่งมอบแก่ลูกค้า: มีการจัดการ FIFO, ระบุตำแหน่งของวัตถุดิบภายในคลังวัตถุดิบ, ลดการรอคอย และลดปริมาณวัตถุดิบในคลังวัตถุดิบ

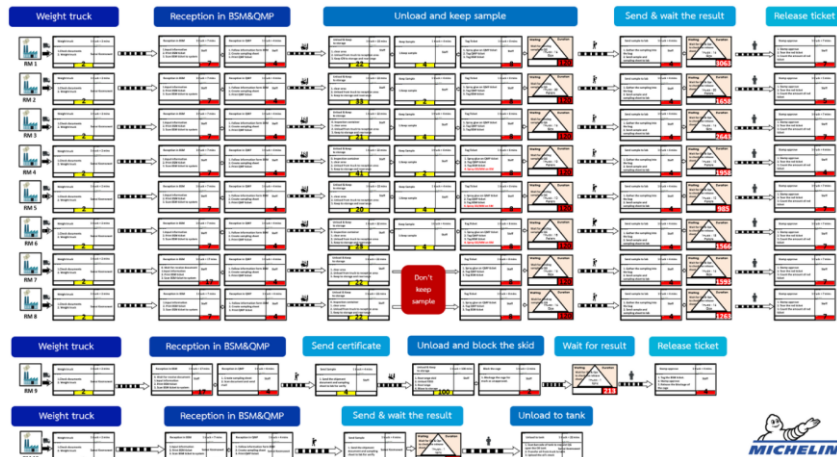
3) สิ่งที่คาดหวังให้มีการเปลี่ยนแปลง: มีการจัดการพื้นที่, ลดปริมาณส่วนสีแดงของเอกสาร QMP และทุกแผนกที่เกี่ยวข้องเข้าใจแผนผังการจัดเก็บวัตถุดิบในลักษณะเดียวกัน

4) ข้อจำกัด: โครงการนี้จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อหลักการยศาสตร์, ความปลอดภัย และคุณภาพของวัตถุดิบ

3.2 การวัดสภาพปัญหา (Measure Phase)

ในขั้นตอนนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ มีการจับเวลาการทำงานแบบ Continuous

Observation [6] เพื่อเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงาน ของพนักงาน และมีการใช้เครื่องมือแผนผังสายธารแห่งคุณค่า [8,9]



รูปที่ 1 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าของวัตถุดิบแต่ละประเภท

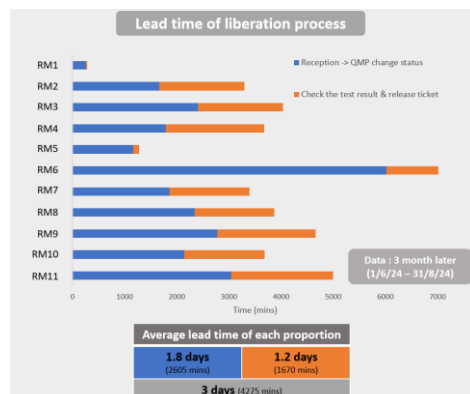
เพื่อให้เห็นภาพการไหลของวัตถุดิบโดยรวม และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นจากการซั้หน้าหนักด้วยรถบรรทุก จนกระทั่งฉีกส่วนสีแดงของเอกสาร QMP ออกเนื่องจากผ่านการตรวจสอบคุณภาพได้ชัดเจน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1

และทำการวิเคราะห์ข้อมูลระยะเวลาการนำส่งของวัตถุดิบแต่ละประเภท ซึ่งแสดงผลไว้ตามรูปที่ 2 ซึ่งวัตถุดิบในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวน 11 ประเภท โดยแบ่งการเก็บข้อมูลของระยะเวลาออกเป็น 2 ช่วงหลักคือ

1. ตั้งแต่การซั้หน้าหนักจนถึงการเปลี่ยนสถานะว่าผ่านการตรวจสอบคุณภาพในระบบ BSM
2. ตั้งแต่การเช็คผลทดสอบใน Share drive จนถึงการฉีกส่วนสีแดงของเอกสาร QMP ออก

ซึ่งค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของระยะเวลาช่วงที่ 1 คือ 2605 นาที (1.8 วัน) และค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักของระยะเวลาช่วงที่ 2 คือ 1,670 นาที (1.2 วัน) เพราะฉะนั้นระยะเวลานำส่งวัตถุดิบมีค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักรวมเท่ากับ 4275 นาที (3 วัน) ทั้งนี้ได้รวมกับ

พนักงานในแผนก ทำการวิเคราะห์คุณค่าของกิจกรรมในแผนผังสายธารแห่งคุณค่า และจากการจับเวลาขั้นตอนการทำงานสามารถแยกกิจกรรมต่างๆ ซึ่งสรุปความเห็นได้ว่ามีกิจกรรมมากถึง 47 กิจกรรมที่เป็นความสูญเปล่า (ตารางที่ 1) และได้มีการวิเคราะห์ว่ากิจกรรมดังกล่าวเป็นความสูญเปล่าประเภทต่างๆ



รูปที่ 2 ข้อมูลระยะเวลาการนำส่งของวัตถุดิบแต่ละประเภท

ตารางที่ 1 ข้อมูลกิจกรรมที่เป็นความสูญเสียเปล่า

Activity	Source	7 Wastes							Time (mins)
		T	I	M	W	O	D	D	
1 Waiting for test result	VSM				X				2604
2 The truck delivered at the end of shift (RSS3)	Workshop				X				45
3 Waiting for release ticket	VSM				X				1670
4 Truck scale error	Workshop				X				120
5 Move to non-conform	Workshop					X			44
6 Can't unload raw materials because raining	Workshop				X				30
7 Packaging damaged in transit	Workshop					X			30
8 The document details do not match	Workshop					X			25
9 The GPS/Goodpacks are not stacked properly	Workshop					X			17
10 Check stock	Workshop					X			17
11 Reception in BSM&QMP	VSM					X			10
12 PO doesn't show up	Workshop					X			10
13 Sharpen the sample cutters	Pareto, CO			X					9
14 Update stock's information in excel	Pareto, CO						X		7
15 Stick the ticket and sprat DD/MM	VSM						X		7
16 STR20 and VKOR are wet during shipping	Workshop				X				6
17 Waiting for fork-lift	Workshop				X				6
18 Can't move RSS3 to storage	Workshop	X							5
19 No plan to deliver raw materials domestically	Workshop				X				5
20 Prepare the area before unloading	Workshop	X							5
21 Inspect and take photo before/after unload	Pareto, CO						X		4
...	...								...
...	...								...
...	...								...
47 Set the dock level	Pareto, CO						X		1

3.3 การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze Phase)

ในขั้นตอนนี้ ได้ใช้หลักการลำดับความสำคัญของปัญหาแบบ Prioritize Matrix [10] และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น 5 Whys analysis และ Fishbone Diagram ทำการประเมินและเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา โดยใช้เกณฑ์ในการประเมินตาม

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินลำดับความสำคัญของปัญหา

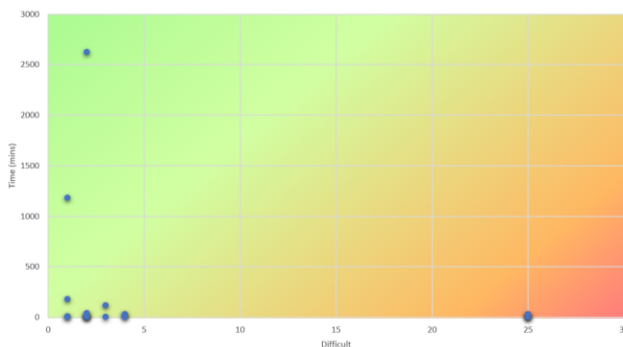
คะแนน	ระยะเวลาที่ใช้	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
1	น้อยกว่า 1 เดือน	-
2	1 – 2 เดือน	น้อยกว่า 5,000
3	3 – 6 เดือน	5,000 – 20,000
4	7 – 12 เดือน	20,000 – 100,000
5	มากกว่า 1 ปี	มากกว่า 100,000

ตารางที่ 2 และทำการประเมินถึงความสามารถในการจัดการปัญหาต่างๆที่ได้ศึกษาไว้ในรูปที่ 3 ซึ่งแกน X คือความยากง่ายในการแก้ไขปัญหา และแกน Y คือเวลาความสูญเสียเปล่าของปัญหานั้นๆ

ซึ่งปัญหาที่ง่ายต่อการแก้ไขและมีโอกาสสูงที่จะได้รับเวลากลับคืนมา จะถูกเลือกเพื่อทำการแก้ไขปัญหา ก่อน 2 ปัญหาที่มีความโดดเด่นมากที่สุด คือ

1. การรอผลตรวจสอบคุณภาพ
2. การรอการไปฝึกส่วนสีแดงของเอกสาร QMP ออก

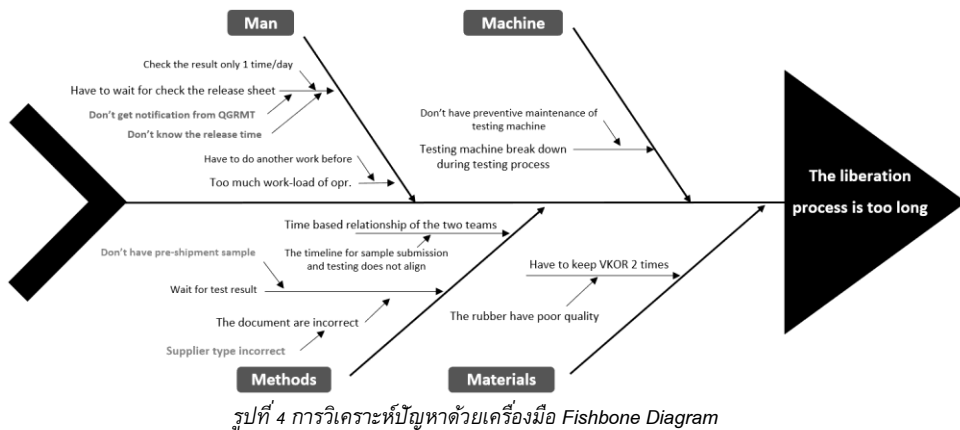
PRIORITIZE MATRIX



รูปที่ 3 ตำแหน่งของแต่ละปัญหบนแผนภาพ ระหว่างความยากในการแก้ไขปัญหและระยะเวลาการแก้ไข

Improvement >> Need gain 1282 mins (21.4 hrs.)

Activity	Difficulty			Time (mins)
	Y	I	Score	
1 Waiting for test result	2	1	2	2604
2 The truck delivered at the end of shift.	1	1	1	45
3 Waiting for release ticket	1	1	1	1670
4 Truck scale error	1	3	3	120
5 Move to non-conform	2	1	2	44
6 Can't unload raw materials because raining	5	5	25	30
7 Packaging damaged in transit	4	1	4	30
8 The document details do not match	4	1	4	25
9 The GPS/Goodpacks are not stacked properly	2	1	2	17
10 Check stock	2	1	2	17
11 Reception in BSM&QMP	5	5	25	10
12 PO doesn't show up	2	1	2	10
13 Sharpen the sample cutters	1	1	1	9
14 Update stock's information in excel	5	5	25	7
15 Stick the ticket and sprat DD/MM	5	5	25	7
16 STR20 and VKOR are wet during shipping	3	1	3	6
17 Waiting for fork-lift	2	1	2	6
18 Can't move RSS3 to storage	1	1	1	5
19 No plan to deliver raw materials domestically	4	1	4	5
20 Prepare the area before unloading	2	1	2	5



ซึ่งปัญหาที่ง่ายต่อการแก้ไขและมีโอกาสสูงที่จะได้รับเวลากลับคืนมา จะถูกเลือกเพื่อทำการแก้ไขปัญหาก่อน 2 ปัญหาที่มีความโดดเด่นมากที่สุด คือ

1. การรอผลตรวจสอบคุณภาพ
2. การรอการไปฝึกส่วนสีแดงของเอกสาร

QMP ออก

จากรูปที่ 3 ได้ทำการเลือกปัญหาที่โดดเด่นเพื่อนไปศึกษาสาเหตุของปัญหาด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเหตุและผล (Fishbone Diagram) โดยทำการศึกษาจาก 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ ปัจจัยด้านมนุษย์ ปัจจัยด้านเครื่องจักร/เครื่องมือ ปัจจัยด้านวิธีการ/ขั้นตอนการทำงาน และปัจจัยด้านวัสดุ เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา

ในการวิเคราะห์ปัญหา “ระยะเวลาในการนำส่งวัตถุดิบ” ได้เลือกใช้เครื่องมือ Fishbone Diagram ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4 พบว่า สาเหตุของปัญหาคือ

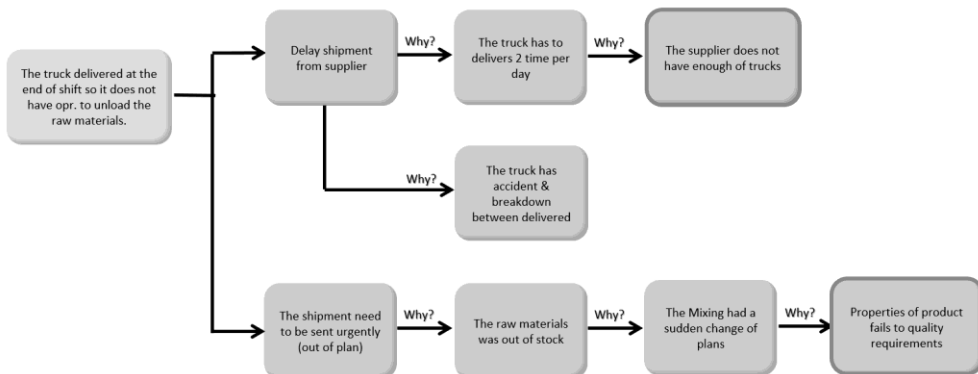
1. ทางแผนกคลังวัตถุดิบ ไม่ได้รับการแจ้งเตือนจากทางแผนกตรวจสอบคุณภาพเมื่อตัวอย่างของวัตถุดิบชนิดนั้นผ่านคุณภาพ

2. ทางแผนกคลังวัตถุดิบไม่ทราบถึงรอบเวลาในการอัปเดตผลทดสอบลงใน Share drive ของแผนกตรวจสอบคุณภาพ

3. ไม่ได้รับการส่งตัวอย่างมาล่วงหน้าจากทาง Supplier

4. ได้รับรายละเอียดของข้อมูลวัตถุดิบที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนจาก Supplier

ส่วนในการวิเคราะห์ปัญหา “รอบบรรจุทุกมานานกว่าเวลาทำการ” เลือกใช้การใช้เครื่องมือ 5 Whys analysis ผลการศึกษาเพื่อหาสาเหตุ ดังแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหาคือ Supplier ไม่มีจำนวนรถที่เพียงพอในการขนส่ง 2 รอบต่อวัน และคุณภาพของยางที่ผ่านกระบวนการผลิตแล้วไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ ทำให้มีเกิดการเปลี่ยนแผนการผลิตอย่างกะทันหัน มีการส่งวัตถุดิบแบบเร่งด่วน หรือมีการมาส่งวัตถุดิบนอกเวลาที่วางแผนการผลิตไว้



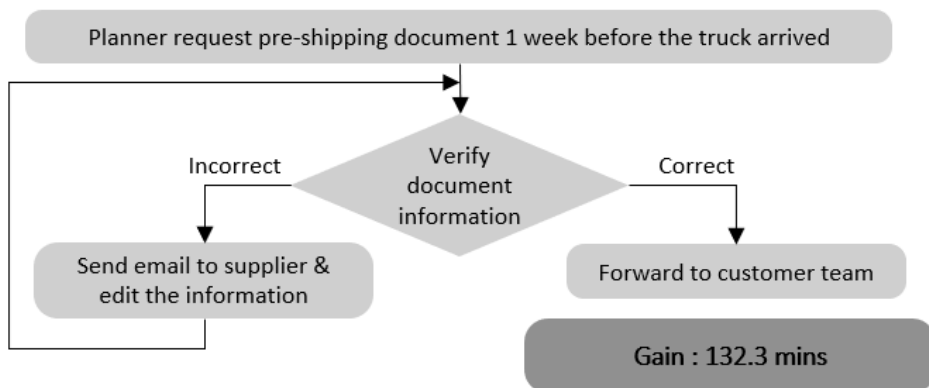
รูปที่ 5 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยเครื่องมือ 5 Whys analysis

3.4 การปรับปรุงแก้ไขปัญหา (Improvement Phase)

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและติดตามผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหานั้นเป็นระยะๆ ในขั้นตอนการใช้ข้อมูลในขั้นตอนก่อนหน้ามีความจำเป็น แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่มีด้วยกัน 4 วิธี ดังนี้ 1) การลดระยะเวลานำส่งของวัตถุดิบชนิดหนึ่งด้วยการแก้ปัญหาในส่วนของการตรวจสอบคุณภาพ 2) การตรวจสอบเอกสารของวัตถุดิบชนิดหนึ่งด้วยการแก้ปัญหาในส่วนของการจัดซื้อวัตถุดิบ 3) การลดกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบชนิดหนึ่งด้วยการอนุมัติการใช้

งานด้วยแผนกตรวจสอบคุณภาพแบบอัตโนมัติ 4) การสร้างเวลามาตรฐานในการตรวจสอบผลการทดสอบคุณภาพใน Share drive และนี่ก็มีส่วนสีแดงของเอกสาร QMP

จากรูปที่ 6 แสดงให้เห็นตัวอย่างการแก้ไขปัญหาของแผนกส่งซื้อวัตถุดิบโดยแผนกส่งซื้อวัตถุดิบ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบรายละเอียดเอกสารวัตถุดิบจาก Supplier ซึ่งในอดีตไม่มีการกำหนดรอบเวลาในการทำการกรรมขั้นตอนดังกล่าว จึงทำให้มีระยะเวลาในช่วงนี้ค่อนข้างมาก



รูปที่ 6 การแก้ไขปัญหของแผนกส่งซื้อวัตถุดิบ

วิธีการแก้ปัญหานี้สามารถลดระยะเวลานำส่งวัตถุดิบจากเดิมได้ 132.3 นาที และอีกแนวทางคือการจัดรอบเวลาเพื่อลดระยะเวลาในการนำส่ง

วัตถุดิบ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 วิธีการนี้สามารถลดระยะเวลานำส่งวัตถุดิบได้ 1,340 นาทีจากเดิม

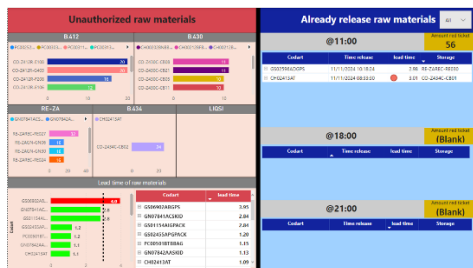
ตารางที่ 3 รอบเวลาการทำงานของแผนกตรวจสอบคุณภาพ และแผนกคลังวัตถุดิบ

Raw materials	Time to upload in share drive	Time to release ticket	Time Gap
Chemical lab	21.30 - 10.00	11:00	Average 7.25
Physical lab	11:00 - 17:00	18:00	Average 3.5
Physical lab	18.00 - 21.30	21.30	Average 1.75
Total			Average 4.2 (250 mins)
HM 1 & HM 2	Depend on sample shipment	Status change at PowerBI	30 mins
RM 3	Auto release		0

3.5 การควบคุม (Control Phase)

จากขั้นตอนที่ผ่านมาก่อนหน้านี้ ได้ถูกนำไปใช้ ในกระบวนการการควบคุมกระบวนการทำงานของ พนักงานตาม DMAIC เครื่องมือที่ใช้ควบคุม คือ การสร้างมาตรฐานในการทำงาน โดยยึดตามรอบเวลาที่ ถูกกำหนดไว้ดังรูปที่ 7

ซึ่งได้กำหนดระยะเวลาและรอบเวลาในการอัปโหลดเอกสารการนำส่งวัสดุ เข้าสู่ระบบฐานข้อมูลของบริษัท นอกจากนี้ได้มีการติดตามผลระยะเวลากการนำส่งวัตถุดิบด้วยเครื่องมือ Power BI ดังรูปที่ 9 ที่แต่ละส่วนงานได้อัปโหลดเอกสารลงในระบบของบริษัท



รูปที่ 7 การนำเสนอข้อมูลผ่านโปรแกรม Power BI

จากขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อการปรับปรุง แก้ไขปัญหาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การลดระยะเวลานำส่งของวัตถุดิบชนิดหนึ่งด้วยการแก้ปัญหาในส่วน ของแผนกตรวจสอบคุณภาพ และการตรวจสอบ เอกสารของวัตถุดิบชนิดหนึ่งด้วยการแก้ปัญหาในส่วน ของแผนกจัดซื้อวัตถุดิบ สามารถลดระยะเวลาการนำส่งวัตถุดิบจากเดิมได้ 132.3 นาที จากระยะเวลาการทำงานเดิม

การลดกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของ วัตถุดิบชนิดหนึ่งด้วยการอนุมัติการใช้งานด้วยแผนก ตรวจสอบคุณภาพแบบอัตโนมัติและการสร้างเวลา มาตรฐานในการตรวจสอบผลการทดสอบคุณภาพใน Share drive และฉีกส่วนสีแดงของเอกสาร QMP สามารถลดระยะเวลาการนำส่งวัตถุดิบได้ 1340 นาที จากเดิม

ดังนั้นจากการดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการ นำส่งวัตถุดิบ สามารถลดระยะเวลาได้ทั้งหมด 1472 นาทีของระยะเวลาการทำงานเดิม หรือคิดเป็น 34.5% ของเวลาที่สามารถปรับปรุงได้

นอกจากนี้ยังสามารถนำแผนภาพจากโปรแกรม Power BI มาใช้เป็นเครื่องมือสำหรับติดตามและ ควบคุมการนำส่งวัตถุดิบให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้สามารถปรับปรุง ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน ลดภาระงานและเพิ่ม ความสะดวกในการทำงานของพนักงานได้อย่างชัดเจน

ผลลัพธ์จากโครงการนี้สามารถนำไปขยายผลกับ ผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพื่อลดปริมาณการจัดเก็บวัตถุดิบใน คลัง เพิ่มพื้นที่ว่างในคลังสินค้าสำหรับรองรับการขยาย กำลังการผลิตในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

4. สรุปผลการศึกษา

บริษัทกรณีศึกษามีแผนการเพิ่มกำลังการผลิต ยางรถยนต์ตามความต้องการของลูกค้ามากขึ้น ความ ต้องการการใช้วัตถุดิบย่อมเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่ง ส่งผลให้แผนกคลังวัตถุดิบเผชิญกับความท้าทายใน การบริหารและจัดการพื้นที่สำหรับการจัดเก็บอย่าง จำกัด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการและการใช้งาน พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการ Six Sigma (DMAIC) พบว่าสาเหตุสำคัญของความล่าช้าคือ การที่ แผนกคลังวัตถุดิบไม่ได้รับการแจ้งเตือนผลตรวจสอบ คุณภาพอย่างทันท่วงที หรือข้อมูลที่ได้มานั้นไม่สามารถ ดำเนินการการผลิตตามแผนที่วางไว้ หรือไม่ทราบรอบ เวลาการอัปโหลดผลทดสอบลงใน ส่วนของ Share Drive ของแผนกตรวจสอบคุณภาพ อันเป็นจุดที่สำคัญ เริ่มต้นในการปรับปรุง

การปรับปรุงการจัดรอบเวลาการทำงานที่ชัดเจน ระหว่างแผนตรวจสอบคุณภาพและแผนคลังวัตถุดิบ ส่งผลให้สามารถลดระยะเวลาการนำส่งวัตถุดิบได้ถึง 34.5% และยังช่วยลดปริมาณการจัดเก็บวัตถุดิบ เพิ่มพื้นที่ในคลังวัตถุดิบ รองรับการขายกำลังการผลิตในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตามการปรับปรุงกระบวนการทำงานของขั้นตอนการนำส่งวัตถุดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต และการจัดรอบเวลามาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบในงานวิจัยนี้ บริษัทกรณีศึกษาควรมีพิจารณาผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงหลังปรับปรุงกระบวนการและควรมีการทบทวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระยะยาวควรมีการสร้างมาตรการควบคุมการรับวัตถุดิบและการตรวจสอบวัตถุดิบที่สอดคล้องกับบริบทของบริษัทต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยภายใต้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท สยามมิชลิน จำกัด โรงงานแหลมฉบัง ทั้งนี้คณะผู้ดำเนินการขอขอบคุณบุคลากรของบริษัท สยามมิชลิน จำกัด โรงงานแหลมฉบังผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้อนุเคราะห์ให้ความช่วยเหลือ ทั้งมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลเป็นที่ปรึกษาในการทำงานวิจัยนี้จนเสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

[1] คลอเคลีย วจนวิชากร. การลดความสูญเสียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตไม้กวาดทางมะพร้าว กรณีศึกษา วิสาหกิจ ชุมชน บ้านปungหวาย จังหวัด อุบลราชธานี. *Journal of Engineering and Innovation*. 2020; 13(1), 141-152.

[2] Sriratana, L. Efficiency improvement of door frame manufacturing process in wood product manufacturing industry. In 2018 5th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA). 2018, April: pp. 189-193

[3] Thongchai, T., and Sukchareonpong, P. The Improvement of the Airbag Manufacturing: A Case Study of the Automotive Safety Equipment. *Journal of Engineering and Digital Technology (JEDT)*. 2017; 5(1): 36-42.

[4] Panayiotou, N. A., and Stergiou, K. E. Development of a retail supply chain process reference model incorporating Lean Six Sigma initiatives. *International Journal of Lean Six Sigma*. 2023; 14(1): 209-251.

[5] Mirza, M. N., Prasetyo, I., and Shopiyan, V. Implementation of Fishbone Analysis in Managing Warehousing Problems at PT Sari Warna Asli V Kudus. *Journal of Multidisciplinary Sustainability Asean*. 2024; 1(3): 143-150.

[6] Yalcin, G. D., and Ozturk, Z. K. Determining the area sizes of each product category in a department store using multi-criteria decision making methodologies. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*. 2020; 12(1).

[7] Tandle, V. P., and Dandagi, S. B. Kaizen Implementation to reduce "No-Stock" in Stores.

[8] Putri, A. A., and Yunani, A. Study on standardizing working time: A case of XYZ retail store in Bandung, Indonesia. *arXiv preprint arXiv:2403.09138*. 2024.

[9] Andrejic, M., Živanovic, T., and Kilibarda, M. Value stream mapping in ordering process—A case of retail chain. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*. 2021; 11(4): 488-506.

[10] Prashar, A. Adoption of Six Sigma DMAIC to reduce cost of poor quality. *International Journal of Productivity and Performance Management*. 2014, 63(1), 103-126.