



DOI:10.22144/ctujos.2026.100

ỨNG DỤNG SƠ ĐỒ CHUỖI GIÁ TRỊ (VSM) TRONG CẢI TIẾN SẢN XUẤT: TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI MỘT CÔNG TY SẢN XUẤT THÂN XE TẢI

Nguyễn Hồng Phúc^{1*}, Nguyễn Ngọc Trâm¹, Nguyễn Thị Mai Thảo² và Nguyễn Thị Yên Nhi²

¹Khoa Quản lý Công nghiệp, Trường Bách khoa, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

²Sinh viên ngành Quản lý công nghiệp Khóa 47, Khoa Quản lý công nghiệp, Trường Bách khoa, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): nguyenhongphuc@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 10/03/2026

Sửa bài (Revised): 06/04/2026

Duyệt đăng (Accepted): 16/05/2026

Title: Application of Value Stream Mapping (VSM) in Production Improvement: A Case Study at a Truck Body Manufacturing Company

Author(s): Nguyen Hong Phuc^{1*}, Nguyen Ngoc Tram¹, Nguyen Thi Mai Thao² and Nguyen Thi Yen Nhi²

Affiliation(s): ¹Faculty of Industrial Management, College of Engineering, Can Tho University, Viet Nam;
²Industrial Management students of Cohort 47, Faculty of Industrial Management, College of Engineering, Can Tho University, Viet Nam

TÓM TẮT

Trong bối cảnh cạnh tranh ngày càng gia tăng trong ngành cơ khí - ô tô, việc tối ưu hóa quy trình sản xuất và giảm thiểu lãng phí là yếu tố quan trọng đối với sự phát triển bền vững của doanh nghiệp. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm phân tích các loại lãng phí trong quá trình sản xuất và đề xuất giải pháp cải tiến thông qua sơ đồ chuỗi giá trị (Value Stream Mapping - VSM), một công cụ của sản xuất tinh gọn (Lean Manufacturing). Nghiên cứu được thực hiện tại một công ty sản xuất thân xe tải. Kết quả cho thấy quy trình sản xuất còn tồn tại một số lãng phí như thời gian chờ đợi, vận chuyển không cần thiết, tồn kho bán thành phẩm và sự mất cân bằng giữa các công đoạn. Sau khi các giải pháp cải tiến được áp dụng, lead time giảm từ 9.900 phút xuống còn 7.782 phút (giảm 21,4%), cycle time tối đa giảm từ 1.124 phút xuống còn 565 phút (giảm 49,7%), góp phần cải thiện đáng kể hiệu quả sản xuất. Kết quả nghiên cứu cung cấp cơ sở thực tiễn cho việc áp dụng sản xuất tinh gọn trong các doanh nghiệp cơ khí tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.

Từ khóa: Cải tiến quy trình sản xuất, Đồng bằng sông Cửu Long, lãng phí sản xuất, sản xuất tinh gọn, sơ đồ chuỗi giá trị

ABSTRACT

In the context of increasing competition in the mechanical and automotive industry, optimizing production processes and minimizing waste is essential for the sustainable development of enterprises. This study analyzes production waste and proposes improvement solutions using Value Stream Mapping (VSM), a key tool of Lean Manufacturing. The research was conducted at a truck body manufacturing company. The results indicate that several types of waste still exist in the production process, including waiting time, unnecessary transportation, work-in-process inventory, and imbalance among production stages. After implementing improvement solutions, the lead time decreased from 9.900 minutes to 7.782 minutes (a reduction of 21,4%), while the maximum cycle time decreased from 1.124 minutes to 565 minutes (a reduction of 49,7%), thereby significantly improving production efficiency. This study provides practical evidence for the application of Lean Manufacturing in mechanical enterprises in the Mekong Delta region.

Keywords: Lean manufacturing, Mekong Delta, process improvement, production waste, value stream mapping

1. GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, các doanh nghiệp cơ khí - ô tô đang chịu áp lực lớn về chi phí, chất lượng và thời gian giao hàng. Đặc biệt, tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, các doanh nghiệp sản xuất thùng xe tải chủ yếu hoạt động theo hình thức sản xuất theo đơn hàng, với quy trình linh hoạt nhưng thiếu sự chuẩn hóa, dẫn đến phát sinh lãng phí và kéo dài lead time. Do đó, việc tối ưu hóa quy trình sản xuất trở thành yêu cầu cấp thiết nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động và năng lực cạnh tranh.

Sản xuất tinh gọn là một trong những phương pháp quản lý hiệu quả được áp dụng rộng rãi nhằm loại bỏ các hoạt động không tạo giá trị, từ đó giảm chi phí và nâng cao giá trị cho khách hàng (Womack et al., 1990; Womack & Jones, 1996). Trong đó, sơ đồ chuỗi giá trị (Value Stream Mapping - VSM) là công cụ quan trọng giúp trực quan hóa dòng chảy vật liệu và thông tin, hỗ trợ nhận diện lãng phí và đề xuất cải tiến quy trình (Rother & Shook, ; Langstrand, 2016).

Trên thế giới, VSM đã được áp dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp và được xem là một trong những công cụ quan trọng của sản xuất tinh gọn trong việc phân tích và cải tiến dòng giá trị. Romero and Arce (2017) cho rằng VSM giúp doanh nghiệp hiểu rõ dòng chảy sản xuất và hỗ trợ hiệu quả cho quá trình ra quyết định cải tiến (Pazek, 2021).

Kết quả nhiều nghiên cứu thực nghiệm đã chứng minh hiệu quả của VSM trong việc giảm thời gian chu kỳ, tồn kho và nâng cao năng suất sản xuất. Chẳng hạn, Sheth et al. (2014) cho thấy việc áp dụng VSM kết hợp với Kanban và 5S trong ngành công nghiệp ô tô giúp giảm đáng kể thời gian sản xuất và tồn kho. Tương tự, Lacerda et al. (2015) cũng chỉ ra rằng VSM góp phần rút ngắn thời gian chu kỳ và cải thiện hiệu quả vận hành trong doanh nghiệp sản xuất.

Các nghiên cứu gần đây khi được thực hiện đã tiếp tục khẳng định vai trò của VSM trong lĩnh vực cơ khí và sản xuất công nghiệp. Singh et al. (2021) và Salwin et al. (2023) cho thấy việc tích hợp VSM với các công cụ Lean khác có thể nâng cao hiệu quả dây chuyền sản xuất cơ khí. Gần đây hơn, Kumar and Dhingra (2023) nhấn mạnh rằng VSM đặc biệt phù hợp trong môi trường sản xuất theo đơn hàng với mức độ biến động cao. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của Basilici Menini et al. (2025) cũng chỉ ra rằng việc kết hợp VSM với các phương pháp cải tiến quy trình giúp giảm tồn kho, rút ngắn thời gian chu

kỳ và nâng cao hiệu suất vận hành trong các hệ thống sản xuất công nghiệp.

Tại Việt Nam, VSM đã được ứng dụng trong một số ngành công nghiệp như ô tô và chế biến thủy sản, cho thấy hiệu quả trong việc cải thiện năng suất và giảm thời gian sản xuất (Nhiên và ctv., 2018). Tuy nhiên, việc thực hiện các nghiên cứu trong bối cảnh sản xuất theo đơn hàng, đặc biệt tại các doanh nghiệp cơ khí quy mô vừa ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, vẫn còn hạn chế và chưa phản ánh đầy đủ dữ liệu thực tế tại hiện trường sản xuất. Bên cạnh đó, các nghiên cứu hiện tại khi được tiến hành chủ yếu dừng ở việc nhận diện lãng phí mà chưa làm rõ cách triển khai VSM gắn với đặc thù vận hành linh hoạt của doanh nghiệp. Điều này cho thấy còn tồn tại khoảng trống nghiên cứu trong việc áp dụng VSM một cách hệ thống trong môi trường sản xuất theo đơn hàng.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này khi được thực hiện không chỉ dừng lại ở việc ứng dụng VSM cho một trường hợp cụ thể, mà còn đề xuất cách tiếp cận tích hợp với các công cụ phân tích nguyên nhân và định hướng ưu tiên cải tiến, nhằm nâng cao tính khả thi và hiệu quả của các giải pháp trong điều kiện sản xuất thực tế. Doanh nghiệp được lựa chọn trong nghiên cứu có đặc điểm điển hình của các doanh nghiệp cơ khí quy mô vừa trong khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, với hình thức sản xuất theo đơn hàng và mức độ linh hoạt cao trong tổ chức sản xuất. Trong quá trình sản xuất, các công đoạn được thực hiện theo nhu cầu đơn hàng, với sự phân công lao động tương đối linh hoạt giữa các tổ. Những đặc điểm này dẫn đến việc quy trình sản xuất chưa được chuẩn hóa hoàn toàn, dễ phát sinh lãng phí và mất cân bằng giữa các công đoạn. Đây cũng là những đặc điểm phổ biến tại nhiều doanh nghiệp cơ khí, do đó kết quả nghiên cứu có thể mang tính tham khảo và ứng dụng cho các doanh nghiệp tương tự. Kết quả nghiên cứu góp phần bổ sung bằng chứng thực nghiệm về việc áp dụng VSM trong bối cảnh sản xuất linh hoạt tại Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Quy trình nghiên cứu được triển khai theo các bước như Hình 1, cụ thể như sau:

Bước 1: Xác định đối tượng nghiên cứu và thu thập dữ liệu

Trong nghiên cứu này, việc lựa chọn đối tượng áp dụng VSM được thực hiện dựa trên dữ liệu sản xuất thực tế tại doanh nghiệp. Các thông tin được thu thập bao gồm: thời gian thực hiện các công đoạn (cycle time, setup time), thời gian chờ đợi, số lượng

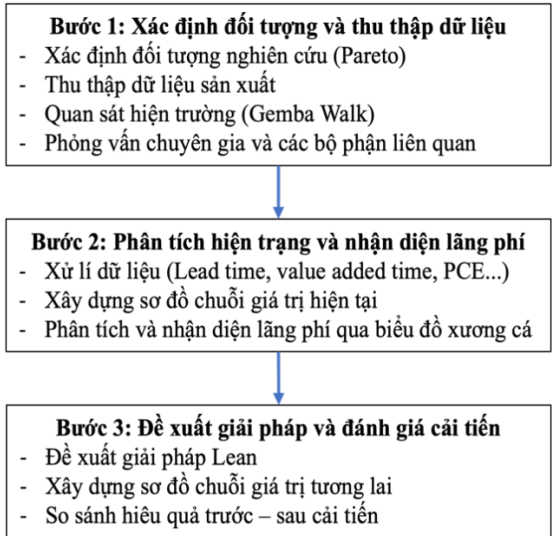
công nhân, nhu cầu sản xuất và các yếu tố liên quan đến dòng chảy vật liệu và thông tin. Dữ liệu được thu thập thông qua quan sát trực tiếp tại hiện trường sản xuất kết hợp với phỏng vấn các bộ phận liên quan.

Bước 2: Phân tích hiện trạng và nhận diện lãng phí

Trên cơ sở dữ liệu thu thập, sơ đồ chuỗi giá trị hiện tại đã được xây dựng nhằm mô tả dòng chảy vật liệu và thông tin trong quy trình sản xuất. Từ đó, các dạng lãng phí (chờ đợi, vận chuyển, tồn kho, thao tác dư thừa, sai lỗi) được nhận diện theo quan điểm của sản xuất tinh gọn. Đồng thời, biểu đồ xương cá và phương pháp 5Why được sử dụng kết hợp để phân tích nguyên nhân gốc rễ của các vấn đề đang tồn tại.

Bước 3: Đề xuất giải pháp và đánh giá kết quả cải tiến

Dựa trên kết quả phân tích, các giải pháp cải tiến được đề xuất nhằm giảm lãng phí và tối ưu dòng chảy sản xuất. Các giải pháp này được sử dụng để xây dựng sơ đồ chuỗi giá trị tương lai nhằm thể hiện trạng thái cải tiến. Hiệu quả của các giải pháp được đánh giá thông qua so sánh các chỉ tiêu trước và sau cải tiến.

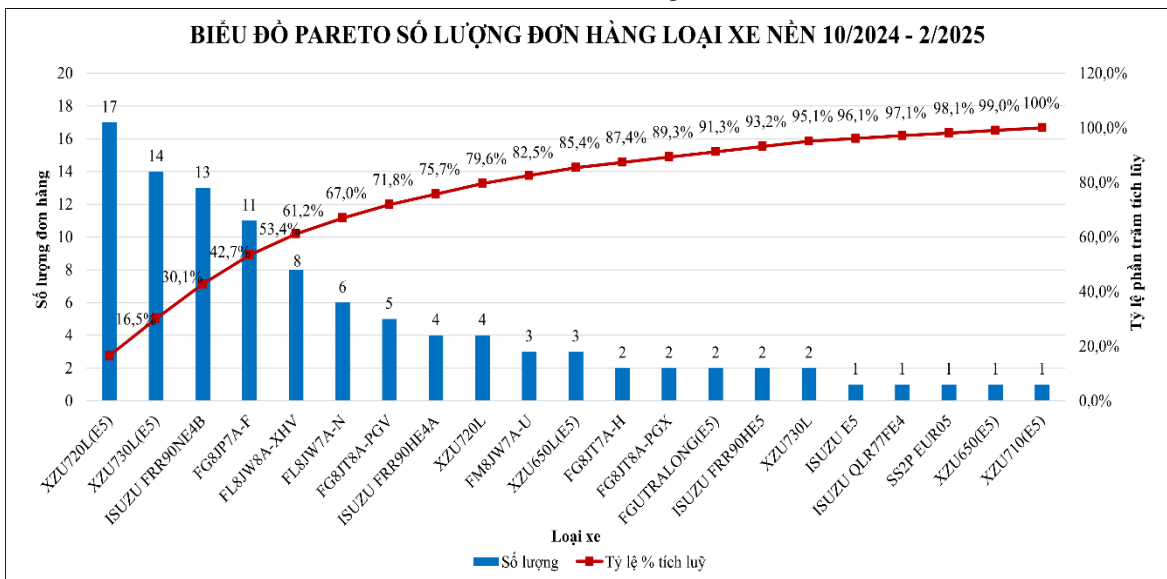


Hình 1. Quy trình nghiên cứu

3. PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG

3.1. Phân tích Pareto

Để xác định đối tượng nghiên cứu phù hợp, việc phân tích dữ liệu đơn hàng của công ty trong giai đoạn từ tháng 10/2024 đến tháng 02/2025 đã được tiến hành. Dữ liệu được tổng hợp và phân tích bằng biểu đồ Pareto nhằm xác định các dòng sản phẩm có số lượng đơn hàng chiếm tỷ trọng lớn trong tổng sản lượng sản xuất.



Hình 2. Biểu đồ Pareto số lượng đơn hàng theo loại xe của công ty

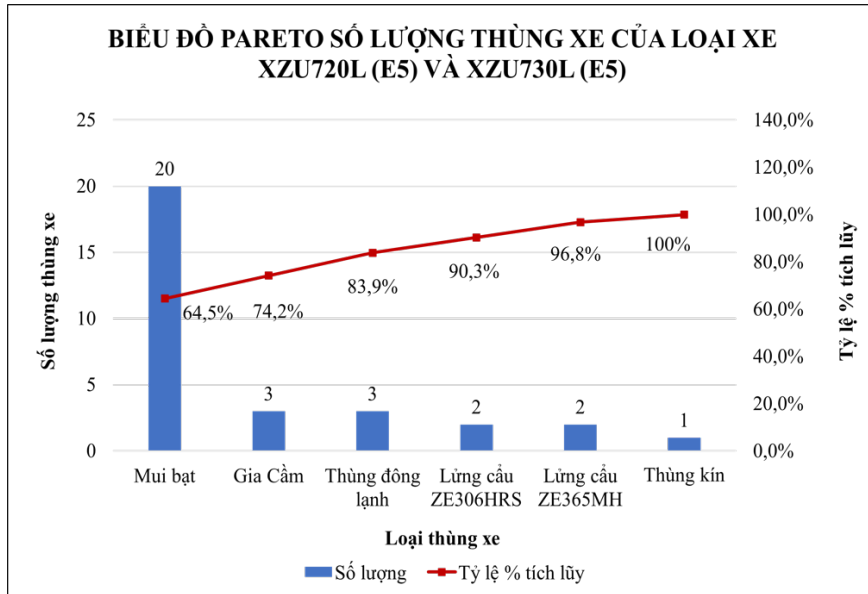
Kết quả phân tích ở Hình 2 cho thấy hai dòng xe XZU720L(E5) và XZU730L(E5) chiếm tỷ lệ đơn hàng cao nhất, lần lượt khoảng 16,5% và 13,6% tổng số đơn hàng của công ty. Điều này cho thấy đây là

các dòng xe chủ lực, có vai trò quan trọng trong hoạt động sản xuất của doanh nghiệp. Việc phân tích Pareto (Hình 3) được tiếp tục thực hiện đối với các loại thùng xe được gia công cho hai dòng xe này cho

thấy thùng mui bạt chiếm tỷ lệ lớn nhất, khoảng 64,52% tổng nhu cầu thùng xe. Do đó, quy trình sản xuất thùng mui bạt được lựa chọn làm đối tượng phân tích và cải tiến theo phương pháp VSM.

Trong nghiên cứu này, dòng xe XZU720L(E5) được chọn làm đại diện để thu thập dữ liệu chi tiết

do có số lượng đơn hàng cao hơn. Bên cạnh đó, do hai dòng xe XZU720L(E5) và XZU730L(E5) có cấu trúc và quy trình sản xuất tương tự nhau, nên các giải pháp cải tiến từ nghiên cứu có thể được áp dụng cho cả hai dòng sản phẩm.

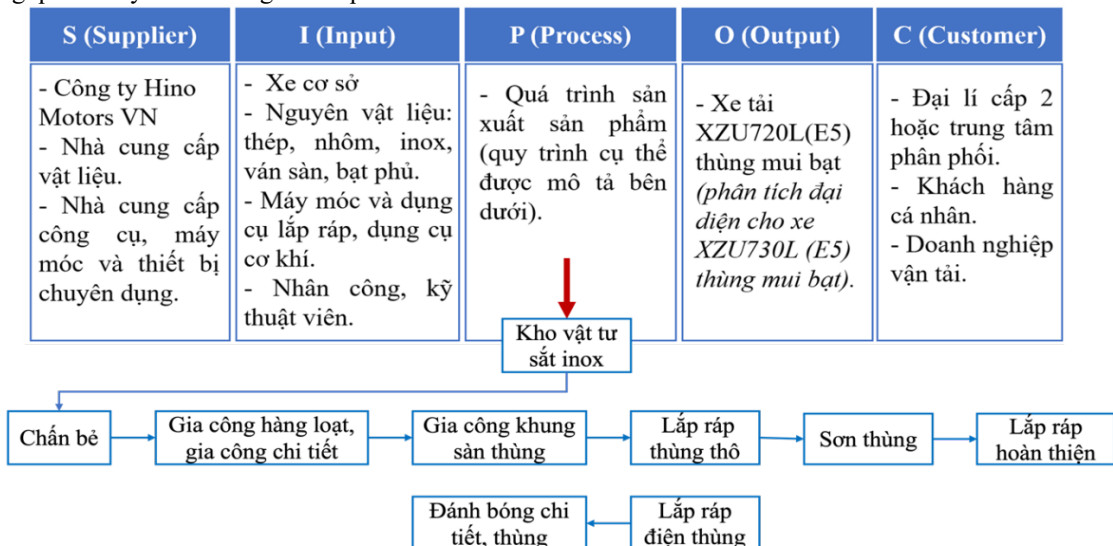


Hình 3. Biểu đồ Pareto số lượng loại thùng cho đơn hàng xe XZU720L (E5)

3.2. Biểu đồ SIPOC

Sau khi xác định đối tượng nghiên cứu, nghiên cứu tiến hành xây dựng biểu đồ SIPOC (Supplier - Input - Process - Output - Customer) nhằm mô tả tổng quan các yếu tố tham gia vào quá trình sản xuất

thùng xe. Việc xây dựng biểu đồ SIPOC kết hợp quy trình sản xuất giúp xác định phạm vi nghiên cứu và hiểu rõ dòng chảy của nguyên vật liệu và thông tin trong toàn bộ quy trình sản xuất, làm cơ sở cho việc xây dựng sơ đồ chuỗi giá trị ở các bước tiếp theo.



Hình 4. Sơ đồ SIPOC của xe tải XZU720L(E5) thùng mui bạt

3.3. Sơ đồ chuỗi giá trị hiện tại

Dữ liệu phục vụ nghiên cứu được thu thập trực tiếp tại xưởng sản xuất thông qua phương pháp quan sát thực tế (Gemba Walk) kết hợp với phỏng vấn các bộ phận liên quan. Cụ thể, thời gian thực hiện của từng công đoạn được đo bằng phương pháp bấm giờ trực tiếp. Mỗi công đoạn được quan sát và đo lường lặp lại 20 lần trong điều kiện sản xuất bình thường để đảm bảo độ tin cậy, sau đó lấy giá trị trung bình làm đại diện. Dữ liệu được thu thập trong khoảng thời gian 2 tháng, bao gồm các ca sản xuất khác nhau nhằm phản ánh chính xác điều kiện vận hành thực tế.

Bên cạnh đó, các thông tin về thời gian chờ đợi, tồn kho, số lượng lao động và dòng chảy vật liệu được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp quản lý sản xuất, tổ trưởng và công nhân vận hành, kết hợp với kiểm tra hồ sơ sản xuất.

Trên cơ sở dữ liệu thu thập, các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả quy trình sản xuất được xác định như sau:

- *Available Production Time (APT)*: thời gian sản xuất có sẵn trong ngày, không bao gồm thời gian nghỉ.

- *Actual Operating Time (AOP)*: thời gian làm việc thực tế của công nhân.

$$AOP = APT - CO$$

- *Lead time*: tổng thời gian từ khi nhận đơn hàng đến khi hoàn thành sản phẩm.

- *Value Added Time (VA)*: thời gian trực tiếp tạo ra giá trị cho sản phẩm theo góc nhìn khách hàng.

- *Non Value Added Time (NVA)*: thời gian không tạo ra giá trị như chờ đợi, vận chuyển, kiểm tra.

- *Cycle time (CT)*: thời gian thực hiện một đơn vị sản phẩm tại một công đoạn.

- *Takt time*: nhịp sản xuất theo nhu cầu khách hàng, được xác định theo công thức:

$$Takt\ time = \frac{Available\ Production\ Time}{Demand}$$

Trong nghiên cứu này, thời gian sản xuất trong ngày (APT) được xác định là 440 phút, bao gồm hai ca làm việc: ca 1 (210 phút) và ca 2 (230 phút). Với

nhu cầu sản xuất là 1 sản phẩm/ngày, Takt time được xác định như sau:

$$Takt\ time = \frac{440}{1} = 440\ (phút)$$

- *Process Cycle Efficiency (PCE)*: đánh giá hiệu quả của quy trình cho thấy tỉ lệ thời gian tạo ra giá trị so với tổng thời gian của toàn bộ quy trình.

$$PCE\ (\%) = \frac{VA}{Lead\ time} \times 100$$

$$UT(\%) = \frac{AOP}{APT} \times 100$$

Bảng 1 dưới đây trình bày dữ liệu thời gian chi tiết của các công đoạn trong quy trình sản xuất hiện tại. Kết quả cho thấy sự chênh lệch đáng kể giữa thời gian thực hiện các công đoạn, trong đó một số công đoạn có Cycle time vượt Takt time, cho thấy sự mất cân bằng trong dây chuyền sản xuất.

Trong nghiên cứu này, thời gian chuyển đổi (Changeover time) bao gồm các hoạt động chuẩn bị trước sản xuất như chuẩn bị bản vẽ kỹ thuật, phiếu xuất vật tư và thực hiện cấp phát vật tư từ kho đến khu vực sản xuất. Các hoạt động này chủ yếu do tổ trưởng hoặc tổ phó thực hiện nhằm đảm bảo các công đoạn được triển khai liên tục.

Tổng khối lượng lao động để hoàn thành một sản phẩm được ước tính khoảng 40 ngày công lao động tiêu chuẩn (8 giờ/ngày). Chỉ tiêu này phản ánh tổng mức độ sử dụng nguồn lực lao động trong toàn bộ quy trình sản xuất.

Về hiệu suất vận hành, chỉ số Up Time thấp nhất của các công đoạn đạt 93,18%, cho thấy hệ thống sản xuất vận hành tương đối ổn định và thời gian dừng máy không đáng kể. Tuy nhiên, thời gian chuyển đổi vẫn chiếm một tỷ lệ nhất định trong tổng thời gian vận hành, do đó cần xem xét khả năng cải tiến nhằm nâng cao Up Time lên mức trên 95% thông qua việc chuẩn hóa quy trình chuẩn bị và giảm thời gian chờ vật tư.

Trong quá trình sản xuất, các bán thành phẩm sau khi hoàn thành tại từng công đoạn được chuyển trực tiếp sang công đoạn tiếp theo hoặc lưu trữ tạm thời tại khu vực trung gian. Đối với các chi tiết có nhu cầu lớn như bưng thùng, trụ thùng, khung hông và khung cắm kèo, doanh nghiệp áp dụng chính sách tồn kho Min - Max nhằm đảm bảo tính liên tục của dòng sản xuất.

Bảng 1. Dữ liệu thời gian chi tiết các công đoạn trong quá trình sản xuất hiện tại

Công đoạn	STT	Công việc tại công đoạn	Thời gian thực hiện (phút)	Số lượng công nhân	Change Over time	APT	AOP	Up Time (%)	
1	1	Cắt vật liệu bằng máy thủy lực	112	2	30	440	410	93,18	
	2	Cắt vật liệu bằng máy laser	148	2		440			
	3	Gia công chấn	345	4	440	440			
2	4	Gia công trụ thùng	565	1	10	440	430	97,73	
	5	Gia công cụm trụ	385	1	440	440			
	6	Gia công khung cắm kéo trên	170	1	440	440			
	7	Gia công khung hông	215	2	440	440			
	8	Gia công cần	165	1	440	440			
	9	Gia công bưng nhôm	1.124	1	440	440			
	3	10	Gia công sàn thùng	320	2	5	440	435	98,86
	4	11	Lắp thô thùng	530	3	10	440	430	97,73
	5	12	Sơn khung sàn	123	1	17	440	423	96,14
13		Sơn màu khung gầm	455	2	440	440			
14		Sơn bát bulong quang	65	1	440	440			
15		Sơn khung hông	163	2	440	440			
16		Sơn hoàn thiện	175	1	440	440			
6		17	Lắp thùng lên xe nền	380	5	10	440	430	97,73
	18	Lắp chi tiết	625	2	440	440			
	19	Vệ sinh hoàn thiện thùng	320	1	440	440			
7	20	Lắp điện thùng	715	2	10	440	430	97,73	
	21	Đánh bóng	725	1	10	440	430	97,73	
8	22	Đánh bóng sàn thùng, ốp vi sau	200	1	440	440			
	23	Đánh bóng hoàn thiện thùng	540	1	440	440			

Việc duy trì tồn kho bán thành phẩm giúp giảm thời gian chờ giữa các công đoạn, tuy nhiên cũng làm gia tăng lượng tồn kho trung gian và có thể ảnh hưởng đến Lead Time nếu không được kiểm soát hợp lý.

Thời gian hoàn thành sản phẩm thực tế dao động trong khoảng từ 20 đến 25 ngày. Trong nghiên cứu này, Lead Time được xác định dựa trên giá trị trung

binh là 22,5 ngày, tương đương 9.900 phút. Chỉ tiêu này bao gồm toàn bộ thời gian từ khi nhận lệnh sản xuất đến khi hoàn thành sản phẩm.

Các giá trị cycle time trong Bảng 1 được thu thập ở cấp độ từng công đoạn riêng lẻ và phản ánh thời gian xử lý cục bộ, trong khi quy trình sản xuất thực tế tồn tại các công đoạn được thực hiện song song hoặc bán song song. Do đó, việc cộng dồn toàn bộ cycle time của các công đoạn sẽ không phản ánh

chính xác thời gian hoàn thành một sản phẩm. Để đảm bảo phù hợp với nguyên lý của sơ đồ chuỗi giá trị (VSM), thời gian tạo giá trị (VA) trong nghiên cứu này được xác định theo tuyến dòng giá trị chi phối (critical path), tức là chuỗi công đoạn quyết định đến thời gian hoàn thành sản phẩm. Đối với các công đoạn thực hiện song song, nghiên cứu không cộng dồn toàn bộ thời gian mà lựa chọn công đoạn có cycle time lớn nhất (bottleneck) tại mỗi giai đoạn. Cách tiếp cận này cho phép phản ánh đúng đặc trưng dòng chảy sản xuất và đảm bảo tính nhất quán giữa các chỉ tiêu thời gian.

Từ các thông số thời gian thu thập ta tính được các giá trị sau:

VA: 6.427 phút

Lead time: 22,5 ngày = 9.900 phút

NVA: bao gồm các hoạt động không tạo giá trị như chờ đợi, vận chuyển, kiểm tra và sửa lỗi trong quá trình sản xuất.

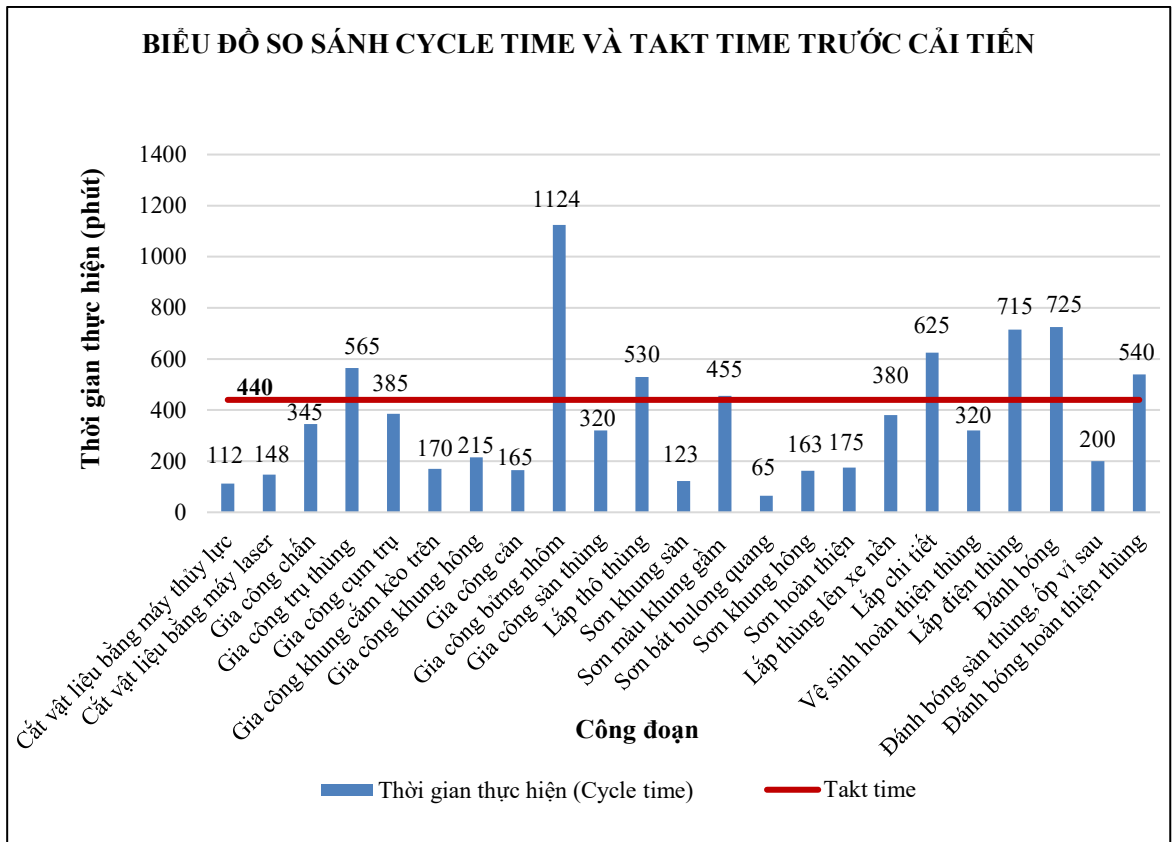
$NVA = 9.900 - 6.427 = 3.473$ phút

$PCE (\%) = \frac{6.427}{9.900} * 100 = 64,9\%$

Dưới đây là bảng tổng hợp các thông số trên (Bảng 2). Lead time cao đến 9.900 phút trong khi thời gian tạo giá trị thực sự chỉ chiếm 6.427 phút, điều này cho thấy có một lượng lớn thời gian bị lãng phí (3.473 phút) do chờ đợi, di chuyển hoặc các công đoạn không tạo ra giá trị. Cycle time lớn nhất đạt 1.124 phút, phản ánh thời gian hoàn thành một công đoạn dài nhất trong quy trình gây ra tắc nghẽn và ảnh hưởng đến tiến độ chung. Mặc dù PCE đạt 64,9%, vẫn còn hơn 35,1% thời gian chưa được sử dụng hiệu quả. Để cải thiện, việc xác định và loại bỏ các điểm nghẽn trong quy trình cần được tiến hành, cân bằng công việc giữa các công đoạn và giảm thời gian chờ đợi nhằm tối ưu hiệu suất sản xuất.

Bảng 2. Thông số các giá trị hiện tại

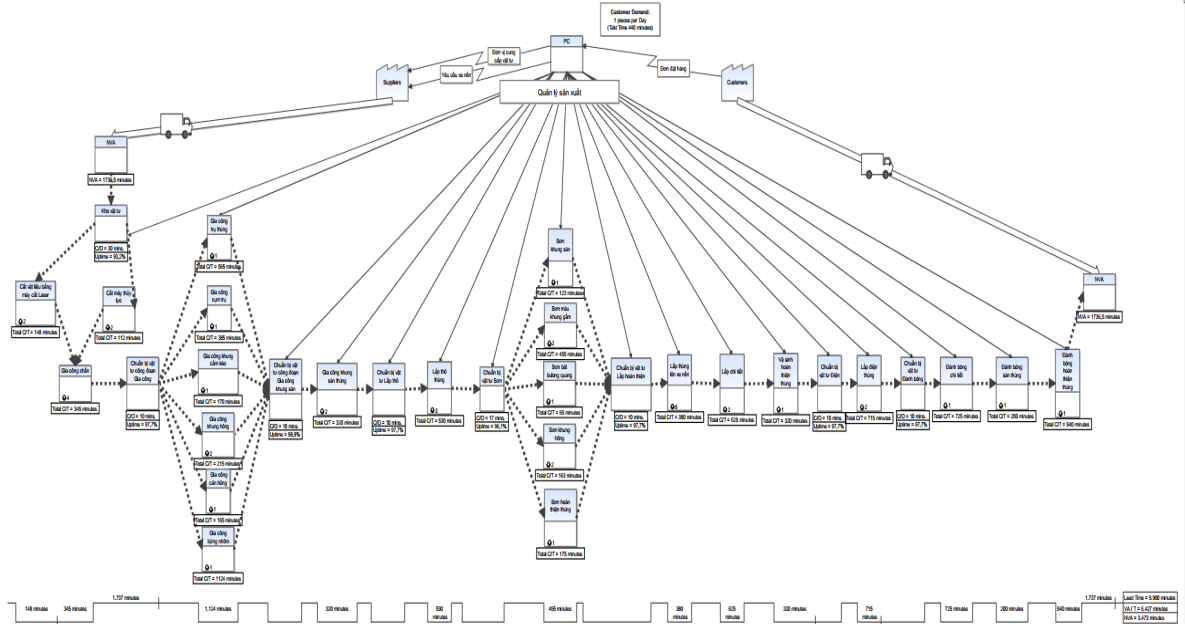
Các trị số đánh giá	Giá trị hiện tại (phút)
Lead time	9.900
VA	6.427
NVA	3.473
Cycle time	1.124
PCE	64,9%



Hình 5. Biểu đồ thể hiện mức độ mất cân bằng của dây chuyền

Biểu đồ trên so sánh Cycle time và Takt time của các đoạn trong quy trình nhằm xác định các công việc vượt quá thời gian cho phép (Hình 5). Từ các dữ liệu thời gian thu thập được tại các công đoạn, sơ đồ chuỗi giá trị hiện tại của trạng thái hiện tại đã được xây dựng nhằm mô tả toàn bộ dòng chảy vật

liệu và thông tin trong quá trình sản xuất thùng xe tải mui bạt. Sơ đồ này giúp nhận diện các hoạt động tạo giá trị và không tạo giá trị trong hệ thống sản xuất. Điều này làm cơ sở cho việc nhận diện lãng phí và đề xuất các giải pháp cải tiến trong giai đoạn tiếp theo.



Hình 6. Sơ đồ chuỗi giá trị hiện tại

3.4. Phân tích lãng phí

Trên cơ sở kết quả phân tích hiện trạng, nhiều công đoạn trong quy trình sản xuất có Cycle time vượt Takt time, đặc biệt tại các công đoạn gia công bưng nhôm, lắp chi tiết, lắp điện thùng và đánh bóng. Các điểm nghẽn này làm gián đoạn dòng chảy sản xuất và kéo dài Lead time, cho thấy sự mất cân bằng trong phân bổ nguồn lực và tổ chức sản xuất.

Để làm rõ nguyên nhân của các vấn đề, các công cụ như biểu đồ xương cá và phương pháp 5 Why đã được sử dụng kết hợp, đồng thời kết hợp phỏng vấn chuyên gia để xác định nguyên nhân gốc rễ của lãng phí. Kết quả cho thấy các nhóm nguyên nhân chính bao gồm: nhân lực, phương pháp làm việc, quản lý kho vật tư và các yếu tố vận hành khác.

Cụ thể, các vấn đề nổi bật được xác định gồm: thiếu nhân lực tại các công đoạn có khối lượng công việc lớn, tình trạng chưa tuân thủ đầy đủ nguyên tắc 5S trong xưởng sản xuất, phát sinh bán thành phẩm lỗi trong quá trình gia công và lắp ráp, lãng phí vật liệu trong quá trình sản xuất và những hạn chế trong

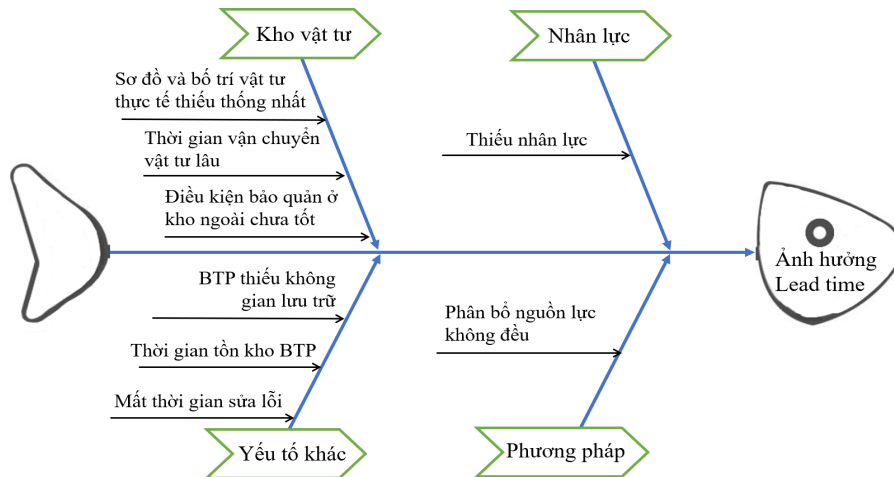
quản lý kho vật tư. Các nguyên nhân này được xem là yếu tố dẫn đến sự mất cân bằng giữa các công đoạn đã được xác định trong phân phân tích hiện trạng.

Để xác định mức độ ưu tiên cải tiến, nghiên cứu tiến hành đánh giá mức độ ảnh hưởng của các vấn đề thông qua phương pháp chấm điểm dựa trên ý kiến chuyên gia. Các vấn đề được xác định từ phân tích hiện trạng, sau đó được đánh giá theo phương pháp so sánh cặp.

Thang điểm sử dụng gồm 1 - 3 - 5, trong đó:

- 1: mức độ ảnh hưởng thấp,
- 3: mức độ ảnh hưởng trung bình,
- 5: mức độ ảnh hưởng cao.

Việc chấm điểm được thực hiện thông qua phỏng vấn các chuyên gia bao gồm quản lý sản xuất, giám sát và bộ phận kho. Tổng điểm của mỗi yếu tố được tính bằng cách cộng các điểm đánh giá, từ đó xác định thứ tự ưu tiên cải tiến.



Hình 7. Biểu đồ xương cá thể hiện các nguyên nhân dẫn đến năng suất thấp

Bảng 3. Bảng phân cấp mức độ vấn đề

Vấn đề	Nhân lực	Lãng phí do bán thành phẩm lỗi	Kho vật tư	Thiếu tuân thủ 5S	Lãng phí vật liệu thừa	Tổng	Mức độ
Nhân lực	–	3	5	5	3	16	1
Lãng phí do bán thành phẩm lỗi	3	–	1	3	3	10	3
Kho vật tư	5	1	–	3	1	8	5
Thiếu tuân thủ 5S	5	3	3	–	1	12	2
Lãng phí vật liệu thừa	3	3	1	1	–	8	4

Từ bảng đánh giá, mức độ quan trọng càng cao thì vấn đề cần được phân tích ưu tiên xem xét trước, thứ tự lần lượt dựa trên điểm số là thiếu nhân lực – thiếu tuân thủ 5S – lãng phí bán thành phẩm lỗi – vật liệu thừa – kho vật tư.

Vấn đề về kho vật tư mặc dù có tổng điểm 8 bằng với vấn đề lãng phí vật liệu thừa, tuy nhiên giải pháp của vấn đề này cần nguồn vốn đầu tư lớn và kế hoạch xây dựng lâu dài nên sẽ được xếp ở vị trí cuối.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Đề xuất cải tiến

Vấn đề thiếu nhân lực:

Đối với công đoạn gia công bưng nhôm, giải pháp gia công ngoài một phần sản lượng (khoảng 50%) kết hợp với chính sách tồn kho Min Max đã được đề xuất. Giải pháp này giúp giảm tải khối lượng công việc tại xưởng, đồng thời vẫn đảm bảo khả năng đáp ứng nhu cầu sản xuất khi sản lượng biến động.

Đối với các công đoạn lắp chi tiết, lắp điện thùng, đánh bóng khung bao và đánh bóng hoàn thiện, một tổ thợ đa năng cũng đã được đề xuất bổ sung gồm hai người nhằm hỗ trợ thợ chính trong

những thời điểm khối lượng công việc tăng cao. Việc bổ sung nhóm nhân lực linh hoạt giúp giảm tình trạng quá tải cục bộ và cải thiện khả năng cân bằng dây chuyền.

Bên cạnh đó, nhóm thợ đa năng có thể được tận dụng để hỗ trợ hoạt động lấy vật tư tại kho bãi khi cần thiết. Việc trao đổi thông tin thông qua các thiết bị liên lạc điện tử giúp phân công nhiệm vụ kịp thời, từ đó giảm thời gian chờ vật tư và nâng cao hiệu quả phối hợp giữa bộ phận kho và khu vực sản xuất.

Vấn đề thiếu tuân thủ 5S:

Kết quả khảo sát cho thấy việc thực hiện 5S trong xưởng sản xuất vẫn còn một số hạn chế, đặc biệt trong việc duy trì trật tự và bố trí dụng cụ sau khi sử dụng. Để khắc phục tình trạng này, nghiên cứu đề xuất một số giải pháp như sau:

- Chuẩn hóa vị trí đặt thiết bị và dụng cụ thông qua việc dán nhãn và đánh dấu vị trí lưu trữ.
- Bố trí hình ảnh minh họa hoặc sơ đồ vị trí dụng cụ tại các khu vực làm việc để hỗ trợ công nhân nhận biết nhanh chóng.
- Kê lại vạch phân định khu vực và lối đi trong xưởng nhằm đảm bảo không gian làm việc thông thoáng và an toàn.

– Áp dụng bảng đánh giá 5S cho từng khu vực làm việc nhằm tăng cường giám sát và duy trì thực hiện.

– Tổ chức đào tạo định kỳ về 5S nhằm nâng cao nhận thức của công nhân về tầm quan trọng của việc duy trì môi trường làm việc gọn gàng và an toàn.

– Khuyến khích nhân viên đề xuất các ý tưởng cải tiến liên quan đến việc sắp xếp và vệ sinh khu vực làm việc.

Vấn đề lãng phí bán thành phẩm lỗi:

Một trong những nguyên nhân dẫn đến lãng phí trong quá trình sản xuất là sai sót hoặc thiếu rõ ràng trong bản thiết kế, làm phát sinh bán thành phẩm lỗi hoặc phải gia công lại. Để hạn chế tình trạng này, việc kiểm tra chéo bản thiết kế trước khi đưa vào sản xuất cần được thực hiện bởi các nhân sự có chuyên môn như tổ trưởng gia công hoặc bộ phận kiểm soát chất lượng.

Ngoài ra, việc trao đổi thông tin giữa các bộ phận thiết kế, sản xuất và kiểm soát chất lượng cần được tăng cường thông qua các kênh liên lạc trực tuyến như nhóm Zalo hoặc các ứng dụng tương tự. Việc sử dụng mẫu tin nhắn chuẩn để thông báo lỗi, yêu cầu hỗ trợ kỹ thuật hoặc cập nhật thay đổi thiết kế sẽ giúp thông tin được truyền đạt rõ ràng, giảm nhầm lẫn và đảm bảo tiến độ sản xuất.

Vấn đề vật liệu thừa:

Đối với vấn đề vật liệu thừa, giải pháp cần ưu tiên theo hướng phòng ngừa thay vì xử lý sau khi phát sinh. Cụ thể, doanh nghiệp cần chuẩn hóa định mức vật tư cho từng công đoạn và áp dụng cấp phát theo nhu cầu thực tế nhằm hạn chế dư thừa. Đồng thời, việc kiểm soát chất lượng trong quá trình sản xuất cũng cần được tăng cường để giảm phát sinh vật liệu lỗi.

Bên cạnh đó, đối với phần vật liệu dư đã phát sinh, doanh nghiệp có thể phân loại theo loại và chất lượng vật liệu nhằm nâng cao giá trị tái chế và tối ưu hiệu quả thu hồi. Sau khi phân loại, doanh nghiệp có thể tìm kiếm các đơn vị thu mua phù hợp để đảm

bảo đầu ra ổn định và định giá hợp lý cho từng loại phế liệu. Tuy nhiên, việc phân loại cũng có thể phát sinh một số hạn chế như tăng chi phí nhân công, tốn thời gian xử lý và yêu cầu không gian lưu trữ riêng biệt.

Ngoài ra, doanh nghiệp có thể hợp tác cung cấp phế liệu cho các trường đại học hoặc trung tâm đào tạo nghề cơ khí để phục vụ mục đích đào tạo, qua đó góp phần xây dựng mối quan hệ hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp.

Vấn đề kho vật tư:

Đối với khu vực kho bãi ngoài, một giải pháp dài hạn được đề xuất là xây dựng kho lưu trữ chung nhằm tập trung quản lý vật liệu tại một địa điểm. Việc quy hoạch lại khu vực lưu trữ giúp giảm thời gian di chuyển khi lấy vật liệu, bảo vệ vật tư khỏi tác động môi trường và nâng cao hiệu quả kiểm soát tồn kho.

Tuy nhiên, việc xây dựng kho mới đòi hỏi chi phí đầu tư lớn và nguồn lực đáng kể, do đó cần được xem xét như một kế hoạch phát triển dài hạn của doanh nghiệp, dựa trên nhu cầu mở rộng sản xuất trong tương lai.

4.2. Xây dựng sơ đồ chuỗi giá trị tương lai

Trên cơ sở các giải pháp cải tiến đã đề xuất, việc xây dựng chuỗi giá trị tương lai đã được tiến hành nhằm mô tả trạng thái hoạt động của hệ thống sản xuất sau khi các giải pháp cải tiến được triển khai. Chuỗi giá trị tương lai tập trung vào việc giảm thời gian chờ giữa các công đoạn, hạn chế tồn kho bán thành phẩm và cải thiện dòng chảy vật liệu cũng như thông tin trong quá trình sản xuất.

Việc cải thiện dòng chảy sản xuất giúp giảm các điểm nghẽn trong dây chuyền, đồng thời rút ngắn thời gian hoàn thành đơn hàng và nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn lực. Các giải pháp cải tiến như gia công ngoài một phần sản lượng, bổ sung nhân lực hỗ trợ, áp dụng 5S và cải thiện quản lý vật tư đã góp phần điều chỉnh lại sự mất cân bằng giữa các công đoạn trong hệ thống sản xuất.

4.3. Đánh giá hiệu quả cải tiến

Để đánh giá hiệu quả của các giải pháp cải tiến, việc so sánh các chỉ số quan trọng của hệ thống sản xuất trước và sau khi xây dựng chuỗi giá trị tương lai đã được tiến hành. Kết quả so sánh được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4. So sánh giá trị hiện tại và tương lai

Các trị số đánh giá	Trước cải tiến (phút)	Sau cải tiến (phút)
Lead Time	9.900	7.782
VA	6.427	4.709
NVA	3.473	3.073
Cycle time	1.124	565
PCE (%)	64,9%	61%

Kết quả cho thấy lead time giảm từ 9.900 phút xuống còn 7.782 phút (giảm 21,4%), trong khi cycle time lớn nhất giảm từ 1.124 phút xuống còn 565 phút (giảm 49,7%). Điều này phản ánh sự cải thiện rõ rệt về dòng chảy sản xuất và khả năng loại bỏ các điểm nghẽn trong hệ thống.

Ngược lại, thời gian tạo giá trị (VA) giảm từ 6.427 phút xuống còn 4.709 phút (giảm 26,7%), trong khi thời gian không tạo giá trị (NVA) chỉ giảm 11,5%. Sự thay đổi này chủ yếu xuất phát từ việc tái cấu trúc hệ thống, đặc biệt là chuyển một phần công đoạn sang gia công ngoài, dẫn đến một phần thời gian tạo giá trị không còn được ghi nhận trong phạm vi xưởng sản xuất nội bộ. Đồng thời, các hoạt động kiểm tra chất lượng - mặc dù không tạo giá trị trực tiếp - vẫn cần duy trì để đảm bảo độ ổn định của hệ thống, nên NVA khó giảm tương ứng.

Do đó, chỉ số PCE giảm nhẹ từ 64,9% xuống 61% không phản ánh sự suy giảm hiệu quả, mà cho thấy sự thay đổi trong cấu trúc phân bổ thời gian và ranh giới hệ thống đo lường. Trong bối cảnh này, các chỉ tiêu như VA và PCE chủ yếu phản ánh hiệu quả cục bộ trong nội bộ xưởng, trong khi lead time và cycle time phản ánh hiệu quả của toàn bộ hệ thống sản xuất, bao gồm cả phần gia công ngoài. Vì vậy, việc đánh giá hiệu quả cải tiến cần được xem xét ở cấp độ hệ thống tổng thể thay vì chỉ dựa trên các chỉ tiêu đơn lẻ.

Kết quả nghiên cứu khẳng định rằng việc áp dụng VSM giúp cải thiện đáng kể hiệu quả vận hành thông qua việc tái cấu trúc dòng giá trị và giảm các điểm nghẽn. Mức giảm lead time 21,4% cho thấy hiệu quả cải tiến rõ rệt, phù hợp với các nghiên cứu trước đây, mặc dù mức độ cải thiện có thể khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm hệ thống và bối cảnh sản xuất (Singh et al., 2021; Lacerda et al., 2015). Điểm

khác biệt của nghiên cứu này nằm ở bối cảnh sản xuất theo đơn hàng, nơi quy trình sản xuất có tính biến động cao và khó tiêu chuẩn hóa. Trong bối cảnh sản xuất theo đơn hàng, nơi quy trình có tính biến động cao, việc cải thiện hiệu quả không chỉ dựa vào loại bỏ lãng phí mà còn phụ thuộc vào khả năng cân bằng chuyên, phân bổ nguồn lực và duy trì kiểm soát chất lượng. Điều này cho thấy cần tiếp cận theo hướng tối ưu hóa toàn hệ thống thay vì chỉ tập trung vào cải tiến cục bộ.

Về mặt thực tiễn, kết quả nghiên cứu cho thấy việc cải thiện hiệu quả sản xuất trong môi trường sản xuất theo đơn hàng cần tập trung vào cân bằng chuyên và tối ưu hóa phân bổ nguồn lực hơn là chỉ loại bỏ các bước công việc. Đồng thời, việc duy trì các hoạt động kiểm tra chất lượng vẫn là cần thiết để đảm bảo độ ổn định của hệ thống, mặc dù làm tăng thời gian không tạo giá trị.

Về mặt học thuật, kết quả nghiên cứu góp phần làm rõ khả năng áp dụng VSM trong môi trường sản xuất linh hoạt tại các doanh nghiệp cơ khí quy mô vừa, mở rộng phạm vi ứng dụng của công cụ này so với các nghiên cứu trước đây vốn chủ yếu tập trung vào sản xuất hàng loạt.

5. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, phương pháp VSM đã được áp dụng để phân tích và đánh giá dòng giá trị trong quy trình sản xuất thùng xe tải mui bạt tại một công ty sản xuất thân xe tải trong khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. Thông qua việc xây dựng sơ đồ chuỗi giá trị hiện tại và phân tích các nguyên nhân gây lãng phí, kết quả nghiên cứu đã nhận diện được một số vấn đề tồn tại trong hệ thống sản xuất như sự mất cân bằng giữa các công đoạn, hạn chế trong tổ chức nhân lực, việc tuân thủ 5S và công tác quản lý vật tư.

Trên cơ sở đó, một số giải pháp cải tiến đã được đề xuất theo định hướng sản xuất tinh gọn, bao gồm điều chỉnh phân bổ nhân lực, tăng cường thực hiện 5S, cải thiện quản lý vật tư và tối ưu hóa dòng chảy sản xuất. Các giải pháp này góp phần nâng cao hiệu quả vận hành của hệ thống sản xuất và hỗ trợ doanh nghiệp cải thiện khả năng tổ chức sản xuất trong thực tế.

Kết quả nghiên cứu khẳng định rằng VSM là công cụ hữu hiệu trong việc nhận diện lãng phí và hỗ trợ doanh nghiệp định hướng các hoạt động cải tiến quy trình sản xuất. Phương pháp này có thể được áp dụng cho các doanh nghiệp trong lĩnh vực cơ khí - ô tô nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất và thúc đẩy hoạt động cải tiến liên tục.

Trong các nghiên cứu tiếp theo, phạm vi phân tích có thể được mở rộng cho nhiều dòng sản phẩm khác nhau hoặc kết hợp VSM với các công cụ hỗ trợ như mô phỏng sản xuất, phân tích dữ liệu hoặc công

nghệ số trong quản lý sản xuất, nhằm nâng cao khả năng đánh giá và tối ưu hóa hệ thống sản xuất trong dài hạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Basilici Menini, L., Marcucci, G., Ciarapica, F. E., & Bevilacqua, M. (2025). Optimization of productive processes: Case study on Italian kitchen manufacturer packaging line. *IFAC-PapersOnLine*, 59(10), 1862–1867. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2025.09.313>
- Kumar, S., & Dhingra, A. K. (2023). Application of value stream mapping in job shop production system: A case study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 34(9), 1–20.
- Lacerda, A. P., Xambre, A. R., & Alvelos, H. M. (2015). Applying value stream mapping to eliminate waste: A case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry. *International Journal of Production Research*, 54(6), 1708–1720. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1055349>
- Langstrand, J. (2016). *An introduction to value stream mapping and analysis*. Linköping University.
- Lian, Y. H., & Van Landeghem, H. (2002). *An application of simulation and value stream mapping in lean manufacturing*. Ghent University.
- Nash, M. A., & Poling, S. R. (2008). *Mapping the total value stream*. Productivity Press.
- Nhiên, N. N. T., Nhi, N. T. T., & Châu, V. T. T. B. (2018). Áp dụng sơ đồ chuỗi giá trị (VSM) tại dây chuyền sản xuất tôm. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng*, 5(126), 99–104.
- Pazek, K. (2021). *Lean manufacturing*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.92922>
- Romero, L. F., & Arce, A. (2017). *Applying value stream mapping in manufacturing: A systematic literature review*. Universidad de Sonora. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.385>
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute.
- Salwin, M., Pszczółkowska, K., Pałęga, M., & Kraslawski, A. (2023). Value-stream mapping as a tool to improve production and energy consumption: A case study. *Energies*, 16(21), 7292. <https://doi.org/10.3390/en16217292>
- Sheth, P. P., Deshpande, V. A., & Kardani, H. R. (2014). Value stream mapping: A case study of automotive industry. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 11(1), 310–314.
- Singh, B., Garg, S. K., & Sharma, S. K. (2021). Value stream mapping: Literature review and implications for manufacturing industry. *International Journal of Production Research*, 59(3), 1–19.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world: The story of lean production*. Rawson Associates.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster. <https://doi.org/10.1038/sj.jors.2600967>