

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA QUẢN LÝ DỰ ÁN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

**ỨNG DỤNG DMAIC ĐỂ GIẢM TỶ LỆ LỖI
XỬ LÝ NGOẠI QUAN CỦA PHÂN XƯỞNG
RADIAL TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN CAO SU
ĐÀ NẴNG – DRC**

Người hướng dẫn: **TH.S HỒ DƯƠNG ĐÔNG**
Sinh viên thực hiện: **NGUYỄN THỊ QUỲNH HOA**
Số thẻ sinh viên: **118210172**
Lớp: **21QLCN2**

Đà Nẵng, 6/2025

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA QUẢN LÝ DỰ ÁN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

**ỨNG DỤNG DMAIC ĐỂ GIẢM TỶ LỆ LỖP
XỬ LÝ NGOẠI QUAN CỦA PHÂN XƯỞNG
RADIAL TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN CAO SU
ĐÀ NẴNG – DRC**

Người hướng dẫn: TH.S HỒ DƯƠNG ĐÔNG
Sinh viên thực hiện: NGUYỄN THỊ QUỲNH HOA
Số thẻ sinh viên: 118210172
Lớp: 21QLCN2

Đà Nẵng, 6/2025

Nhận xét của người hướng dẫn

Nhận xét của người phản biện

TÓM TẮT

Giới thiệu một cái nhìn tổng quan về đề tài đang được nghiên cứu, các lý thuyết sử dụng trong đề tài liên quan tới Six Sigma, Lean và DMAIC.

Giới thiệu về Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng bao gồm nhiều nội dung về sản phẩm, tình hình hoạt động, quy trình sản xuất,... Đồng thời áp dụng mô hình DMAIC (Define - Measure - Analyze - Improve - Control) kết hợp các công cụ Lean Six Sigma để giải quyết vấn đề từ việc xác định nguyên nhân gốc rễ đến việc đưa ra giải pháp nhằm giảm tỷ lệ lỗi xử lý ngoại quan từ 4.4% xuống 1.78%.

Qua đó có thể tối ưu hóa quy trình sản xuất, nâng cao năng lực cạnh tranh, tiết kiệm chi phí và giảm lãng phí nguyên vật liệu tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng – DRC.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Nguyễn Thị Quỳnh Hoa

Số thẻ sinh viên: 118210172

Lớp: 21QLCN2

Khoa: Quản lý Dự Án

Ngành: Quản lý Công nghiệp

1. Tên đề tài đồ án:

Ứng dụng DMAIC để giảm tỷ lệ lỗi xử lý ngoại quan của phân xưởng Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng – DRC

2. Đề tài thuộc diện: ☐ Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện

3. Các số liệu và dữ liệu ban đầu:

- Báo cáo chất lượng sản xuất 6 tháng cuối năm 2024.
- Thống kê số lượng lỗi.

4. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Chương 3: Tổng quan về Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

Chương 4: Giải quyết vấn đề

Chương 5: Kết luận

5. Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):

- Biểu đồ xu hướng
- Biểu đồ tỷ lệ lỗi
- Biểu đồ Pareto
- Biểu đồ tỷ lệ/số lượng lỗi trước và sau cải tiến

6. Họ tên người hướng dẫn: Hồ Dương Đông

7. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: 08/04/2025

8. Ngày hoàn thành đồ án: 09/06/2025

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 06 năm 2025

Trưởng Bộ môn: TS. Huỳnh Nhật Tố

Người hướng dẫn

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin chân thành gửi lời cảm ơn sâu sắc đến quý thầy cô Khoa Quản lý Dự án, cùng toàn thể quý thầy cô Ngành Quản lý Công Nghiệp đã trang bị cho em kiến thức nền tảng trong suốt thời gian học tập. Đặc biệt, em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến Thầy Hồ Dương Đông – người đã tận tâm hướng dẫn, định hướng nghiên cứu và hỗ trợ em trong suốt quá trình hoàn thành báo cáo. Nhờ sự chỉ bảo tỉ mỉ, phương pháp làm việc khoa học và những góp ý quý báu của Thầy, em đã có thể khắc phục khó khăn, hoàn thiện đề tài đúng tiến độ.

Em cũng xin trân trọng cảm ơn Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC) đã tạo điều kiện thuận lợi để em thực hiện đợt thực tập, tiếp cận môi trường làm việc thực tế trong lĩnh vực quản lý công nghiệp. Nhờ sự hỗ trợ từ các phòng ban, đặc biệt là sự hướng dẫn nhiệt tình của các anh/chị quản lý và nhân viên công ty tại bộ phận KCS, em đã có cơ hội áp dụng lý thuyết vào thực tiễn, nâng cao kỹ năng phân tích số liệu và hiểu rõ hơn về quy trình vận hành doanh nghiệp.

Do hạn chế về thời gian và kinh nghiệm thực tế, báo cáo không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được sự góp ý từ quý Thầy Cô và các anh/chị để em có thể hoàn thiện kiến thức, phục vụ tốt hơn cho công việc sau này.

Cuối cùng, em xin kính chúc quý Thầy Cô luôn dồi dào sức khỏe, hạnh phúc và tiếp tục đào tạo nhiều thế hệ sinh viên chất lượng. Chúc Công ty DRC ngày càng phát triển vững mạnh, đạt được nhiều thành tựu trong lĩnh vực cao su và quản lý công nghiệp.

Trân trọng cảm ơn!

CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng đồ án tốt nghiệp này là công trình nghiên cứu của riêng tôi, được thực hiện dưới sự hướng dẫn của giảng viên hướng dẫn. Các số liệu, kết quả và nội dung trình bày trong đồ án là trung thực, khách quan và chưa từng được sử dụng để bảo vệ bất kỳ học phần nào trước đó.

Tôi cam kết tuân thủ nguyên tắc liêm chính học thuật, không sao chép, gian lận hay vi phạm các quy định về đạo đức nghiên cứu. Mọi thông tin trích dẫn từ nguồn khác đều được ghi rõ nguồn gốc và trích dẫn theo đúng quy định.

Nếu vi phạm các điều trên, tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm trước nhà trường và các cơ quan có thẩm quyền.

Sinh viên thực hiện

MỤC LỤC

Tóm tắt	i
Nhiệm vụ đồ án	ii
Lời cảm ơn	iii
Lời cam đoan liên chính học thuật	iv
Mục lục	v
Danh mục bảng biểu	vii
Danh mục hình ảnh	viii
Danh sách các kí hiệu, chữ viết tắt	ix

Trang

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN.....	1
1.1 Lý do chọn đề tài	1
1.2 Mục tiêu chung của đề tài.....	1
1.3 Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
1.4 Ý nghĩa đề tài.....	2
1.5 Phương pháp nghiên cứu	2
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	4
2.1 Giới thiệu về LEAN MANUFACTURING.....	4
2.1.1 Lean Manufacturing	4
2.1.2 Bảy loại lãng phí trong Lean	4
2.1.3 Các công cụ trong Lean.....	5
2.1.4 Mục tiêu của Lean	6
2.2 Giới thiệu chung về SIX SIGMA	6
2.2.1 Lịch sử hình thành Six Sigma	6
2.2.2 Khái niệm và ý nghĩa.....	7
2.2.3 Các công cụ khi triển khai Six Sigma	8
2.3 Lean Six Sigma.....	9
2.4 Khái niệm DMAIC	10
2.4.1 Tiến trình DMAIC	10
2.4.2 Các công cụ khi thực hiện DMAIC	12
2.5 Tóm tắt chương 2.....	14
CHƯƠNG 3: TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN CAO SU ĐÀ NẴNG – DRC	15

3.1 Sơ lược về công ty	15
3.2 Lịch sử hình thành và phát triển	16
3.3 Tầm nhìn chiến lược, sứ mệnh và giá trị cốt lõi	16
3.4 Sơ đồ tổ chức	18
3.5 Tình hình hoạt động của Công ty	19
3.6 Tổng quan về sản phẩm của Công ty.....	21
3.6.1 Loại sản phẩm.....	21
3.6.2 Tổng quan về quy trình sản xuất Lốp Radial	27
3.6.3 Hệ thống quản lý chất lượng	29
3.7 Đối thủ cạnh tranh	31
3.9 Ma trận SWOT	32
3.10 Tóm tắt chương 3.....	33
CHƯƠNG 4: GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ.....	34
4.1 Xác định vấn đề (DEFINE)	34
4.1.1 Thực trạng nhà máy	34
4.1.2 Nhận định vấn đề.....	35
4.1.3 Lập dự án.....	37
4.2 Đo lường (MEASURE)	38
4.3 Phân tích (ANALYZE)	40
4.3.1 Các nguyên nhân gây ra lỗi	40
4.3.2 Các nguyên nhân gốc rễ	43
4.3.3 Diễn giải nguyên nhân.....	50
4.4 Cải tiến (IMPROVE).....	51
4.4.1 Đề xuất giải pháp.....	51
4.4.2 Đánh giá tính khả thi của giải pháp	51
4.3.3 Thực hiện giải pháp	53
4.5 Kiểm soát (CONTROL)	62
4.5.1 Phương án kiểm soát	62
4.5.2 Tóm tắt chương 4.....	63
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN.....	64
5.1 Tóm tắt kết quả chính của đề tài.....	64
5.2 Kiến nghị	64
TÀI LIỆU THAM KHẢO	65
PHỤ LỤC	66

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1 Câu hỏi phỏng vấn	3
Bảng 2.1 Các công cụ khi triển khai Six Sigma	8
Bảng 2.2 Các công cụ khi triển khai DMAIC	12
Bảng 3.1 Ma trận SWOT	32
Bảng 4.1 Tỷ lệ chất lượng sản phẩm 6 tháng cuối năm 2024	34
Bảng 4.2 Thống kê số lượng lỗi xử lý ngoại quan	34
Bảng 4.3 Bảng tỷ lệ khuyết tật từ cao đến thấp	35
Bảng 4.4 Bảng tuyên bố dự án	37
Bảng 4.5 Thống kê số lượng lỗi ngoại quan	38
Bảng 4.6 Phân tích dữ liệu tỷ lệ lỗi ngoại quan	38
Bảng 4.7 Thống kê số liệu cụ thể về các lỗi ngoại quan	39
Bảng 4.8 Phân tích dữ liệu cụ thể	39
Bảng 4.9 Tiêu chí đánh giá độ nghiêm trọng	45
Bảng 4.10 Tiêu chí đánh giá tần suất xảy ra	49
Bảng 4.11 Tiêu chí đánh giá khả năng phát hiện	47
Bảng 4.12 Bảng phân tích PFMEA theo mức độ ưu tiên	49
Bảng 4.13 Nguyên nhân của các khuyết tật và mức độ ưu tiên	50
Bảng 4.14 Đề xuất giải pháp	51
Bảng 4.15 Thang điểm đánh giá tính khả thi của giải pháp	52
Bảng 4.16 Bảng đánh giá điểm tính khả thi của giải pháp	52
Bảng 4.17 Bảng chi phí đào tạo lại công nhân	54
Bảng 4.18 Các dụng cụ cần chuẩn bị	54
Bảng 4.19 Ví dụ về ghi chép kết quả sau kiểm tra	55
Bảng 4.20 Bảng chi phí giải pháp dùng đồng hồ so	56
Bảng 4.21 Quy trình giải pháp 2	59
Bảng 4.22 Mẫu checklist kiểm tra khuôn	57
Bảng 4.23 Chi phí giải pháp 2	58
Bảng 4.24 Kế hoạch triển khai giải pháp 3	58
Bảng 4.25 Chi phí giải pháp 3	59
Bảng 4.26 Trình tự thực hiện cải tiến	59
Bảng 4.27 Bảng phân tích mức độ ưu tiên sau cải tiến	60
Bảng 4.28 Tỷ lệ khuyết tật trước và sau cải tiến	61
Bảng 4.29 Bảng kiểm soát hành động cải tiến và duy trì	62

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 3.1 Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng	15
Hình 3.2 Giá trị cốt lõi.....	17
Hình 3.3 Sơ đồ tổ chức bộ máy Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng	19
Hình 3.4 Lớp PCR	21
Hình 3.5 Lớp Radial bán thép.....	22
Hình 3.6 Lớp Radial toàn thép	22
Hình 3.7 Lớp Bias tải nhẹ.....	23
Hình 3.8 Lớp Bias tải nặng.....	23
Hình 3.9 Lớp nông nghiệp.....	24
Hình 3.10 Lớp đặc chủng	24
Hình 3.11 Lớp xe máy không xăm Dplus	25
Hình 3.12 Lớp xe máy có xăm.....	25
Hình 3.13 Lớp xe điện	25
Hình 3.14 Lớp xe đạp điện	26
Hình 3.15 Lớp xe đạp	26
Hình 3.16 Các thành phần chính của Lớp Radial.....	27
Hình 3.17 Sơ đồ quy trình sản xuất.....	28
Hình 3.18 Quy trình kiểm soát chất lượng thành phẩm	30
Hình 4.1 Biểu đồ xu hướng khuyết tật	35
Hình 4.2 Biểu đồ tỷ lệ lỗi	40
Hình 4.3 Biểu đồ Pareto	41
Hình 4.4 Biểu đồ xương cá.....	43
Hình 4.5 Biểu đồ tỷ lệ lỗi trước và sau cải tiến.....	61
Hình 4.6 Biểu đồ số lượng lỗi trước và sau cải tiến.....	61

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Nguyên nghĩa
DRC	Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng
NVL	Nguyên vật liệu
RNP	Risky Priority Number - Hệ số rủi ro ưu tiên
S	Severiy - Độ nghiêm trọng
O	Occurrence - Tần suất xảy ra
D	Detection - Khả năng phát hiện
AIAG	Automotive Industry Action Group
AP	Action Priority - Mức độ ưu tiên
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
QC	Quality control
SOP	Standard Operating Procedure

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

1.1 Lý do chọn đề tài

Trong bối cảnh hội nhập kinh tế toàn cầu, các doanh nghiệp luôn luôn tìm kiếm giải pháp nâng cao năng lực cạnh tranh của mình thông qua việc áp dụng các hệ thống Quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn quốc tế. Trong đó thì Six Sigma và Lean đã trở thành yếu tố then chốt giúp doanh nghiệp nâng cao năng lực cạnh tranh. Đặc biệt, khi mà mọi phương tiện di chuyển trên thế giới đều đang sử dụng lốp xe cao su như một phần không thể thiếu trong cuộc sống. Và đi kèm với sự phát triển về giao thông đó, con người ngày một chú ý đến các tiêu chuẩn về chất lượng, an toàn vệ sinh môi trường,... khiến các doanh nghiệp sản xuất lốp xe cao su ngày một chú trọng cải tiến quy trình sản xuất, công nghệ, khoa học để sản xuất ra những sản phẩm đạt chất lượng cao, đa dạng và giá thành cạnh tranh nhằm chiếm lĩnh thị trường nội địa và xuất khẩu. Đối với ngành cao su - một lĩnh vực đòi hỏi độ chính xác cao về kỹ thuật và chất lượng sản phẩm, việc tối ưu hóa quy trình sản xuất, giảm thiểu phế phẩm và lãng phí càng trở nên cấp thiết.

Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC), với vai trò là một trong những doanh nghiệp hàng đầu trong lĩnh vực sản xuất lốp cao su tại Việt Nam, đang đối mặt với áp lực cạnh tranh ngày càng gay gắt, cả từ thị trường nội địa lẫn quốc tế. Đặc biệt, tỷ lệ lỗi phế phẩm trong quá trình sản xuất không chỉ làm tăng chi phí mà còn ảnh hưởng đến uy tín và hiệu quả kinh doanh của công ty. Một trong những dòng sản phẩm nổi bật của Công ty là Lốp Radial, tuy tỉ lệ lỗi phế phẩm của dòng sản phẩm này thấp song tỷ lệ lỗi xử lý ngoại quan lại khá cao. Trước thách thức này, việc ứng dụng **Six Sigma với phương pháp DMAIC** (Define - Measure - Analyze - Improve - Control) sẽ giúp DRC xác định chính xác nguyên nhân gốc rễ của vấn đề, từ đó đề xuất các giải pháp cải tiến hiệu quả. Mục tiêu không chỉ dừng lại ở việc giảm tỷ lệ lỗi xử lý ngoại quan mà còn hướng đến nâng cao chất lượng sản phẩm, tối ưu chi phí và củng cố vị thế cạnh tranh của công ty trên thị trường.

Vì vậy, tác giả lựa chọn đề tài “Ứng dụng DMAIC để giảm tỷ lệ lỗi xử lý ngoại quan của phân xưởng Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng”.

1.2 Mục tiêu chung của đề tài

- Phân tích và nhận định vấn đề tại phân xưởng Lốp Radial.
- Đo lường và xác định các nguyên nhân gốc rễ của vấn đề.
- Đề xuất và triển khai giải pháp để nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm tỷ lệ lỗi xử lý ngoại quan.
- Đánh giá hiệu quả phương pháp cải tiến đã sử dụng.

1.3 Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi thực hiện: Đề tài tiến hành đo lường, phân tích, cải tiến chất lượng của Lớp Radial, được sản xuất tại Phân xưởng Radial – Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng.
- Đối tượng: tỷ lệ lớp xử lý ngoại quan của Phân xưởng Radial còn cao do các lỗi thiếu su hông, tạp chất, pavia. Tác giả sẽ tập trung phân tích và cải tiến các lỗi này.

1.4 Ý nghĩa đề tài

- Đối với doanh nghiệp: Đề tài "Ứng dụng DMAIC để giảm tỷ lệ lớp xử lý ngoại quan của phân xưởng Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng" sẽ mang lại những lợi ích thiết thực cho Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC). Thông qua việc phân tích hệ thống và xác định nguyên nhân gốc rễ bằng phương pháp DMAIC, doanh nghiệp có thể cải thiện đáng kể chất lượng sản phẩm, giảm thiểu chi phí phát sinh do lỗi và tối ưu hóa quy trình sản xuất, đặc biệt trong dòng sản phẩm lớp Radial - sản phẩm then chốt của công ty.
- Đối với sinh viên: Đề tài này là cơ hội quý giá để sinh viên được trải nghiệm thực tế quy trình cải tiến chất lượng tại một doanh nghiệp sản xuất lớn. Thông qua việc áp dụng các công cụ như Lean, Six Sigma và quản lý sản xuất vào thực tiễn, sinh viên có thể phát triển kỹ năng phân tích, nhận diện lãng phí và đề xuất giải pháp tối ưu. Đây cũng là dịp để tích lũy kinh nghiệm thực tế, nâng cao hiểu biết về ngành cao su và chuẩn bị hành trang nghề nghiệp trong lĩnh vực quản lý chất lượng và sản xuất công nghiệp.

1.5 Phương pháp nghiên cứu

- Xác định mục tiêu nghiên cứu: Định hướng rõ ràng về mục đích và phạm vi của nghiên cứu.
- Thu thập, phân tích các tài liệu, lý thuyết liên quan để làm nền tảng cho nghiên cứu: Tổng quan lý thuyết và khái niệm.
- Xác định các yếu tố/vấn đề trọng tâm: Liệt kê và phân loại các vấn đề chính cần giải quyết trong nghiên cứu.
- Xây dựng khung nghiên cứu: Thiết kế đề cương chi tiết, bao gồm các bước thực hiện và phương pháp tiếp cận.
- Thu thập và phân tích dữ liệu: Sử dụng các công cụ/phương pháp phù hợp để thu thập, xử lý dữ liệu (ví dụ: khảo sát, phỏng vấn, thống kê).
- Đánh giá hiện trạng: Phân tích thực trạng dựa trên dữ liệu thu được, chỉ ra các điểm chưa hợp lý hoặc hạn chế.
- Đề xuất giải pháp/cải tiến: Đưa ra các giải pháp khả thi để giải quyết vấn đề, đảm bảo tính hợp lý và hiệu quả.
- Hoàn thiện nghiên cứu: Tổng hợp kết quả, kiểm tra tính nhất quán và hoàn thiện báo cáo hoặc sản phẩm nghiên cứu.

- Phương pháp thu thập dữ liệu:

+ Dữ liệu sơ cấp: Sử dụng phương pháp phỏng vấn để phỏng vấn các ý kiến của bộ phận KCS, các nhân viên của bộ phận kế hoạch sản xuất và nhân viên sản xuất tại các phân xưởng. Ngoài ra còn sử dụng phương pháp quan sát hành vi của công nhân trong nhà máy.

Bảng 1.1 Câu hỏi phỏng vấn

Câu hỏi phỏng vấn	
1. Các dòng sản phẩm của công ty?	5. Nhiệm vụ của từng phân xưởng?
2. Quy trình sản xuất của công ty?	6. Những vấn đề thường gặp trong xưởng?
3. Quy trình kiểm soát chất lượng của công ty?	7. Tỷ lệ phế phẩm của phân xưởng?
4. Quy trình xử lý phế phẩm của công ty?	

+ Dữ liệu thứ cấp: Thu thập dữ liệu thông qua các nguồn dữ liệu khác nhau như trang web của công ty, báo cáo thường niên,... Đặc biệt là sử dụng số liệu từ báo cáo tổng hợp chất lượng 6 tháng cuối năm được công ty cung cấp.

- Phương pháp tổng hợp phân tích: Phân tích xử lý số liệu từ xưởng, tìm hiểu quy trình kiểm soát năng suất, tiến độ, phế phẩm của nhân viên xưởng. Từ đó tiến hành tổng hợp lại các vấn đề và đánh giá bao quát về nó.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Giới thiệu về LEAN MANUFACTURING

2.1.1 Lean Manufacturing

Lean Manufacturing – Sản xuất tinh gọn là tổ hợp hệ thống các công cụ và phương pháp nhằm liên tục loại bỏ mọi lãng phí và những bất hợp lý trong quá trình sản xuất. Lợi ích chính của việc áp dụng hệ thống này là giảm chi phí sản xuất, tăng tính cạnh tranh so với đối thủ và tăng khả năng đáp ứng linh hoạt những yêu cầu luôn biến động và ngày một khắt khe của khách hàng. Thuật ngữ "Lean Manufacturing" hoặc "Lean Production" lần đầu tiên được sử dụng trong quyển sách "Cỗ máy làm thay đổi Thế giới" (The Machine that Changed the World), xuất bản năm 1990, được viết bởi James Womack, Daniel Jones và Daniel Roos. Hãng Toyota Nhật Bản đã khởi xướng việc áp dụng hệ thống này dưới tên gọi TPS - Toyota Production System từ những năm 1960. Triển khai thành công Lean Manufacturing sẽ mang lại những bước tiến đột phá và nhiều lợi ích to lớn cho doanh nghiệp. Theo Yamashita (2004), việc triển khai Lean giúp hệ thống sản xuất đạt được sản phẩm với chất lượng cao hơn, giảm thiểu các lỗi và tận dụng nguồn lực hiệu quả hơn. Nguyên tắc của Lean có thể được mô tả như sự không ngừng theo đuổi hoàn thiện thông qua việc loại bỏ mọi lãng phí trong quá trình giá trị. Lean xác định ba loại lãng phí khác nhau, sử dụng thuật ngữ tiếng Nhật từ Hệ thống sản xuất Toyota: muda (lãng phí thời gian và vật liệu), mura (không đồng đều/ thay đổi) và muri (quá tải của công nhân hoặc hệ thống).

2.1.2 Bảy loại lãng phí trong Lean

Lãng phí là những yếu tố gây lãng phí thời gian, nguồn lực hoặc diện tích mà không làm tăng giá trị cho sản phẩm hoặc dịch vụ được cung cấp cho khách hàng. Theo Taiichi Ohno (1978), có 7 loại lãng phí cơ bản bao gồm lãng phí do vận chuyển, tồn kho, thao tác thừa, sự chờ đợi, gia công thừa, sản xuất thừa và hàng bị lỗi, khuyết tật.

- **Lãng phí do vận chuyển:** Thường xuất hiện khi vận chuyển sản phẩm từ nơi này tới nơi khác (ví dụ: vận chuyển nguyên vật liệu đến xưởng sản xuất, vận chuyển thành phẩm,...). Vận chuyển càng nhiều lần sẽ càng dễ dẫn tới những sai sót, làm suy giảm hiệu quả sử dụng mặt bằng, sức lao động và có thể gây ra sự trì trệ về mặt sản xuất, gây ra nhiều tổn kém cho doanh nghiệp mà không mang lại lợi nhuận. Hơn nữa, khách hàng cũng không phải chi trả cho những khoản lãng phí này.

- **Lãng phí do tồn kho:** Các dạng tồn kho có thể là nguyên liệu, bán thành phẩm (WIP) hoặc là các sản phẩm hoàn thiện. Điều này phản ánh nguồn vốn bỏ ra nhưng chưa tạo ra doanh thu, vì vậy, tồn kho quá mức cần thiết sẽ gây ra lãng phí cho cả nhà sản xuất và khách hàng.

- **Lãng phí do thao tác thừa:** Thao tác thừa là những hoạt động không cần thiết của công nhân trong quá trình sản xuất, chẳng hạn như việc phải di chuyển nhiều nơi để tìm

dụng cụ, thao tác không cần thiết, hoặc thiết bị đặt ở vị trí bất tiện. Nhìn chung, thao tác thừa làm chậm tiến độ sản xuất, dẫn đến giảm năng suất lao động

- **Lãng phí do chờ đợi:** Là thời gian công nhân chờ kỹ thuật sửa máy, chờ nguyên vật liệu, chờ bán thành phẩm hay chờ giao ca,...

- **Lãng phí do gia công thừa:** Là do doanh nghiệp tiến hành gia công vượt quá yêu cầu của khách hàng. Chẳng hạn như sử dụng các thành phần phức tạp hơn, gia công với chất lượng vượt xa yêu cầu, phát sinh nhiều chi tiết không có trong thiết kế ban đầu,...

- **Lãng phí do sản xuất thừa:** Là do doanh nghiệp tiến hành gia công vượt quá yêu cầu của khách hàng. Chẳng hạn như sử dụng các thành phần phức tạp hơn, gia công với chất lượng vượt xa yêu cầu, phát sinh nhiều chi tiết không có trong thiết kế ban đầu,...

- **Lãng phí do hàng bị lỗi, khuyết tật:** Đây là loại lãng phí rất tốn kém vì nó kéo theo sự gia tăng chi phí về nhiều khía cạnh khác như vận chuyển, sửa chữa, thay đổi lịch trình sản xuất, nhân công, thời gian bán thành phẩm,... Ngoài những lỗi sai vật lý thì còn có thể xuất hiện những sai sót về mặt giấy tờ, sai quy cách hay cung cấp thông tin không đúng về sản phẩm,...

2.1.3 Các công cụ trong Lean

- **Chiến lược Just-in-Time:** Đơn giản là chiến lược sản xuất sản phẩm với số lượng, địa điểm và thời điểm chính xác. Theo Just-In-Time, mỗi công đoạn trong quy trình sản xuất chỉ được thực hiện khi cần thiết cho công đoạn tiếp theo, đảm bảo quá trình sản xuất diễn ra một cách trơn tru mà không tạo ra lãng phí. Điều này cũng áp dụng cho giai đoạn cuối cùng của quy trình sản xuất, nơi chỉ sản xuất những sản phẩm mà khách hàng cần, tránh việc sản xuất thêm không cần thiết và lãng phí.

- **Dòng chảy liên tục (Continuous Flow):** là trạng thái lý tưởng của các công đoạn hoạt động hiệu quả, trong đó không sử dụng các kích thước lô mà thay vào đó làm việc trên một đơn vị tại cùng một thời điểm và chuyển từng phần cho quy trình tiếp theo mà không bị chậm trễ và chỉ khi nó được yêu cầu. Dòng chảy liên tục thường được gọi là "tạo một, chuyển một". Tạo ra dòng chảy liên tục là một quá trình, vì vậy cố gắng triển khai một phần khi các quy trình chưa sẵn sàng sẽ gây hại nhiều hơn là lợi ích.

- **Quản lý trực quan (Visual Management):** Đóng vai trò quan trọng trong việc giúp mọi người hiểu rõ những gì là lãng phí, vấn đề, bất thường và tiêu chuẩn trong môi trường làm việc. Điều này giúp việc đào tạo những người mới vào hệ thống tinh gọn trở nên dễ dàng hơn. Trong môi trường nhà máy, vấn đề có thể tiềm ẩn và xảy ra bất kỳ lúc nào. Để giải quyết chúng, điều kiện mặc định là "bình thường" cần phải được thể hiện một cách rõ ràng, thông qua việc sử dụng các công cụ như đường kẻ, mũi tên, màu sắc, và nhiều hơn nữa. Ngay cả các công ty tiên tiến trong lĩnh vực Lean cũng cần phải có hệ thống quản lý trực quan tốt để duy trì hiệu suất cao. Khi mọi thông tin được hiển thị trực quan, vấn đề có thể được nhận biết và giải quyết nhanh chóng, từ đó tìm ra nguyên nhân gốc rễ của vấn đề. Mục tiêu của quản lý trực quan là làm cho sự khác biệt giữa "bất thường" và "bình thường" trở nên rõ ràng, từ đó định hình hành động khắc phục.

- **Jidoka:** Được hiểu đơn giản là quy trình sản xuất không có khuyết điểm, áp dụng cho mọi bước trong quy trình sản xuất. Khi phát hiện có lỗi, quy trình sản xuất sẽ được tạm dừng bằng cách thủ công hoặc tự động thông qua hệ thống Andon.
- **Poka-yoke:** Là một kỹ thuật sản xuất nhằm ngăn ngừa sai lỗi bằng cách thiết kế quy trình sản xuất, thiết bị và công cụ sao cho một hoạt động không thể được thực hiện không chính xác. Ngoài việc ngăn chặn thao tác sai, kỹ thuật này còn thường cung cấp các biện pháp cảnh báo về các chỉ tiêu chất lượng không chính xác. Chất lượng từ gốc Lean nhấn mạnh vào việc loại trừ phế phẩm từ gốc và việc kiểm soát chất lượng được thực hiện bởi các công nhân như một phần của quy trình sản xuất.
- **Cải tiến liên tục (Kaizen):** Có nghĩa là cải tiến liên tục, đòi hỏi sự cam kết và nỗ lực không ngừng của mọi người, từ các quản lý cho đến công nhân viên. Kaizen là việc thực hiện những cải tiến nhỏ từng bước trong một khoảng thời gian dài. Công ty Nhật Bản thường chú trọng thực hiện Kaizen hoặc các chương trình tương tự có sự tham gia của nhân viên, bởi vì các chương trình này được quản lý dễ kiểm soát. Kaizen ít tốn kém hơn so với việc đầu tư mới, nó nâng cao chất lượng công việc, sản phẩm, dịch vụ và giảm chi phí hoạt động.

2.1.4 Mục tiêu của Lean

Ngày nay càng có nhiều doanh nghiệp áp dụng Lean Manufacturing vào hoạt động sản xuất và kinh doanh của mình để giảm lãng phí và cải thiện hoạt động tổng thể. Nhìn chung, việc áp dụng Lean có các mục tiêu chính đó là:

- Việc giảm bớt những thao tác thừa làm tốn thời gian nhưng không mang lại hiệu quả sản xuất cao gây lãng phí công sức hoặc giảm bớt thời gian chờ giữa các công đoạn sản xuất còn được gọi là giảm chu kỳ sản xuất.
- Tối thiểu hóa việc tồn kho thành phẩm lâu ngày, không sử dụng. Tránh việc sản xuất dư thừa, không sử dụng.
- Giảm thời gian lãng phí của công nhân, tránh việc lãng phí thời gian. Từ đó tối đa hóa năng suất của nhân công và giảm chi phí trả lương cho nhà máy.
- Tối thiểu hóa việc dừng giữa các công đoạn sản xuất, loại bỏ những trường hợp sản xuất ngắt quãng (hiệu ứng thắt nút cổ chai), tối đa hóa mặt bằng cũng như thiết bị, máy móc.
- Cuối cùng, một trong những mục tiêu lớn nhất của Lean chính là sự hài lòng của khách hàng. Công ty có thể nâng cao được chất lượng, cải thiện năng suất và tối thiểu hóa chi phí nếu hoàn thành những mục tiêu như trên.

2.2 Giới thiệu chung về SIX SIGMA

2.2.1 Lịch sử hình thành Six Sigma

Six Sigma là hệ thống bao gồm các công cụ và chiến lược nhằm nâng cao quá trình hoạt động do hãng Motorola phát triển đầu tiên vào năm 1985. Six Sigma trở nên phổ biến

sau khi Jack Welch áp dụng triệt để nó trong chiến lược kinh doanh của ông tại General Electric năm 1995, và ngày nay phương pháp này được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực công nghiệp khác nhau.

Thuật ngữ Six Sigma có nguồn gốc từ điều hành sản xuất, nó gắn liền với các thuật ngữ trong mô hình thống kê về quá trình chế tạo sản phẩm. Hiệu năng của một quy trình sản xuất có thể được đánh giá bằng mô hình Six Sigma về tỉ lệ phần trăm số sản phẩm bị lỗi hay khuyết tật so với tổng sản phẩm mà quy trình tạo ra. Quy trình Six Sigma dự đoán về mặt thống kê 99,99966% thành phẩm đạt yêu cầu thiết kế (3,4 trên 1 triệu sản phẩm bị lỗi), mặc dù lượng thành phẩm khuyết tật này tương ứng với mức nhỏ hơn là 4,5 sigma. Hãng Motorola đặt ra mục tiêu "Six sigma" cho mọi hoạt động sản xuất của hãng, và mục tiêu này trở thành đích đến cho các nhà quản lý và kỹ sư thiết kế.

2.2.2 Khái niệm và ý nghĩa

Six Sigma là một hệ thống toàn diện và linh hoạt nhằm đạt được, duy trì và tối đa hóa thành công trong kinh doanh. Điều này được thúc đẩy bởi sự hiểu biết sâu sắc về nhu cầu của khách hàng, sử dụng một cách có kỷ luật các sự kiện, dữ liệu và phân tích thống kê, cùng với sự quan tâm đến việc quản lý, cải tiến và đổi mới các quy trình kinh doanh. Six Sigma mục tiêu cải thiện chất lượng, năng suất và hiệu suất tài chính lợi nhuận. Phương pháp tiếp cận Six Sigma cung cấp một khung lý thuyết để đạt được những thành công này và tạo ra một hệ thống làm cơ sở cho bất kỳ sáng kiến cải tiến nào, bao gồm cả các chương trình giảm thiểu năng lượng và khí nhà kính.

Six Sigma chủ yếu dựa vào dữ liệu, sự thực và việc sử dụng các công cụ thống kê để nghiên cứu xem liệu một cải tiến đã được thực hiện hay chưa. Đây là các công cụ thống kê mạnh mẽ để tiến hành các thí nghiệm, so sánh dữ liệu và cung cấp thông tin quan trọng về một quá trình nhằm tìm ra nguyên nhân của các vấn đề và đưa ra kết luận. Các phương pháp luận Six Sigma được chia thành sáu nguyên tắc cơ bản:

- Xác định sản phẩm hoặc dịch vụ.
- Biết các bên liên quan và khách hàng và nhu cầu quan trọng của họ.
- Xác định các quy trình, phương pháp và hệ thống để đáp ứng nhu cầu quan trọng của các bên liên quan.
- Thiết lập một quy trình thực hiện công việc một cách nhất quán.
- Quy trình chống lỗi và loại bỏ lãng phí.
- Đo lường và phân tích hiệu suất.

Six Sigma hoạt động chủ yếu theo ba cách khác nhau: là một thước đo, hệ thống quản lý và phương pháp luận. Như một thước đo, Six Sigma đóng vai trò như một thang đo mức chất lượng của một công ty; để một tổ chức có chất lượng đạt "mức Six Sigma", công ty đó chỉ cần có 3,4 khiếm khuyết trên một triệu cơ hội (DPMO) hoặc ít hơn. Là một hệ thống quản lý, Six Sigma đưa các khái niệm về Six Sigma vào chiến lược kinh

doanh của công ty. Là một phương pháp luận, Six Sigma được đại diện bởi mô hình DMAIC. DMAIC là viết tắt của các bước định nghĩa, đo lường, phân tích, cải tiến và kiểm soát. DMAIC là phương pháp luận nổi tiếng và phổ biến nhất của Six Sigma. Những tiến bộ chính của phương pháp Six Sigma đối với quản lý chất lượng toàn diện liên quan đến:

- Việc thiết lập các mục tiêu kéo dài để đạt được không có khuyết tật.
- Việc tạo ra chu trình cải tiến quy trình DMAIC.
- Việc sử dụng nhiều số liệu thống kê và dữ liệu để đưa ra các quyết định quản lý và giảm bớt sự thay đổi trong các quy trình Để đạt được những mục tiêu cơ bản này, Six Sigma sử dụng phương pháp DMAIC năm bước được mô tả ở phần sau.

2.2.3 Các công cụ khi triển khai Six Sigma

Theo TCVN ISO 9004 – 4:1996 phù hợp với ISO 9004 – 4:1994, các công cụ Six Sigma phổ biến nhất thường được sử dụng để cải tiến chất lượng bao gồm 11 công cụ được chia làm 3 nhóm như sau:

Bảng 2.1 Các công cụ khi triển khai Six Sigma

	Công cụ	Ứng dụng
Công cụ và kỹ thuật cho dữ liệu bằng số và không bằng số		
1	Mẫu thu thập dữ liệu	Thu thập dữ liệu một cách hệ thống để có bức tranh rõ ràng về thực tế
Công cụ và kỹ thuật cho dữ liệu không bằng số		
2	Biểu đồ quan hệ	Ghép thành nhóm một số lượng lớn ý kiến, quan điểm hoặc vấn đề có liên quan đến một chủ đề cụ thể
3	So sánh theo chuẩn mực	So sánh một quá trình với các quá trình được thừa nhận để xác định các cơ hội cải tiến chất lượng
4	Tấn công não	Xác định các giải pháp có thể cho các vấn đề và các cơ hội tiềm tàng cho việc cải tiến chất lượng
5	Biểu đồ nhân quả	Phân tích và thông báo các mối quan hệ nhân quả. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc giải quyết vấn đề từ triệu chứng, nguyên nhân đến giải pháp
6	Biểu đồ tiến trình	Mô tả quá trình hiện có. Thiết kế quá trình mới
7	Biểu đồ cây	Biểu thị mối quan hệ giữa chủ đề và các yếu tố hợp thành
Công cụ và kỹ thuật cho dữ liệu bằng số		
8	Biểu đồ kiểm soát	Phân tích: đánh giá sự ổn định của quá trình Kiểm soát: xác định khi nào một quá trình cần điều chỉnh và khi nào cần để nguyên trạng Xác nhận: xác nhận sự cải tiến của quá trình

9	Biểu đồ cột	Trình bày kiểu biến thiên của dữ liệu. Thông tin dưới dạng hình ảnh về kiểu cách của quá trình. Quyết định nơi cần tập trung nỗ lực cải tiến
10	Biểu đồ Pareto	Trình bày theo thứ tự quan trọng về sự đóng góp của từng cá thể cho hiệu quả chung. Xếp hạng các cơ hội cải tiến
11	Biểu đồ tán xạ	Phát hiện và xác nhận mối quan hệ giữa 2 tập số liệu có liên quan với nhau. Xác nhận mối quan hệ dự tính giữa 2 bộ số liệu có quan hệ với nhau

2.3 Lean Six Sigma

Lean Six Sigma (LSS) là sự kết hợp của Lean và Six Sigma. Nó là một hệ thống quản lý quy trình cho phép các tổ chức thực hiện điều này thông qua sự kết hợp của Lean, tập trung vào việc giảm chi phí, với Six Sigma, tập trung vào cải tiến chất lượng. Lean Six Sigma là một phương pháp kỷ luật chặt chẽ, theo hướng dữ liệu, hướng vào kết quả để cải tiến quy trình. Nó kết hợp hai phương pháp luận được công nhận trong ngành đã phát triển tại Motorola, GE, Toyota và Xerox. Bằng cách tích hợp các công cụ và quy trình của Lean và Six Sigma, chúng đang tạo ra một động cơ mạnh mẽ để cải thiện chất lượng, hiệu quả và tốc độ trong mọi khía cạnh của hoạt động kinh doanh. Cindy Jutras, Phó Chủ tịch, Thành viên Nghiên cứu và Giám 14 đốc Nhóm Ứng dụng Doanh nghiệp Aberdeen Group cho biết, “ Trong khi Lean phục vụ để loại bỏ lãng phí, Six Sigma làm giảm sự thay đổi của quy trình trong việc phân đấu cho sự hoàn hảo. Khi được kết hợp, kết quả là một phương pháp luận phục vụ cho việc cải tiến các quy trình, loại bỏ các khuyết tật của sản phẩm hoặc quy trình và để giảm thời gian chu kỳ và tăng tốc các quy trình”.

Cần có sự kết hợp giữa Lean và Six Sigma vì Lean không thể đưa quy trình dưới sự kiểm soát thống kê và loại bỏ các biến thể khỏi quy trình. Chỉ riêng Six Sigma không thể cải thiện đáng kể tốc độ quy trình, giảm tất cả các lãng phí.

Đối với một công ty, nhà máy hay tổ chức,... chắc chắn rằng sẽ có nhiều các vấn đề, sự cố xảy ra với đủ các mức độ từ dễ, trung bình, khó, rất khó,... thì việc áp dụng sản xuất tinh gọn sẽ giải quyết được các vấn đề nhỏ và trung bình. Song song với đó thì PDCA là công cụ được sử dụng để điều chỉnh và cải thiện quy trình. Tuy nhiên các vấn đề mà càng phức tạp, khi đó thì DMAIC sẽ được sử dụng trong các dự án Six Sigma giúp giảm sự biến thiên trong quy trình. Dễ dàng thấy rằng, sản xuất tinh gọn là phương pháp làm tăng sự hài lòng cho khách hàng. Còn Six Sigma lại là phương pháp cải tiến quy trình mà nó tập trung vào lỗi và chất lượng. Vì vậy, nếu hệ thống được cả 2 phương pháp nêu trên sẽ giúp cho công ty cải tiến thời gian sản xuất và chất lượng sản phẩm nhằm tối thiểu hóa chi phí dư thừa và làm tăng sự hài lòng của khách hàng đối với công ty.

Cách thức áp dụng Lean Six Sigma trong việc cải tiến chất lượng:

Một dự án cần thực hiện việc cải tiến quy trình sẽ thường phải có những điểm sau:

- Tồn tại các vấn đề thực tế trong quy trình sản xuất.
- Dự án có khả năng mang lại hiệu quả kinh tế, tăng hiệu quả hoạt động sản xuất hay giảm thiểu chi phí sau khi đã cải tiến.
- Cần có dữ liệu được thu thập để phân tích và đánh giá tình trạng hiện tại của quy trình.

2.4 Khái niệm DMAIC

Để phát triển doanh nghiệp thông qua cải tiến liên tục các quy trình, sản phẩm và dịch vụ, Six Sigma được triển khai như một phương pháp có hệ thống và cơ động để đạt được chất lượng. Six Sigma kết hợp các kỹ thuật thống kê và khoa học để đánh giá và nâng cao hiệu suất hoạt động của một tổ chức bằng cách giảm mạnh tỷ lệ sai sót mà khách hàng xác định, đồng thời tăng cường giá trị cho sản phẩm và quy trình. Trong phạm vi của Six Sigma, DMAIC được sử dụng như một phương thức hệ thống để phát hiện và giảm thiểu các biến thể và loại bỏ các khuyết điểm.

Để giải quyết một vấn đề mà tổ chức đã xác định, phương pháp luận của DMAIC sử dụng một tập hợp các công cụ và kỹ thuật theo cách hợp lý để đi đến các giải pháp bền vững sẽ giảm thiểu hoặc loại bỏ vấn đề, đặt tổ chức vào vị thế cạnh tranh. Theo Siha and Saad (2008) phương pháp DMAIC bao gồm: Define (Xác định), Measure (Đo lường), Analyze (Phân tích), Improve (Cải tiến), Control (Kiểm soát). Đây là phương pháp quan trọng nhất trong quản lý Six Sigma. Quá trình DMAIC này hoạt động tốt như một chiến lược mang tính đột phá.

Mô hình DMAIC được áp dụng trên một nhóm sản phẩm, nhóm khách hàng hoặc dịch vụ. Các thế mạnh của mô hình này nằm ở việc nó có thể chỉ ra và tối ưu hóa các nguyên nhân sâu xa trong một quá trình.

2.4.1 Tiến trình DMAIC

Một dự án cải tiến Six sigma để tiến hành sẽ trải qua một quy trình viết tắt là DMAIC gồm 5 giai đoạn: Xác định (Define), Đo lường (Measure), Phân tích (Analyze), Cải tiến (Improved), và Kiểm soát (Control).

2.4.1.1 Xác định

Mục tiêu chính của giai đoạn này là kiểm tra xem các hành động cần thực hiện để giải quyết các vấn đề có liên quan đến ưu tiên trong tổ chức hay không, và liệu có sự hỗ trợ từ cấp quản lý và sự sẵn có của các nguồn lực cần thiết không. Giai đoạn này bắt đầu với việc xác định vấn đề cần giải quyết và kết thúc với việc hiểu rõ vấn đề này cũng như bằng chứng rõ ràng về sự cam kết từ phía ban quản lý. Có nhiều cách khác nhau để xác định một dự án cần được cải tiến.

Bắt nguồn từ việc thu thập dữ liệu khi phân tích đánh giá về chi phí chất lượng, vị thế của tổ chức trên thị trường, sự hài lòng của khách hàng cả bên trong và bên ngoài, phản hồi từ các bộ phận bán hàng, dịch vụ hậu mãi, và khoảng cách giữa mục tiêu và hiện

thực. Quy trình chọn dự án cải tiến sẽ áp dụng nguyên lý Pareto, nhằm xác định và ưu tiên những dự án cải tiến có ảnh hưởng quan trọng nhất.

2.4.1.2 Đo lường

Ở bước này sẽ đề cập đến việc xác định các đặc tính quan trọng của sản phẩm cũng như các biến quá trình quan trọng. Đối với một dự án cải tiến, quan trọng là phải xác định phạm vi sao cho có thể hoàn thành trong vòng 6 tháng. Với các dự án có quy mô lớn hơn, nên chia thành các dự án nhỏ hơn sẽ dễ dàng thực hiện trong khoảng thời gian hợp lý. Cần ghi chép các hoạt động của quá trình và thông tin liên quan đến các vấn đề cần cải tiến của quá trình. Một công cụ thường được sử dụng để ghi lại các hoạt động của quá trình là lưu đồ quá trình.

Vấn đề tồn tại lâu dài thường khó giải quyết, nhưng để đối mặt với nó, việc xác định và thu thập dữ liệu một cách kỹ lưỡng là cần thiết. Quá trình lập kế hoạch thu thập dữ liệu bao gồm việc xác định nơi thu thập dữ liệu, mẫu thu thập dữ liệu, người cung cấp dữ liệu, mức độ chính xác của dữ liệu, và các yếu tố khác.

Nguyên lý Pareto cũng sẽ được áp dụng để định lượng mức độ xuất hiện của các triệu chứng, từ đó xác định được các lỗi và các nguyên nhân trọng điểm của chúng.

2.4.1.3 Phân tích

Trong giai đoạn phân tích, các công cụ và phương pháp khác nhau được áp dụng để tìm ra nguyên nhân gốc rễ của vấn đề, đánh giá rủi ro và phân tích dữ liệu. Phân tích thực hiện việc chẩn đoán bằng cách nghiên cứu triệu chứng của vấn đề và xác định nguyên nhân, bắt đầu từ việc thu thập dữ liệu về các triệu chứng và kết thúc bằng việc đưa ra các kết luận về nguyên nhân của vấn đề. Quá trình này sẽ làm rõ các mục tiêu dựa trên dữ liệu thu thập được trong giai đoạn đo lường, sau đó bắt đầu phân tích nguyên nhân gốc rễ ảnh hưởng đến sự biến đổi của quy trình.

Mặc dù nhiều nhà quản lý có xu hướng đổ lỗi cho công nhân khi có vấn đề về chất lượng, nhưng thực ra phần lớn các lỗi về chất lượng xuất phát từ hệ thống quản lý của công ty. Việc phân biệt rõ ràng các lỗi này thuộc trách nhiệm của bộ phận nào đóng vai trò lớn trong việc giải quyết các vấn đề gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm của nhà máy.

Bằng cách xác định rõ ràng nguyên nhân vấn đề, tổ chức có thể tập trung vào điều chỉnh và cải thiện các quy trình hoặc hệ thống phù hợp. Điều này giúp tăng hiệu suất và chất lượng tổng thể của sản phẩm hoặc dịch vụ. Thêm vào đó, việc hiểu rõ nguyên nhân giúp nhà quản lý phát triển các biện pháp ngăn chặn và kiểm soát để tránh tái diễn các vấn đề trong tương lai.

2.4.1.4 Cải tiến

Sau khi đã xác định được nguyên nhân của vấn đề, sẽ có nhiều giải pháp có thể được đề xuất để giải quyết. Việc lựa chọn giải pháp sẽ tùy thuộc vào mục tiêu cải tiến và

nguồn lực hiện có. Với ma trận lựa chọn giải pháp, thì các giải pháp sẽ được liệt kê cùng với các tiêu chuẩn đánh giá và trọng số của các tiêu chuẩn đó.

Các tiêu chuẩn đánh giá giải pháp có thể bao gồm tổng chi phí thực hiện, ảnh hưởng đến vấn đề, tỷ lệ lợi nhuận - chi phí, ảnh hưởng văn hóa, sức khỏe, an toàn, môi trường, thời gian thực hiện, và tính bất định về hiệu quả.

Sau khi đã chọn lựa các tiêu chuẩn và trọng số của chúng, nhóm cải tiến đánh giá các giải pháp theo các tiêu chuẩn này để lựa chọn giải pháp tốt nhất theo một mô hình ra quyết định. Thực nghiệm có thể được thực hiện ở phòng thí nghiệm hoặc ngoài trời để xác định và phân tích các nguyên nhân quan trọng của vấn đề và giúp thiết kế các giải pháp.

2.4.1.5 Kiểm soát

Sau khi tiến hành cải tiến thì đề xuất phương án để kiểm soát quá trình. Các công cụ thích hợp nhất trong bước này bao gồm:

- Kế hoạch kiểm soát (Control Plans): Đây là một hoặc tập hợp các tài liệu ghi rõ các hành động, bao gồm cả lịch thực hiện và trách nhiệm.
- Lưu đồ quy trình với các mốc kiểm soát: Bao gồm một sơ đồ đơn lẻ hoặc tập hợp các sơ đồ biểu thị trực quan các quy trình mới.
- Các phiếu kiểm tra (Check Sheets): công cụ này cho phép chúng ta lưu giữ và thu thập một cách có hệ thống các dữ liệu.

2.4.2 Các công cụ khi thực hiện DMAIC

Bảng 2.2 Các công cụ khi triển khai DMAIC

Bước	Công cụ	Ứng dụng
Define (D) (Xác định)	Bảng tóm lược dự án (Project Charter)	Là tài liệu mô tả rõ ràng các vấn đề, định nghĩa khuyết, các thông tin về thành viên của nhóm dự án, mục tiêu của dự án sẽ thực hiện và ghi nhận sự cam kết hỗ trợ thực hiện của những người liên quan.
	Biểu đồ xu hướng (Trend Chart)	Biểu thị trực quan xu hướng các lỗi, khuyết tật xuất hiện sau một thời gian.
	Lưu đồ quy trình (Process Flow Chart)	Cho biết cách thức hoạt động và trình tự các bước thực hiện của quy trình hiện tại.
Measure (M) (Đo lường)	Lưu đồ quy trình	Hiểu rõ các quy trình hiện tại và tạo điều kiện cho nhóm dự án có thể xác định được các lãng phí tiềm ẩn.
	Ma trận nhân – quả	Định lượng mức tác động của mỗi yếu tố đầu vào dẫn đến sự biến thiên của các kết quả đầu ra.

	Kiểm soát quá trình bằng thống kê (SPC)	Một phương pháp quản lý chất lượng sử dụng các công cụ thống kê để giám sát và kiểm soát quá trình sản xuất hoặc dịch vụ.
	Đánh giá độ tin cậy của hệ thống đo lường (GR&R)	Phân tích sự biến thiên của các thành phần của hệ thống đo lường theo đó sẽ làm giảm thiểu sự thiếu tin cậy của các hệ thống đo lường.
Analyze (A) (Phân tích)	Biểu đồ Pareto (80/20)	Biểu thị trực quan mức độ tác động tích cực và tiêu cực giữa tác nhân đầu vào với kết quả đầu ra hoặc mức độ khuyết tật.
	Five Why's	Hiểu được các nguyên nhân sâu xa của khuyết tật.
	Đánh giá các đặc tính phân bố (Descriptive Statistics, Histograms)	Xác minh đặc tính của các dữ liệu đã thu thập là bình thường hay bất thường nhằm giúp ta chọn các công cụ phân tích thống kê thích hợp về sau.
	Phân tích tương quan/hồi quy (Correlation/Regression Analysis)	Nhằm xác định mối quan hệ giữa các yếu tố đầu vào của quy trình và các kết quả đầu ra hoặc mối tương quan giữa hai nhóm dữ liệu biến thiên.
	Đồ thị tác nhân chính (Main Effect Plot)	Hiển thị các tác nhân chính trong số các tác nhân được nghiên cứu
	Phân tích phương sai (ANOVA)	Công cụ thống kê suy luận được thiết kế để kiểm tra sự khác biệt đáng kể giữa giá trị trung bình cộng (mean) giữa hai hay nhiều tập hợp mẫu.
	Phân tích sai sót và tác động (FMEA)	Xác định các hành động cải thiện phù hợp để ngăn ngừa khuyết tật tái diễn.
Improve (I) (Cải tiến)	Sơ đồ quy trình (Process mapping)	Giúp tái hiện lại quy trình mới sau khi đã thực hiện cải tiến.
	Phân tích năng lực quy trình (CPK)	Nhằm kiểm tra năng lực của quy trình sau khi thực hiện các hành động cải tiến để bảo đảm rằng đã đạt được các cải thiện thật sự trong việc ngăn ngừa khuyết tật.
	Thiết kế thử nghiệm (DOE)	Tập hợp các thử nghiệm đã được lập kế hoạch để xác định các chế độ/thông số hoạt động tối ưu nhằm đạt được các kết quả đầu ra như mong muốn và xác nhận cải tiến.
	Brainstorming	Phương pháp động não - Mỗi nguyên nhân được xem xét một cách riêng biệt, đề xuất giải pháp mà không giới hạn số lượng ý tưởng và đánh giá.

Control (C) (Kiểm soát)	Các biểu đồ kiểm soát quy trình bằng thống kê (SPC)	Tập hợp các biểu đồ giúp theo dõi các quy trình bằng cách hiển thị các dữ liệu theo thời gian giữa giới hạn tiêu chuẩn cận trên (USL) và giới hạn tiêu chuẩn cận dưới (LSL) cùng với một đường trung tâm (CL).
	Kế hoạch kiểm soát (Control Plans)	Tập hợp các tài liệu ghi rõ các hành động bao gồm cả lịch thực hiện và trách nhiệm cần thiết để kiểm soát các tác nhân biến thiên đầu vào chính yếu với các chế độ hoạt động tối ưu.
	Lưu đồ quy trình với các mốc kiểm soát	Bao gồm một sơ đồ đơn lẻ hoặc tập hợp các sơ đồ biểu thị trực quan các quy trình mới.
	Các phiếu kiểm tra (Check Sheets)	Cho phép lưu giữ và thu thập một cách có hệ thống các dữ liệu từ các nguồn trong quá khứ, hoặc qua sự kiện phát sinh. Theo đó, các mẫu thức lặp lại và các xu hướng có thể được nhận dạng và trình bày một cách rõ ràng.

2.5 Tóm tắt chương 2

Chương 2 đã ổng quan một cách có hệ thống lý thuyết về Lean và Six Sigma, DMAIC, các công cụ thống kê thường dùng khi thực hiện DMAIC. Đây là cơ sở lý thuyết cho việc phân tích các tác động của các lỗi trong quá trình sản xuất, nhận diện vấn đề chất lượng đang còn tồn tại và đưa ra các giải pháp khắc phục các vấn đề này.

CHƯƠNG 3: TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN CAO SU ĐÀ NẴNG – DRC

3.1 Sơ lược về công ty



Hình 3.1 Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

Thành lập vào ngày 25/12/1975, Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC), đơn vị thành viên của Tập đoàn Hoá chất Việt Nam, luôn khẳng định vị thế là Nhà sản xuất sản phẩm hàng đầu tại Việt Nam và khu vực trong suốt hành trình gần 50 năm “Chinh phục mọi nẻo đường”.

Công nghệ, năng lực sản xuất, chất lượng sản phẩm luôn được xác định là yếu tố có ý nghĩa “sống còn” trong chiến lược phát triển bền vững của DRC. Minh chứng bằng việc, sản phẩm DRC, đã có mặt trên khắp 63 tỉnh thành đất nước cùng hệ thống hơn 2000 nhà phân phối cấp 1 & 2 và hơn 50 quốc gia, vùng lãnh thổ với những thị trường “khó tính” như Mỹ, Châu Âu, Nhật Bản, Brazil, Hàn Quốc...

- Trụ sở chính: Lô G, Đường Tạ Quang Bửu, Phường Hòa Hiệp Bắc, Quận Liên Chiểu, TP. Đà Nẵng.

- Ngành nghề kinh doanh:

- + Sản xuất sản phẩm, lốp cao su; đắp và tái chế lốp cao su.
- + Sản xuất sản phẩm khác từ cao su.

+ Kinh doanh, xuất nhập khẩu các sản phẩm cao su và vật tư thiết bị cho ngành công nghiệp cao su.

- Thị trường kinh doanh:

+ Thị trường trong nước: DRC là doanh nghiệp có quy mô lớn, có hệ thống phân phối mạnh và rộng khắp Việt Nam, trải dài từ miền Bắc đến miền Nam, trong đó khu vực miền Trung vẫn là thị trường mang lại doanh số cao nhất.

+ Thị trường ngoài nước: DRC xuất khẩu các sản phẩm về cao su, săm, lốp,... sang hơn 35 nước trên thế giới, tập trung chủ yếu ở thị trường Châu Á, Nam Mỹ, Châu Phi, Châu Âu. Thị trường xuất khẩu lớn nhất là Brazil, chiếm 37% doanh thu xuất khẩu. Ngoài ra, DRC cũng có các thị trường xuất khẩu ổn định khác như Malaysia, Myanmar, Thái Lan, Egypt, Phillippines. Trong năm qua, Công ty cũng xâm nhập vào các thị trường lớn như Mỹ, Châu Âu, Ấn Độ...

3.2 Lịch sử hình thành và phát triển

- 1975: Nhà máy cao su Đà Nẵng ra đời, tiền thân từ một xưởng đắp vỏ xe ô tô của quân đội Chính quyền Sài Gòn trước 30/04/1975. Đến năm 2005, Công ty Cao su Đà Nẵng được chuyển đổi thành Công ty cổ phần Cao su Đà Nẵng theo Quyết định số 3241/QĐ-BCN của Bộ Công nghiệp.

- 2014: Công ty được Chính phủ tặng cờ Đơn vị xuất sắc trong phong trào thi đua; Đạt Cúp Thương hiệu quốc gia, Giải thưởng sao vàng đất Việt.

- 2018: Phát triển thương hiệu mới DPlus – lốp xe máy không săm. Trở thành Doanh nghiệp lần thứ 4 được vinh danh Thương hiệu quốc gia và được Tổng liên đoàn Lao động Việt Nam tặng cờ thi đua toàn diện năm 2018.

- 2020: Đây là mốc quan trọng khi công ty vừa trong 45 tuổi kể từ khi thành lập từ năm 1975 (1975-2020). Được ghi dấu bằng sự ra đời chiếc lốp đặc chủng (OTR) radial đầu tiên; và đầu tư thêm dây chuyền sản xuất radial tải nhẹ công suất 120.000 lốp/năm. Định hướng phát triển thương hiệu DSTAR phân khúc lốp xe tải, xe khách đường dài dựa trên nền tảng công nghệ Châu Âu BDE chính thức hoàn thiện.

-2021: DRC vinh dự nhận danh hiệu TOP 20 Thương hiệu Vàng Việt Nam do Viện Kinh tế văn hóa cùng Trung tâm bảo vệ người tiêu dùng bình chọn.

- 2022: DRC vinh dự nhận giải thưởng “Doanh nghiệp xuất sắc Châu Á 2022” tại “Lễ trao giải Asia Pacific Enterprise Awards (APEA) 2022” và nhiều giải thưởng khác. Khởi công dự án “Đầu tư mở rộng nhà máy sản xuất lốp xe tải Radial” nâng công suất lên 1 triệu lốp/năm.

3.3 Tầm nhìn chiến lược, sứ mệnh và giá trị cốt lõi

- **Tầm nhìn chiến lược:** Khẳng định vị trí là nhà sản xuất săm lốp xe hàng đầu Việt Nam và không ngừng phát triển ngang tầm quốc tế.

Luôn thích nghi với sự thay đổi của thị trường. Kịp thời nắm bắt xu hướng phát triển của thế giới, chủ động tạo lợi thế cạnh tranh để phát triển bền vững. Đẩy mạnh xuất khẩu dòng sản phẩm lốp xe tải radial toàn thép sang những thị trường tiềm năng như Brazil, Ấn Độ... Thâm nhập vào những thị trường lớn tiềm năng như Mỹ, Châu Âu,..

Không ngừng đầu tư, cải tiến công nghệ, dây chuyền sản xuất, thiết bị máy móc; chất lượng sản phẩm DRC luôn được khẳng định với hàng loạt chứng nhận quốc tế được công nhận, như: E4 (Châu Âu), DOT (Mỹ), JIS (Nhật Bản), Smartway... cùng nhiều chứng nhận, giải thưởng trong nước và quốc tế như: Thương hiệu Quốc gia, Hàng Việt Nam chất lượng cao, Top 10 Doanh nghiệp sáng tạo điển hình, Top 10 Thương hiệu xanh Việt Nam, Sao Vàng Việt Nam v.v...

- **Sứ mệnh:** Uy tín là tài sản quan trọng nhất của Công ty. Vì thế, DRC không ngừng nâng cao uy tín và phát triển thương hiệu DRC vươn lên tầm quốc tế. Tiên phong đóng góp vào sự phát triển trong ngành sản xuất sản phẩm Việt Nam, chủ động tạo lợi thế cạnh tranh trong và ngoài nước. Luôn coi trọng lợi ích chính đáng của người tiêu dùng. Luôn thích nghi với sự thay đổi của thị trường. Kịp thời nắm bắt xu hướng phát triển của thế giới, chủ động tạo lợi thế cạnh tranh để phát triển bền vững. Đẩy mạnh xuất khẩu dòng sản phẩm lốp xe tải Radial toàn thép sang những thị trường tiềm năng.

- **Giá trị cốt lõi:**



Hình 3.2 Giá trị cốt lõi

+ **Tinh thần đồng đội:** Có chung niềm tin và mục tiêu vì sự phát triển Công ty. Không đổ kỵ, bè phái và luôn giúp đỡ, tương trợ, quan tâm lẫn nhau trong công việc và cuộc sống.

+ **Sự nhiệt huyết:** Làm việc xuất phát từ tấm lòng, luôn làm việc hết mình với trách nhiệm cao nhất có thể.

+ **Tính chuyên nghiệp:** Làm việc theo kế hoạch, có tinh thần trách nhiệm, tác phong công nghiệp, có tính tự chủ và tinh thần hợp tác trong công việc.

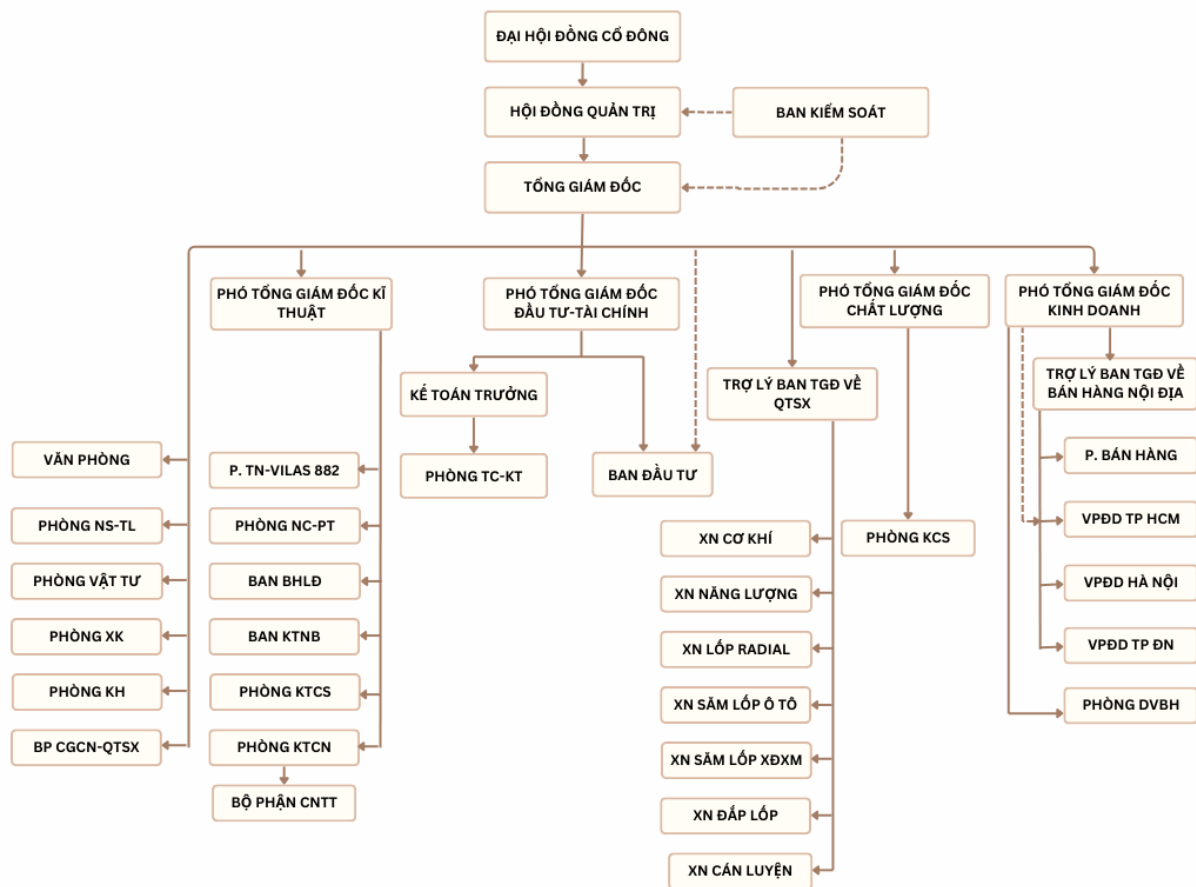
+ Không ngừng sáng tạo: Không bao giờ hài lòng, thỏa mãn với kết quả đạt được. Cải tiến liên tục để phát triển. Học tập cái mới, không ngừng sáng tạo để thành công.

+ Tôn trọng lợi ích Khách hàng – Doanh nghiệp – Cộng đồng: Đặt lợi ích Doanh nghiệp, lợi ích Khách hàng và cộng đồng cao hơn lợi ích cá nhân.

3.4 Sơ đồ tổ chức

Là một doanh nghiệp lâu đời, Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC) đã ngày càng phát triển và là một trong những doanh nghiệp sản xuất lốp xe hàng đầu Việt Nam. Vì vậy, cơ cấu tổ chức của công ty gồm rất nhiều phòng ban. Giúp tối ưu hóa lượng công việc cũng như san sẻ trọng trách. Cùng với đó, việc chia thành nhiều phòng ban giúp công ty giải quyết các vấn đề, công việc cho mỗi bộ phận chuyên trách một cách nhanh chóng và hiệu quả hơn.

Từ hình dưới đây có thể thấy cơ cấu tổ chức của công ty khá phức tạp với sự xuất hiện của nhiều phòng ban. Theo đó, bộ máy tổ chức của công ty được chia thành 6 bộ phận chính: Khối văn phòng, Phó tổng giám đốc kỹ thuật, Phó tổng giám đốc đầu tư - tài chính, Trợ lý Ban giám đốc về QTSX, Phó tổng Giám đốc chất lượng, Phó tổng giám đốc kinh doanh. Trong mỗi bộ phận sẽ được chia thành những bộ phận nhỏ hơn để dễ dàng quản lý hơn như hình dưới đây.



Hình 3.3 Sơ đồ tổ chức bộ máy Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

3.4.1 Mục tiêu của phòng KCS

- Nâng cao chất lượng sản phẩm của Công ty, đáp ứng yêu cầu đầu ra của khách hàng.
- Kiểm soát nghiêm ngặt chất lượng các thành phẩm trước khi đóng gói, hạn chế tối đa trường hợp sản xuất xong mới phát hiện lỗi. Tránh gây lãng phí nhân công và thời gian cho công ty.
- Xây dựng quy trình kiểm tra hiệu quả.

3.5 Tình hình hoạt động của Công ty

3.5.1 Tổng quan giai đoạn 2022-2024

Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng trong giai đoạn 2022 – 2024 chịu tác động từ nhiều yếu tố như:

- Khủng hoảng chuỗi cung ứng sau COVID-19.
- Giá nguyên liệu đầu vào (cao su, dầu mỡ) biến động mạnh.
- Cạnh tranh khốc liệt từ lớp nhập khẩu (Thái Lan, Trung Quốc).

- Nhu cầu thị trường nội địa phục hồi nhưng xuất khẩu gặp khó.

❖ **Sản lượng và doanh thu (2022-2024):**

- 2022: Sản lượng lốp đạt khoảng 2,5 – 3 triệu chiếc/năm, chủ yếu là lốp xe máy và ô tô con. Doanh thu ~2.800 tỷ đồng, tăng trưởng nhẹ so với 2021 nhờ phục hồi sau dịch. Lợi nhuận chịu áp lực do giá cao su và chi phí vận chuyển tăng.

- 2023: Sản lượng giảm nhẹ do thị trường tiêu thụ chậm, đặc biệt phân khúc xe máy. Doanh thu ước đạt 2.500 – 2.700 tỷ đồng, giảm khoảng 5 – 10% so với 2022. Lợi nhuận biên thấp do chi phí nguyên liệu cao su thiên nhiên tăng (trên 30% so với 2021).

- 2024: Doanh thu và lợi nhuận của Công ty chủ yếu đến từ sản phẩm lốp yếm, ô tô với tỷ trọng lần lượt là 86,25% và 85,09%. Trong đó, sản lượng bán lốp Radial đạt 738.000 chiếc (giảm 3% so với cùng kỳ, đạt 82% kế hoạch năm), lốp Bias đạt 441.000 chiếc (tăng 3% so với cùng kỳ, đạt 123% kế hoạch năm), còn sản lượng yếm ô tô đạt 270.000 chiếc (tăng 11% so với cùng kỳ, đạt 108% kế hoạch năm). Cơ cấu doanh thu theo vị trí địa lý cũng cho thấy sự tăng nhẹ từ doanh thu nội địa, với 70% doanh thu lốp Bias được tiêu thụ trong nước, điều này cho thấy phần nào nỗ lực của DRC trong việc tạo ra sự phát triển bền vững từ thị trường nội địa và khả năng chuyển biến linh hoạt trước bối cảnh thương mại từ các thị trường xuất khẩu phục hồi chậm. Toàn bộ ban lãnh đạo và nhân viên của công ty luôn nhận thức rõ ràng về tầm quan trọng của việc nâng cao hiệu suất sản xuất và kinh doanh. Công ty cam kết không ngừng cố gắng để gia tăng giá trị cho cổ đông và đồng thời duy trì vị thế của DRC là một trong những nhà sản xuất lốp hàng đầu tại Việt Nam.

❖ **Thị trường tiêu thụ:**

- Nội địa (chiếm ~80%): Cung cấp lốp cho các hãng xe máy (Honda, Yamaha, SYM) và đại lý thay thế. Gặp cạnh tranh lớn từ lốp nhập khẩu giá rẻ (Trung Quốc, Thái Lan).

- Xuất khẩu (chiếm ~20%): Thị trường chính: Lào, Campuchia, Myanmar, châu Phi. Khó mở rộng sang châu Âu, Mỹ do yêu cầu chất lượng khắt khe.

3.6 Tổng quan về sản phẩm của Công ty

3.6.1 Loại sản phẩm

❖ Lốp PCR:



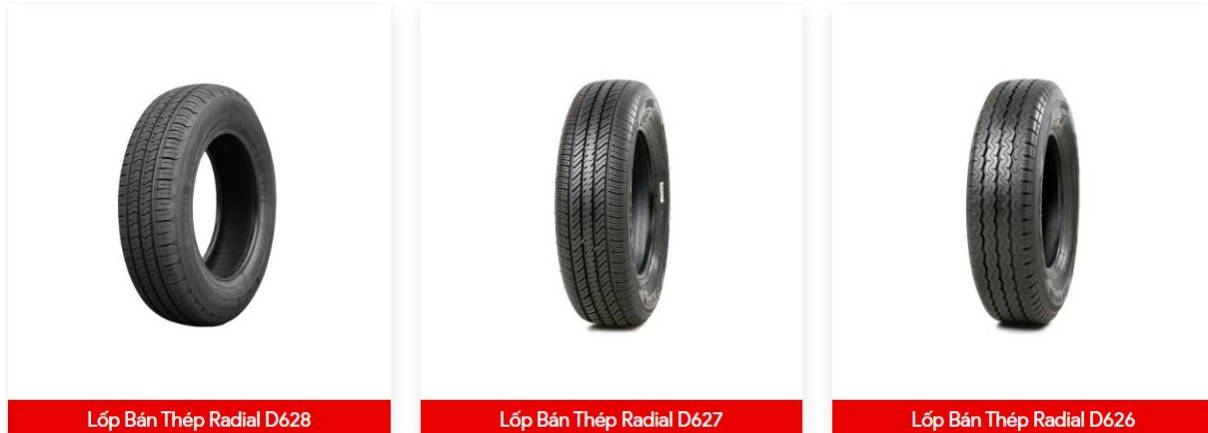
Hình 3.4 Lốp PCR

Lốp PCR (Passenger Car Radial) là loại lốp được thiết kế đặc biệt cho các dòng xe ô tô con (passenger cars). Lốp PCR được thiết kế để mang lại sự thoải mái và ổn định khi lái xe trên các loại đường khác nhau, có khả năng bám đường tốt, giúp tăng độ an toàn và kiểm soát xe trong điều kiện thời tiết khác nhau (khô, ướt, tuyết).

❖ Lốp Radial:

Lốp Radial là loại lốp có cấu trúc đặc biệt, trong đó các lớp sợi thép hoặc sợi tổng hợp được bố trí vuông góc với hướng di chuyển của lốp (tức là chạy từ mép này sang mép kia của lốp). Đây là công nghệ tiên tiến và phổ biến nhất hiện nay, được sử dụng rộng rãi cho các loại xe từ ô tô con, xe tải nhẹ đến xe tải hạng nặng. Gồm 2 dòng sản phẩm: Lốp bán thép, lốp toàn thép.

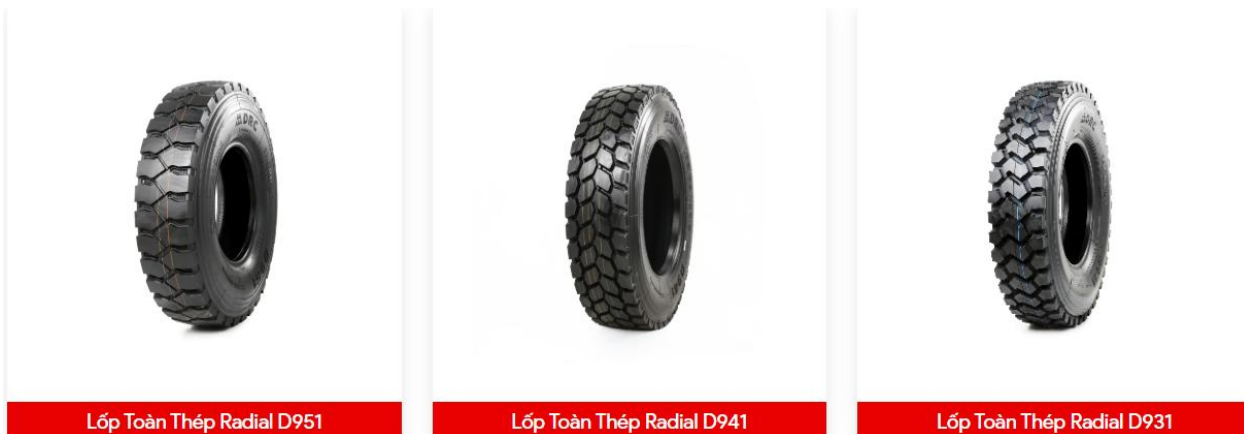
- Lốp bán thép:



Hình 3.5 Lốp Radial bán thép

Lốp Radial bán thép có một số lớp sợi thép trong cấu tạo, nhưng không phải tất cả các lớp bố đều được làm bằng thép. Thường có các lớp sợi tổng hợp (như nylon, polyester) kết hợp với một số lớp sợi thép. Phù hợp với các dòng xe ô tô con, xe tải nhẹ, và các phương tiện không yêu cầu tải trọng quá lớn.

- Lốp toàn thép:



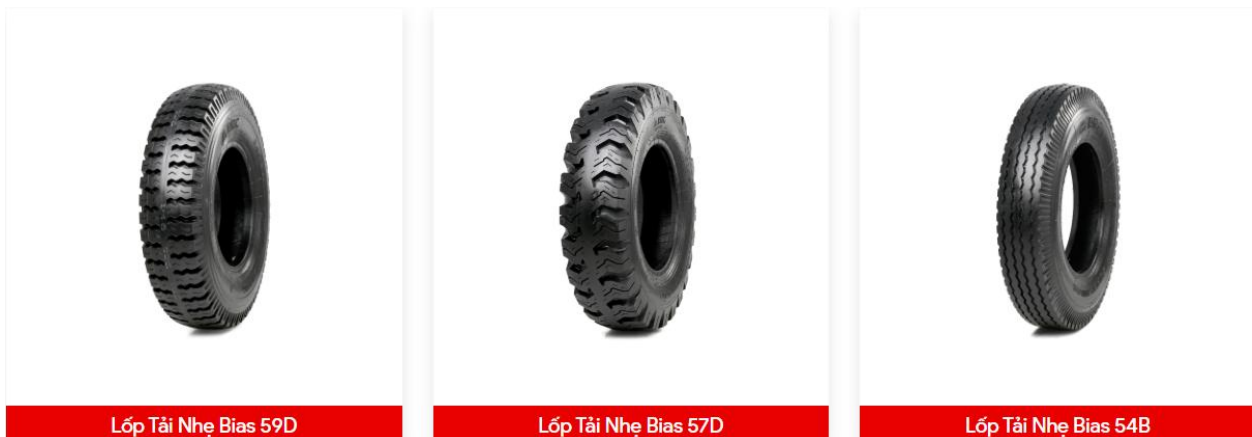
Hình 3.6 Lốp Radial toàn thép

Lốp Radial toàn thép có tất cả các lớp bố được làm bằng sợi thép, từ lớp bố Radial đến các lớp vành đai. Các lớp sợi thép được bố trí vuông góc với hướng di chuyển của lốp, tạo nên cấu trúc Radial. Phù hợp với các loại xe tải hạng nặng, xe bus, xe công trình, và các phương tiện yêu cầu khả năng chịu tải cao.

❖ Lốp Bias:

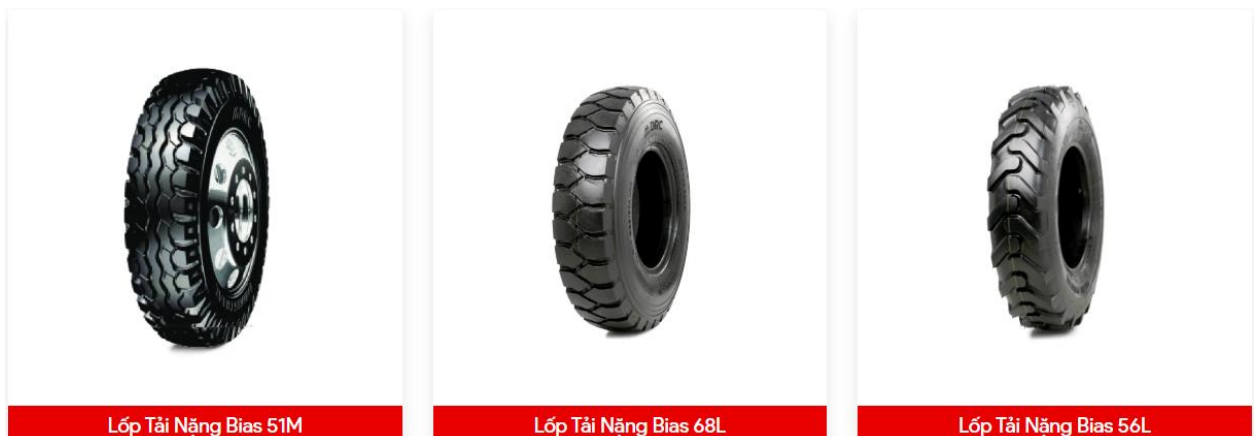
Lốp bias (hay còn được gọi là lốp bias-ply) là một loại lốp xe có cấu trúc đặc biệt với các lớp dây cốt chạy xuyên qua theo hướng đường chéo. Điều này có nghĩa là các lớp dây cốt tạo ra một mạng lưới chéo, hình thành góc với hướng trục của lốp. Cấu trúc này có thể làm cho lốp bias mạnh mẽ và chịu được tải trọng lớn. Thường được dùng cho xe hạng nặng, xe công trình hoặc máy nông nghiệp.

- Lốp tải nhẹ:



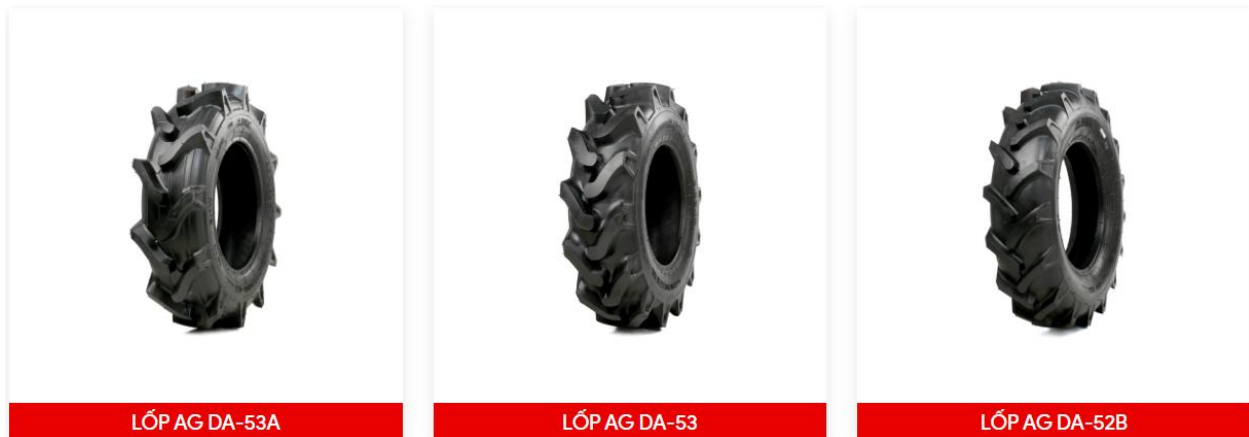
Hình 3.7 Lốp Bias tải nhẹ

- Lốp tải nặng:



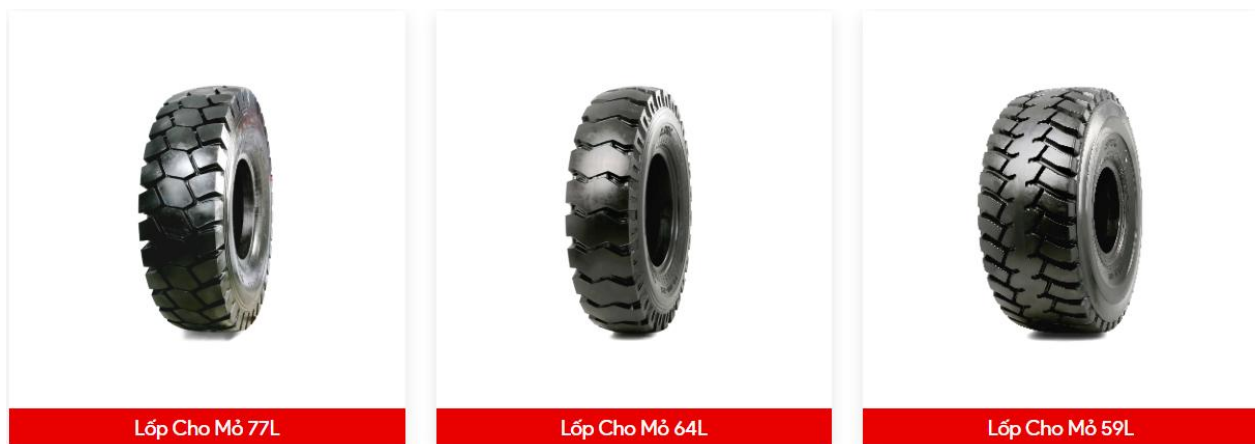
Hình 3.8 Lốp Bias tải nặng

- Lốp nông nghiệp:



Hình 3.9 Lốp nông nghiệp

- Lốp đặc chủng:



Hình 3.10 Lốp đặc chủng

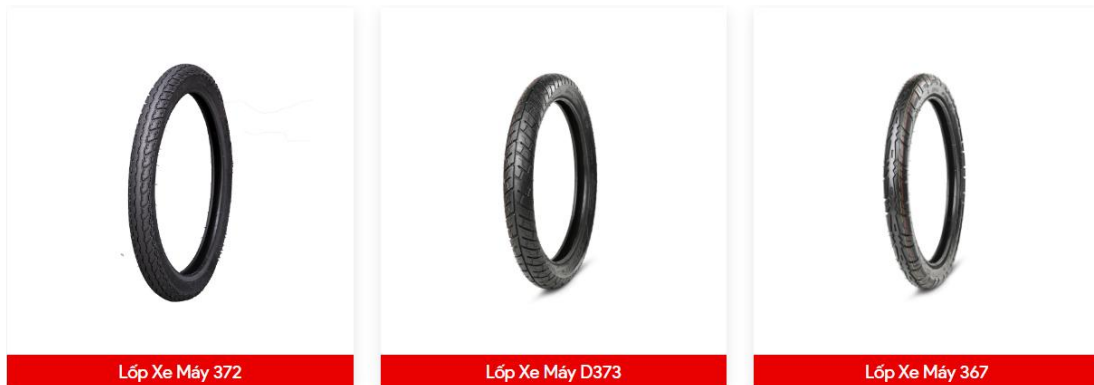
❖ Lốp xe đạp - xe máy:

- Lốp xe máy không săm Dplus:



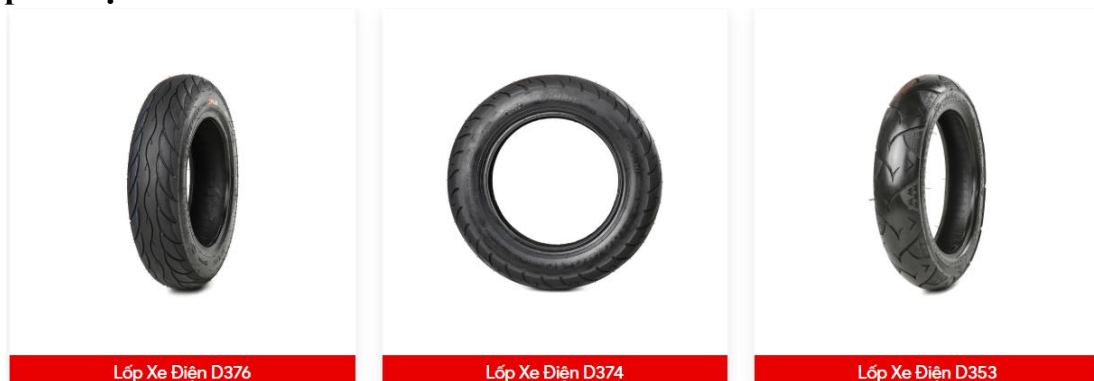
Hình 3.11 Lốp xe máy không săm Dplus

- Lốp xe máy có săm:



Hình 3.12 Lốp xe máy có săm

- Lốp xe điện:



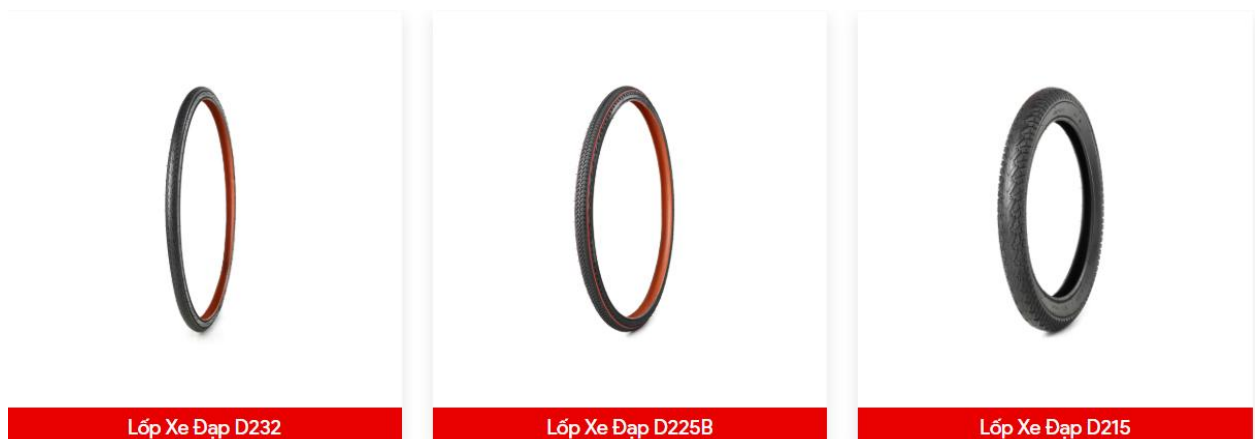
Hình 3.13 Lốp xe điện

- Lốp xe đạp điện:



Hình 3.14 Lốp xe đạp điện

- Lốp xe đạp:



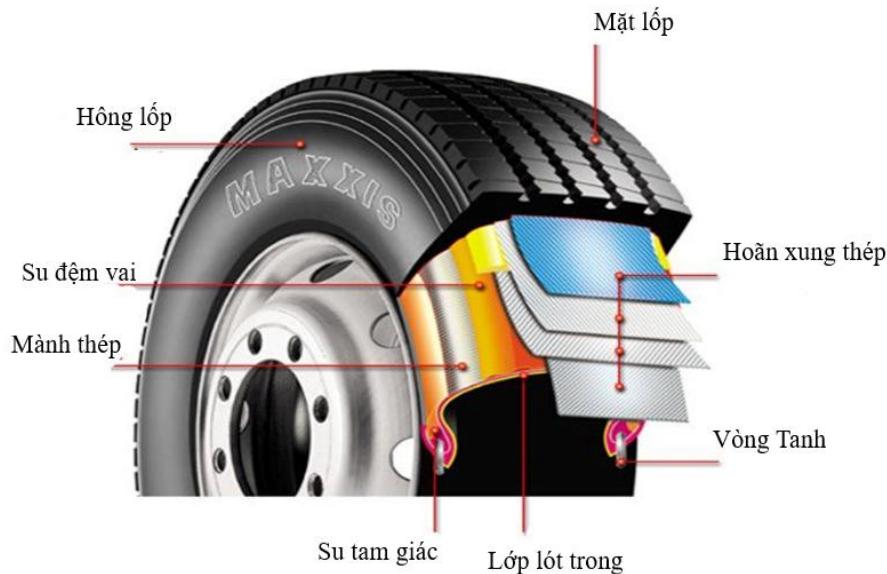
Hình 3.15 Lốp xe đạp

Ngoài ra, Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng còn sản xuất các dòng sản phẩm khác như: **Yếm 6.50/7.00R16; 7.50/8.25R16:** là loại yếm sử dụng phù hợp cho các loại xe ô tô tải nhẹ, ô tô bán tải có cỡ vành 16.

Săm 5.50R14/5.50-14/TR13: là loại xăm sử dụng phù hợp cho các loại xe tải nhẹ, xe bán tải có quy cách lốp 5.50 – 14.

3.6.2 Tổng quan về quy trình sản xuất Lốp Radial

❖ Các thành phần chính của lốp Radial:



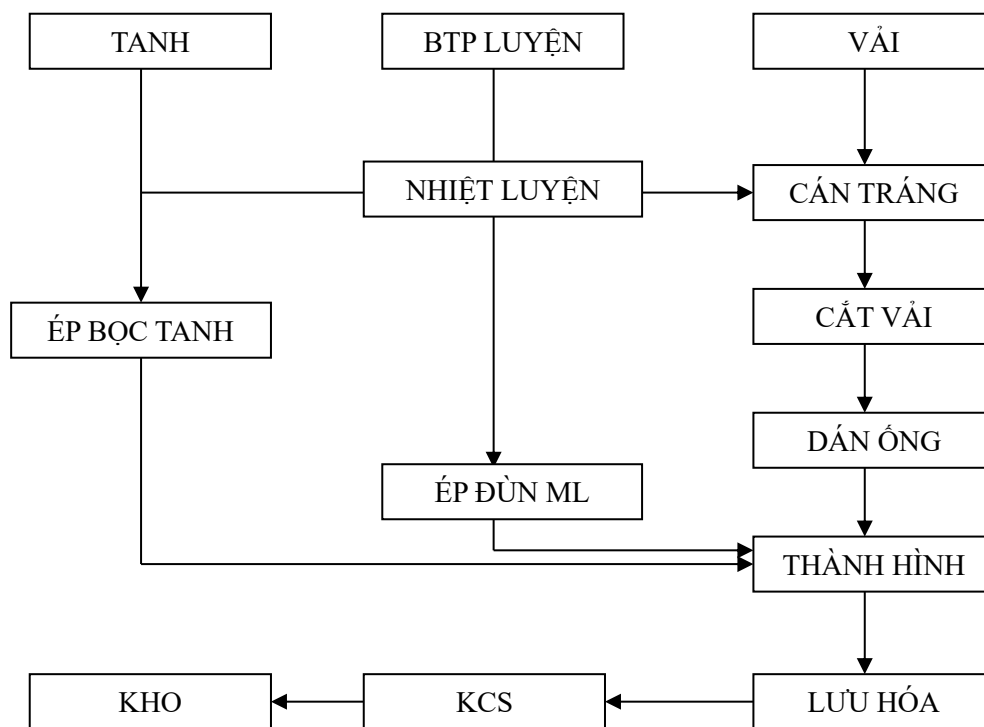
Hình 3.16 Các thành phần chính của Lốp Radial

- **Mặt lốp (Tread Rubber):** Là lớp cao su ngoài cùng, tiếp xúc trực tiếp với mặt đường. Chức năng: Tạo độ bám đường, giúp xe di chuyển ổn định và an toàn; Chống mài mòn, bảo vệ các lớp bên trong; Thiết kế gai lốp ảnh hưởng đến khả năng vận hành trên các địa hình khác nhau (đường khô, đường ướt, đường bùn lầy...).
- **Hông lốp (Sidewall Rubber):** Là phần cao su bên hông lốp, nối giữa mặt lốp và tanh lốp. Chức năng: Bảo vệ lớp bố thép khỏi các tác động từ bên ngoài (va đập, cắt xé); Ghi các thông số kỹ thuật của lốp (kích thước, tải trọng, tốc độ tối đa...); Đảm bảo sự linh hoạt khi xe vào cua.
- **Su đệm vai (Shoulder Rubber):** Là phần cao su nằm giữa mặt lốp và hông lốp. Chức năng: Tản nhiệt, giúp lốp không bị quá nóng khi vận hành; Tăng cường độ cứng vững cho vai lốp.
- **Mành thép (Carcass):** Là lớp bố thép nằm bên trong lốp. Chức năng: Chịu tải trọng của xe; Đảm bảo độ cứng vững cho lốp; Giữ cho lốp có hình dạng ổn định.
- **Hoăn xung thép (Steel Belt):** Là lớp bố thép đai nằm bên dưới mặt lốp. Chức năng: Tăng cường độ ổn định cho mặt lốp khi xe chạy ở tốc độ cao; Giảm thiểu biến dạng của lốp khi chịu lực tác động; Bảo vệ lớp bố thép khỏi các vật thể sắc nhọn.

- Vòng Tanh (Bead Wire): Là vòng thép nằm ở mép trong của lớp. Chức năng: Giữ cho lớp bám chặt vào mâm xe; Đảm bảo kín khí giữa lớp và mâm xe.
- Su tam giác (Bead Filler): Là lớp cao su cứng nằm ở khu vực tanh lớp. Chức năng: Tăng cường độ cứng vững cho khu vực tanh lớp; Giúp truyền tải lực từ tanh lớp đến các lớp bố thép.
- Lớp lót trong (Inner Liner): Là lớp cao su bên trong cùng của lớp (đối với lớp không sẫm). Chức năng: Giữ không khí bên trong lớp; Ngăn chặn sự thấm thấu không khí ra ngoài.

❖ Quy trình sản xuất:

Dưới đây là sơ đồ quy trình sản xuất của Công ty cổ phần Cao su Đà Nẵng:



Hình 3.17 Sơ đồ quy trình sản xuất

- Ép đùn mặt lớp: Đây là công đoạn gia công BTP cao su thành những chi tiết từng phần hay hai phần, ba phần...của mặt lớp hoặc một mặt lớp đầy đủ.
- Cán tráng vải: Cán tráng vải là công đoạn sử dụng máy cán tráng 3 hay 4 trục để dán một lớp cao su mỏng lên 2 mặt của vải với yêu cầu cao su phải phân bố đều trên 2 mặt vải và có tầm dày theo thiết kế đã cho.
- Éo bọc tanh (gia công vòng tanh): Là công đoạn chế tạo vòng tanh, bao gồm các công đoạn: ép bọc tanh, quấn tanh, dán cao su tam giác và bọc vải bọc tanh.

- **Cắt vải:** Là công đoạn cắt cuộn vải đã qua cán tráng thành những tấm vải có kích thước và góc độ đúng theo thiết kế đã cho.
- **Dán ống:** Là công đoạn dán từng lớp vải đã cắt thành ống tròn có chu vi đã cho tùy theo từng quy cách, thường dán 2 - 4 lớp vải mảnh với góc độ 2 tầng chéo nhau thành ống.
- **Thành hình:** Là công đoạn ghép các ống vải, tanh và mặt lớp đã được chuẩn bị trước để hình thành bán thành phẩm lớp cung cấp cho khâu lưu hóa. Đây là khâu quan trọng quyết định nhiều đến chất lượng lớp vì các khuyết tật bên trong lớp đều có liên quan đến thao tác thành hình.
- **Lưu hóa:** Là công đoạn cuối cùng để tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh mà ở đó dưới tác dụng của nhiệt độ cao, áp lực sẽ tạo ra các phản ứng hóa học để liên kết các phân tử có mặt trong chiếc lớp BTP thành một khối thống nhất đáp ứng được các yêu cầu sử dụng của sản phẩm.
- **KCS:** Sản phẩm sau khi được đưa qua kiểm tra phân loại ngoại quan theo tiêu chuẩn đã ban hành.
- **Kho:** Lớp đạt tiêu chuẩn chính phẩm được đóng gói và ghi nhãn theo quy định và nhập kho. Lớp phế được phân loại thành phế tận dụng và phế bỏ.

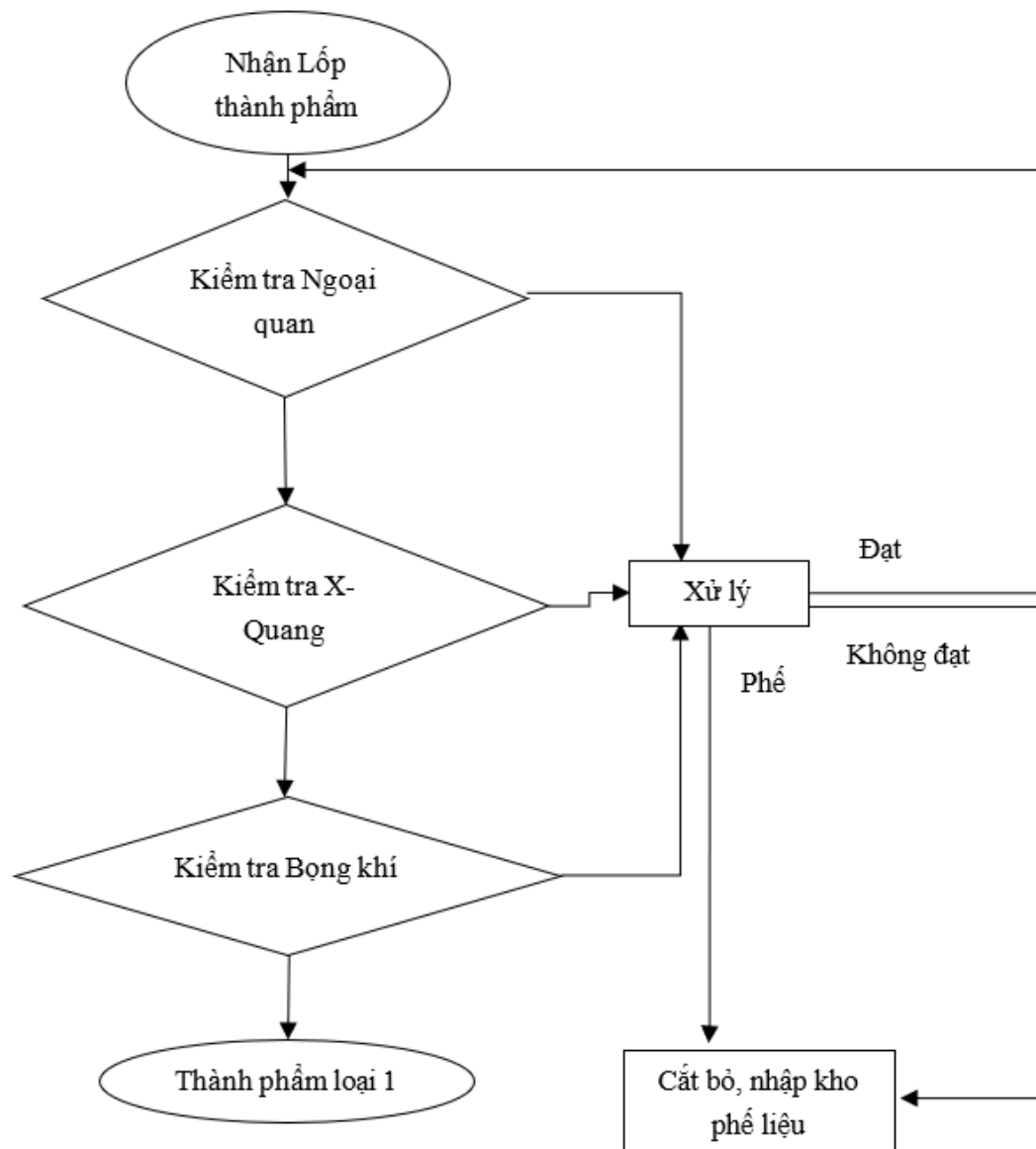
3.6.3 Hệ thống quản lý chất lượng

Tất cả các sản phẩm sản xuất lốp ô tô DRC, đặc biệt lốp ô tô Radial đều đã đạt các tiêu chuẩn chất lượng trong và ngoài nước như :

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lốp hơi dành cho ô tô: QCVN 34/BGTVT
- Tiêu chuẩn an toàn của Bộ giao thông vận tải Hoa kỳ: DOT
- Tiêu chuẩn chất lượng Châu Âu: EMARK
- Tiêu chuẩn quốc gia Indonexia: SNI
- Tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản: JIS
- Tiêu chuẩn công nghiệp Brazil: INMETRO
- Tiêu chuẩn quốc gia Ấn độ: BIS

Chất lượng nguyên vật liệu đầu vào được kiểm tra nghiêm ngặt, phân tích đo lường và cải tiến chất lượng sản phẩm thông qua số liệu phân tích, giám sát sử dụng và bảo quản nguyên vật liệu đã tạo được sự ổn định rất lớn cho khâu gia công bán thành phẩm. Công tác bảo hành sản phẩm luôn được quan tâm và cải tiến liên tục tạo ra sự thỏa mãn đối với người tiêu dùng ngày càng cao. Công ty tiếp tục duy trì kênh bảo hành trực tuyến 24/24, giám định và trả lời kết quả đến khách hàng một cách nhanh nhất.

❖ Quy trình kiểm soát chất lượng thành phẩm:



Hình 3.18 Quy trình kiểm soát chất lượng thành phẩm

Lớp sau khi hoàn thành quá trình sản xuất được chuyển đến bộ phận kiểm tra chất lượng. Đây là bước đầu tiên trong quy trình đảm bảo chất lượng, nơi lớp được tiếp nhận và chuẩn bị cho các bước kiểm tra tiếp theo.

- Kiểm tra ngoại quan lớp: là quá trình kiểm tra bằng mắt thường hoặc sử dụng các công cụ hỗ trợ để phát hiện các khuyết tật bề mặt của lớp. Phát hiện các khuyết tật bề mặt như vết xước, nứt, biến dạng, bavaria,... hoặc các vấn đề khác có thể ảnh hưởng đến hiệu suất và độ an toàn của lớp.

- Kiểm tra X-quang: là một phương pháp kiểm tra không phá hủy (NDT - Non-Destructive Testing) sử dụng tia X để quan sát và đánh giá cấu trúc bên trong của vật liệu hoặc sản phẩm mà không cần phá hủy chúng. Tia X có khả năng xuyên qua vật liệu, nhưng mức độ xuyên qua phụ thuộc vào mật độ và độ dày của vật liệu. Khi tia X đi qua vật liệu, chúng sẽ bị hấp thụ một phần, và phần còn lại sẽ được ghi lại trên phim X-quang hoặc cảm biến kỹ thuật số. Hình ảnh thu được sẽ cho thấy các chi tiết bên trong vật liệu, bao gồm cả các khuyết tật như vết nứt, bong khí, hoặc các vật thể lạ.

- Kiểm tra bong khí: là một quy trình kiểm tra chất lượng nhằm phát hiện và đánh giá các bong khí (air bubbles) bên trong vật liệu hoặc sản phẩm.

+) Mỗi máy thành hình phải được kiểm tra từ 40-60 chiếc /ngày.

+) Số lượng phát hiện bong khí của mỗi qui cách $\leq 4\%$, nếu số lượng kiểm tra bong khí vượt 4% thì phải báo cáo gấp cho bộ phận khu vực thành hình để chấn chỉnh cho đến khi đạt đến yêu cầu đề ra thì thôi.

Ở các giai đoạn này, sau mỗi công đoạn kiểm tra, nếu lớp đạt tiêu chuẩn sẽ được thông qua bước kiểm tra tiếp theo. Còn nếu lớp không đạt tiêu chuẩn sẽ được mang đi xử lý. Quá trình xử lý xảy ra 2 trường hợp sau:

TH1: Lớp bị phế hoàn toàn, không thể sửa chữa -> Cắt bỏ, nhập kho phế liệu.

TH2: Lớp phế tận dụng, có thể sửa chữa -> Nếu đạt, lớp sẽ được đưa vào tái kiểm tra từ đầu; nếu không đạt, lớp bị phế hoàn toàn -> Cắt bỏ, nhập kho phế liệu.

3.7 Đối thủ cạnh tranh

Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC) là một trong những doanh nghiệp hàng đầu trong ngành cao su tại Việt Nam, chuyên sản xuất và kinh doanh các sản phẩm như lốp xe, săm xe, cao su kỹ thuật và các sản phẩm từ mủ cao su. Tuy nhiên, DRC phải đối mặt với sự cạnh tranh khốc liệt từ nhiều đối thủ trong nước và quốc tế.

Trong nước, các công ty như Cao su Sao Vàng (SRC), Cao su Đồng Nai (CSV), và Lốp xe Năng Lượng (ENERGY) là những đối thủ trực tiếp trong phân khúc lốp xe máy, xe đạp và cao su công nghiệp. Bên cạnh đó, các tập đoàn đa quốc gia như Bridgestone, Michelin, Goodyear (Nhật Bản, Pháp, Mỹ) và các thương hiệu Đài Loan như Kenda, Maxxis cũng chiếm thị phần lớn nhờ ưu thế về công nghệ, chất lượng và hệ thống phân phối toàn cầu.

Ngoài ra, DRC còn chịu áp lực từ các sản phẩm nhập khẩu giá rẻ từ Trung Quốc, Thái Lan và Indonesia. Để duy trì vị thế, DRC cần tập trung vào nâng cao chất lượng sản phẩm, cải tiến công nghệ, mở rộng thị trường xuất khẩu và tối ưu hóa chi phí sản xuất để cạnh tranh hiệu quả hơn.

3.9 Ma trận SWOT

Bảng 3.1 Ma trận SWOT

	ĐIỂM MẠNH (S)	ĐIỂM YẾU (W)
	1. Lợi thế sản xuất trong nước, tận dụng tinh thần “Người Việt dùng hàng Việt” 2. Công nghệ sản xuất hiện đại 3. Thương hiệu uy tín trong lĩnh vực sản xuất lốp xe 4. Hỗ trợ từ chính sách Nhà nước (ưu đãi thuế, phát triển công nghiệp hỗ trợ) 5. Nguồn nguyên liệu nhập khẩu chất lượng	1. Danh mục sản phẩm chưa đa dạng, chủ yếu tập trung vào lốp và săm xe, thiếu các sản phẩm cao su kỹ thuật cao 2. Phụ thuộc vào nguyên liệu nhập khẩu, dễ bị ảnh hưởng bởi biến động giá cả và gián đoạn chuỗi cung ứng 3. Thiếu phòng lab kiểm định chất lượng
CƠ HỘI (O) 1. Nhu cầu lốp xe tăng cao ở nội địa và quốc tế 2. Thị trường ổn định, chính sách khuyến khích xuất khẩu của chính phủ tạo điều kiện mở rộng thị trường 3. Nguồn nhân lực rẻ 4. Xu hướng thương mại điện tử mở rộng giúp DRC tiếp cận khách hàng toàn cầu	S1+S2+S3+O1+O4=>Chiến lược xây dựng thương hiệu quốc gia, kết hợp truyền thông “Hàng Việt Nam chất lượng cao” để củng cố chỗ đứng và giành lấy thị trường nội địa. S4+O2+O4=> Chiến lược mở rộng thị trường	W1 => Nghiên cứu phát triển đa dạng thêm danh mục sản phẩm W3 => Tìm hiểu và lên kế hoạch đầu tư máy móc thiết bị, xây dựng phòng lab

THÁCH THỨC (T) 1. Cạnh tranh khốc liệt từ các tập đoàn đa quốc gia (Bridgestone, Michelin) và đối thủ nội địa (Sao Vàng, ENERGY). 2. Biến động kinh tế ảnh hưởng đến nguồn cung nguyên liệu 3. Hàng giả hàng nhái làm giảm uy tín thương hiệu	S1+S2+T1 =>Chiến lược giá cạnh tranh, tận dụng lợi thế sản xuất trong nước để giảm giá thành S3+T3=> Tăng cường bảo hộ thương hiệu, xây dựng kênh phân phối chính hãng để chống hàng nhái	W2+T2=> Tìm kiếm nhiều nhà cung cấp, không để phụ thuộc vào một nhà cung cấp. W1+T1=>Chiến lược phát triển danh mục sản phẩm T3 => Sử dụng các biện pháp pháp lý để giải quyết
--	---	--

3.10 Tóm tắt chương 3

Chương 3, tác giả đã giới thiệu tổng quan về Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng, sơ đồ tổ chức của công ty, quy trình sản xuất và các sản phẩm nổi bật tại công ty cũng như một số phân tích về đối thủ cạnh tranh, ma trận SWOT.

CHƯƠNG 4: GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

4.1 Xác định vấn đề (DEFINE)

4.1.1 Thực trạng nhà máy

Tỷ lệ chất lượng sản xuất và tỷ lệ lỗi phế trong sản xuất 6 tháng cuối năm 2024 của phân xưởng Radial được thống kê trong bảng dưới đây:

Bảng 4.1 Tỷ lệ chất lượng sản phẩm 6 tháng cuối năm 2024

Tổng sản lượng (chiếc)	408.331
Loại 1 (chiếc)	407.010
Tỷ lệ loại 1 (%)	99.68%
Loại phế (chiếc)	1.321
Tỷ lệ loại phế (%)	0.32%

=> Sản lượng sản xuất trung bình hàng tháng là 68055 sp/tháng.

Tỷ lệ sản phẩm loại 1 đạt gần mức tối ưu, phản ánh quy trình sản xuất chủ yếu được kiểm soát chặt chẽ. Tuy nhiên, mục tiêu công ty đề ra là 99.85%, cho thấy vẫn tồn tại khoảng cách cần cải thiện. Tỷ lệ sản phẩm phế thấp (0.32%) nhưng với tổng sản lượng lớn (403331 chiếc), số lượng phế phẩm vẫn đáng kể (1321 chiếc) gây lãng phí nguyên vật liệu và chi phí.

Tuy nhiên, bên cạnh tỷ lệ lỗi phế thấp thì Phân xưởng Radial vẫn tồn tại một tỷ lệ lỗi bị khuyết tật ngoại quan (có thể sửa chữa) cao. Dưới đây là bảng thống kê lỗi xử lý ngoại quan 6 tháng cuối năm 2024:

Bảng 4.2 Thống kê số lượng lỗi xử lý ngoại quan

STT	Khuyết tật		Số lượng (chiếc)
1	103	Thiếu su gót	1113
2	105	Phồng gót	1402
3	111	Lè gót	933
4	204	Gân màng	887
5	301	Thiếu su hông	5015
6	307	Lệch số chòm	1158
7	503	Pavia	2685
8	601	Tạp chất	3035
9	603	Ngoại vật	1631
Tổng			17859

$$\Rightarrow \text{Tỷ lệ lớp xử lý ngoại quan} = \frac{17859}{408331} \times 100 = 4.4\%$$

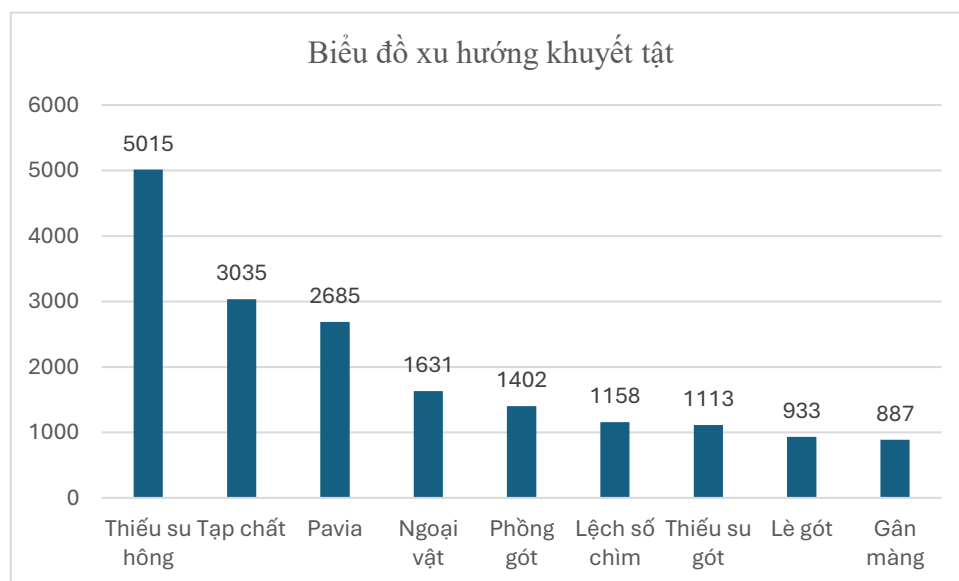
Với tỷ lệ lớp xử lý ngoại quan chiếm 4.4% tổng sản lượng, cho thấy phân xưởng Radial đang gặp vấn đề cần giải quyết.

4.1.2 Nhận định vấn đề

Từ Bảng 6, thu được bảng số lượng lớp xử lý ngoại quan từ cao đến thấp như sau:

Bảng 4.3 Bảng tỷ lệ khuyết tật từ cao đến thấp

Stt	Khuyết tật		Tổng số lỗi
1	301	Thiếu su hông	5015
2	601	Tạp chất	3035
3	503	Pavia	2685
4	603	Ngoại vật	1631
5	105	Phồng gót	1402
6	307	Lệch số chìm	1158
7	103	Thiếu su gót	1113
8	111	Lè gót	933
9	204	Gân màng	887
Tổng			17859



Hình 4.1 Biểu đồ xu hướng khuyết tật

Cụ thể, từ hình 19 có thể thấy số lượng lớp xử lý ngoại quan nhiều nhất ở các khuyết tật: thiếu su hông (5015 lỗi), tạp chất (3035 lỗi), pavia (2685 lỗi),... Đây đều là những lỗi nghiêm trọng ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm, làm tăng tỷ lệ hàng phải xử lý ngoại quan lên tới 4.4%, cao hơn nhiều so với mức phế phẩm (0.32%). Những

khuyết tật này không chỉ gây lãng phí nguyên vật liệu mà còn làm tăng chi phí sản xuất do phải bố trí nhân công để sửa chữa.

Theo tính toán, chi phí nhân công để xử lý các lỗi ngoại quan này là khá lớn. Với mức lương cơ bản của công nhân là 5.100.000 VNĐ/tháng, tương đương 25.000 VNĐ/giờ công, nếu phân xưởng bố trí 10 công nhân làm việc trong 8 giờ để sửa chữa số lỗi thì chi phí nhân công mỗi ngày sẽ là:

$$25.000 \times 8 \times 10 = 2.000.000 \text{ VNĐ.}$$

Ngoài ra, còn phát sinh các chi phí khác như điện, nước, vật tư tiêu hao ước tính khoảng 300.000 VNĐ/ngày.

Như vậy, tổng chi phí hàng ngày để xử lý lỗi lên tới 2.300.000 VNĐ. Đây là con số đáng kể, chưa kể đến những tổn thất vô hình như giảm năng suất, ảnh hưởng uy tín chất lượng sản phẩm, và nguy cơ mất khách hàng nếu tình trạng này kéo dài.

Trước thực trạng trên, việc áp dụng mô hình cải tiến quy trình là hết sức cần thiết. Trong khuôn khổ nghiên cứu, nhóm tác giả đề xuất sử dụng phương pháp DMAIC (Define - Measure - Analyze - Improve - Control) để xác định rõ nguyên nhân gốc rễ của các khuyết tật chính, từ đó đưa ra các giải pháp khắc phục hiệu quả.

=> Mục tiêu cụ thể là giảm tỷ lệ lỗi ngoại quan từ 4.4% xuống 1.78% trong vòng 6 tháng, đồng thời nâng tỷ lệ sản phẩm loại 1 đạt chuẩn từ 99.68% lên 99.85% như yêu cầu của công ty.

4.1.3 Lập dự án

Bảng 4.4 Bảng tuyên bố dự án

Bảng tuyên bố dự án	
Tên dự án: Ứng dụng DMAIC để giảm tỷ lệ lớp xử lý ngoại quan của phân xưởng Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng – DRC	
Thời gian: 3 tháng	Phạm vi: Tiến hành nhận định, đo lường, phân tích, cải tiến chất lượng sản phẩm của Phân xưởng Lớp Radial
Tóm tắt vấn đề: Trong 6 tháng cuối năm 2024, có tỷ lệ lớp xử lý ngoại quan chiếm tới 4.4%, trong đó đặc biệt là lỗi thiếu su hông chiếm tỷ lệ nhiều nhất.	
Mục tiêu dự án: giảm tỷ lệ lớp xử lý ngoại quan từ 4.4% xuống 1.78%.	
Mốc thời gian của dự án: 15/02/2025 – 18/02/2025: Thành lập nhóm 19/02/2025 – 22/02/2025: Thu thập dữ liệu và xác định vấn đề (D) 23/02/2025 – 04/03/2025: Đo lường, lượng hóa hiện trạng (M) 05/03/2025 – 12/03/2025: Tìm nguyên nhân vấn đề (A) 13/03/2025 – 13/05/2025: Tìm ra giải pháp cải tiến và thực hiện cải tiến, tính chi phí tiết kiệm (I) 14/05/2025 – 24/05/2025: Kiểm soát và duy trì (C)	
Thành viên dự án: - Nguyễn Minh Vương (Trưởng phòng bộ phận KCS): Trưởng nhóm dự án - người hỗ trợ trực tiếp - Châu Thế Luy (Phó phòng bộ phận KCS): Thành viên – hỗ trợ kiểm tra chất lượng sản phẩm - Đặng Hồng Quang (Quản Đốc): Thành viên – hỗ trợ các công việc liên quan đến chi phí của dự án. - Ngô Văn Khanh (Trưởng phòng kỹ thuật): Thành viên – hỗ trợ kiểm tra quy trình và các công việc liên quan đến kỹ thuật. - Nguyễn Thị Hiền (Nhân viên): Thành viên – hỗ trợ cung cấp các vật tư cho sản xuất. – Nguyễn Thị Quỳnh Hoa : Thành viên - trực tiếp theo dõi năng suất, gián đoạn, sự cố, phê phẩm. Tổng hợp và phân tích dữ liệu, triển khai các giải pháp và viết báo cáo.	

4.2 Đo lường (MEASURE)

Ở giai đoạn này, tiến hành sử dụng phương pháp SPC để đo lường tỷ lệ lỗi ngoại quan có trong sản phẩm. Số liệu thu thập được như sau:

Bảng 4.5 Thống kê số lượng lỗi ngoại quan

Ngày	Số lượng sản phẩm sản xuất	Số lượng sản phẩm có lỗi ngoại quan
1	2250	89
2	2198	111
3	2320	105
4	2275	96
5	2340	110
6	2210	98
7	2285	135
8	2260	95
9	2300	103
10	2245	57
11	2250	99
12	2198	120

Bảng 4.6 Phân tích dữ liệu tỷ lệ lỗi ngoại quan

Ngày	Số lượng lỗi	Tỷ lệ lỗi (p)	UCL	P-bar	LCL
1	89	0,0395556	0,05799	0,044893	0,031797
2	111	0,0505005	0,058144	0,044893	0,031643
3	105	0,0452586	0,05779	0,044893	0,031996
4	96	0,0421978	0,057917	0,044893	0,031869
5	110	0,0470085	0,057735	0,044893	0,032051
6	98	0,0443439	0,058108	0,044893	0,031679
7	135	0,059081	0,057889	0,044893	0,031898
8	95	0,0420354	0,057961	0,044893	0,031826
9	103	0,0447826	0,057846	0,044893	0,03194
10	57	0,0253898	0,058004	0,044893	0,031782
11	99	0,044	0,05799	0,044893	0,031797
12	120	0,0545951	0,058144	0,044893	0,031643

Bên cạnh đó, thu thập và phân tích cụ thể hơn những lỗi ngoại quan được thể hiện bên dưới:

Bảng 4.7 Thống kê số liệu cụ thể về các lỗi ngoại quan

Loại lỗi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Thiếu su hông	25	25	24	22	23	20	51	26	28	21	24	22
Tạp chất	20	18	19	15	20	16	21	17	20	5	19	21
Pavia	14	16	17	20	18	13	21	11	19	15	11	15
Ngoại vật	7	5	6	7	5	10	5	9	3	7	5	6
Phòng gót	5	3	4	5	4	7	5	6	3	4	4	3
Lệch số chìm	2	2	1	2	2	1	5	3	0	1	0	2
Thiếu su gót	2	5	2	2	1	1	0	1	0	0	1	1
Lè gót	0	0	0	1	1	0	1	2	0	0	3	0
Gân màng	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0

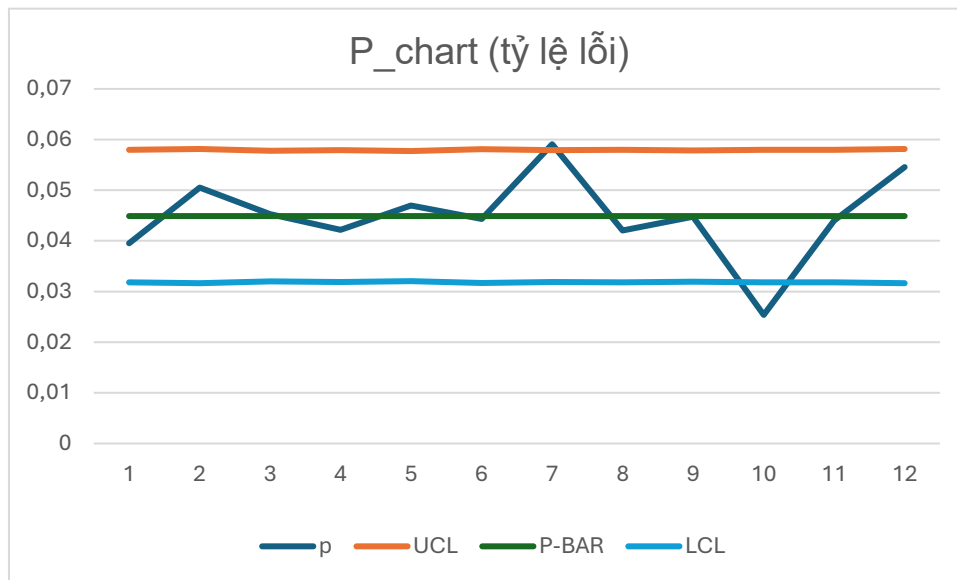
Bảng 4.8 Phân tích dữ liệu cụ thể

STT	Lỗi	Tổng số lỗi	Tỷ lệ %	% tích lũy
1	Thiếu su hông	311	0,3494382	0,3494382
2	Tạp chất	211	0,23707865	0,58651685
3	Pavia	190	0,21348315	0,8
4	Ngoại vật	75	0,08426966	0,88426966
5	Phòng gót	53	0,05955056	0,94382022
6	Lệch số chìm	21	0,02359551	0,96741573
7	Thiếu su gót	16	0,01797753	0,98539326
8	Lè gót	8	0,00898876	0,99438202
9	Gân màng	5	0,00561798	1

4.3 Phân tích (ANALYZE)

4.3.1 Các nguyên nhân gây ra lỗi

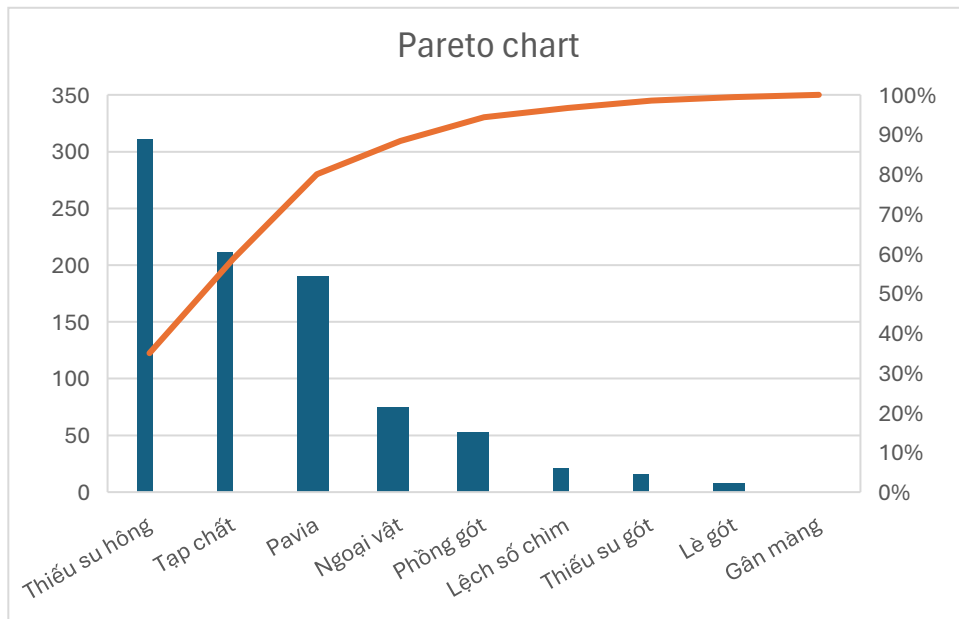
Từ những số liệu đã thu thập được ở trên, tiến hành vẽ biểu đồ về tỉ lệ lỗi và biểu đồ Pareto để đánh giá và tìm những lỗi chính của sản phẩm:



Hình 4.2 Biểu đồ tỷ lệ lỗi

Dựa vào biểu đồ trên, nhận thấy được rằng:

- Ngày thứ 10 có tỉ lệ lỗi thấp, có thể trong quá trình kiểm tra, rà soát lỗi đã bỏ qua, bỏ sót lỗi. Hoặc có thể ngày thứ 10 quá trình sản xuất đạt chất lượng tốt hơn bình thường
- Ngày thứ 7 có tỉ lệ lỗi cao, khả năng lô hàng ngày thứ 7 không đạt chất lượng cần phải xem xét, tìm hiểu nguyên nhân để cải thiện tình trạng.



Hình 4.3 Biểu đồ Pareto

Dựa vào biểu đồ Pareto trên, nhận thấy được rằng khuyết tật thiếu su hông, tạp chất và pavia là những lỗi ảnh hưởng lớn đến chất lượng của sản phẩm. Cần tìm phương án khắc phục để nâng cao chất lượng sản phẩm.

❖ Lỗi vượt ra vùng kiểm soát:

Với những phân tích ở trên, tiến hành tìm hiểu nguyên nhân gốc rễ của vấn đề bằng phương pháp 5Whys:

- Phân tích ngày thứ 7 có số lượng và tỷ lệ lỗi cao vượt qua vùng kiểm soát

+ Tại sao cao hơn so với bình thường? → do lỗi thiếu su hông cao hơn so với bình thường.

+ Tại sao thiếu su hông? → công nhân quên, thao tác lắp ráp sai.

- Phân tích, tìm hiểu nguyên nhân ngày thứ 10 có số lượng và tỷ lệ lỗi thấp vượt qua vùng kiểm soát

+ Lỗi nào thấp hơn so với bình thường? → lỗi tạp chất thấp hơn bình thường.

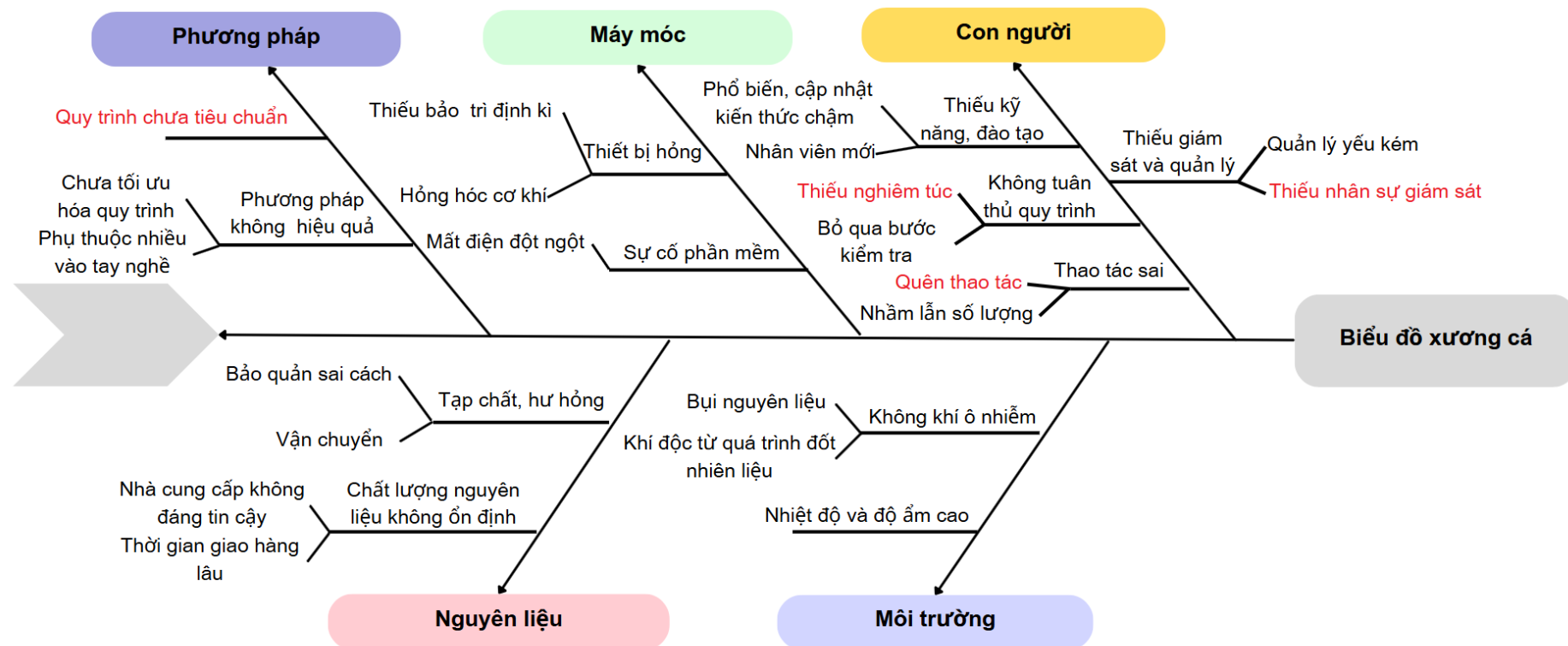
+ Vì sao lỗi tạp chất thấp hơn bình thường? → quy trình kiểm tra của KCS chưa chuẩn xác.

+ Vì sao lại có quy trình kiểm tra chưa chuẩn xác? → người phụ trách tiêu chuẩn chất lượng hôm đó chưa kiểm soát nghiêm ngặt việc kiểm tra của các nhân viên KCS.

=> Từ 2 phân tích trên, nhận thấy quy trình làm việc tại công ty thiếu sự chỉ đạo, quy định chặt chẽ về những thao tác làm việc.

4.3.2 Các nguyên nhân gốc rễ

Với những phân tích ở trên, tiến hành tìm hiểu nguyên nhân gốc rễ của vấn đề bằng biểu đồ xương cá:



Hình 4.4 Biểu đồ xương cá

Từ biểu đồ trên, nhận thấy những nguyên nhân cốt lõi dẫn đến vấn đề đó là do công nhân thiếu nghiêm túc trong quá trình làm việc, quên thao tác. Bên cạnh đó lỗi cũng đến từ các nguyên nhân khác như quy trình chưa được tiêu chuẩn, tối ưu hóa và thiếu nhân sự ở khâu giám sát.

❖ Phân tích nguyên nhân dựa vào FMEA:

Tiến hành phân tích FMEA để xác định mức độ ưu tiên cho các lỗi chiếm tỉ trọng lớn bao gồm thiếu su hông, tạp chất và pavia.

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) là một phương pháp hệ thống để đánh giá rủi ro, nhằm xác định các lỗi tiềm ẩn trong quy trình/sản phẩm, nguyên nhân và hậu quả của chúng, biện pháp phòng ngừa hoặc giảm thiểu rủi ro.

-Mục đích: Dự đoán và ngăn chặn lỗi trước khi chúng xảy ra; Giảm thiểu rủi ro và chi phí khắc phục; Cải thiện chất lượng và độ tin cậy sản phẩm; Tuân thủ yêu cầu khách hàng và tiêu chuẩn ngành.

- Có 3 loại FMEA phổ biến: DFMEA (Design FMEA) áp dụng cho thiết kế sản phẩm, PFMEA (Process FMEA) tập trung vào quy trình sản xuất, FMEA-MSR (Monitoring & System Response) đánh giá hệ thống giám sát và phản ứng với lỗi.

Lựa chọn áp dụng PFMEA để:

- Phân tích sai lỗi tiềm ẩn của sản xuất, lắp ráp, quy trình vận chuyển

- Phân tích quá trình, những dạng sai lỗi là kết quả được tạo ra bởi sản xuất, đưa ra hành động ưu tiên ngăn chặn → tránh lỗi

$$RPN = SEV \times OCC \times DET$$

Trong đó,

RPN (Risky Priority Number): Hệ số rủi ro ưu tiên

SEV (Severiy): Độ nghiêm trọng

OCC (Occurrence): Tần suất xảy ra

DET (Detection): Khả năng phát hiện

Dựa vào tiêu chuẩn AIAG (Automotive Industry Action Group) & VDA FMEA (German Association of the Automotive Industry) - Handbook 2019 Failure Mode and Effects Analysis (Sổ tay phân tích mô hình sai lỗi và ảnh hưởng) để phân tích các chế độ lỗi, hay cách thức tạo ra phế phẩm và ảnh hưởng của nó lên thành phẩm hoặc đầu ra của quy trình, từ đó đánh giá, sắp xếp thứ tự ưu tiên để khắc phục, cải tiến.

- Độ nghiêm trọng (S):

Bảng 4.9 Phân tích dữ liệu các lỗi ngoại quan

Tiêu chí Đánh giá Mức độ Nghiêm trọng (S) trong Quy trình Chung			
S	Tác dụng	Tác động đến nhà máy của bạn (Khi biết)	Tác động đến nhà máy nhận hàng (khi biết)
10	Cao	Hỏng hóc có thể gây ra rủi ro cấp tính về sức khỏe và/hoặc an toàn cho công nhân sản xuất hoặc lắp ráp	Hỏng hóc có thể gây ra rủi ro cấp tính về sức khỏe và/hoặc an toàn cho công nhân sản xuất hoặc lắp ráp
9		Hỏng hóc có thể dẫn đến vi phạm quy định trong nhà máy	Hỏng hóc có thể dẫn đến vi phạm quy định trong nhà máy
8	Khá cao	100% lô sản xuất có thể bị ảnh hưởng và phải loại bỏ. Hỏng hóc có thể dẫn đến vi phạm quy định trong nhà máy hoặc có thể gây ra rủi ro mãn tính về sức khỏe và/hoặc an toàn cho công nhân sản xuất hoặc lắp ráp	Sản phẩm có thể phải được phân loại và một phần (dưới 100%) bị loại bỏ; lệch khỏi quy trình chính; giảm tốc độ dây chuyền hoặc tăng nhân công. Hỏng hóc có thể dẫn đến vi phạm quy định trong nhà máy hoặc có thể gây ra rủi ro mãn tính về sức khỏe và/hoặc an toàn cho công nhân sản xuất hoặc lắp ráp.
7		Sản phẩm có thể phải được phân loại và một phần (dưới 100%) bị loại bỏ; lệch khỏi quy trình chính; giảm tốc độ dây chuyền hoặc tăng nhân công	Dừng dây chuyền từ 1 giờ đến một ca sản xuất; có thể dừng giao hàng; yêu cầu sửa chữa hoặc thay thế tại hiện trường (từ lắp ráp đến người dùng cuối) không phải do vi phạm quy định
6	Trung bình thấp	100% lô sản xuất có thể phải gia công lại ngoài dây chuyền và được chấp nhận	Dừng dây chuyền đến 1 giờ
5		Một phần lô sản xuất có thể phải gia công lại ngoài dây chuyền và được chấp nhận	Dưới 100% sản phẩm bị ảnh hưởng; khả năng cao có thêm sản phẩm lỗi; cần phân loại; không dừng dây chuyền
4		100% lô sản xuất có thể phải gia công lại tại chỗ trước khi xử lý	Sản phẩm lỗi kích hoạt kế hoạch ứng phó quan trọng; khó có thêm sản phẩm lỗi; không cần phân loại
3	Thấp	Một phần lô sản xuất có thể phải gia công lại tại chỗ trước khi xử lý	Sản phẩm lỗi kích hoạt kế hoạch ứng phó quan trọng; khó có thêm sản phẩm lỗi; không cần phân loại

2		Gây bất tiện nhẹ cho quy trình, vận hành hoặc người vận hành	Sản phẩm lỗi kích hoạt kế hoạch ứng phó quan trọng; khó có thêm sản phẩm lỗi; không cần phân loại
1	Rất thấp	Không có ảnh hưởng đáng kể	Không có ảnh hưởng đáng kể hoặc không ảnh hưởng

- Tần suất xảy ra (O):

Bảng 4.10 Tiêu chí đánh giá tần suất xảy ra

Tiêu chí đánh giá Tần suất xảy ra (O) trong Quy trình			
O	Dự đoán Khả năng Xảy ra Nguyên nhân Hồng hóc	Loại kiểm soát	Kiểm soát phòng ngừa
10	Cực kì cao	Không có	Không có biện pháp kiểm soát phòng ngừa
9	Rất cao	Hành vi	Biện pháp phòng ngừa có rất ít hiệu quả trong việc ngăn chặn nguyên nhân hồng hóc.
8			
7	Cao	Hành vi hoặc kĩ thuật	Biện pháp phòng ngừa có phần hiệu quả trong việc ngăn chặn nguyên nhân hồng hóc.
6			
5	Vừa phải		Biện pháp phòng ngừa có phần hiệu quả trong việc ngăn chặn nguyên nhân hồng hóc.
4			
3	Thấp	Thực hành tốt nhất: hành vi hoặc kĩ thuật	Biện pháp phòng ngừa rất hiệu quả trong việc ngăn chặn nguyên nhân hồng hóc.
2	Rất thấp		
1	Cực kì thấp	Kĩ thuật	Biện pháp phòng ngừa cực kỳ hiệu quả trong việc ngăn chặn nguyên nhân hồng hóc nhờ thiết kế (ví dụ: hình dạng chi tiết) hoặc quy trình (ví dụ: thiết kế đồ gá hoặc dụng cụ). Mục đích của biện pháp phòng ngừa - Chế độ Hồng hóc không thể xảy ra về mặt vật lý do Nguyên nhân Hồng hóc.

- Khả năng phát hiện:

Bảng 4.11 Tiêu chí đánh giá khả năng phát hiện

Tiêu chí Đánh giá Khả năng phát hiện (D)			
D	Khả năng phát hiện	Phương pháp phát hiện	Cơ hội phát hiện
10	Rất thấp	Chưa có phương pháp thử nghiệm hoặc kiểm tra nào được thiết lập hoặc biết đến	Chế độ lỗi sẽ không hoặc không thể được phát hiện
9		Phương pháp thử nghiệm hoặc kiểm tra khó có thể phát hiện ra chế độ hỏng hóc	Chế độ lỗi không dễ phát hiện thông qua các cuộc kiểm tra ngẫu nhiên hoặc không thường xuyên
8	Thấp	Phương pháp thử nghiệm hoặc kiểm tra chưa được chứng minh là hiệu quả và đáng tin cậy (ví dụ: nhà máy có ít hoặc không có kinh nghiệm với phương pháp này, kết quả R&R của đồng hồ đo không đáng kể so với quy trình tương đương hoặc ứng dụng này, v.v.)	Kiểm tra bằng mắt, xúc giác, thính giác) hoặc sử dụng phương pháp đo thủ công (thuộc tính hoặc biến) để phát hiện chế độ hỏng hóc hoặc nguyên nhân hỏng hóc
7		Phát hiện dựa trên máy (tự động hoặc bán tự động với thông báo bằng đèn, còi, v.v.) hoặc sử dụng thiết bị kiểm tra như máy đo tọa độ có thể phát hiện chế độ hỏng hóc hoặc hỏng hóc gây ra	
6	Vừa phải	100% lô sản xuất có thể phải gia công lại ngoài dây chuyền và được chấp nhận	Kiểm tra bằng mắt (nhìn, sờ, nghe) hoặc sử dụng phương pháp đo thủ công (thuộc tính hoặc biến) để phát hiện chế độ hỏng hóc hoặc nguyên nhân hỏng hóc (bao gồm kiểm tra mẫu sản phẩm)
5		Một phần lô sản xuất có thể phải gia công lại ngoài dây chuyền và được chấp nhận	Kiểm tra bằng mắt (nhìn, sờ, nghe) hoặc sử dụng phương pháp đo thủ công (thuộc tính hoặc biến) để phát hiện chế độ hỏng hóc hoặc nguyên nhân hỏng hóc (bao gồm kiểm tra mẫu sản phẩm)
4	Cao	Hệ thống đã được chứng minh là hiệu quả và đáng tin cậy (ví dụ: nhà máy có kinh nghiệm với phương pháp này trên quy trình giống hệt hoặc ứng dụng này), kết quả	Phương pháp phát hiện dựa trên máy sẽ phát hiện chế độ lỗi ở hạ lưu, ngăn chặn quá trình xử lý tiếp theo hoặc hệ thống sẽ xác định sản phẩm là không phù hợp và cho phép tự động tiến hành trong quy trình cho đến khi khu vực dỡ hàng từ chối được chỉ định.

3		đo R&R được chấp nhận, v.v.	Phương pháp phát hiện dựa trên máy sẽ phát hiện chế độ lỗi trong trạm, ngăn chặn việc xử lý tiếp theo hoặc hệ thống sẽ xác định sản phẩm là không phù hợp và cho phép tự động tiếp tục quá trình cho đến khi khu vực dỡ hàng từ chối được chỉ định. Sản phẩm không phù hợp sẽ được kiểm soát bởi một hệ thống mạnh mẽ sẽ ngăn chặn sản phẩm chảy ra khỏi cơ sở
2		Phương pháp phát hiện đã được chứng minh là hiệu quả và đáng tin cậy (ví dụ: nhà máy có kinh nghiệm với phương pháp xác minh chống lỗi, v.v.)	Phương pháp phát hiện dựa trên máy sẽ phát hiện nguyên nhân và ngăn chặn chế độ lỗi (bộ phận không phù hợp) được tạo ra
1	Rất cao	Chế độ lỗi không thể được tạo ra theo thiết kế hoặc xử lý, hoặc các phương pháp phát hiện đã được chứng minh là luôn phát hiện ra chế độ lỗi hoặc nguyên nhân lỗi	

Chỉ số Ưu tiên Rủi ro (RPN) là tích của $S \times O \times D$ và có giá trị từ 1 đến 1000. Phân bố RPN có thể cung cấp một số thông tin về phạm vi chấm điểm, nhưng RPN đơn thuần không phải là phương pháp đầy đủ để xác định nhu cầu thực hiện thêm các hành động vì RPN đánh giá đồng trọng số S, O và D. Do đó, RPN có thể dẫn đến các con số rủi ro tương tự nhau cho các tổ hợp rất khác nhau của S, O và D (ví dụ: $S=5, O=4, D=5$ (RPN=100) vs. $S=2, O=10, D=5$ (RPN=100)), khiến không chắc chắn về cách ưu tiên.

Phương pháp ưu tiên hành động (AP – Action Priority) được đưa ra để xem xét tất cả 1000 tổ hợp có thể có của S, O và D. AP được tạo ra để tập trung nhiều hơn vào mức độ nghiêm trọng trước tiên, sau đó đến khả năng xảy ra và cuối cùng là khả năng phát hiện. Logic này phù hợp với mục đích ngăn ngừa hư hỏng của FMEA. Bảng AP đưa ra gợi ý về mức độ ưu tiên hành động cao (Priority High - H) - trung bình (Priority Medium - M) – thấp (Priority Low - L).

Bảng 4.12 Bảng phân tích PFMEA mức độ ưu tiên

Chức năng	Yêu cầu	Chế độ lỗi	Tác động	Mức độ nghiêm trọng	Nguyên nhân	Số lỗi trung bình/ngày	Phương pháp kiểm soát			Khả năng phát hiện	RPN	AP
							Kiểm soát phòng ngừa	Tần suất xảy ra	Kiểm soát phát hiện			
Thành hình	Đủ lớp su hông theo thiết kế	Thiếu 1 phần hoặc toàn bộ lớp su	Nguy cơ nổ lốp	8	Thao tác lắp ráp không chính xác (bỏ sót lớp)	16.2	Không có	10	Kiểm tra tại kcs	5	400	H
		Lớp su không đồng đều	Giảm độ bền	7	Lỗi máy cắt nguyên liệu (thiếu hoặc sai kích thước).	9.72	Kiểm tra máy trước khi vận hành	6	Kiểm tra tại kcs	6	252	H
Lưu hóa	Bề mặt lớp nhẵn, không có pavia	Dư liệu cao su ở mép lốp	Mất thẩm mỹ	2	Khuôn trên và khuôn dưới của máy lưu hóa chênh nhau	15.83	Công đoạn sau	8	Kiểm tra tại kcs	5	80	M
Ép đùn mặt lốp	Không bị sần, u cục, rách, không rõ bề mặt	Tạp chất tập trung cục bộ	Giảm tuổi thọ lốp	6	Vệ sinh khuôn ép không kỹ	10.88	Kiểm tra máy trước khi vận hành	5	Kiểm tra tại kcs	8	240	M
BTP luyện	Không bị sần, u cục, rách, không tạp chất	Nguyên liệu dính tạp chất	Giảm tuổi thọ lốp	6	Nguyên liệu thô (cao su, vải) không được lọc sạch.	6.7	Kiểm tra NVL	3	Kiểm tra tại kcs	9	162	L

Dựa vào bảng PFMEA trên, quyết định cải tiến theo mức độ ưu tiên từ H đến M.

Bảng 4.13 Nguyên nhân của các khuyết tật và mức độ ưu tiên

Mức độ ưu tiên	Chế độ lỗi	Nguyên nhân
H	Thiếu 1 phần hoặc toàn bộ lớp su	Thao tác lắp ráp không chính xác (bỏ sót lớp)
H	Lớp su không đồng đều	Lỗi máy cắt nguyên liệu (thiếu hoặc sai kích thước).
M	Tạp chất tập trung cục bộ	Vệ sinh khuôn ép không kỹ
M	Dư liệu cao su ở mép lớp	Khuôn trên và khuôn dưới của máy lưu hóa chên nhau

4.3.3 Diễn giải nguyên nhân

- Lỗi thao tác lắp ráp không chính xác (bỏ sót lớp):

Nguyên nhân chủ yếu xuất phát từ yếu tố con người. Công nhân có thể bỏ qua bước kiểm tra do áp lực sản xuất, thiếu tập trung hoặc không được đào tạo bài bản. Việc thiếu hệ thống cảnh báo tự động khi bỏ sót lớp càng làm tăng khả năng xảy ra lỗi. Mặt khác, quy trình lắp ráp phức tạp với nhiều chi tiết nhỏ dễ dẫn đến sai sót nếu không có checklist rõ ràng.

- Lỗi máy cắt nguyên liệu:

Hai yếu tố chính gây ra lỗi này bao gồm: (1) Máy móc không được hiệu chuẩn định kỳ dẫn đến sai lệch kích thước theo thời gian, (2) Dao cắt bị mòn nhưng không được thay thế kịp thời. Ngoài ra, việc sử dụng nguyên liệu không đồng nhất về độ dày cũng khiến máy cắt khó đảm bảo độ chính xác. Thiếu hệ thống kiểm tra tự động sau cắt khiến lỗi không được phát hiện sớm.

- Lỗi vệ sinh khuôn ép không kỹ:

Xuất phát từ cả yếu tố khách quan và chủ quan. Về khách quan, khuôn có nhiều góc khuất khó làm sạch hoàn toàn. Về chủ quan, công nhân có thể làm qua loa do tâm lý chủ quan hoặc áp lực thời gian. Thiếu quy trình vệ sinh chuẩn và công cụ chuyên dụng khiến việc làm sạch không hiệu quả. Việc kiểm tra chất lượng vệ sinh chủ yếu dựa vào cảm quan thay vì thiết bị hỗ trợ.

- Khuôn trên và khuôn dưới máy lưu hóa chên nhau:

Khi khuôn trên và khuôn dưới không đồng tâm, chúng không khớp chính xác với nhau khi đóng khuôn, dẫn đến vấn đề như pavia mép lớp. Điều này xảy ra chủ yếu do lỗi cơ khí/ lắp đặt khuôn sai vị trí (căn chỉnh ban đầu không chính xác) hay trục dẫn hướng (guide pins/bushings) bị mòn hoặc hỏng làm cho khuôn di chuyển lệch.

4.4 Cải tiến (IMPROVE)

4.4.1 Đề xuất giải pháp

Dựa trên các nguyên nhân đã được xác định, nhóm dự án đã tiến hành thảo luận để đề xuất các biện pháp khắc phục phù hợp cho từng vấn đề, nhằm giảm thiểu sai hỏng.

Quy trình thảo luận được thực hiện như sau:

- Phương pháp động não (Brainstorming):

- Mỗi nguyên nhân được xem xét một cách riêng biệt.
- Các thành viên trong nhóm, với vai trò là chuyên gia, tự do đề xuất giải pháp mà không giới hạn số lượng ý tưởng.

- **Đánh giá và lựa chọn giải pháp:** Tất cả các giải pháp được tổng hợp và phân tích dựa trên hai tiêu chí: hiệu quả và mức độ khả thi. Sử dụng phương pháp biểu quyết để thống nhất lựa chọn những giải pháp tối ưu nhất.

- **Lập kế hoạch triển khai:** Các giải pháp được chọn sẽ được cụ thể hóa thành hành động với lộ trình và phân công trách nhiệm rõ ràng.

Bảng 4.14 Đề xuất giải pháp

STT	Nguyên nhân	Lỗi	Giải pháp
1	Thao tác lắp ráp không chính xác (bỏ sót lớp)	Thiếu su hỏng	Đào tạo lại công nhân
			Bổ trí nhân viên giám sát chất lượng (QC)
2	Lỗi máy cắt nguyên liệu (thiếu hoặc sai kích thước).	Thiếu su hỏng	Bảo trì định kỳ máy cắt
			Lắp đặt cảm biến kiểm tra kích thước tự động
3	Vệ sinh khuôn ép không kỹ	Tạp chất	Quy trình vệ sinh tiêu chuẩn (SOP) Sử dụng checklist vệ sinh khuôn
4	Khuôn trên và khuôn dưới của máy lưu hóa chênh nhau	Pavia	Kiểm tra độ đồng tâm của khuôn bằng đồng hồ so (dial indicator)

4.4.2 Đánh giá tính khả thi của giải pháp

Tiêu chí đánh giá sẽ gồm 4 yếu tố bao gồm thời gian, chi phí, độ phức tạp về kỹ thuật và tính cấp thiết.

Bước 1: Tiến hành xây dựng thang điểm đánh giá tính khả thi của giải pháp

Bảng 4.15 Thang điểm đánh giá tính khả thi của giải pháp

Điểm	Thời gian triển khai	Chi phí	Độ phức tạp	Tính cấp thiết
3	Thời gian triển khai lâu 2-3 tháng	Lớn	Độ phức tạp cao, yêu cầu về mặt kỹ thuật, khả năng của nhân viên	Không cần thực hiện giải pháp ngay
2	Thời gian dài 1-2 tháng	Vừa phải	Độ phức tạp vừa phải, công ty có thể tự triển khai	Cần thực hiện các biện pháp
1	Thời gian 0-1 tháng	Thấp	Không yêu cầu về mặt kỹ thuật	Cần thực hiện ngay lập tức

Bước 2: Chuyên gia cho điểm. Số điểm càng nhỏ biện pháp càng dễ thực hiện.

Bảng 4.16 Bảng đánh giá điểm tính khả thi của giải pháp

STT	Nguyên nhân	Giải pháp	Điểm	Xếp hạng
1	Thao tác lắp ráp không chính xác (bỏ sót lớp)	Đào tạo lại công nhân	1+2+1+1=5	1
		Bố trí nhân viên giám sát chất lượng (QC)	1+2+2+2=7	3
2	Lỗi máy cắt nguyên liệu (thiếu hoặc sai kích thước)	Bảo trì định kì máy cắt	2+3+3+2=10	4
		Lắp đặt cảm biến kiểm tra kích thước tự động	3+3+3+2=11	5
3	Vệ sinh khuôn ép không kỹ	Quy trình vệ sinh tiêu chuẩn (SOP) Sử dụng checklist vệ sinh khuôn	2+2+1+1=6	2
4	Khuôn trên và khuôn dưới của máy lưu hóa chênh nhau	Kiểm tra độ đồng tâm của khuôn bằng đồng hồ so (dial indicator)	1+1+1+2=5	1

Bước 3: Lựa chọn giải pháp

Nhóm dự án lựa chọn giải pháp 1,2 và 3 là đào tạo lại công nhân, kiểm tra độ đồng tâm của khuôn bằng đồng hồ so (dial indicator), quy trình vệ sinh tiêu chuẩn (SOP), sử dụng checklist vệ sinh khuôn và bố trí nhân viên giám sát chất lượng (QC).

4.3.3 Thực hiện giải pháp

❖ Giải pháp 1: Đào tạo lại công nhân và kiểm tra độ đồng tâm của khuôn bằng đồng hồ so

Mục tiêu giải pháp đào tạo lại công nhân: Chuẩn hóa thao tác lắp ráp, giảm lỗi do sai sót con người.

Cách thực hiện:

- Xây dựng tài liệu đào tạo, quay video minh họa thao tác chuẩn (cách lắp su hông đúng):

- Nội dung tài liệu:
Hướng dẫn từng bước lắp ráp su hông đúng chuẩn.
Các lỗi thường gặp & cách khắc phục.
Tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm sau khi lắp.
- Video minh họa:
Quay cận cảnh các thao tác chuẩn, tốc độ vừa phải để công nhân dễ quan sát.
Có phụ đề hoặc voice-over giải thích chi tiết.
Upload lên hệ thống nội bộ để công nhân xem lại khi cần.

- Thiết kế checklist kiểm tra từng bước:

- Checklist gồm các tiêu chí:
Chuẩn bị dụng cụ (đủ loại bu-lông, vít, su hông đúng quy cách).
Quy trình lắp ráp (đúng thứ tự, không thiếu bước).
Kiểm tra chất lượng (không cong vênh, khe hở đúng tiêu chuẩn).
- Công nhân tự kiểm tra sau mỗi sản phẩm, QC giám sát định kỳ

- Tổ chức đào tạo:

- Hình thức: Lớp học trực tiếp (kết hợp xem video + thực hành).
- Thời lượng: 2 buổi/tuần, mỗi buổi 2 giờ (tổng 4 buổi trong 2 tuần).
Buổi 1: Lý thuyết + xem video minh họa.
Buổi 2 + 3: Thực hành có giám sát.
Buổi 4: Kiểm tra đánh giá.
- Giảng viên: Quản đốc + Kỹ thuật viên giàu kinh nghiệm.

- Giám sát sau đào tạo: QC kiểm tra ngẫu nhiên 20% sản phẩm của công nhân mới đào tạo trong 1 tuần đầu sau khóa học. Nếu phát hiện lỗi, tiến hành đào tạo bổ sung ngay.

Thời gian: Tuần 1: Chuẩn bị tài liệu, quay video, in checklist. Tuần 2 + 3: Đào tạo trực tiếp. Tuần 4: Giám sát hậu đào tạo.

Người phụ trách:

- Quản đốc: Giám sát quy trình, đánh giá kết quả.
- Phòng đào tạo: Soạn tài liệu, tổ chức lớp học.

- QC: Kiểm tra chất lượng sau đào tạo.

Tuy nhiên, việc đào tạo lại công nhân sẽ ảnh hưởng đến chi phí nhân công của nhà máy. Dưới đây là bảng chi phí đào tạo lại công nhân:

Bảng 4.17 Bảng chi phí đào tạo lại công nhân

Hạng Mục Chi Phí	Chi Tiết	Ước Tính (VND)
Tài liệu đào tạo	In ấn sổ tay, checklist, video minh họa	1.000.000
Giảng viên	Lương giảng viên nội bộ	0
Thiết bị hỗ trợ	Sử dụng nội bộ (không phát sinh)	0
Cơ sở vật chất	Dùng phòng họp công ty (miễn phí)	0
Chi phí gián tiếp	Đào tạo ngoài giờ (không ngừng sản xuất)	0
Tổng Chi Phí		1.000.000

Mục tiêu giải pháp kiểm tra độ đồng tâm của khuôn bằng đồng hồ so: Phát hiện sớm lệch khuôn trên máy ép lưu hóa, ngăn ngừa hư hỏng sản phẩm (pavia). Tối ưu quy trình bảo trì, giảm thời gian dừng máy do sửa chữa khuôn.

Cách thực hiện:

- Bước 1: Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ

Bảng 4.18 Các dụng cụ cần chuẩn bị

Vật Tư	Yêu Cầu Kỹ Thuật	Ghi Chú
Đồng hồ so	Độ chính xác $\pm 0.01\text{mm}$	Loại cơ hoặc điện tử
Giá đỡ (Magnetic Base)	Lực từ hút đủ mạnh, gắn chắc vào khung máy	Ưu tiên loại xoay đa hướng
Shim (tấm đệm)	Độ dày 0.02mm–0.5mm (thép không gỉ)	Dùng để căn chỉnh khuôn

Bộ vệ sinh khuôn	Dung môi không ăn mòn, khăn sạch	Loại bỏ bụi, dầu mỡ bám dính
------------------	----------------------------------	------------------------------

- Bước 2: Dừng máy, vệ sinh khuôn: Tiến hành ngắt nguồn điện máy ép, khóa an toàn sau đó lau sạch bề mặt khuôn (đặc biệt mép tiếp xúc và trục dẫn hướng) bằng dung môi chuyên dụng.

- Bước 3: Gắn đồng hồ so: Đặt đồng hồ lên giá đỡ, mũi đo tiếp xúc với mép khuôn dưới (hoặc trục dẫn hướng).

- Bước 4: Di chuyển khuôn: Khởi động máy ở chế độ không tải, đóng/mở khuôn từ từ. Quan sát kim đồng hồ:

- Dao động $\leq 0.02\text{mm}$ -> Khuôn đạt chuẩn.
- Dao động $> 0.05\text{mm}$: Khuôn lệch tâm (cần căn chỉnh)..

- Bước 5: Đánh dấu vị trí lệch: Dùng bút dạ đánh dấu khu vực có độ lệch lớn nhất (kim đồng hồ lệch tối đa).

- Bước 6: Căn chỉnh khuôn: Các phương pháp căn chỉnh khuôn là

- Dùng shim: Chèn tấm đệm vào vị trí khuôn bị lệch (ưu tiên góc có kim đồng hồ nhảy mạnh).
- Điều chỉnh bulông kẹp: Siết lại hoặc nới lỏng bulông theo nguyên tắc "lệch bên nào, siết bên đó".
- Kiểm tra lại: Lặp lại Bước 2–3 đến khi độ lệch $\leq 0.02\text{mm}$.

- Bước 7: Ghi chép kết quả sau mỗi lần kiểm tra

Bảng 4.19 Ví dụ về ghi chép kết quả sau kiểm tra

Ngày Kiểm Tra	Độ Lệch (mm)	Vị Trí Lệch	Biện Pháp Khắc Phục	Người Thực Hiện
15/05/2025	0.06	Góc trái khuôn	Chèn shim 0.1mm	Nguyễn Văn A

Bảng 4.20 Bảng chi phí giải pháp dùng đồng hồ so

Thiết bị và dụng cụ	Chi phí
Đồng hồ so	500.000 – 800.000 VNĐ
Giá đỡ từ tính	200.000 – 300.000 VNĐ
Shim (tấm đệm)	50.000 VNĐ
Dung môi vệ sinh	100.000 VNĐ
Đào tạo nhân viên	Miễn phí (Nội bộ)
Tổng	850.000 – 1.250.000 VNĐ

❖ **Giải pháp 2: Quy trình vệ sinh tiêu chuẩn (SOP), sử dụng checklist vệ sinh khuôn**

Mục tiêu: Chuẩn hóa các bước vệ sinh để nhân viên thực hiện đồng bộ, dễ dàng kiểm tra và giám sát chất lượng, giảm lỗi tạp chất.

Cách thực hiện:

Bảng 4.21 Quy trình thực hiện giải pháp 2

Tuần	Công Việc	Đầu Ra
Tuần 1	- Đào tạo nhân viên về SOP và checklist. - Chạy thử nghiệm trên 2 khuôn mẫu.	Nhân viên thành thạo quy trình.
Tuần 2	- Áp dụng chính thức toàn bộ khuôn. - Giám sát hàng ngày, điều chỉnh SOP.	Phát hiện và sửa lỗi quy trình.
Tuần 3-4	- Đánh giá hiệu quả qua tỷ lệ lỗi tạp chất. - Tổng kết và cải tiến.	Báo cáo hiệu quả

Quy trình vệ sinh tiêu chuẩn:

- Bước 1: Chuẩn bị dụng cụ vệ sinh

- Khăn sợi nhỏ không xơ (không dùng giẻ cũ).
- Dung môi làm sạch chuyên dụng (không chứa axit).
- Găng tay nitrile, kính bảo hộ, khẩu trang chống bụi.
- Bình khí nén (nếu có).

- Bước 2: Quy trình vệ sinh chi tiết

- Ngắt điện & làm nguội khuôn: Đảm bảo nhiệt độ khuôn < 50°C (dùng nhiệt kế hồng ngoại kiểm tra).

- Thổi sạch bụi: Dùng khí nén áp suất thấp (< 3 bar) thổi từ trong ra ngoài (tránh làm bắn tạp chất vào khe khuôn).
- Làm sạch bằng dung môi: Xịt dung môi lên khăn (không xịt trực tiếp lên khuôn), lau theo chiều rãnh khuôn, tránh chà ngang gây trầy.
- Lau khô & kiểm tra: Dùng khăn khô sạch lau lần cuối, soi đèn pin phát hiện vết dầu/cặn sót lại.
- Bôi trơn (nếu cần): Dùng dầu bôi trơn chịu nhiệt (VD: Silicone-based) bôi lên trục dẫn hướng.

- Bước 3: Ghi chép và xác nhận

- Điền đầy đủ thông tin vào Checklist vệ sinh (xem mẫu bên dưới).
- Ký tên xác nhận và báo cáo bất thường (nếu có).

Mẫu checklist kiểm tra vệ sinh khuôn:

Bảng 4.22 Mẫu checklist kiểm tra khuôn

Ngày:.....		Ca:	Người thực hiện:.....		
STT	Hạng Mục	Tiêu Chuẩn	Đạt (✓)	Không Đạt (X)	Ghi Chú
1	Ngắt điện, làm nguội khuôn	Nhiệt độ $< 50^{\circ}\text{C}$			
2	Thổi bụi bằng khí nén	Không còn bụi bám trong rãnh			
3	Lau dung môi	Khăn sạch, không để sót vết dầu			
4	Lau khô lần cuối	Bề mặt khô ráo, không xơ vải			
5	Bôi trơn trục	Dùng đúng loại dầu, lượng vừa đủ			
6	Kiểm tra chất lượng	Không phát hiện tạp chất/cặn bẩn			
Xác nhận hoàn thành:(Ký tên)					

Bảng 4.23 Chi phí giải pháp 2

Dụng cụ	Chi phí
Khăn	200.000 VNĐ
Dụng môi chuyên dụng	300.000 VNĐ
Găng tay, kính bảo hộ	100.000 VNĐ
Chi phí đào tạo SOP	200.000 VNĐ (in ấn tài liệu)
Chi phí giám sát và đánh giá	0 (nội bộ)
Tổng	700.000 VNĐ

❖ **Giải pháp 3: Bố trí nhân viên giám sát chất lượng (QC)**

Mục tiêu: Phát hiện sớm lỗi trong quá trình sản xuất.

Cách thực hiện:

Bảng 4.24 Kế hoạch triển khai giải pháp 3

Hạng Mục	Chi Tiết
Vị trí đặt QC	- Trạm kiểm tra sau công đoạn thành hình (trước khi sản phẩm vào lò lưu hóa).
Tiêu chí đánh giá	- Độ khít su hông ($\leq 0.05\text{mm}$). - Vị trí khuôn (không lệch tâm). - Vệ sinh bề mặt (không dính tạp chất).
Tần suất kiểm tra	- 100% sản phẩm ở giai đoạn rủi ro cao - 20% sản phẩm ở giai đoạn ổn định.
Quyền hạn QC	- Dừng dây chuyền nếu phát hiện ≥ 3 sản phẩm lỗi liên tiếp. - Yêu cầu hiệu chỉnh máy/khuôn ngay lập tức

- Đào tạo QC:

- Nội dung đào tạo (4 giờ):
Cách sử dụng dụng cụ đo (thước cặp, đồng hồ so).
Nhận diện lỗi su hông, lệch khuôn qua hình ảnh minh họa.

Quy trình báo cáo sự cố (dùng biểu mẫu điện tử hoặc sổ ghi chép).

- Đánh giá năng lực

Bảng 4.25 Chi phí giải pháp 3

Hạng Mục Chi Phí	Chi Tiết	Thành Tiền (VND)
Lương QC (3 người)	7.000.000 x 3	21.000.000/tháng
Đào tạo ban đầu	Tài liệu + giảng viên (nội bộ)	0
Dụng cụ đo	Đồng hồ so, thước cặp, đèn kiểm tra (sử dụng dụng cụ nội bộ công ty)	0

Bảng 4.26 Trình tự thực hiện cải tiến

Công việc	Tuần 1	Tuần 2	Tuần 3	Tuần 4	Tuần 5	Tuần 6	Tuần 7	Tuần 8
Đào tạo lại công nhân								
Kiểm tra độ đồng tâm của khuôn								
Lập và ban hành quy trình vệ sinh tiêu chuẩn								
Bố trí nhân viên QC								

- Đào tạo lại công nhân: Cần thực hiện đầu tiên để nhân viên nắm vững quy trình trước khi áp dụng các giải pháp khác.

- Lập và ban hành quy trình vệ sinh tiêu chuẩn: Song song với đào tạo, vì vệ sinh khuôn là nền tảng để đảm bảo chất lượng sản phẩm.

- Kiểm tra độ đồng tâm của khuôn: Áp dụng sau khi công nhân đã thành thạo thao tác và khuôn được vệ sinh đúng chuẩn.

- Bố trí nhân viên QC: Triển khai cuối cùng để kiểm soát tổng thể sau khi các giải pháp kỹ thuật đã ổn định.

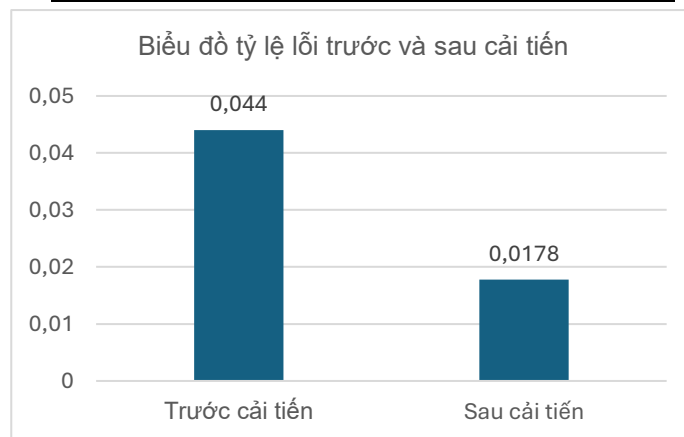
Bảng 4.27 Bảng phân tích mức độ ưu tiên sau cải tiến

Chức năng	Yêu cầu	Chế độ lỗi	Tác động	Mức độ nghiêm trọng	Nguyên nhân	Số lỗi trung bình/ngày	Phương pháp kiểm soát			Khả năng phát hiện	RPN	AP
							Kiểm soát phòng ngừa	Tần suất xảy ra	Kiểm soát phát hiện			
Thành hình	Đủ lớp su hông theo thiết kế	Thiếu 1 phần hoặc toàn bộ lớp su	Nguy cơ nổ lốp	8	Thao tác lắp ráp không chính xác (bỏ sót lớp)	2	Không có	5	Kiểm tra tại kcs	5	200	M
		Lớp su không đồng đều	Giảm độ bền	7	Lỗi máy cắt nguyên liệu (thiếu hoặc sai kích thước).	1	Kiểm tra máy trước khi vận hành	4	Kiểm tra tại kcs	6	168	M
Lưu hóa	Bề mặt lớp nhẵn, không có pavia	Dư liệu cao su ở mép lốp	Mất thẩm mỹ	2	Khuôn trên và khuôn dưới của máy lưu hóa chênh nhau	1.52	Công đoạn sau	6	Kiểm tra tại kcs	5	60	L
Ép đùn mặt lốp	Không bị sần, u cục, rách, không rõ bề mặt	Tạp chất tập trung cục bộ	Giảm tuổi thọ lốp	6	Vệ sinh khuôn ép không kỹ	1	Kiểm tra máy trước khi vận hành	3	Kiểm tra tại kcs	8	144	L
BTP luyện	Không bị sần, u cục, rách, không tạp chất	Nguyên liệu dính tạp chất	Giảm tuổi thọ lốp	6	Nguyên liệu thô (cao su, vải) không được lọc sạch.	6.7	Kiểm tra NVL	3	Kiểm tra tại kcs	9	162	L

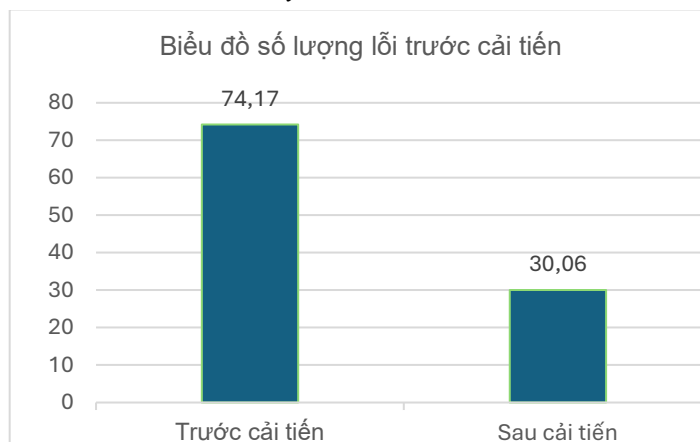
Từ những phương án cải thiện trên thu được kết quả mong muốn đạt được như sau:

Bảng 4.28 Tỷ lệ khuyết tật trước và sau cải tiến

Khuyết tật	Số lỗi trung bình/ngày	
	Trước cải tiến	Sau cải tiến
Thiếu su hông	25,92	3
Tạp chất	17,58	7.7
Pavia	15,83	1.52
Ngoại vật	6,25	6,25
Phồng gót	4,42	4,42
Lệch số chìm	1,75	1,75
Thiếu su gót	1,33	1,33
Lẻ gót	0,67	0,67
Gân màng	0,42	0,42
Tổng	74,17	30.06
Tỷ lệ NG	0.044	0.0178



Hình 4.5 Biểu đồ tỷ lệ lỗi trước và sau cải tiến



Hình 4.6 Biểu đồ số lượng lỗi trước và sau cải tiến

Từ 2 biểu đồ trên, nhận thấy rằng số lỗi đã giảm được 44.11 lỗi, tương đương với tỷ lệ lỗi giảm 2.62%.

❖ Chi phí sau cải tiến:

- Chi phí hàng ngày để xử lý lỗi: 2.300.000 VNĐ

-> Tổng chi phí 6 tháng trước cải tiến = $156 \times 2.300.000 = 358.800.000$ VNĐ (giả định 1 tháng làm việc 26 ngày)

- Giả sử chi phí xử lý tỉ lệ thuận với số lỗi:

-> Chi phí/ngày (sau cải tiến) = $\frac{30.06}{74.17} \times 2.300.000 \approx 933.000$ VNĐ/ngày

-> Tổng chi phí 6 tháng sau cải tiến = $933.000 \times 156 \approx 145.548.000$ VNĐ

Vậy chi phí tiết kiệm được là : 213.252.000 VNĐ

4.5 Kiểm soát (CONTROL)

Nhiệm vụ của giai đoạn này là:

- Đưa ra phương pháp kiểm soát

- Theo dõi tỷ lệ lỗi của quy trình sau khi áp dụng các phương án cải tiến

4.5.1 Phương án kiểm soát

Sau khi cải tiến, tiến hành lập ra bảng kế hoạch kiểm soát và cập nhật vào hệ thống để kiểm soát các hành động cải tiến cũng như làm tài liệu tham khảo cho các dự án khác.

Bảng 4.29 Bảng kiểm soát hành động cải tiến và duy trì

STT	Giải pháp	Phương pháp kiểm soát	Tần suất	Ngày (9/4 – 16/5/2025)					Người phụ trách	Ghi chú
1	Đào tạo công nhân	Kiểm tra ngẫu nhiên 20% sản phẩm sau đào tạo	Hàng tuần	9/4	10/4	...	15/5	16/5		
2	Kiểm tra độ đồng	Sử dụng đồng hồ so định kỳ	Trước mỗi ca sản xuất							

	tâm khuôn									
3	Vệ sinh khuôn theo SOP	Checklist vệ sinh và giám sát QC	Sau mỗi lần sử dụng							
4	Bố trí nhân viên QC	Giám sát trực tiếp tại dây chuyền	Liên tục							

4.5.2 Tóm tắt chương 4

Trong chương 4, tập trung xác định được các nguyên nhân gây nên các sản phẩm lỗi ở nhà máy,... Từ các số liệu thu thập, sử dụng các công cụ hỗ trợ, tác giả tìm hiểu được các nguyên nhân chính và đề xuất được giải pháp tương ứng. Điều này nhằm đáp ứng chỉ tiêu giảm tỷ lệ lỗi xử lý ngoại quan từ 4.4% xuống còn 1.78% như vấn đề đã đặt ra từ đầu.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN

5.1 Tóm tắt kết quả chính của đề tài

Trong quá trình nghiên cứu và ứng dụng tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC), tác giả đã áp dụng phương pháp DMAIC để giảm tỷ lệ lỗi xử lý ngoại quan tại phân xưởng Radial. Công ty đối mặt với thách thức khi tỷ lệ lỗi ngoại quan lên tới **4.4%**, chủ yếu do các khuyết tật như thiếu su hông, tạp chất, và pavia, gây lãng phí chi phí đáng kể. Đề tài sử dụng kết hợp dữ liệu sơ cấp (phỏng vấn nhân viên, quan sát quy trình) và thứ cấp (báo cáo chất lượng 6 tháng) để phân tích nguyên nhân gốc rễ. Quy trình DMAIC được triển khai bài bản:

- Define: Xác định mục tiêu giảm tỷ lệ lỗi từ 4.4% xuống 1.78%.
- Measure: Thu thập dữ liệu lỗi bằng biểu đồ Pareto, xác định 3 lỗi chính chiếm 80% tổng lỗi.
- Analyze: Phân tích FMEA và biểu đồ xương cá, chỉ ra nguyên nhân từ thao tác công nhân, máy cắt nguyên liệu, vệ sinh khuôn không đạt chuẩn.
- Improve: Áp dụng giải pháp như đào tạo lại công nhân, kiểm tra độ đồng tâm khuôn bằng đồng hồ so, và lập quy trình vệ sinh tiêu chuẩn (SOP).
- Control: Thiết lập kế hoạch kiểm soát với checklist và giám sát QC định kỳ.

Kết quả sau cải tiến giảm tỷ lệ lỗi xuống **1.78%**, tiết kiệm chi phí đáng kể. Mặc dù hiệu quả ban đầu khả quan, cần theo dõi dài hạn (ít nhất 6 tháng) để đánh giá tính bền vững.

5.2 Kiến nghị

Công ty cần tiếp tục áp dụng phương pháp DMAIC vào các phân xưởng khác để cải tiến chất lượng sản phẩm và tăng cường đào tạo định kỳ cho công nhân về quy trình chuẩn và ý thức chất lượng. Đặc biệt là đầu tư nâng cấp hệ thống kiểm soát tự động (ví dụ: cảm biến phát hiện thiếu su hông, hệ thống giám sát vệ sinh khuôn).

Đối với nhà quản lý: Cần xây dựng quy trình kiểm tra nghiêm ngặt hơn, kết hợp giữa kiểm tra thủ công và tự động, thiết lập bảng tiêu chuẩn trực quan (visual management) tại các công đoạn dễ sai sót.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Abdul, F. W., Purwatmini, N. (2018). Improving Service Quality of Call Center Using Dmaic Method and Service Blueprint. *Journal of Management and Business*, 15(1), 35–48. *Defect Analysis and Implementation of DMAIC Methodology for Defect Reduction in Tyre Manufacturing*.
- [2] KSrinivasana, S.Muthub, N.K.Prasadc, G.Satheeshd, *Procedia Engineering*, Vol. 97, pp.1755 – 1764, (2014). “*Reduction of paint line defects in shock absorber through Six Sigma DMAIC phases*”.
- [3] AIAG & VDA. (2019), 107-117. *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Handbook*.
- [4] Aboelmaged, M. G. (2010). *International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(3), 268-317. “*Six Sigma quality: a structured review and implications for future research*”.
- [5] Nguyễn Thúy Quỳnh Loan, Trần Thị Ánh Như, Nguyễn Vương Chí (2023). *Six Sigma cho cải tiến quá trình trong sản xuất: Một nghiên cứu tình huống*.
- [6] Website DRC: <https://drc.com.vn/>.
- [7] Website: <https://doc.edu.vn/tai-lieu/tieu-luan-nghien-cuu-ve-six-sigma-va-ung-dung-30728>
- [8] Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC) (2024). *Báo cáo chất lượng sản xuất 6 tháng cuối năm 2024*.
- [9] Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC) (2024). *Báo cáo thường niên 2024 Công ty cổ phần Cao su Đà Nẵng (DRC)*.

PHỤ LỤC

Mức độ Ưu tiên hành động (AP) cho PFMEA						
Tác động	S	Dự đoán khả năng xảy ra nguyên nhân hỏng hóc	O	Khả năng phát hiện	D	Mức độ ưu tiên hành động (AP)
Ảnh hưởng rất cao đến sản phẩm và nhà máy	9-10	Rất cao	8-10	Thấp – rất thấp	7-10	H
				Trung bình	5-6	H
				Cao	2-4	H
				Rất cao	1	H
		Cao	6-7	Thấp – rất thấp	7-10	H
				Trung bình	5-6	H
				Cao	2-4	H
				Rất cao	1	H
		Trung bình	4-5	Thấp – rất thấp	7-10	H
				Trung bình	5-6	H
				Cao	2-4	H
				Rất cao	1	M
		Thấp	2-3	Thấp – rất thấp	7-10	H
				Trung bình	5-6	M
				Cao	2-4	L
				Rất cao	1	L
		Rất thấp	1	Rất cao – Rất thấp	1-10	L
Ảnh hưởng cao đến sản phẩm và nhà máy	7-8	Rất cao	8-10	Thấp – rất thấp	7-10	H
				Trung bình	5-6	H
				Cao	2-4	H
				Rất cao	1	H
		Cao	6-7	Thấp – rất thấp	7-10	H
				Trung bình	5-6	H
				Cao	2-4	H
				Rất cao	1	M
		Trung bình	4-5	Thấp – rất thấp	7-10	H
				Trung bình	5-6	M
				Cao	2-4	M
				Rất cao	1	M
		Thấp	2-3	Thấp – rất thấp	7-10	M
				Trung bình	5-6	M

				Cao	2-4	L
				Rất cao	1	L
Ảnh hưởng trung bình đến sản phẩm và nhà máy	4-6	Rất thấp	1	Rất cao – Rất thấp	1-10	L
		Rất cao	8-10	Thấp – rất thấp	7-10	H
				Trung bình	5-6	H
				Cao	2-4	M
				Rất cao	1	M
		Cao	6-7	Thấp – rất thấp	7-10	M
				Trung bình	5-6	M
				Cao	2-4	M
				Rất cao	1	L
		Trung bình	4-5	Thấp – rất thấp	7-10	M
				Trung bình	5-6	L
				Cao	2-4	L
				Rất cao	1	L
		Thấp	2-3	Thấp – rất thấp	7-10	L
				Trung bình	5-6	L
				Cao	2-4	L
				Rất cao	1	L
		Rất thấp	1	Rất cao – Rất thấp	1-10	L
Ảnh hưởng thấp đến sản phẩm và nhà máy	2-3	Rất cao	8-10	Thấp – rất thấp	7-10	M
				Trung bình	5-6	M
				Cao	2-4	L
				Rất cao	1	L
		Cao	6-7	Thấp – rất thấp	7-10	L
				Trung bình	5-6	L
				Cao	2-4	L
				Rất cao	1	L
		Trung bình	4-5	Thấp – rất thấp	7-10	L
				Trung bình	5-6	L
				Cao	2-4	L
				Rất cao	1	L
		Thấp	2-3	Thấp – rất thấp	7-10	L
				Trung bình	5-6	L
				Cao	2-4	L
				Rất cao	1	L
		Rất thấp	1	Rất cao – Rất thấp	1-10	L
Không có ảnh hưởng đáng kể	1	Rất thấp – Rất cao	1-10	Rất cao – Rất thấp	1-10	L