

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



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**KHOA: QUẢN LÝ DỰ ÁN**  
**CHUYÊN NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP**

**ĐỀ TÀI: ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP SIX-SIGMA GIẢM TỶ LỆ LỖI  
CHO CÔNG TY TNHH CƠ KHÍ CHÍNH XÁC VIỆT PHÁP ĐÀ NẴNG**

**Giảng viên hướng dẫn : TS. NGUYỄN THỊ CÚC**  
**Sinh viên thực hiện : ĐÀO VŨ MINH KHUÊ**  
**Mã số sinh viên : 118200147**  
**Lớp : 20QLCN1**

*Đà Nẵng, Tháng 06 năm 2025*

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



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**KHOA: QUẢN LÝ DỰ ÁN**  
**CHUYÊN NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP**

**ĐỀ TÀI: ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP SIX-SIGMA GIẢM TỶ LỆ LỖI  
CHO CÔNG TY TNHH CƠ KHÍ CHÍNH XÁC VIỆT PHÁP ĐÀ NẴNG**

**Giảng viên hướng dẫn : TS. NGUYỄN THỊ CÚC**  
**Sinh viên thực hiện : ĐÀO VŨ MINH KHUÊ**  
**Mã số sinh viên : 118200147**  
**Lớp : 20QLCN1**

*Đà Nẵng, Tháng 06 năm 2025*

## NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

### I. Thông tin chung

1. **Họ và tên sinh viên:** Đào Vũ Minh Khuê    **Số thẻ sinh viên:** 118200147  
2. **Lớp:** 20QLCN1    **Khoa:** Quản lý dự án    **Ngành:** Quản lý công nghiệp  
3. **Tên đề tài:** Áp dụng phương pháp six-sigma giảm tỷ lệ lỗi cho công ty TNHH cơ khí chính xác Việt Pháp Đà Nẵng  
4. **Người hướng dẫn:** T.S Nguyễn Thị Cúc    **Học hàm/học vị:** Tiến sĩ

### II. Nhận xét, đánh giá đồ án tốt nghiệp:

1. Về tính cấp thiết, tính mới, khả năng của đề tài: (tối đa là 1đ).  
.....  
.....  
2. Về kết quả giải quyết các nội dung nhiệm vụ yêu cầu của đồ án: (điểm tối đa là 4đ).  
.....  
.....  
3. Về hình thức, cấu trúc, bố cục của đồ án tốt nghiệp: (điểm tối đa là 2đ).  
.....  
.....  
4. Đề tài có giá trị khoa học/ có bài báo/ giải quyết vấn đề đặt ra của doanh nghiệp hoặc nhà trường: (điểm tối đa là 1đ).  
.....  
.....  
5. Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa:  
.....  
.....

### III. Tinh thần, thái độ làm việc của sinh viên: (điểm tối đa là 2đ)

.....

### IV. Đánh giá:

1. Điểm đánh giá:...../10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân).  
2. Đề nghị:  Được bảo vệ đồ án  
 Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 6 năm 2025  
**Người hướng dẫn**

**Nguyễn Thị Cúc**





## NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Đào Vũ Minh Khuê

Số thẻ sinh viên: 118200147

Lớp: 20QLCN1

Khoa: Quản Lý Dự Án

Ngành: Quản Lý Công Nghiệp

1. Tên đề tài đồ án:

Áp dụng phương pháp Six Sigma để giảm tỷ lệ lỗi cho công ty TNHH cơ khí chính xác Việt Pháp Đà Nẵng

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:

Số liệu được lấy từ việc tổng hợp từ các checksheet tại bộ phận quản lý chất lượng của nhà máy, đo đạc trong quá trình sản xuất và một số tài liệu học tập có liên quan tới đề tài.

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

Thuyết minh có tất cả 5 chương:

Chương 1: XÁC ĐỊNH VẤN ĐỀ

Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Chương 3: TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY TNHH CƠ KHÍ CHÍNH XÁC VIỆT  
PHÁP - ĐÀ NẴNG

Chương 4: NGHIÊN CỨU ĐIỀN HÌNH VỀ ÁP DỤNG SIX SIGMA TẠI CÔNG TY

Chương 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5. Họ tên người hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Cúc

6. Ngày giao nhiệm vụ đồ án:

7. Ngày hoàn thành đồ án:

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 06 năm 2025

**Trưởng Bộ môn Quản Lý Công Nghiệp**

**Người hướng dẫn**

**TS. Huỳnh Nhật Tô**

**TS. Nguyễn Thị Cúc**

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong môi trường kinh doanh ngày càng cạnh tranh khốc liệt và nhu cầu người tiêu dùng ngày càng khắt khe, chất lượng sản phẩm và dịch vụ đã trở thành yếu tố sống còn đối với mỗi doanh nghiệp. Chất lượng không chỉ là công cụ tạo dựng lòng tin nơi khách hàng, mà còn là đòn bẩy chiến lược để nâng cao năng lực cạnh tranh và hiệu quả kinh doanh bền vững.

Trong bối cảnh hiện đại, khi chính sách cạnh tranh về giá ngày càng mất dần ưu thế, người tiêu dùng sẵn sàng chi trả nhiều hơn để đổi lấy sản phẩm có chất lượng cao. Điều đó đặt ra yêu cầu cấp thiết cho các doanh nghiệp Việt Nam phải nâng cao chất lượng sản phẩm. Muốn làm được điều này, doanh nghiệp cần áp dụng các phương pháp quản lý chất lượng tiên tiến, khoa học và phù hợp với điều kiện vận hành thực tế.

Quản lý chất lượng không chỉ giúp nâng cao giá trị sản phẩm mà còn góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm lãng phí và tối ưu hóa nguồn lực. Trong đó, việc áp dụng công nghệ thông tin và các công cụ quản lý hiện đại như Six Sigma đang trở thành xu hướng tất yếu nhằm kiểm soát và cải tiến quy trình một cách có hệ thống, dựa trên dữ liệu và phân tích định lượng.

Trong thời gian thực tập tốt nghiệp tại Công ty TNHH Cơ khí Chính xác Việt Pháp Đà Nẵng, em nhận thấy vấn đề chất lượng sản phẩm là ưu tiên hàng đầu trong chiến lược phát triển của doanh nghiệp. Đặc biệt, tỷ lệ sản phẩm lỗi trong sản xuất hiện vẫn còn ở mức cao, ảnh hưởng không nhỏ đến năng suất, chi phí và uy tín của công ty. Từ đó, em quyết định lựa chọn đề tài : “Áp dụng phương pháp Six Sigma nhằm giảm tỷ lệ lỗi tại Công ty TNHH Cơ khí Chính xác Việt Pháp Đà Nẵng”

Em xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo và các anh/chị tại Công ty TNHH Cơ khí Chính xác Việt Pháp Đà Nẵng đã hỗ trợ, tạo điều kiện thuận lợi trong suốt quá trình thực tập. Em cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến cô Nguyễn Thị Cúc, người đã tận tình hướng dẫn, định hướng và giúp đỡ em trong suốt quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp.

## LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Ban Giám hiệu Trường Đại học Bách Khoa – Đại học Đà Nẵng, Khoa Quản lý Dự án cùng toàn thể quý Thầy Cô đã tạo điều kiện học tập và rèn luyện tốt nhất cho em trong suốt thời gian theo học tại trường.

Trải qua 5 năm học tập, em không chỉ được trang bị kiến thức chuyên môn vững vàng mà còn được rèn luyện tác phong làm việc chuyên nghiệp, kỹ năng tư duy và tinh thần trách nhiệm – hành trang quý giá để em bước vào môi trường công việc thực tế.

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giảng viên-TS. Nguyễn Thị Cúc người đã tận tình hướng dẫn và đồng hành cùng em trong suốt quá trình thực hiện đề án tốt nghiệp. Sự tận tâm và những góp ý quý báu từ cô là yếu tố quan trọng giúp em hoàn thiện đề tài này.

Em cũng xin cảm ơn Công ty TNHH Cơ khí Chính xác Việt Pháp – Đà Nẵng đã tạo điều kiện thuận lợi để em khảo sát thực tế và thu thập số liệu phục vụ cho nghiên cứu, đặc biệt là Quản lý QC Chị: Nguyễn Thị Thu Thủy, Kỹ thuật trưởng Anh: Nguyễn Thiện Huyền đã luôn hỗ trợ, giúp đỡ em rất nhiều trong thời gian thực hiện

Cuối cùng, em xin tri ân gia đình và bạn bè đã luôn động viên, hỗ trợ tinh thần cho em trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề án.

Mặc dù đã cố gắng hoàn thiện, song đề án vẫn không tránh khỏi những thiếu sót. Em mong nhận được ý kiến đóng góp từ Quý Thầy Cô để hoàn thiện hơn trong tương lai.

Cuối cùng em kính chúc quý thầy cô dồi dào sức khỏe và thành công trong sự nghiệp cao quý. Em xin chân thành cảm ơn!

*Sinh viên thực hiện*

**Đào Vũ Minh Khuê**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi tên là Đào Vũ Minh Khuê, sinh viên lớp 20QLCN1 xin cam đoan:

- Đồ án được thực hiện hoàn toàn mới, là thành quả của bản thân, không sao chép bất cứ đồ án tương tự nào.
- Đồ án tốt nghiệp là thành quả của sự nghiên cứu học tập, quá trình thực tập, làm việc thực tế và được thực hiện dựa trên sự hướng dẫn của giảng viên hướng dẫn.
- Mọi sao chép không hợp lệ, vi phạm quy chế nhà trường, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

*Đà Nẵng, Ngày 16 tháng 06 năm 2025*

**Sinh viên thực hiện**

**Đào Vũ Minh Khuê**

# MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG 1: XÁC ĐỊNH VẤN ĐỀ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Cơ sở hình thành đề tài .....	1
1.2. Mục tiêu đề tài .....	1
1.3. Ý nghĩa thực tiễn đề tài.....	1
1.4. Phạm vi đề tài .....	2
<b>CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT</b> .....	<b>3</b>
2.1. Các khái niệm .....	3
2.1.1. Khái niệm cơ bản.....	3
2.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng .....	3
2.2. Six Sigma.....	5
2.2.1. Khái niệm .....	5
2.2.2. Lợi ích của Six Sigma .....	6
2.2.3. Các cấp độ trong Six Sigma .....	7
2.3. Công cụ DMAIC .....	8
2.4. Các công cụ quản lý chất lượng .....	10
2.4.1. Biểu đồ nhân quả .....	10
2.4.2. Biểu đồ Pareto .....	11
2.4.3. Công cụ phân tích lỗi FMEA.....	13
2.4.4. Biểu đồ kiểm soát – bảng thống kê (SPC).....	16
2.4.5. Công cụ 5W1H .....	18
<b>CHƯƠNG 3: TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY TNHH CƠ KHÍ CHÍNH XÁC VIỆT PHÁP – ĐÀ NẴNG</b> .....	<b>20</b>
3.1. Giới thiệu công ty .....	20
3.1.1. Giới thiệu chung về công ty .....	20
3.1.2. Tầm nhìn – Sứ mệnh – Triết lý kinh doanh .....	21
3.1.3. Sản phẩm .....	21
3.1.4. Tình hình hoạt động kinh doanh.....	22
3.2. Sơ đồ tổ chức .....	23
3.3. Sơ đồ nhà máy .....	27
3.4. Thực trạng công ty.....	27

3.4.1. Bản vẽ kỹ thuật.....	28
3.4.2 Quy trình sản xuất .....	29
3.4.3. Thống kê kiểm soát chất lượng sản phẩm (11/2024 – 01/2025).....	32
3.4.4. Báo cáo tình hình lỗi máy.....	37
3.5. Nhận xét về thực trạng công ty.....	40

## **CHƯƠNG 4: NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH VỀ ÁP DỤNG SIX SIGMA TẠI CÔNG TY.....42**

4.1. Xác định vấn đề .....	42
4.1.1. Xác định lỗi, nguyên nhân và ảnh hưởng.....	42
4.1.2. Các bộ phận liên quan đến lỗi NG .....	45
4.1.3. Kết luận .....	46
4.2. Đo lường.....	48
4.2.1. Tổng hợp dữ liệu .....	48
4.2.2. Xác định cấp độ Sigma của doanh nghiệp .....	50
4.3. Phân tích .....	51
4.3.1. Phân tích nguyên nhân gây ra lỗi .....	51
4.3.2. Xác định mức độ ưu tiên cho từng loại lỗi.....	57
4.3.3. Kết luận .....	62
4.4. Cải tiến.....	62
4.4.1. Cơ sở của việc cải tiến chất lượng.....	62
4.4.2. Xác định mục tiêu cải tiến theo mô hình 5W1H .....	63
4.4.3. Cải tiến con người .....	64
4.4.4. Cải tiến máy móc.....	74
4.4.5. Cải tiến phương pháp .....	86
4.5. Kiểm soát.....	101
4.5.1. Kiểm soát con người.....	101
4.5.2. Kiểm soát máy móc .....	108
4.5.3. Kiểm soát phương pháp.....	118

## **CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ..... 126**

5.1. Kết luận.....	126
5.2. Kiến nghị .....	127
5.2.1. Xây dựng phần mềm hệ thống quản lý tổng thể.....	127
5.2.2. Mô hình quản lý trực quan .....	129

<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>130</b>
<b>PHỤ LỤC.....</b>	<b>131</b>

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

<b>Hình 2.1.</b> Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng .....	3
<b>Hình 2.2.</b> Quy trình DMAIC.....	8
<b>Hình 2.3.</b> Biểu đồ nguyên nhân – kết quả.....	11
<b>Hình 2.4.</b> Biểu đồ Pareto.....	12
<b>Hình 2.5.</b> Biểu đồ minh họa phương pháp FMEA.....	13
<b>Hình 3.1.</b> Logo của công ty VF Decolletage .....	20
<b>Hình 3.2.</b> Các sản phẩm của công ty.....	21
<b>Hình 3.3.</b> Sơ đồ tổ chức công ty .....	23
<b>Hình 3.4.</b> Sơ đồ nhà máy .....	27
<b>Hình 3.5.</b> Bản vẽ kỹ thuật .....	28
<b>Hình 3.6.</b> Quy trình sản xuất.....	29
<b>Hình 3.7.</b> Biểu đồ thống kê hàng tháng .....	33
<b>Hình 3.8.</b> Biểu đồ tỷ lệ hàng OK và hàng NG.....	33
<b>Hình 3.9.</b> Biểu đồ thống kê chi tiết lỗi NG trong 3 tháng.....	34
<b>Hình 3.10.</b> Biểu đồ thống kê chi tiết lỗi NG hủy bỏ trong 3 tháng.....	35
<b>Hình 3.11.</b> Biểu đồ thể hiện tình hình lỗi máy theo từng tháng .....	38
<b>Hình 4.1.</b> Biểu đồ thống kê chi tiết lỗi NG trong tháng 11–12–01 .....	44
<b>Hình 4.2.</b> Biểu đồ Pareto – Phân bố lỗi sản phẩm trong 3 tháng.....	49
<b>Hình 4.3.</b> Biểu đồ xương cá phân tích lỗi kích thước .....	51
<b>Hình 4.4.</b> Biểu đồ xương cá phân tích nguyên nhân lỗi mặt cắt xấu.....	53
<b>Hình 4.5.</b> Biểu đồ xương cá phân tích nguyên nhân lỗi tràn, mẻ .....	55
<b>Hình 4.6.</b> Biểu đồ tỷ lệ lỗi kỳ vọng do yếu tố con người sau các giai đoạn .....	73
<b>Hình 4.7.</b> Sơ đồ minh họa vị trí gắn cảm biến trên máy CNC.....	75
<b>Hình 4.8.</b> Sơ đồ ôn áp đầu nối với máy CNC .....	77
<b>Hình 4.9.</b> Sơ đồ vị trí lắp cảm biến báo dầu minh họa .....	79
<b>Hình 4.10.</b> Biểu đồ tỷ lệ lỗi kỳ vọng do yếu tố máy móc sau các giai đoạn .....	85
<b>Hình 4.11.</b> Bảng hướng dẫn kiểm tra ngoại quan .....	95
<b>Hình 4.12.</b> Khu vực kiểm hàng.....	96
<b>Hình 4.13.</b> Hình ảnh sắp xếp cải tiến khu vực sản xuất.....	97

<b>Hình 4.14.</b> Khu vực kệ hàng (hình minh họa cải tiến) .....	99
<b>Hình 4.15.</b> Hình ảnh sắp xếp cải tiến khu vực kệ hàng .....	99
<b>Hình 4.16.</b> Biểu đồ tỷ lệ lỗi kỳ vọng do yếu tố phương pháp sau các giai đoạn .....	101
<b>Hình 4.17.</b> Biểu đồ X-bar chart mô phỏng biểu đồ kiểm soát .....	113
<b>Hình 4.18.</b> Biểu đồ kiểm soát điện áp đầu ra ổn áp .....	115
<b>Hình 4.19.</b> Biểu đồ kiểm soát cảm biến dầu .....	117
<b>Hình 4.20.</b> Hình ảnh bàn kiểm hàng .....	119
<b>Hình 4.21.</b> Hình ảnh kệ phân loại hàng .....	120
<b>Hình 4.22.</b> Biểu đồ thể hiện giảm số lượng lỗi sau cải tiến .....	124

## DANH SÁCH CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

STT	Kí hiệu	Chú thích	Ý nghĩa
1	QC	Quality Control	Kiểm soát chất lượng
2	QA	Quality Assurance	Đảm bảo chất lượng
3	FMEA	Failure Mode Effects Anlysis	Phân tích mô hình lỗi và ảnh hưởng
4	SEV	Severity	Mức độ ảnh hưởng hay tác động của các sai lỗi đến khách hàng.
5	OCC	Occurrence	Khả năng xuất hiện của các nguyên nhân gây các sai lỗi.
6	DET	Detection	Khả năng hệ thống phát hiện ra nguyên nhân của sai lỗi nếu nó xảy ra.
7	RPN	Risk Priority Number	Hệ số rủi ro theo thứ tự ưu tiên
8	DPMO	Defect Per Million Opportunity	Số khuyết tật xảy ra trên một triệu cơ hội
9	SPC	Statistical Process Control	Kiểm soát quy trình bằng thống kê

## **CHƯƠNG 1: XÁC ĐỊNH VẤN ĐỀ**

### **1.1 Cơ sở hình thành đề tài**

Công ty TNHH Cơ khí Chính xác Việt Pháp Đà Nẵng là doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực cơ khí hỗ trợ. Hiện tại, công ty đang đối mặt với nhiều vấn đề trong sản xuất và chất lượng, cụ thể:

- Thời gian sản xuất trung bình kéo dài, gây ảnh hưởng đến tiến độ giao hàng.
- Thời gian bảo trì máy móc cao, ảnh hưởng đến hiệu suất sản xuất.
- Tỷ lệ sản phẩm lỗi vẫn ở mức cao, làm giảm năng suất và chất lượng chung.

Những yếu tố này khiến công ty khó đạt được kế hoạch sản xuất trong ngày, buộc phải tổ chức tăng ca thường xuyên, làm gia tăng chi phí vận hành. Vì vậy, việc cải tiến dây chuyền sản xuất và tối ưu hóa chất lượng sản phẩm trở thành nhu cầu cấp thiết.

### **1.2 Mục tiêu đề tài**

Mục tiêu của đề tài là áp dụng phương pháp Lean Six Sigma vào dây chuyền sản xuất tại Công ty TNHH Cơ khí Chính xác Việt Pháp Đà Nẵng nhằm:

- Xác định các nguyên nhân chủ yếu gây ra lỗi sản phẩm.
- Đề xuất các biện pháp cải tiến để giảm tỷ lệ lỗi sản phẩm ít nhất 40%
- Rút ngắn thời gian sản xuất và giảm thiểu thời gian bảo trì máy móc.

### **1.3 Ý nghĩa thực tiễn đề tài**

Đối với sinh viên:

Đề tài tạo điều kiện cho sinh viên vận dụng kiến thức về Lean Six Sigma và quản lý chất lượng vào thực tế sản xuất, đồng thời rèn luyện kỹ năng thu thập, xử lý và phân tích dữ liệu thực tiễn trong môi trường doanh nghiệp.

Đối với doanh nghiệp:

Đề tài giúp công ty xác định các nguyên nhân gây lỗi sản phẩm, từ đó xây dựng kế hoạch cải tiến nhằm giảm tỷ lệ lỗi, tăng hiệu quả sản xuất, giảm chi phí và nâng cao chất lượng sản phẩm. Các đề xuất từ đề tài có thể ứng dụng thực tế để cải thiện quy trình sản xuất hiện tại.

#### **1.4 Phạm vi đề tài**

Phạm vi nghiên cứu của đề tài tập trung vào dây chuyền sản xuất tại Công ty TNHH Cơ khí Chính xác Việt Pháp Đà Nẵng, cụ thể là quy trình gia công sản phẩm NUT( Đai ốc)

## CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1 Các khái niệm

#### 2.1.1 Khái niệm cơ bản

##### Khái niệm về chất lượng:

Chất lượng là mức độ mà sản phẩm, dịch vụ hoặc quá trình đáp ứng hoặc vượt qua các yêu cầu, tiêu chuẩn và mong đợi của khách hàng. Chất lượng được đánh giá thông qua nhiều yếu tố như độ tin cậy, độ bền, tính năng kỹ thuật, sự tiện dụng, giá trị sử dụng, độ an toàn và tính thẩm mỹ của sản phẩm hoặc dịch vụ.

Khái niệm về quản lý chất lượng: là quá trình hoạch định, kiểm soát, đảm bảo và cải tiến chất lượng sản phẩm, dịch vụ nhằm thỏa mãn nhu cầu của khách hàng. Quản lý chất lượng bao gồm việc xây dựng hệ thống tiêu chuẩn, triển khai các công cụ kiểm soát, và thúc đẩy cải tiến liên tục dựa trên phản hồi thực tiễn.

#### 2.1.2 Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng



(Hình 2.1 Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng)

##### Yếu tố bên ngoài:

- *Tình hình và xu thế phát triển kinh tế thế giới:* Những thay đổi trong nền kinh tế thế giới ảnh hưởng mạnh mẽ đến định hướng tiêu dùng, cơ cấu sản phẩm và yêu cầu về chất lượng. Các tiến bộ như toàn cầu hóa, công nghiệp hóa, sự nổi lên của nền kinh tế tri thức

buộc doanh nghiệp phải nâng cao chất lượng để duy trì lợi thế cạnh tranh. Sự tăng trưởng kinh tế cũng dẫn đến việc người tiêu dùng đòi hỏi các sản phẩm không chỉ tốt về chức năng mà còn thân thiện với môi trường, an toàn, và bền vững.

- *Hệ thống pháp luật, cơ chế, chính sách quản lý kinh tế của quốc gia:* Cơ chế pháp luật và chính sách kinh tế quốc gia đóng vai trò thiết yếu trong việc tạo môi trường cho các hoạt động cải tiến chất lượng. Một hệ thống pháp luật minh bạch, ổn định với các chính sách khuyến khích đổi mới sáng tạo, bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ, và thúc đẩy cạnh tranh công bằng sẽ khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào nghiên cứu, phát triển và cải tiến sản phẩm. Ngược lại, một hệ thống pháp lý yếu kém, chông chéo sẽ làm nản lòng và kìm hãm động lực cải tiến.
- *Tình hình thị trường:* Thị trường là nhân tố quyết định hướng phát triển chất lượng sản phẩm. Sản phẩm chỉ có thể tồn tại nếu đáp ứng được nhu cầu và mong đợi của khách hàng. Thị trường ngày càng phân hóa và thay đổi nhanh chóng buộc doanh nghiệp phải thích ứng liên tục bằng cách cải tiến chất lượng sản phẩm, tăng cường giá trị gia tăng và dịch vụ hậu mãi. Sức ép cạnh tranh gay gắt càng đòi hỏi doanh nghiệp phải không ngừng đổi mới để duy trì thị phần.
- *Trình độ tiến bộ khoa học công nghệ:* Tiến bộ khoa học công nghệ là động lực then chốt để nâng cao chất lượng sản phẩm. Những công nghệ mới như vật liệu tiên tiến, sản xuất tự động hóa, công nghệ số và trí tuệ nhân tạo mở ra cơ hội cải tiến vượt bậc về tính năng, độ bền, hiệu suất và tính năng tùy biến của sản phẩm. Khả năng nắm bắt và ứng dụng công nghệ mới giúp doanh nghiệp chiếm lợi thế cạnh tranh trên thị trường.
- *Môi trường tự nhiên:* Các yếu tố môi trường như biến đổi khí hậu, suy giảm tài nguyên thiên nhiên, ô nhiễm môi trường đang đặt ra yêu cầu cao về phát triển sản phẩm bền vững. Các doanh nghiệp cần chú trọng áp dụng các tiêu chuẩn sản xuất xanh, kiểm soát tác động môi trường và phát triển sản phẩm thân thiện với môi trường để đảm bảo chất lượng theo hướng phát triển bền vững lâu dài.

### **Yếu tố bên trong:**

- *Lực lượng lao động trong doanh nghiệp:* Nhân sự là yếu tố trực tiếp tạo ra và kiểm soát chất lượng sản phẩm. Trình độ chuyên môn, tay nghề, kỹ năng làm việc nhóm, tinh

thần trách nhiệm và sự cam kết của nhân viên ảnh hưởng sâu sắc tới hiệu quả sản xuất và chất lượng sản phẩm. Do đó, việc đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực và xây dựng môi trường làm việc chuyên nghiệp, sáng tạo là nền tảng then chốt để nâng cao chất lượng.

- *Công nghệ sản xuất:* Mức độ hiện đại của dây chuyền sản xuất và quy trình công nghệ quyết định đến khả năng đảm bảo độ chính xác, đồng đều và ổn định chất lượng sản phẩm. Doanh nghiệp cần đầu tư đổi mới thiết bị, tối ưu hóa quy trình sản xuất và đẩy mạnh ứng dụng công nghệ tiên tiến để tạo ra sản phẩm đạt chất lượng cao và tăng năng suất.
- *Nguồn nguyên vật liệu và hệ thống cung ứng:* Chất lượng nguyên vật liệu đầu vào quyết định đến tính năng và độ bền sản phẩm đầu ra. Sự ổn định và độ tin cậy của chuỗi cung ứng cũng đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì chất lượng sản phẩm. Việc thiết lập hệ thống cung ứng chiến lược, lựa chọn nhà cung cấp uy tín và kiểm soát nghiêm ngặt nguyên vật liệu đầu vào là yếu tố không thể thiếu để đảm bảo chất lượng sản phẩm.
- *Trình độ tổ chức quản lý:* Hệ thống quản lý hiệu quả đảm bảo sự phối hợp nhịp nhàng giữa các bộ phận chức năng trong doanh nghiệp, giúp tối ưu hóa nguồn lực, giảm thiểu sai sót và nâng cao hiệu quả kiểm soát chất lượng. Việc áp dụng các hệ thống quản lý chất lượng tiên tiến như ISO 9001, TQM (Total Quality Management) hoặc Lean Management không chỉ nâng cao chất lượng sản phẩm mà còn xây dựng được văn hóa cải tiến liên tục trong tổ chức.

## **2.2 Six sigma**

### **2.2.1 Khái niệm**

Six Sigma là một phương pháp cải tiến quy trình dựa trên số liệu thống kê, nhằm xác định, phân tích và loại bỏ các khuyết tật, sai lỗi trong các quy trình sản xuất hoặc dịch vụ. Phương pháp này tập trung vào việc cải thiện chất lượng đầu ra bằng cách kiểm soát các yếu tố đầu vào và giảm thiểu sự biến động trong quy trình.

Trong đề tài này, em áp dụng phương pháp cải tiến quy trình DMAIC, bao gồm 5 giai đoạn:

- Define (Xác định): Xác định vấn đề và yêu cầu của khách hàng.
- Measure (Đo lường): Thu thập và phân tích dữ liệu hiện trạng.
- Analyze (Phân tích): Xác định nguyên nhân gốc rễ của vấn đề.
- Improve (Cải tiến): Đề xuất và triển khai các giải pháp cải tiến.
- Control (Kiểm soát): Duy trì và giám sát kết quả cải tiến để đảm bảo hiệu quả lâu dài.

### **2.2.2 Lợi ích của sixsigma mang lại**

Việc triển khai Six Sigma mang lại nhiều lợi ích thiết thực cho tổ chức, bao gồm:

- *Giảm chi phí sản xuất và quản lý*: Thông qua việc giảm thiểu lãng phí, lỗi sản xuất và chi phí chất lượng kém, doanh nghiệp tiết kiệm đáng kể chi phí vận hành.
- *Tăng sự hài lòng của khách hàng*: Các sản phẩm và dịch vụ đạt chất lượng ổn định, đáp ứng tốt hơn kỳ vọng của khách hàng, từ đó củng cố lòng trung thành và uy tín thương hiệu.
- *Rút ngắn thời gian chu kỳ*: Quy trình sản xuất hoặc dịch vụ trở nên tối ưu hóa, giảm thời gian chờ đợi và giao hàng.
- *Nâng cao khả năng giao hàng đúng hạn*: Giảm thiểu sự gián đoạn trong quy trình giúp doanh nghiệp đáp ứng tốt hơn lịch trình và cam kết với khách hàng.
- *Hỗ trợ mở rộng quy mô sản xuất*: Khi quy trình đã ổn định và kiểm soát tốt, doanh nghiệp có thể mở rộng sản xuất dễ dàng mà không làm suy giảm chất lượng.
- *Thúc đẩy thay đổi tích cực trong văn hóa doanh nghiệp*: Six Sigma góp phần hình thành văn hóa lấy chất lượng làm trung tâm, khuyến khích tư duy cải tiến liên tục và sự tham gia chủ động của toàn thể nhân viên.

### **2.2.3 Các cấp độ trong sixsigma**

#### **Khái niệm về Sigma trong Six Sigma**

Trong lĩnh vực quản lý chất lượng, Six Sigma đề cập đến việc kiểm soát quy trình sao cho số lượng sai lỗi cực kỳ thấp, tương ứng với sáu đơn vị độ lệch chuẩn nằm trong giới hạn kiểm soát (tức là xác suất xảy ra lỗi rất nhỏ).

- Mức Sigma càng cao đồng nghĩa với:
  - Tỷ lệ khuyết tật càng thấp.
  - Quy trình sản xuất càng ổn định.
  - Chi phí chất lượng kém càng thấp.
  - Hiệu quả vận hành và lợi nhuận của doanh nghiệp càng cao.
- Mức Sigma phản ánh năng lực vận hành của một quy trình.
- Các mức Sigma và tỷ lệ khuyết tật tương ứng được thể hiện trong bảng sau:

<b>Lỗi tính theo phần trăm</b>	<b>DPMO (Lỗi trong 1 triệu sản phẩm)</b>	<b>Mức Sigma</b>
69,0%	691.500	1.0
30,8%	308.500	2.0
6,68%	66.800	3.0
0,621%	6.200	4.0
0,023%	230	5.0
0,0003%	3,4	6.0

(Hình 2.1 Bảng mức độ sigma )

Hệ số Sigma hiện tại của nhà máy sẽ được xác định dựa trên số khuyết tật xảy ra trên một triệu cơ hội, gọi tắt là DPMO (Defect Per Million Opportunity).

$$DPMO = \frac{\text{Số khuyết tật} * 1.000.000}{\text{Số đơn vị sản phẩm} * \text{Số cơ hội xảy ra khuyết tật}}$$

**Trong đó:**

- Số khuyết tật: Tổng số lỗi ghi nhận được trong quá trình sản xuất hoặc kiểm tra.
- Số đơn vị sản phẩm: Tổng số sản phẩm được kiểm tra.
- Số cơ hội xảy ra khuyết tật trên mỗi đơn vị: Số điểm có thể xảy ra lỗi trên mỗi sản phẩm

Thông qua việc tính toán DPMO, doanh nghiệp có thể xác định mức Sigma hiện tại của quy trình, từ đó đề ra chiến lược cải tiến nhằm đạt được mục tiêu chất lượng cao hơn.

### 2.3 Công cụ dmaic

Phương pháp Six Sigma tiếp cận cải tiến quy trình thông qua chu trình DMAIC gồm 5 bước: Define (Xác định), Measure (Đo lường), Analyze (Phân tích), Improve (Cải tiến) và Control (Kiểm soát).

**Quy trình DMAIC được thực hiện qua các giai đoạn:**



(Hình 2.2 Quy trình DMAIC)

#### Define (Xác định)

Giai đoạn này nhằm xác định rõ mục tiêu cải tiến, nhu cầu và yêu cầu của khách hàng.

Cụ thể, doanh nghiệp cần:

- Xác định đối tượng khách hàng mục tiêu và các yêu cầu chất lượng cốt lõi.
- Vẽ sơ đồ tổng quát quy trình hiện tại để hiểu luồng hoạt động.
- Xác định phạm vi dự án, mục tiêu cải tiến

### **Measure (Đo lường)**

Đây là giai đoạn thu thập và phân tích dữ liệu thực tế về hiệu suất hiện tại của quy trình.

Công việc bao gồm:

- Thu thập dữ liệu đầu vào và đầu ra của quy trình.
- Tính toán các chỉ tiêu thống kê như trung bình...
- Đánh giá năng lực quy trình hiện tại, xác định mức Sigma tương ứng.
- Phát hiện điểm yếu trong chuỗi hoạt động sản xuất.

### **Analyze (Phân tích)**

Mục tiêu của bước này là xác định nguyên nhân gốc rễ của các vấn đề đang làm suy giảm chất lượng hoặc hiệu suất quy trình. Các hoạt động chính:

- Phân tích dữ liệu đo lường.
- Áp dụng các công cụ như biểu đồ nhân quả (Ishikawa), biểu đồ Pareto để tìm nguyên nhân chính.
- Xác định các yếu tố tác động quan trọng cần cải tiến.

### **Bước 4: Improve (Cải tiến)**

Dựa trên các nguyên nhân đã xác định, doanh nghiệp đề xuất và triển khai các giải pháp cải tiến nhằm tối ưu quy trình. Bao gồm:

- Thiết kế các giải pháp cải tiến cụ thể.
- Thực hiện cải tiến

- Đánh giá hiệu quả giải pháp thông qua phân tích dữ liệu sau cải tiến.

### **Control (Kiểm soát)**

Giai đoạn này nhằm duy trì kết quả cải tiến đã đạt được và đảm bảo quy trình vận hành ổn định lâu dài. Các công việc bao gồm:

- Chuẩn hóa các thay đổi bằng cách cập nhật tài liệu quy trình.
- Thiết lập các chỉ số kiểm soát chất lượng.
- Theo dõi định kỳ để phát hiện và xử lý kịp thời các biến động mới phát sinh.

## **2.4 Các công cụ quản lý chất lượng**

### **2.4.1 Biểu đồ nhân quả**

#### **Khái niệm:**

Biểu đồ nhân quả, còn gọi là biểu đồ xương cá là công cụ phân tích nguyên nhân gốc rễ phổ biến trong quản lý chất lượng. Biểu đồ này giúp xác định, phân loại và phân tích các nguyên nhân tiềm ẩn gây ra một vấn đề cụ thể.

Cấu trúc biểu đồ có hình dạng giống bộ xương cá:

- Đầu cá: Đại diện cho vấn đề hoặc hiện tượng cần phân tích.
- Xương chính: Các nhóm nguyên nhân lớn (ví dụ: Con người, Máy móc, Nguyên vật liệu, Phương pháp).
- Xương phụ: Các nguyên nhân chi tiết cụ thể hóa từ nhóm nguyên nhân chính.

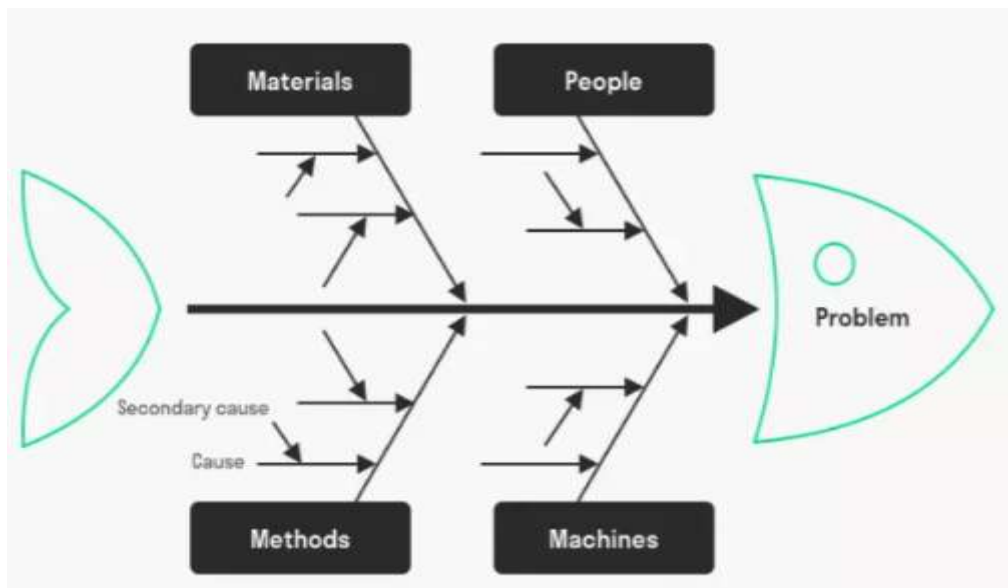
#### **Mục đích:**

- Xác định nguyên nhân gốc rễ thay vì chỉ xử lý biểu hiện bề ngoài.
- Phân loại hệ thống nguyên nhân thành các nhóm lớn để dễ phân tích.

- Hỗ trợ tư duy hệ thống và phát triển các giải pháp cải tiến chất lượng một cách logic.

### Quy trình xây dựng biểu đồ nhân quả:

1. Xác định rõ vấn đề cần phân tích.
2. Xác định các nhóm nguyên nhân chính
3. Liệt kê các nguyên nhân chi tiết gắn với từng nhóm.
4. Phân tích mối liên hệ giữa các nguyên nhân và ảnh hưởng của chúng đến vấn đề.



( Hình 2.3 Biểu đồ nguyên nhân - kết quả )

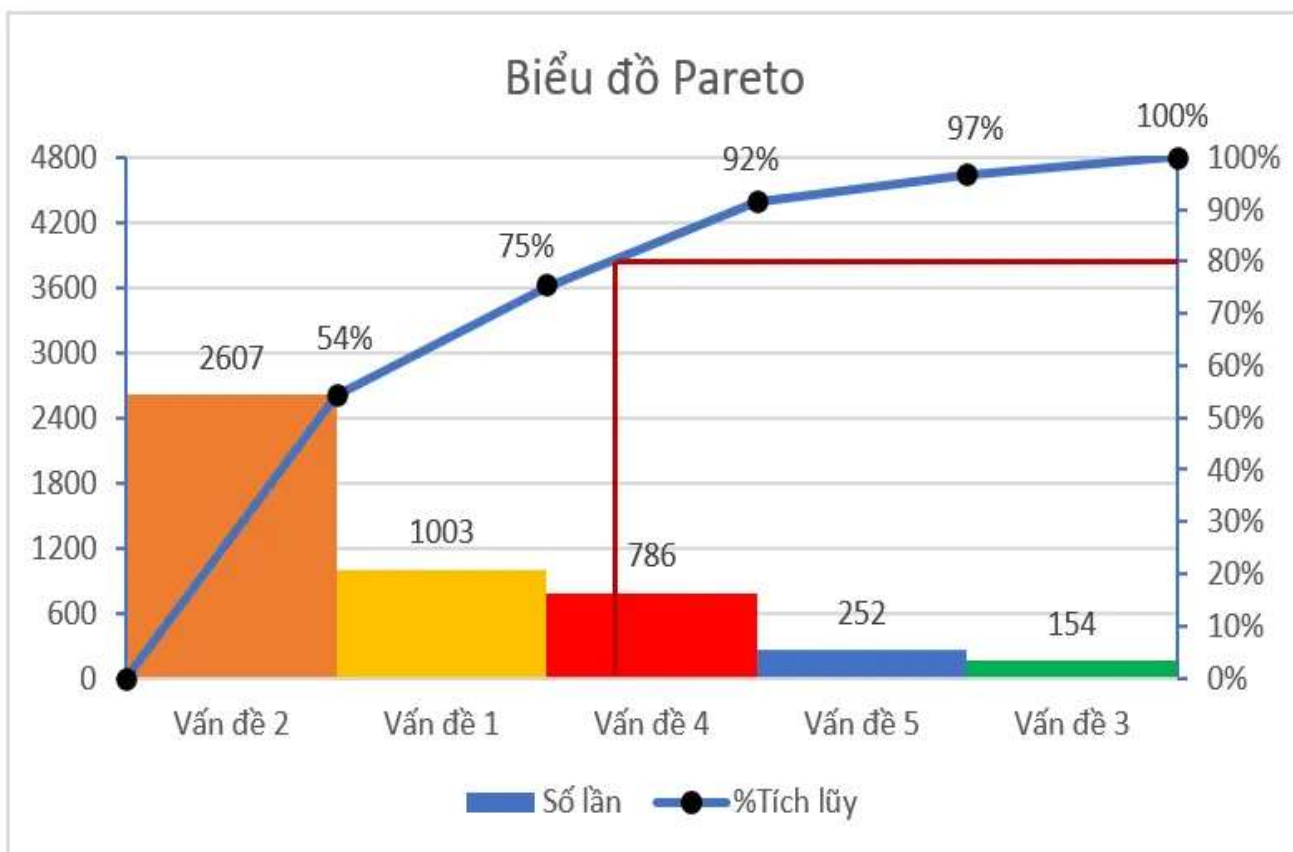
### 2.4.2 Biểu đồ pareto

#### Khái niệm:

Biểu đồ Pareto là dạng biểu đồ cột cho thấy thứ tự ưu tiên của các nguyên nhân hoặc vấn đề theo mức độ ảnh hưởng. Biểu đồ này dựa trên nguyên lý 80/20 của Vilfredo Pareto: 80% hậu quả thường bắt nguồn từ 20% nguyên nhân.

Cấu trúc biểu đồ:

- Trục hoành thể hiện các nguyên nhân hoặc vấn đề.
- Trục tung bên trái thể hiện số lượng hoặc tỷ lệ phần trăm lỗi.
- Các cột được sắp xếp theo thứ tự giảm dần, từ nguyên nhân có ảnh hưởng lớn nhất đến nhỏ nhất.
- Đường cong tích lũy cho biết tỷ lệ phần trăm cộng dồn.



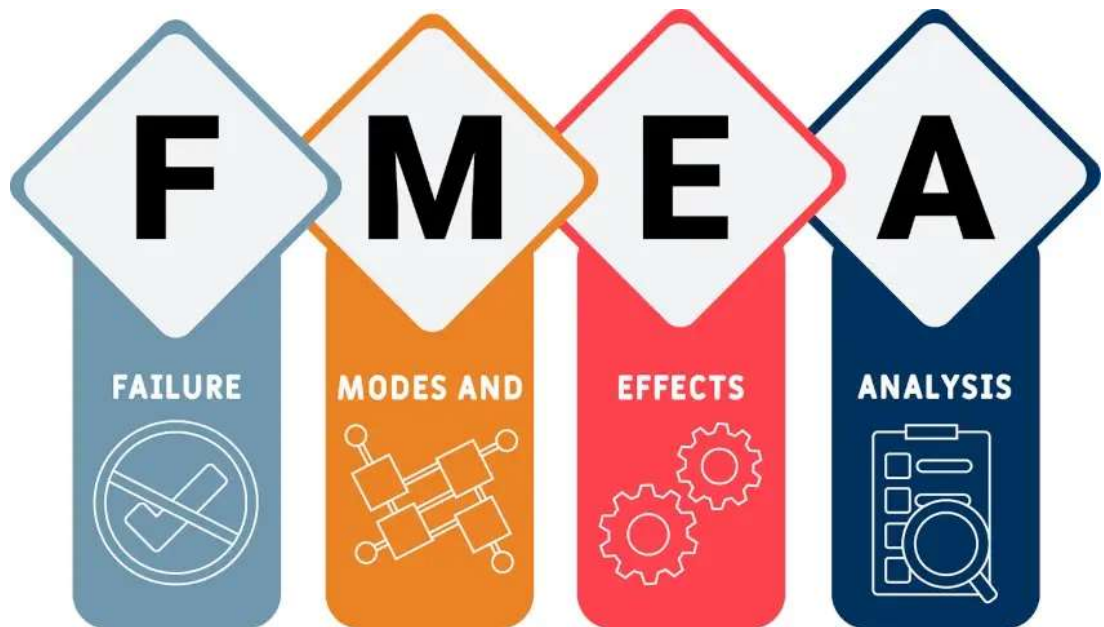
( Hình 2.4 Biểu đồ pareto )

### Mục đích:

- Xác định nguyên nhân trọng yếu: Biểu đồ cho phép dễ dàng nhận diện các nguyên nhân chiếm tỷ trọng lớn nhất trong tổng số vấn đề, từ đó tập trung xử lý hiệu quả.

- Ưu tiên nguồn lực cải tiến: Dựa trên nguyên lý 80/20, doanh nghiệp có thể ưu tiên giải quyết nhóm nguyên nhân quan trọng để đạt hiệu quả cải tiến tối ưu với nguồn lực hạn chế.
- Ra quyết định dựa trên dữ liệu: Biểu đồ cung cấp bằng chứng định lượng rõ ràng thay cho việc phán đoán cảm tính.
- Tối ưu hóa quy trình: Việc tập trung cải tiến vào những nguyên nhân lớn giúp giảm thời gian xử lý, tiết kiệm chi phí và nâng cao năng suất sản xuất.

### 2.4.3 Công cụ phân tích lỗi fmea



(Hình 2.5: Biểu đồ minh họa phương pháp FMEA)

#### **Khái niệm:**

FMEA là một công cụ phân tích hệ thống được sử dụng để xác định, đánh giá và ưu tiên các lỗi tiềm ẩn trong thiết kế, quy trình sản xuất hoặc dịch vụ, từ đó tìm ra các biện pháp phòng ngừa nhằm giảm thiểu rủi ro ngay từ giai đoạn sớm nhất.

### **Các thành phần cơ bản của FMEA:**

- Failure (Sai hỏng): Là những sự cố tiềm ẩn chưa xảy ra hoặc mới nảy sinh trong quá trình vận hành, có thể ảnh hưởng đến sản phẩm hoặc dịch vụ.
- Mode (Cách thức gây ra lỗi): Là cơ chế cụ thể dẫn đến sự sai hỏng, mô tả cách mà hệ thống, linh kiện hoặc quy trình có thể thất bại.
- Effect (Ảnh hưởng, tác động): Là hậu quả trực tiếp của sai hỏng đối với sản phẩm hoặc khách hàng, có thể là mất chức năng, giảm hiệu suất hoặc ảnh hưởng đến độ an toàn.
- Analysis (Phân tích): Là quá trình đánh giá mức độ nghiêm trọng, khả năng xảy ra và khả năng phát hiện lỗi nhằm tính toán hệ số ưu tiên rủi ro (RPN – Risk Priority Number) cho từng lỗi.

### **Vai trò của FMEA trong quản lý chất lượng:**

- Chủ động ngăn ngừa lỗi: FMEA cho phép doanh nghiệp xác định trước các điểm yếu và đưa ra giải pháp khắc phục ngay từ giai đoạn thiết kế quy trình, tránh phát sinh lỗi khi sản xuất hàng loạt.
- Ưu tiên hành động cải tiến: Thông qua hệ số RPN, doanh nghiệp dễ dàng xác định khu vực nào cần tập trung cải tiến trước.
- Nâng cao độ tin cậy sản phẩm: Bằng cách loại trừ hoặc kiểm soát các lỗi tiềm ẩn, chất lượng sản phẩm được nâng cao, giảm thiểu rủi ro ảnh hưởng tới khách hàng và uy tín thương hiệu.
- Tiết kiệm chi phí dài hạn: Phát hiện và xử lý lỗi sớm giúp tránh chi phí sửa chữa, bảo hành và thu hồi sản phẩm sau khi đưa ra thị trường.

### **FMEA có hai ứng dụng cơ bản:**

#### ***FMEA Thiết kế (Design FMEA - DFMEA):***

- Được sử dụng trong giai đoạn thiết kế sản phẩm để phân tích các yếu tố rủi ro liên quan đến chức năng, hiệu suất và độ bền của sản phẩm.

- Giúp phát hiện các lỗi thiết kế tiềm ẩn trước khi sản phẩm được sản xuất hàng loạt, từ đó thực hiện các cải tiến cần thiết nhằm đảm bảo tính khả thi và độ an toàn.

#### ***FMEA Quá trình (Process FMEA - PFMEA):***

- Áp dụng trong việc phân tích quy trình sản xuất nhằm xác định những điểm yếu tiềm ẩn có thể dẫn đến khuyết tật sản phẩm.
- Hỗ trợ xây dựng các biện pháp kiểm soát quy trình, giảm thiểu tỷ lệ lỗi và nâng cao hiệu quả sản xuất.

#### **Tính toán hệ số rủi ro (RPN):**

Trong phương pháp phân tích FMEA, việc lượng hóa rủi ro là một bước then chốt nhằm xác định và ưu tiên các điểm cần cải tiến. Để thực hiện điều đó, người ta sử dụng Hệ số rủi ro theo thứ tự ưu tiên (*Risk Priority Number - RPN*), được tính toán dựa trên ba yếu tố chính:

- Mức độ nghiêm trọng (Severity - SEV):

Đánh giá mức độ tác động tiêu cực của sai lỗi lên sản phẩm, quy trình hoặc khách hàng. Mức độ này phản ánh hậu quả tiềm năng nếu lỗi xảy ra và không được kiểm soát.

- Khả năng xuất hiện (Occurrence - OCC):

Xác định tần suất hoặc xác suất mà lỗi có thể xảy ra trong thực tế vận hành. Giá trị OCC càng cao cho thấy khả năng lỗi xuất hiện càng lớn.

- Khả năng phát hiện (Detection - DET):

Đánh giá năng lực của hệ thống kiểm soát trong việc phát hiện lỗi trước khi sản phẩm hoặc dịch vụ đến tay khách hàng. Giá trị DET càng cao đồng nghĩa với khả năng phát hiện lỗi càng thấp.

Công thức tính hệ số RPN được thể hiện như sau:

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

Trong đó:

- SEV: Mức độ nghiêm trọng.
- OCC: Khả năng xuất hiện.
- DET: Khả năng phát hiện.

Giá trị RPN càng cao thể hiện mức độ rủi ro càng lớn, và do đó, khu vực quy trình hoặc yếu tố thiết kế đó sẽ được ưu tiên cải tiến trước nhằm giảm thiểu nguy cơ, nâng cao hiệu quả hoạt động và chất lượng sản phẩm

#### **Phân loại các cấp độ của hệ số SEV – Mức độ nghiêm trọng:**

*(Phụ lục bảng 1. Phân loại các cấp độ của hệ số SEV-Mức độ nghiêm trọng)*

Hệ số SEV càng cao, mức độ nghiêm trọng của sai lỗi càng lớn, và các lỗi có SEV cao thường được ưu tiên xử lý trước trong quá trình cải tiến.

#### **Phân loại mức độ xảy ra sự cố: hệ số OCC – Khả năng xảy ra:**

*(Phụ lục bảng 2. Phân loại các cấp độ của hệ số SEV-Mức độ nghiêm trọng)*

Hệ số OCC càng cao, khả năng xảy ra của sai lỗi càng lớn. Các sai lỗi có hệ số OCC cao sẽ được ưu tiên khắc phục để giảm thiểu rủi ro trong quá trình sản xuất hoặc thiết kế.

#### **Phân loại khả năng phát hiện sai lỗi – hệ số DET:**

*(Phụ lục bảng 3. Phân loại khả năng phát hiện sai lỗi-hệ số DET)*

Hệ số DET càng cao thì khả năng phát hiện càng thấp, rủi ro càng lớn và cần ưu tiên cải tiến hệ thống kiểm tra.

#### **2.4.4 Biểu đồ kiểm soát bằng thống kê ( spc)**

##### **Khái niệm:**

SPC được viết tắt từ cụm từ Statistical Process Control được dịch qua tiếng Việt thì có nghĩa là kiểm soát quá trình bằng thống kê. Công cụ thống kê dùng để giám sát quá trình

sản xuất nhằm phát hiện kịp thời sự biến động bất thường và đảm bảo quá trình nằm trong giới hạn kiểm soát. Biểu đồ thể hiện dữ liệu theo thời gian kèm theo giới hạn trên (UCL) và giới hạn dưới (LCL) giúp nhận biết sự ổn định của quá trình.

**Mục tiêu của SPC là:**

- Phát hiện kịp thời sự bất thường trong quá trình.
- Duy trì sự ổn định và khả năng kiểm soát chất lượng.
- Nâng cao hiệu suất quy trình và giảm chi phí sản xuất.

**Các công cụ chủ đạo trong SPC:**

- + Biểu đồ Pareto (Pareto chart) – Ưu tiên nguyên nhân theo tần suất/lỗi lớn nhất.
- + Biểu đồ nguyên nhân - kết quả (Cause and effect diagram / Fishbone diagram) – Phân tích nguyên nhân gốc rễ gây ra lỗi.
- + Biểu đồ kiểm soát (Control chart) – Theo dõi sự ổn định quá trình sản xuất theo thời gian.
- + Lưu đồ (Flow chart) – Minh họa quy trình sản xuất hoặc quá trình làm việc.
- + Histogram (Biểu đồ tần suất) – Hiện thị phân bố dữ liệu.
- + Phiếu kiểm tra (Check sheet) – Thu thập dữ liệu một cách có hệ thống.
- + Biểu đồ phân tán (Scatter diagram) – Phân tích mối quan hệ giữa hai biến số.

**Ưu điểm nổi bật của SPC:**

- + Phát hiện lỗi sớm: Trước khi lỗi trở nên nghiêm trọng.
- + Giảm chi phí sản xuất: Do hạn chế phế phẩm và sửa chữa.
- + Cải thiện chất lượng sản phẩm: Tạo sản phẩm đồng đều và ổn định.
- + Tăng sự hài lòng khách hàng: Do giảm lỗi và đảm bảo giao hàng đúng chất lượng.

#### 2.4.5. Công cụ 5W1H

##### Khái niệm :

5W1H là một công cụ phân tích logic, giúp xác định và làm rõ toàn bộ các khía cạnh của một vấn đề hoặc kế hoạch, thông qua việc trả lời sáu câu hỏi cơ bản: What, Why, Who, When, Where và How.

##### Ý nghĩa và mục tiêu:

- Đảm bảo phân tích toàn diện, không bỏ sót khía cạnh quan trọng.
- Hỗ trợ lập kế hoạch chi tiết và hành động rõ ràng.
- Xác định nhanh nguyên nhân gốc rễ và giải pháp thích hợp.

Thành phần	Ý nghĩa	Câu hỏi định hướng
What	Cái gì?	Vấn đề/sự việc cụ thể là gì?
Why	Tại sao?	Tại sao vấn đề đó xảy ra? (nguyên nhân)
Who	Ai?	Ai liên quan hoặc chịu trách nhiệm?
When	Khi nào?	Khi nào sự việc/vấn đề xảy ra?
Where	Ở đâu?	Ở đâu sự việc xảy ra?
How	Như thế nào	Sự việc xảy ra hoặc giải pháp thực hiện như thế nào?

**Ưu điểm khi sử dụng 5W1H:**

- **Hệ thống hóa tư duy:** 5W1H giúp phân tích vấn đề từ nhiều góc độ (cái gì, tại sao, ai, khi nào, ở đâu, như thế nào), đảm bảo tư duy mạch lạc và toàn diện.
- **Giúp truyền đạt rõ ràng, dễ hiểu:** Khi trình bày theo 5W1H, thông tin được sắp xếp logic, giúp nhanh chóng hiểu được bản chất vấn đề.
- **Tăng hiệu quả lập kế hoạch và cải tiến:** Phân tích đầy đủ bằng 5W1H giúp lập kế hoạch hành động cụ thể, ra quyết định chính xác và triển khai cải tiến hiệu quả hơn.

## CHƯƠNG 3: TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY TNHH CƠ KHÍ CHÍNH XÁC VIỆT PHÁP ĐÀ NẴNG

### 3.1 Giới thiệu công ty

#### 3.1.2 Giới thiệu chung về công ty



(Hình 3.1: Logo của công ty VF Decolletage)

- **Tên công ty:** Công ty TNHH Cơ Khí Chính Xác Việt Pháp Đà Nẵng
- **Tên tiếng Anh:** Danang Viet France Precision Mechanics Company Limited
- **Địa chỉ:** Lô 9, Đường số 1, Cụm công nghiệp Thanh Vinh mở rộng, Xã Hòa Liên, Huyện Hòa Vang, TP. Đà Nẵng
- **Mã số thuế:** 0402156656
- **Email:** hr\_vfdn@vfdecolletage.com
- **Người đại diện pháp luật:** Ông Nguyễn Thanh Phong
- **Lĩnh vực hoạt động:** Gia công cơ khí chính xác; sản xuất cấu kiện kim loại theo đơn đặt hàng.

Công ty TNHH Cơ Khí Chính Xác Việt Pháp Đà Nẵng chuyên gia công các sản phẩm cơ khí chính xác cao phục vụ cho nhiều ngành công nghiệp

### **3.1.3 Tầm nhìn – sứ mệnh – triết lý kinh doanh**

#### **Tầm nhìn**

- Trở thành thương hiệu hàng đầu trong lĩnh vực cơ khí chính xác tại Việt Nam, hướng đến việc vươn tầm ra thị trường quốc tế.

#### **Sứ mệnh**

- Biến ý tưởng thành sản phẩm thực tiễn, đổi mới công nghệ nhằm đạt độ chính xác tuyệt đối và chất lượng hoàn hảo.
- Sự chính xác trong từng chi tiết sản phẩm chính là nền tảng mang lại sự hài lòng cho khách hàng.

#### **Triết lý kinh doanh**

- Cam kết chất lượng, chính xác trong từng sản phẩm.
- Lấy sự hài lòng của khách hàng làm kim chỉ nam cho sự phát triển bền vững.
- Đổi mới sáng tạo liên tục để nâng cao năng lực cạnh tranh.

### **3.1.4 Sản phẩm**



*(Hình 3.2: Những sản phẩm của công ty)*

Công ty sản xuất theo đơn đặt hàng của khách hàng với các chủng loại sản phẩm chính như sau:

Linh kiện cho cần câu cá:

- Ring (vòng dẫn dây)
- Handle Arm (tay quay)
- Shaft (trục)
- Pin (chốt)
- Chốt định vị
- NUT( Đai ốc)
- Handle Rivet (đinh tán tay quay)

Linh kiện cho máy tính và thiết bị điện tử:

- Giá đỡ, ngăn cách thiết bị

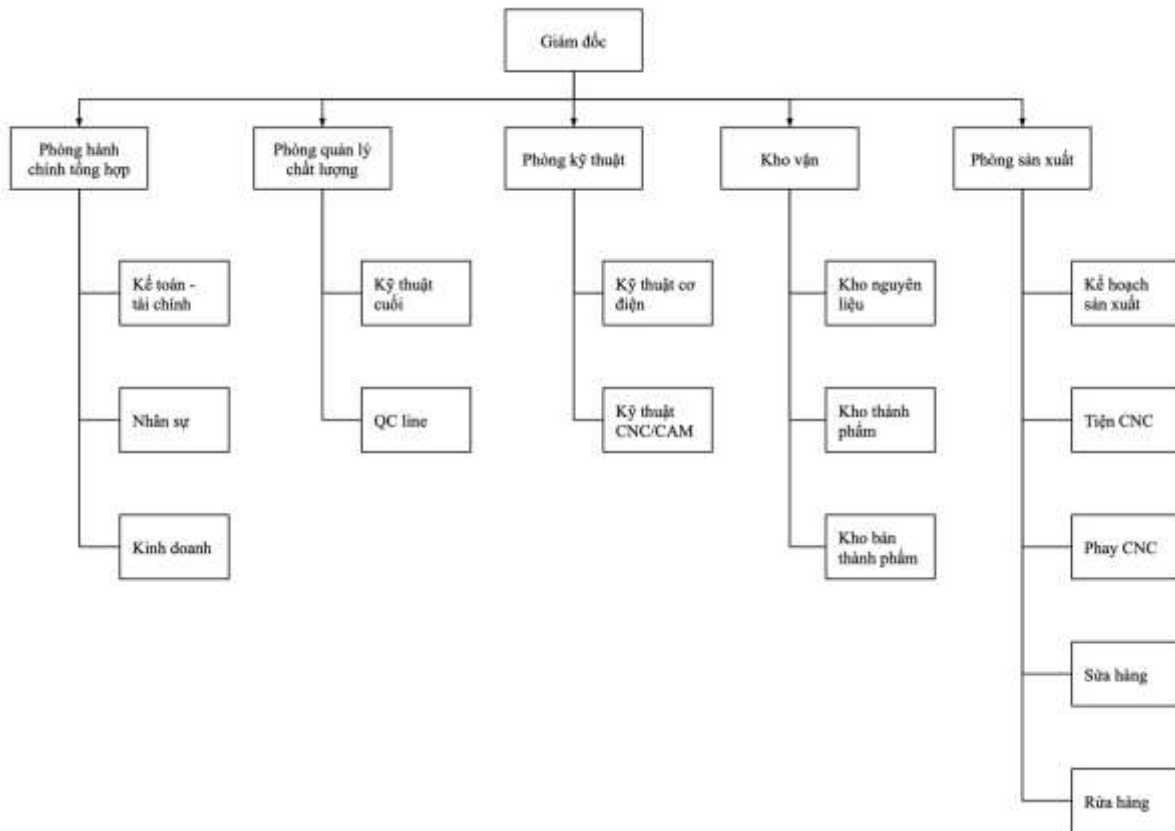
Công ty gia công các sản phẩm cơ khí theo yêu cầu thiết kế của khách hàng với đường kính chi tiết từ 0,5 mm đến 38 mm.

### ***3.1.5 Tình hình hoạt động kinh doanh***

Công ty Việt Pháp Đà Nẵng được thành lập năm 2023 , vào năm 2023 doanh thu 28 tỷ đồng , năm 2024 doanh thu tăng 31 tỷ đồng . Trong thời gian tới công ty đặt mục tiêu năm 2025 doanh thu đạt 35 tỷ đồng và hướng tới phát triển vững chắc trong ngành cơ khí.

### 3.2 Sơ đồ tổ chức

Sơ đồ tổ chức chi nhánh Công ty TNHH Cơ Khí Chính Xác Việt Pháp Đà Nẵng



(Hình 3.3 Sơ đồ tổ chức)

#### 1. Giám đốc:

- Là người chịu trách nhiệm pháp lý và điều hành cao nhất.
- Ra quyết định chiến lược, định hướng phát triển doanh nghiệp.
- Phê duyệt các kế hoạch sản xuất, tài chính, nhân sự, đầu tư.
- Đánh giá hiệu quả hoạt động của từng bộ phận.

## **2. Bộ phận hành chính tổng hợp:**

### **a. Kế toán – Tài chính**

- Quản lý dòng tiền, thu – chi, đối chiếu công nợ.
- Lập báo cáo tài chính, báo cáo thuế định kỳ.
- Theo dõi chi phí sản xuất, giá thành sản phẩm.
- Quản lý tài sản, kho quỹ và thanh toán lương.

### **b. Nhân sự**

- Tuyển dụng, tiếp nhận, đào tạo nhân viên mới.
- Quản lý hồ sơ nhân sự, hợp đồng lao động.
- Theo dõi chấm công, nghỉ phép, khen thưởng – kỷ luật.
- Tổ chức các hoạt động phúc lợi, gắn kết nhân viên.

### **c. Kinh doanh**

- Nghiên cứu thị trường, tìm kiếm và phát triển khách hàng mới.
- Báo giá, lập hợp đồng bán hàng.
- Duy trì quan hệ với khách hàng hiện tại.
- Phối hợp sản xuất để giao hàng đúng thời hạn.

## **3. Phòng Quản lý Chất lượng**

### **a. QC Line**

- Kiểm tra chất lượng bán thành phẩm trong từng công đoạn gia công.
- Ghi nhận lỗi phát sinh, phối hợp xử lý với sản xuất.
- Hướng dẫn công nhân tuân thủ tiêu chuẩn kiểm tra.

### **b. Kỹ thuật cuối (Final QC)**

- Kiểm tra 100% sản phẩm trước khi đóng gói và xuất kho.

- Đảm bảo sản phẩm đạt yêu cầu kỹ thuật, thẩm mỹ.
- Lập báo cáo kiểm tra, đề xuất cải tiến nếu lỗi lặp lại.

#### **4. Phòng Kỹ thuật**

##### **a. Kỹ thuật cơ điện**

- Lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo trì máy móc thiết bị.
- Quản lý hệ thống điện, khí nén, nước làm mát.
- Lập kế hoạch bảo trì định kỳ, xử lý sự cố khẩn cấp.

##### **b. Kỹ thuật CNC/CAM**

- Thiết kế đường chạy dao bằng phần mềm CAM (Mastercam, NX...).
- Xuất chương trình G-code điều khiển máy CNC.
- Hướng dẫn vận hành, kiểm tra sự phù hợp giữa bản vẽ và sản phẩm.
- Phối hợp sản xuất để tối ưu quá trình gia công.

#### **5. Kho vận**

##### **a. Kho nguyên liệu**

- Nhập – xuất nguyên vật liệu đúng số lượng, chất lượng.
- Sắp xếp nguyên vật liệu khoa học, dễ truy xuất.
- Kiểm soát tồn kho, lập đề xuất mua hàng khi cần.

##### **b. Kho thành phẩm**

- Lưu trữ sản phẩm đạt chuẩn sau kiểm tra cuối.
- Chuẩn bị, đóng gói, và giao hàng theo đơn hàng.
- Kiểm tra đối chiếu với kế hoạch giao hàng.

### **c. Kho bán thành phẩm**

- Lưu trữ sản phẩm đã qua một vài công đoạn.
- Đảm bảo chuyển giao đúng quy trình sang công đoạn tiếp theo.
- Ghi chép lượng bán thành phẩm để kiểm soát tồn.

## **6. Phòng Sản xuất**

### **a. Kế hoạch sản xuất**

- Lập và điều phối lịch sản xuất theo đơn hàng.
- Quản lý năng lực máy móc, nhân sự từng ca.
- Theo dõi tiến độ, điều chỉnh kế hoạch khi có biến động.

### **b. Tiện CNC**

- Gia công sản phẩm bằng máy tiện CNC
- Thực hiện các công đoạn cắt gọt chính xác theo yêu cầu kỹ thuật
- Đảm bảo chất lượng bề mặt và độ chính xác kích thước.

### **c. Phay CNC**

- Gia công cơ khí bằng máy phay CNC
- Chuyên tạo hình và cắt gọt vật liệu với độ chính xác cao.
- Đảm bảo chất lượng bề mặt và độ chính xác kích thước.

### **d. Sửa hàng**

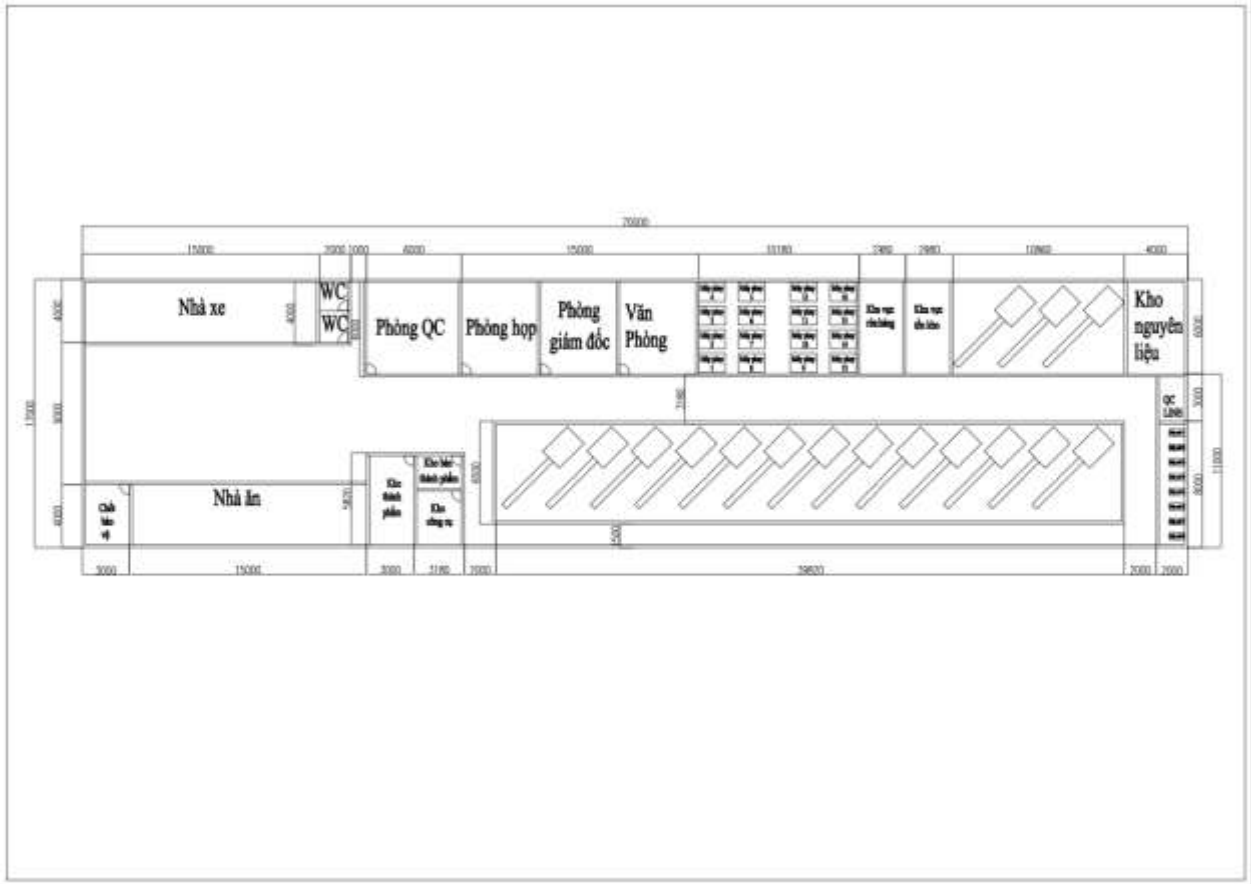
- Nhận sản phẩm lỗi từ QC và thực hiện chỉnh sửa.
- Báo cáo lại nguyên nhân lỗi và hướng xử lý.
- Ghi nhận chi phí sửa chữa để cải thiện chất lượng.

### **e. Rửa hàng**

- Vệ sinh sản phẩm sau gia công

- Đảm bảo sản phẩm sạch, không bám dầu, bụi trước khi đóng gói.

### 3.3 Sơ đồ nhà máy



( Hình 3.4 Sơ đồ nhà máy )

Nhà máy gồm có diện tích là  $1190\text{m}^2$  ( 17m x 70m)

- Diện tích chính làm việc là  $884\text{m}^2$  (17m x 52 m)

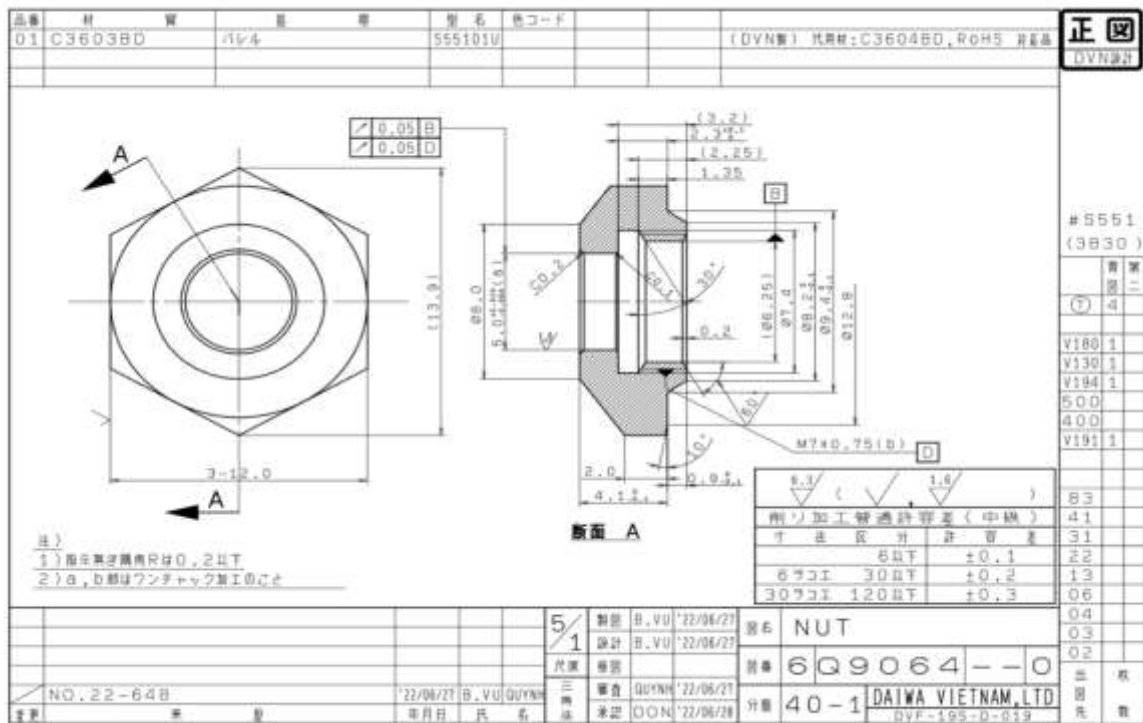
### 3.4 Thực trạng công ty

Hiện tại, nhà máy tập trung chủ yếu vào sản xuất sản phẩm NUT( Đai ốc)theo đơn đặt hàng của khách. Qua quá trình khảo sát thực tế tại nhà máy, nhận thấy vẫn tồn tại một số vấn đề liên quan đến chất lượng sản phẩm, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả sản xuất và sự hài lòng của khách hàng.

Các vấn đề điển hình bao gồm:

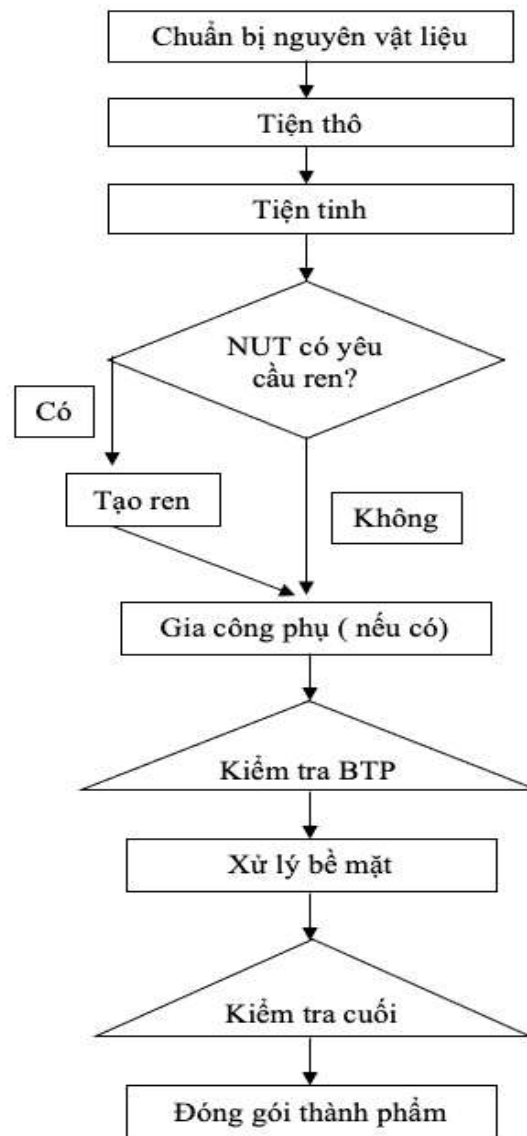
- Tỷ lệ sản phẩm lỗi còn ở mức cao, chủ yếu liên quan đến lỗi kích thước và khuyết tật bề mặt.
- Quy trình kiểm tra chất lượng tại các công đoạn chưa thực sự chặt chẽ, dẫn đến khả năng phát hiện lỗi muộn.
- Thường xuyên nhầm lẫn hàng OK và NG

### 3.4.1 Bản vẽ kỹ thuật



(Hình 3.5 Bản vẽ kỹ thuật)

### 3.4.2 Quy trình sản xuất



(Hình 3.6 Quy trình sản xuất)

#### Bước 1. Chuẩn bị nguyên vật liệu

**Mục tiêu:** Chuẩn bị đầy đủ vật tư đầu vào phục vụ sản xuất NUT( Đai ốc)

**Nội dung công việc:**

Kiểm tra yêu cầu vật liệu từ bản vẽ kỹ thuật (vật liệu gì: thép, nhôm, đồng...).

Lấy vật liệu từ kho nguyên vật liệu (phôi dạng thanh, phôi dạng tròn...).

Cắt phôi theo chiều dài phù hợp với kích thước NUT( Đai ốc)tiêu chuẩn hoặc yêu cầu khách hàng.

## **Bước 2. Tiện thô**

- **Mục tiêu:** Tạo hình sơ bộ cho sản phẩm NUT( Đai ốc)
- **Nội dung công việc:**

Đưa phôi vào máy tiện CNC.

Tiện đường kính ngoài và khoét lỗ bên trong, với sai số rộng (chưa cần chính xác tuyệt đối).

Chờ dư gia công để phục vụ bước tiện tinh sau.

## **Bước 3. Tiện tinh**

- **Mục tiêu:** Gia công chính xác kích thước hình học của NUT( Đai ốc).
- **Nội dung công việc:**

Tiện chính xác đường kính ngoài, lỗ trong, chiều cao NUT( Đai ốc) theo đúng dung sai kích thước bản vẽ.

Đảm bảo độ bóng bề mặt, hạn chế sai số về kích thước.

## **Bước 4. NUT( Đai ốc) có yêu cầu ren**

- **Mục tiêu:** Xác định sản phẩm có yêu cầu tạo ren hay không.
- **Nội dung:**

Nếu NUT( Đai ốc) yêu cầu ren trong (thường gặp), tiến hành tạo ren.

Nếu không có ren, chuyển thẳng sang gia công phụ hoặc kiểm tra.

### **Bước 5. Tạo ren (nếu có)**

- **Mục tiêu:** Gia công ren đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- **Nội dung công việc:**

Sử dụng dao tiện ren CNC để tạo ren trong lỗ NUT( Đai ốc).

Đảm bảo bước ren, đường kính ren và độ sâu ren đạt yêu cầu bản vẽ.

### **Bước 6. Gia công phụ (nếu có)**

- **Mục tiêu:** Thực hiện các yêu cầu kỹ thuật phụ thêm cho NUT( Đai ốc).
- **Nội dung công việc:**

Khoan lỗ khóa, phay rãnh nếu bản vẽ yêu cầu.

Tiện vát mép ngoài hoặc trong để dễ lắp ghép.

### **Bước 7. Kiểm tra bán thành phẩm**

- **Mục tiêu:** Đảm bảo bán thành phẩm đạt yêu cầu trước khi xử lý bề mặt.
- **Nội dung công việc:**

Đo kích thước đường kính ngoài, lỗ trong, chiều cao.

Kiểm tra chất lượng ren: bước ren, độ mượt ren.

Kiểm tra ngoại quan: bề mặt gia công, không nứt, không bavia lớn.

### **Bước 8. Xử lý bề mặt**

- **Mục tiêu:** Tăng độ bền, khả năng chống ăn mòn và tính thẩm mỹ của NUT( Đai ốc).
- **Nội dung công việc:**

Làm sạch sản phẩm (rửa dầu, loại bỏ bụi bẩn, bavia nhỏ).

Tiến hành mạ kẽm, xi crom, anod hóa... tùy theo yêu cầu.

Sấy khô, kiểm tra lớp phủ bảo vệ sau xử lý.

### **Bước 9. Kiểm tra cuối cùng**

- **Mục tiêu:** Xác nhận sản phẩm đạt yêu cầu chất lượng trước khi đóng gói.
- **Nội dung công việc:**

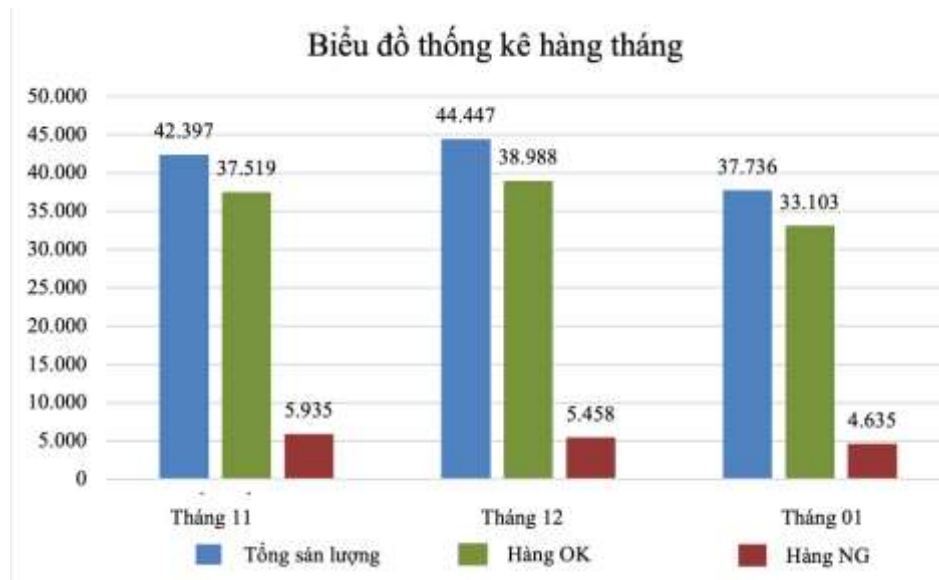
Kiểm tra lại toàn bộ kích thước bằng dụng cụ đo chuyên dụng.

Kiểm tra lớp mạ/xi (nếu có).

Kiểm tra ngoại quan: không nứt, không trầy xước, không thiếu lớp xử lý bề mặt.

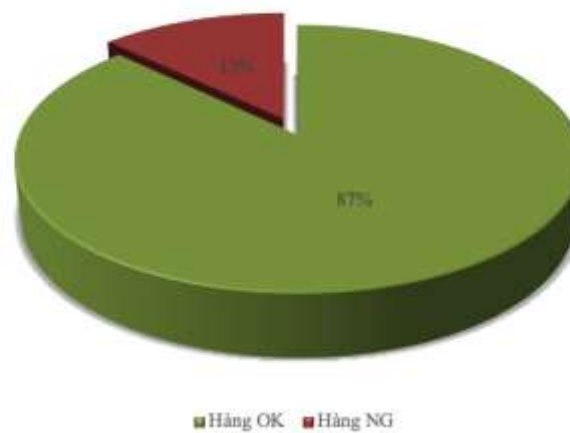
#### **3.4.3 Thống kê kiểm soát chất lượng sản phẩm (tháng 11/2024-01/2025)**

THỐNG KÊ SỐ LƯỢNG HÀNG OK VÀ NG THÁNG 11/2024-01/025			
Tháng	Tổng số lượng	Hàng OK	Hàng NG
11	42.397	37.519	5.935
12	44.447	38.988	5.458
1	37.736	33.103	4.635
Tổng	124.580	109.610	16.028



(Hình 3.7 Biểu đồ thống kê hàng tháng)

Biểu đồ biểu thị tỷ lệ hàng OK và hàng NG (3 tháng)



(Hình 3.8 Biểu đồ biểu thị tỷ lệ hàng OK và hàng NG)

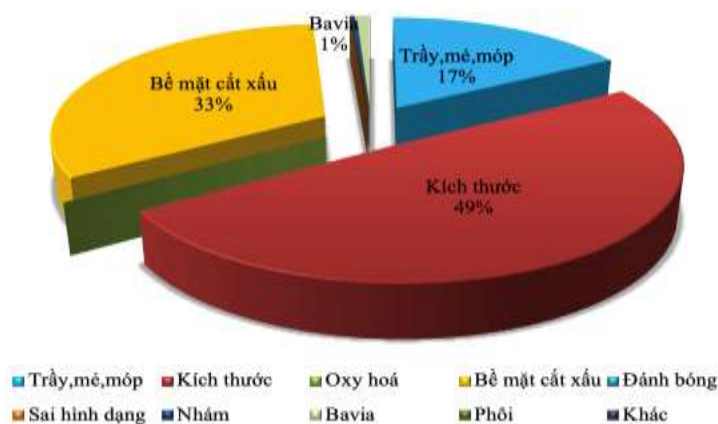
Trong quá trình sản xuất tại Công ty TNHH Cơ khí Chính xác Việt Pháp, một số sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng và được phân loại là hàng NG (Hàng lỗi). Hàng NG được chia thành hai nhóm:

- **Có thể xử lý lại:** Sản phẩm bị lỗi nhẹ, có thể khắc phục bằng các thao tác sửa chữa như điều chỉnh kích thước hoặc xử lý chi tiết nhỏ, giúp giảm lãng phí và tận dụng nguồn lực.
- **Phải huỷ bỏ:** Sản phẩm bị lỗi nghiêm trọng như biến dạng lớn, nứt gãy, trầy xước nặng... không thể sửa chữa, buộc phải loại bỏ để đảm bảo chất lượng và uy tín công ty.

**Thống kê chi tiết hàng NG xử lý lại :**

Tháng	Hàng NG xử lý lại									
	Trầy,mề,móp	Kích thước	Oxy hoá	Bề mặt cắt xấu	Đánh bóng	Sai hình dạng	Nhám	Bavia	Phôi	Khác
11	1.378	2.149	0	1.979	0	0	4	1	0	0
12	562	2.621	0	1.404	0	0	32	58	0	2
1	437	2.224	0	1.232	0	0	12	65	0	2
<b>Tổng</b>	<b>2.377</b>	<b>6.994</b>	<b>0</b>	<b>4.615</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

Biểu đồ thống kê chi tiết lỗi NG xử lý trong 3 tháng

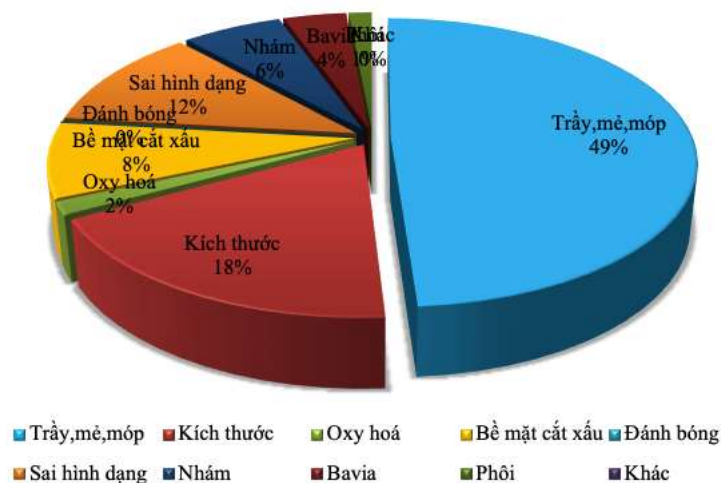


(Hình 3.9 Biểu đồ thông kê lỗi NG xử lý trong 3 tháng)

**Thông kê chi tiết hàng NG huỷ bỏ :**

Tháng	Hàng NG xử lý lại									
	Trầy,mề,móp	Kích thước	Oxy hoá	Bề mặt cắt xấu	Đánh bóng	Sai hình dạng	Nhám	Bavia	Phôi	Khác
11	105	106	0	98	0	114	0	0	1	0
12	437	109	23	31	0	101	24	30	24	0
1	372	121	4	27	0	0	93	44	2	0
<b>Tổng</b>	<b>914</b>	<b>336</b>	<b>27</b>	<b>156</b>	<b>0</b>	<b>215</b>	<b>117</b>	<b>74</b>	<b>27</b>	<b>0</b>

Biểu đồ thống kê chi tiết lỗi NG huỷ bỏ trong 3 tháng



(Hình 3.10 Biểu đồ thống kê lỗi NG huỷ bỏ trong 3 tháng)

Qua tổng kết báo cáo thống kê và biểu đồ trên cho thấy trong quá trình sản xuất hàng ngày sẽ xảy ra lỗi, những lỗi này có thể là do con người, máy móc hoặc ngoại cảnh ảnh hưởng đến chất lượng cũng như năng suất

**Qua đó kết quả sau 3 tháng được mô tả như sau:**

Tháng	Tổng sản lượng	Hàng OK	Hàng NG	Tỷ lệ sản phẩm lỗi (%)
11	42.397	37.519	5.935	14,00%
12	44.447	38.988	5.458	12,28%

1	37.736	33.103	4.635	12,28%
<b>Tổng</b>	124.580	109.610	16.028	12,87%

### **Ảnh hưởng đến doanh nghiệp:**

Với tỷ lệ lỗi trung bình ở mức trên 12% gần 13% mỗi tháng, nhà máy đang phải đối mặt với những ảnh hưởng nghiêm trọng, cụ thể:

- Thiếu hụt đầu ra thành phẩm: Sản lượng đạt yêu cầu bị sụt giảm, dẫn đến nguy cơ không hoàn thành kế hoạch sản xuất và giao hàng trễ cho khách hàng.
- Gia tăng chi phí sản xuất: Các sản phẩm không đạt chất lượng yêu cầu phải gửi trả lại bộ phận trước đó để tiến hành xử lý lại, gây ra:
  - Mất thời gian gia công bổ sung.
  - Tăng chi phí nhân công, nguyên vật liệu.
  - Làm chậm luồng sản xuất của toàn chuyền, ảnh hưởng hiệu suất chung.
- Ảnh hưởng đến năng suất lao động:
  - Công nhân phải tăng ca thường xuyên nhằm bù đắp lượng sản phẩm lỗi.
  - Làm tăng áp lực lao động, giảm sức khỏe và tinh thần làm việc lâu dài.
  - Nguy cơ phát sinh thêm lỗi mới do thao tác mệt mỏi.
- Sự cố máy móc – lỗi cơ điện:
  - Các lỗi cơ điện xuất hiện thường xuyên trong quá trình sản xuất, nguyên nhân chủ yếu do:
    - Hệ thống máy móc, thiết bị đã cũ kỹ, hao mòn.
    - Thiếu kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng định kỳ.
    - Bảo quản máy móc chưa đúng kỹ thuật.

- Các sự cố cơ điện dẫn đến sai lệch về kích thước gia công, chất lượng bề mặt, gây phát sinh sản phẩm lỗi.
- Ảnh hưởng uy tín và khả năng cạnh tranh:
  - Các sự cố về chất lượng có thể gây mất lòng tin với khách hàng, ảnh hưởng đến cơ hội mở rộng thị trường.
  - Rủi ro mất hợp đồng, giảm khả năng cạnh tranh so với các đối thủ khác trên thị trường gia công cơ khí chính xác.

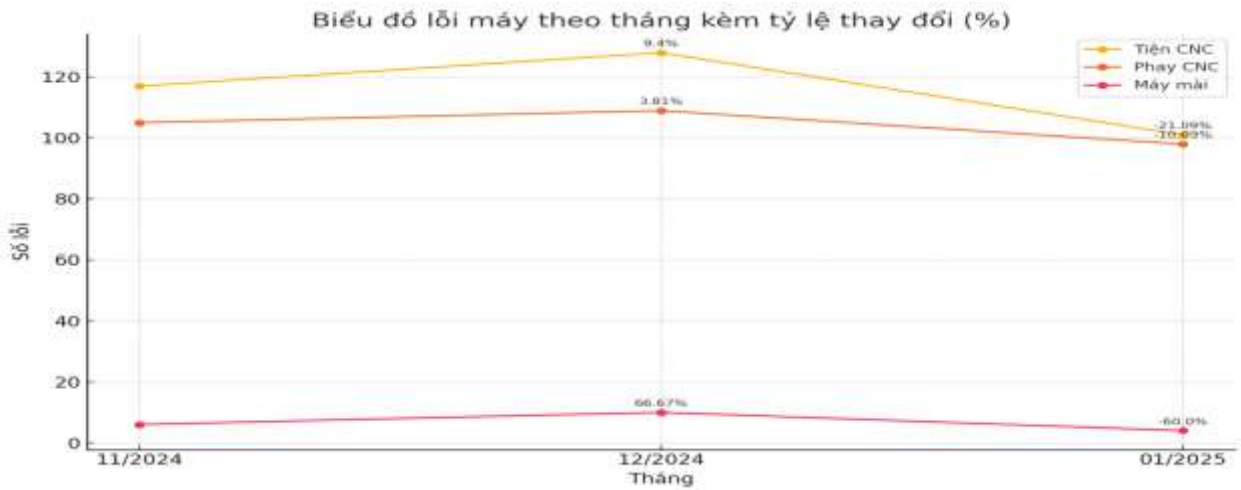
### 3.4.4 Báo cáo tình hình lỗi máy

#### 3.4.4.1 Báo cáo chung tình hình lỗi máy tháng 11/2024-01/2025

Trong giai đoạn từ tháng 11/2024 đến tháng 01/2025, công ty ghi nhận số lượng lỗi máy đáng kể trên ba loại thiết bị chủ yếu: Tiện CNC, Phay CNC, và Máy mài.

STT	Tên máy	Khu vực	SL máy	Tổng lỗi			TB lỗi/tháng	Thời gian dừng máy TB
				Tháng 11	Tháng 12	Tháng 01		
1	Tiện CNC	Tiện	16	117	128	101	115	15
2	Phay CNC	Phay	16	105	109	98	104	15
3	Máy mài	Sửa hàng	8	6	10	4	7	10

Dưới đây là biểu đồ thể hiện tình hình lỗi máy theo từng tháng từ 11/2024 đến 01/2025 cho 3 loại máy: Tiện CNC, Phay CNC, và Máy mài.



(Hình 3.11 Biểu đồ thể hiện tình hình lỗi máy theo từng tháng)

Phần trăm hiển thị phía trên mỗi điểm dữ liệu là tỷ lệ thay đổi so với tháng trước:

- **Tiền CNC** có mức tăng 9.4% trong tháng 12, sau đó giảm mạnh 21.09% ở tháng 1.
- **Phay CNC** tăng nhẹ 3.81% ở tháng 12 và giảm 10.09% ở tháng 1.
- **Máy mài** biến động mạnh nhất, tăng 66.67% và sau đó giảm 60%.

Những con số này cho thấy sự bất ổn định trong quá trình vận hành máy, đặc biệt là ở công đoạn tiện và phay, với số lỗi trung bình hơn 100 lỗi/tháng, ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất và kế hoạch sản xuất.

#### 3.4.4.2 Phân tích nguyên nhân lỗi

Nhóm lỗi	Nguyên nhân chi tiết	Ảnh hưởng
Lỗi cơ học	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mòn dao tiện, dao phay, đá mài.</li> <li>- Gãy, sút mẻ dao cụ.</li> <li>- Trục chính bị kẹt hoặc quá tải.</li> <li>- Dây đai, khớp nối bị lỏng, đứt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sai số kích thước gia công.</li> <li>- Gây hỏng bề mặt sản phẩm.</li> <li>- Dừng máy đột xuất.</li> </ul>

Lỗi điện	- Nguồn điện không ổn định. - Hồng động cơ servo trục X/Y/Z. - Hồng motor trục chính.	- Máy không hoạt động ổn định. - Ảnh hưởng tiến độ sản xuất.
Lỗi hệ thống bôi trơn	- Thiếu dầu bôi trơn trục chính, ổ trượt. - Tắc nghẽn hệ thống dẫn dầu.	- Làm nóng máy bất thường. - Gia tăng mài mòn, gây hư hỏng thiết bị.
Lỗi người vận hành	- Chọn dao cụ không phù hợp. - Gá phôi không chắc chắn. - Lập trình sai thông số cắt. - Không vệ sinh bảo dưỡng máy thường xuyên.	- Sai sót trong gia công. - Tăng nguy cơ lỗi sản phẩm.

Tiện CNC và Phay CNC là hai nhóm máy có tỷ lệ lỗi cao nhất (~115 lỗi/tháng), trong đó:

- Khoảng 50–60% lỗi do thao tác sai của người vận hành (chọn sai dao cụ, gá phôi lỏng, lập trình sai thông số cắt, không vệ sinh máy).
- Khoảng 25–30% lỗi do mài mòn cơ học tự nhiên (dao mòn, trục chính quá tải).

Trong đó:

- Khoảng 5–10% lỗi do hệ thống bôi trơn kém hoặc sự cố điện.
- Lỗi người vận hành trực tiếp gây ra sai kích thước sản phẩm, bề mặt cắt xấu, gia công lỗi nhiều.
- Lỗi cơ học làm tăng số lần dừng máy và chi phí bảo trì.
- Sự cố bôi trơn và điện tuy ít hơn nhưng có thể gây hỏng hóc thiết bị nghiêm trọng nếu không được phát hiện sớm.

Những lỗi này rất nghiêm trọng gây ảnh hưởng đến nhịp sản xuất, không kịp kế hoạch sản xuất .

### 3.5 Nhận xét về thực trạng công ty

#### Ưu điểm

STT	Ưu điểm
1	Kỹ thuật cuối kiểm tra đảm bảo 100% hàng trước khi đưa vào kho thành phẩm để chờ xuất đi
2	Tuy mức độ lỗi khoảng 13% nhưng trong đó khoảng hơn 11% là có thể xử lý phục hồi lại được, cho thấy sự nỗ lực tiết kiệm nguyên vật liệu

#### Nhược điểm:

STT	Nhược điểm
1	Nhân sự chưa có kinh nghiệm ảnh hưởng đến khả năng phát hiện và ngăn lỗi từ sớm
2	Kỹ thuật cuối QC chưa có quy định thao tác làm việc , hướng dẫn ngoại quan cụ thể sản phẩm chưa được cập nhật
3	Khu vực kệ hàng của phòng QC chưa được ngăn nắp dẫn đến sự nhầm lẫn các loại hàng
4	Trình độ công nhân còn nhiều hạn chế, dẫn đến khả năng làm việc không đồng đều giữa các công nhân trong từng bộ phận từ đó gây ra sự chênh lệch
5	Tỷ lệ lỗi vẫn còn ở mức 13% hàng tháng trong đó đặc biệt là kích thước và trầy mẻ , tỷ lệ khá cao
6	Tần suất và thời gian dừng để sửa chữa máy móc còn cao, với thời gian sửa trung bình 15 phút / máy , thời gian chết này khá nhiều

## CHƯƠNG 4: NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH VỀ ÁP DỤNG 6 SIGMA TẠI CÔNG TY TNHH CƠ KHÍ CHÍNH XÁC VIỆT PHÁP

### 4.1 Xác định vấn đề

#### 4.1.1 Xác định chung lỗi nguyên nhân và ảnh hưởng

Từ thực trạng tồn tại ở công ty ta có thể thấy có nhiều vấn đề cần được xác định :

STT	Nội dung NG	Nguyên nhân	Ảnh hưởng
1	Kích thước sản phẩm	Thao tác vận hành, lên máy Tay nghề nhân công còn kém Bộ phận kỹ thuật chưa đảm bảo được kỹ thuật sản phẩm Chưa thực hành kiểm tra chất lượng công đoạn	Hao phí nguyên vật liệu Tổn thất chi phí và thời gian sửa hàng Ảnh hưởng tới chuyển sản xuất .
2	Bề mặt cắt xấu	Thao tác vận hành Tay nghề nhân công Do setup dao lập trình đường chạy dao Do trục chính quá tải	Tổn thất chi phí, nhân công và thời gian sửa hàng Ảnh hưởng tới chuyển sản xuất .
3	Trầy mẻ móp	Chủ yếu do Công nhân làm rơi hàng	Ảnh hưởng tới ngoại quan sản phẩm

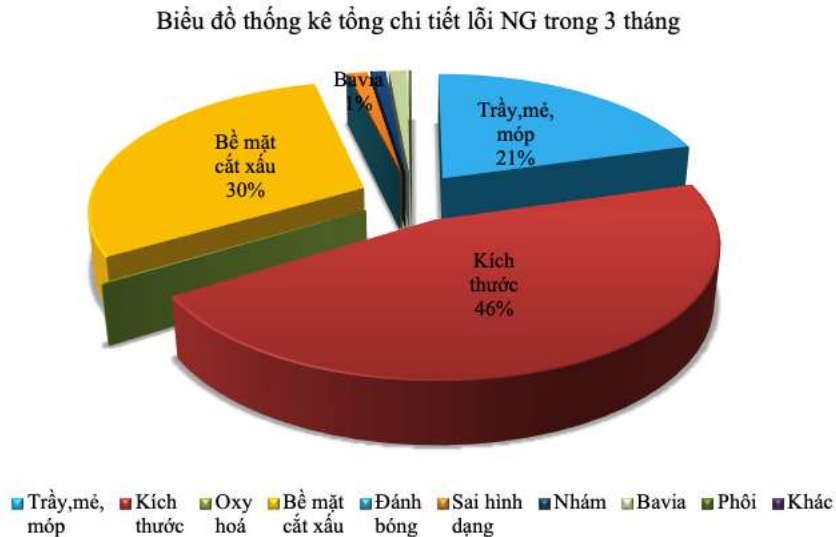
		Hàng bị va đập Khay chứa hàng không có miếng lót để giảm trầy xước sản phẩm	Tồn thất chi phí, nhân công và thời gian sửa hàng
4	Sai hình dạng	Bộ phận kỹ thuật chưa đảm bảo được kỹ thuật sản phẩm	Tồn thất chi phí sản xuất

Các lỗi nêu trên đã và đang gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hiệu quả trong quá trình sản xuất của công ty. Với tỷ lệ lỗi trung bình khoảng 13%, những sai lỗi về kích thước, bề mặt cắt xấu và trầy mẻ không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm đầu ra mà còn gây tổn thất đáng kể về mặt chi phí, thời gian, nhân lực cũng như hiệu suất sử dụng thiết bị.

Đặc biệt, việc tỷ lệ sản phẩm lỗi cao buộc công ty phải bố trí tăng ca thường xuyên cho công nhân nhằm bù đắp lượng sản phẩm không đạt tiêu chuẩn. Điều này không chỉ làm gia tăng chi phí lao động, mà còn ảnh hưởng đến nhịp độ sản xuất ổn định, gây ra rủi ro trễ tiến độ đơn hàng và ảnh hưởng đến uy tín của doanh nghiệp với khách hàng.

Bên cạnh đó, việc tái sản xuất và sửa chữa các sản phẩm lỗi cũng làm giảm năng suất thực tế, gây lãng phí nguyên vật liệu, thời gian vận hành máy, và dẫn đến sự suy giảm hiệu quả tổng thể của dây chuyền sản xuất.

## Tỷ lệ phần trăm tần suất lỗi tháng 11-12-01 :



(Hình 4.1 Biểu đồ thống kê chi tiết lỗi NG trong tháng 11/12/01)

Qua phân tích biểu đồ thống kê các loại lỗi trên sản phẩm NG , có thể rút ra một số nhận định đáng chú ý:

- Lỗi kích thước sai lệch: 46%
- Lỗi bề mặt cắt xấu: 30%
- Lỗi trầy, mẻ, móp: 21%

Các lỗi này chiếm tỷ lệ cao trong toàn bộ lượng sản phẩm NG, phản ánh yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm có độ chính xác và tiêu chuẩn chất lượng rất cao. Tuy nhiên, tay nghề công nhân hiện tại chưa đáp ứng đủ yêu cầu về mặt kỹ thuật, dẫn đến việc thao tác sai, kiểm soát không chặt chẽ, gây phát sinh lỗi.

Ngoài yếu tố con người, lỗi từ máy móc thiết bị cũng là nguyên nhân quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Ghi nhận thực tế cho thấy, trung bình mỗi ngày, bộ phận kỹ thuật phải mất khoảng 2 giờ để bảo trì hoặc khắc phục sự cố trên các máy CNC, ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất, hiệu suất vận hành và thời gian hoàn thành đơn hàng.

#### **4.1.2 Các bộ phận liên quan đến lỗi NG**

Trong quá trình sản xuất, việc xảy ra lỗi NG không chỉ bắt nguồn từ yếu tố cá nhân công nhân trực tiếp sản xuất mà còn chịu tác động từ nhiều bộ phận khác nhau trong dây chuyền và hệ thống quản lý sản xuất. Dưới đây là các bộ phận có liên quan và vai trò của chúng trong chuỗi nguyên nhân dẫn đến sai lỗi:

##### **Bộ phận lập kế hoạch sản xuất**

Việc xây dựng kế hoạch sản xuất chưa sát thực tế đã dẫn đến bố trí không hợp lý về đơn hàng, máy móc và nhân lực, gây quá tải hoặc thiếu hụt cục bộ. Điều này ảnh hưởng trực tiếp đến nhịp độ sản xuất, tạo áp lực thời gian cho công nhân, từ đó làm tăng nguy cơ phát sinh lỗi trong thao tác hoặc kiểm soát chất lượng sản phẩm.

##### **Bộ phận kỹ thuật**

Khâu triển khai bản vẽ kỹ thuật, thông số gia công và dung sai còn tồn tại nhiều bất cập như:

- Không cập nhật kịp thời các điều chỉnh về sai số phát sinh thực tế,
- Hướng dẫn kỹ thuật cho công nhân chưa đầy đủ hoặc không thống nhất giữa các ca
- Phản hồi chậm và không rõ ràng khi phát sinh sai lệch trong quá trình sản xuất.
- Chưa có kế hoạch bảo trì cụ thể hoặc cách giảm thiểu thời gian dừng máy

Điều này dẫn đến việc công nhân thực hiện sai thông số kỹ thuật, gây ra lỗi kích thước, hình dạng hoặc sai lệch chức năng.

##### **Bộ phận kiểm tra chất lượng (QC)**

Mặc dù có hệ thống kiểm tra đầu vào và trong quá trình sản xuất, tuy nhiên:

- Việc giám sát lỗi tại chuyền còn thiếu liên tục,
- Không áp dụng ngay các biện pháp khắc phục lỗi nhỏ, dẫn đến tích lũy thành lỗi NG hàng loạt.

- Không thiết lập kiểm tra chất lượng công đoạn dẫn đến lỗi sai phát hiện chậm
- Không có checksheet, bảng kiểm tra ghi lại dữ liệu

Điều này cho thấy vai trò kiểm soát chất lượng chưa phát huy hiệu quả ngăn ngừa từ sớm.

### **Công nhân trực tiếp sản xuất**

Đây là đối tượng có vai trò then chốt nhưng cũng là tác nhân trực tiếp gây ra lỗi nếu:

- Làm việc thiếu tập trung, thao tác theo thói quen,
- Thiếu kiến thức về ý nghĩa kỹ thuật của sản phẩm và không nhận thức được hậu quả của sai sót.

Tình trạng làm việc thiếu trách nhiệm và không có cơ chế giám sát rõ ràng sẽ làm tỷ lệ lỗi NG khó giảm.

#### **4.1.3 Kết luận**

Từ những vấn đề nêu trên, em quyết định áp dụng mô hình cải tiến để phân tích và cải thiện những vấn đề giảm tỉ lệ sản phẩm lỗi, cải thiện khả năng quản lý chất lượng và nâng cao năng suất cuối chuyên, cụ thể như bảng sau:

<b>BẢNG TUYÊN BỐ DỰ ÁN</b>	
<b>Tên dự án</b>	Áp dụng phương pháp six sigma để giảm tỷ lệ lỗi cho công ty TNHH cơ khí chính xác Việt Pháp
<b>Bối cảnh dự án</b>	<b>Vấn đề/ Cơ hội dự án</b>
Trong quá trình sản xuất, sản phẩm thường phát sinh gây ảnh hưởng đến chất lượng đầu ra Tỷ lệ máy móc hư hỏng còn cao, dẫn	- Tỷ lệ sản phẩm lỗi duy trì ở mức cao (trung bình khoảng 13%)

<p>đến thời gian dừng máy tăng.          Đồng thời, quy trình quản lý chất lượng còn chưa được chặt chẽ, thiếu nhất quán trong kiểm soát sản phẩm NG và phản hồi hiện trường.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tỷ lệ máy dừng, chờ sửa chữa khoảng 2h/ngày</li> <li>- Chưa thực hiện kiểm tra chất lượng công đoạn</li> <li>- Chưa có cụ thể và cập nhật hướng dẫn ngoại quan</li> <li>- Chưa có quản lý chất lượng công đoạn</li> <li>- Phòng kỹ thuật cuối của QC chưa ngăn nắp              → Là cơ hội để cải tiến quy trình kiểm soát chất lượng nhà máy</li> </ul>
<p><b>Mục tiêu dự án</b></p>	<p><b>Phạm vi</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm tỷ lệ lỗi từ 13% xuống dưới 7%</li> <li>- Rút ngắn thời gian dừng máy mỗi ngày xuống dưới 30 phút</li> <li>- Thực hiện kiểm soát chặt chẽ các công đoạn có biểu mẫu kiểm tra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phòng QC và khu vực gia công</li> </ul>
<p><b>Người phụ trách</b></p>	<p><b>Kế hoạch thực hiện</b></p>
<p>Giám đốc : Nguyễn Thanh Phong</p> <p>Quản lý phòng QC : Nguyễn Thị Thu Thủy</p> <p>Quản lý phòng kỹ thuật: Nguyễn Hữu Nguyên</p>	<p>Giai đoạn xác định : 10/2024-11/2024</p> <p>Giai đoạn đo lường : 11/2024-01/2025</p> <p>Giai đoạn phân tích : 01/2025-04/2025</p> <p>Giai đoạn cải tiến : 04/2025-07/2025</p> <p>Giai đoạn kiểm soát : Mọi thời điểm</p>

## **4.2 Đo lường**

### **4.2.1 Tổng hợp dữ liệu**

Trong giai đoạn đo lường (Measure) của phương pháp Six Sigma, việc thu thập dữ liệu một cách có hệ thống, chính xác và minh bạch là cơ sở để đánh giá thực trạng và xác định mức độ sai lỗi đang tồn tại. Dưới đây là mô tả quy trình thu thập và tổng hợp dữ liệu lỗi tại công ty:

#### **1. Ghi nhận dữ liệu hàng ngày**

- Nhân viên kỹ thuật cuối thực hiện ghi nhận các lỗi phát sinh trong quá trình sản xuất vào sổ báo cáo ca
- Các lỗi này được ghi theo từng loại lỗi (trầy, kích thước, sai hình dạng, bề mặt...) kèm số lượng.

#### **2. Tổng hợp dữ liệu vào hệ thống Excel công ty**

- Cuối mỗi ngày, nhân viên thống kê và tổ trưởng sản xuất thực hiện tổng hợp dữ liệu vào file Excel nội bộ
- File này bao gồm dữ liệu về tổng sản lượng sản xuất, số lượng sản phẩm OK, số lượng NG có thể xử lý lại, và NG phải loại bỏ.

#### **3. Kiểm tra, xác nhận và đối chiếu**

- Dữ liệu được đối chiếu và xác nhận giữa bộ phận QC, kỹ thuật và quản lý sản xuất nhằm đảm bảo tính chính xác, tránh trùng lặp hoặc bỏ sót.

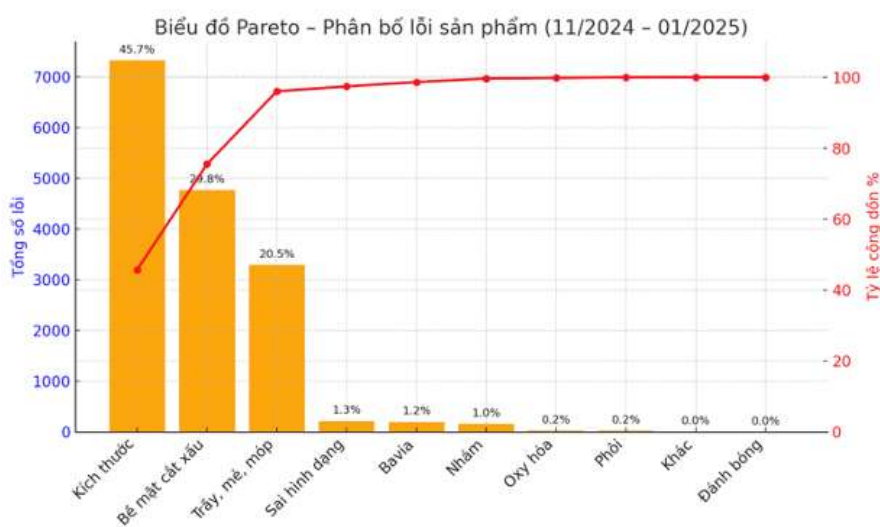
#### **4. Tổng hợp theo tuần và tháng**

- Nhân viên thống kê phân xưởng kết hợp với phòng QC thực hiện tổng hợp, phân tích dữ liệu theo tháng nhằm theo dõi xu hướng lỗi và chuẩn bị cho phân tích nguyên nhân.

**Trong khuôn khổ đề tài này, em thực hiện đã tiến hành thu thập và xử lý dữ liệu lỗi sản phẩm trong 3 tháng liên tiếp:**

- Tháng 11/2024
- Tháng 12/2024
- Tháng 01/2025

Dữ liệu được lấy từ xưởng gia công sản phẩm NUT( Đai ốc) (đai ốc), là dòng sản phẩm chủ lực của công ty, với yêu cầu kỹ thuật cao và tỷ lệ lỗi đáng kể.



(Hình 4.2 Biểu đồ Pareto- Phân bố lỗi sản phẩm trong 3 tháng)

Biểu đồ Pareto đã được vẽ lại với:

- Cột màu cam : Thể hiện số lượng lỗi từng loại.
- Đường màu đỏ : Biểu diễn tỷ lệ cộng dồn.
- Chú thích phần trăm lỗi: Được hiển thị phía trên từng cột – rõ ràng và trực quan.

Tỷ lệ được làm tròn:

- Kích thước: ~46%

- Bề mặt cắt xấu: ~30%
- Trầy, mẻ, móp: ~21%

Từ biểu đồ chỉ rõ lỗi NG kích thước , NG mặt cắt xấu , Trầy mẻ , chiếm tỷ lệ rất cao .

Tìm hiểu nguyên nhân và phương án giải quyết để giảm tỷ lệ lỗi .

Số lượng thời gian hỏng máy vẫn đạt tỷ lệ cao so với yêu cầu chất lượng chung gây ra tổn thất chi phí.

#### 4.2.2 Xác định cấp độ sigma của doanh nghiệp

Qua bảng thống kê sản phẩm lỗi của công ty trong 3 tháng qua , ta thấy được hệ số sigma của công ty như sau:

- Tổng số cơ hội xảy ra khuyết tật = Số lượng kiểm tra × số cơ hội

$$\text{Tổng số cơ hội xảy ra khuyết tật} = 124.580 \times 10 = 1.245.800$$

- Tổng số khuyết tật : 16.028

- $$\text{DPMO} = \frac{\text{Số khuyết tật} \times 1.000.000}{\text{Số đơn vị sản phẩm} \times \text{Số cơ hội xảy ra khuyết tật}}$$
$$= 12.865,6$$

- Với DPMO = 12865,6 ta đối chiếu với bảng chuyển đổi sixmag:

Lỗi tính theo phần trăm	DPMO (Lỗi trong 1 triệu sản phẩm)	Mức sigma
69,00%	691.500	1
30,80%	308.500	2
6,68%	66.800	3
0,62%	6.200	4
0,02%	230	5
0,0003%	3,4	6

- Ta xác định mức sigma hiện tại là ở mức khoảng 3.8 sigma.

Vấn đề		Giảm tỷ lệ lỗi
Phạm vi đề tài		Dây chuyền sản xuất
Mục tiêu đề tài	Hiện tại	Kỳ vọng
Cải thiện mức chất lượng	3,8 sigma	4,0 sigma

Với mức độ kỳ vọng hệ số sigma = 4.0 sigma tương đương với DPMO = 6.200

$$\text{Số khuyết tật} = \frac{DPMO \times \text{Tổng cơ hội}}{1.000.000} = \frac{6200 \times 1.245.800}{1.000.000} = 7.724,96$$

với tổng số khuyết tật khoảng 7725 thì đạt được 4.0 sigma

Hiện tại đang có **16.028 lỗi**, như vậy :

$$\text{Tỷ lệ giảm} = \frac{16.028 - 7.725}{16.028} \times 100\% = 51,8\%$$

Cần phải giảm ít nhất 8.304 lỗi, tức là giảm hơn 51% tổng lỗi hiện tại.

### 4.3 Phân tích

#### 4.3.1 Phân tích nguyên nhân gây ra lỗi

##### 4.3.1.1 Biểu đồ xương cá phân tích lỗi kích thước



(Hình 4.3 Biểu đồ xương cá phân tích lỗi kích thước)

### Con người

- *Gá đặt, lắp dao chưa đúng kỹ thuật:* Dao không được lắp đúng vị trí hoặc phôi gá lệch chuẩn khiến đường cắt sai lệch, dẫn đến sản phẩm không đạt kích thước yêu cầu về chiều dài, đường kính hoặc độ sâu.
- *Chưa nắm được bản vẽ kỹ thuật:* Công nhân hiểu sai kích thước, dung sai hoặc không xác định đúng bề mặt gia công theo bản vẽ, dẫn đến gia công sai thông số và gây lỗi kích thước trên sản phẩm.
- *Chưa nắm được cách dùng các công cụ đo:* Công nhân sử dụng thước, caliper..., sai cách hoặc đọc sai kết quả, dẫn đến đánh giá sai kích thước, gây ra lỗi sản phẩm không đạt chuẩn nhưng vẫn cho qua hoặc điều chỉnh sai khi gia công.

### **Máy móc**

- *Dao bị mòn, sứt, mẻ:* Dao không còn sắc hoặc bị hỏng làm giảm độ chính xác khi cắt, gây sai lệch về chiều dài, đường kính hoặc độ sâu, dẫn đến sản phẩm không đạt kích thước yêu cầu.
- *Hệ thống làm mát và bôi trơn không tốt:* Thiếu làm mát hoặc bôi trơn khiến dao và phôi bị nóng lên nhanh chóng, gây giãn nở vật liệu, mòn dao nhanh, làm giảm độ chính xác khi cắt và dẫn đến sai lệch kích thước sản phẩm.
- *Bàn gá không ổn định:* Bàn gá bị lệch, lỏng hoặc rung trong quá trình gia công khiến phôi không giữ đúng vị trí, làm sai lệch đường cắt và dẫn đến sản phẩm không đạt kích thước chuẩn.

### **Phương pháp**

- *Thiếu kiểm soát chất lượng công đoạn:* Không kiểm tra kích thước sau từng bước gia công khiến sai lệch không được phát hiện kịp thời, dẫn đến tích lũy sai số và sản phẩm cuối cùng không đạt kích thước yêu cầu.
- *Thiếu đào tạo công nhân:* Công nhân không được hướng dẫn đầy đủ về quy trình gia công, đọc bản vẽ, sử dụng dụng cụ đo hoặc cách kiểm soát dung sai, dễ dẫn đến thao tác sai, gây lỗi kích thước trên sản phẩm.

- *Thiếu checklist khi kiểm tra*: Không có bảng kiểm tra cụ thể các kích thước cần đo và tiêu chuẩn đánh giá khiến công nhân dễ bỏ sót, kiểm sai hoặc không nhất quán, dẫn đến sản phẩm sai kích thước bị lọt sang công đoạn sau.

### Nguyên liệu

- *Chất lượng phôi không đồng đều*: Phôi có độ cứng, cấu trúc vật liệu hoặc độ dày không ổn định khiến quá trình cắt gọt biến động, dao ăn phôi không đều, dẫn đến sai lệch kích thước giữa các sản phẩm dù cùng một chương trình gia công.
- *Phôi bị biến dạng do ứng suất*: Ứng suất bên trong phôi không được giải phóng trước khi gia công khiến phôi bị cong, vênh hoặc co rút sau khi cắt, làm sai lệch kích thước so với bản vẽ thiết kế.
- *Hụt phôi (cuối phôi)*: Khi gia công gần cuối thanh phôi, phần còn lại không đủ chiều dài tiêu chuẩn nhưng vẫn được sử dụng, dẫn đến sai kích thước do dao không đủ hành trình cắt hoặc gá đặt không chính xác.

#### 4.3.1.2 Phân tích nguyên nhân gây ra lỗi mặt cắt xấu



(Hình 4.4 Biểu đồ xương cá phân tích nguyên nhân gây lỗi mặt cắt xấu)

### Con người

*Chọn sai tốc độ dao, vận hành máy chưa đúng:* Dễ gây cháy bề mặt, lỗi lõm hoặc gợn sóng.

*Chọn dao không phù hợp với vật liệu:* Vật liệu cứng mà dao không chuyên dụng khiến mòn nhanh, cắt không sạch.

*Không kiểm tra ngoại quan sau khi cắt:* Không phát hiện lỗi kịp thời để lọt hàng lỗi, không thực hiện điều chỉnh để lỗi hàng loạt

## **Máy móc**

*Dao bị hao mòn, sứt, mẻ:* Dao không còn sắc do mài mòn hoặc bị sứt cạnh gây đường cắt không đều, tạo vết xước, rỗ hoặc bề mặt nhám trên sản phẩm.

*Máy CNC bị rung động:* Rung máy trong quá trình gia công làm dao cắt không ổn định, gây nhám bề mặt, gợn sóng hoặc sai số kích thước trên sản phẩm.

*Dầu bị cạn, hệ thống bôi trơn chưa tốt:* Thiếu dầu làm tăng ma sát và nhiệt, gây mòn dao nhanh, mặt cắt bị cháy, sần hoặc gợn sóng.

*Nguồn điện không ổn định:* Điện chập chờn khiến máy CNC hoạt động không đều, gây rung, lệch dao, dẫn đến mặt cắt không mịn.

## **Phương pháp**

*Chưa có kế hoạch bảo trì máy móc cụ thể:* Máy móc không được kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ dễ dẫn đến hỏng hóc, rung động, rò rỉ dầu hoặc sai lệch cơ cấu, ảnh hưởng đến chất lượng gia công và độ ổn định mặt cắt.

*Kiểm soát dầu theo phương pháp thủ công:* Việc theo dõi mức dầu bằng mắt thường dễ sai sót, dẫn đến thiếu dầu bôi trơn hoặc làm mát, gây tăng ma sát, mòn dao và ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt gia công.

*Thiếu đào tạo nhân công:* Nhân viên vận hành không nắm vững quy trình, cách nhận biết sự cố hoặc thiết lập thông số gia công, dễ gây lỗi mặt cắt do thao tác sai, chọn dao không phù hợp hoặc không phát hiện kịp thời bất thường.

## Nguyên liệu

*Phôi bị oxi hóa:* Bề mặt phôi gỉ sét hoặc ăn mòn khiến dao cắt không đều, tạo vết rỗ, xước hoặc sần sùi trên mặt cắt sau gia công.

*Phôi có dị vật:* Phôi dính tạp chất, mặt sắt hoặc bụi bẩn khiến dao cắt bị cản trở, gây trầy xước, lỗi lõm hoặc bề mặt cắt không đồng đều.

*Phôi bị biến dạng do ứng suất dư:* Sau khi gia công, phôi tự co giãn hoặc cong vênh do ứng suất bên trong vật liệu chưa được giải phóng, làm mặt cắt bị lệch, không phẳng hoặc biến dạng khỏi kích thước yêu cầu.

### 4.3.1.3 Phân tích nguyên nhân gây ra lỗi trầy mẻ



(Hình 4.5 Biểu đồ xương cá phân tích nguyên nhân gây lỗi trầy mẻ)

## Con người

*Công nhân làm rơi hoặc đặt sản phẩm vào khay mạnh tay:* Thao tác thiếu cẩn thận gây va đập giữa sản phẩm với khay hoặc các chi tiết khác, dẫn đến trầy xước hoặc mẻ cạnh sản phẩm.

*Đặt gá sai cách dẫn đến phôi bị lệch:* Phôi không được cố định đúng vị trí trong đồ gá khiến dao cắt lệch chuẩn, gây va quẹt, mẻ cạnh hoặc trầy xước bề mặt sản phẩm.

*Công nhân không kiểm tra ngoại quan:* Bỏ qua bước kiểm tra bề mặt sau gia công khiến lỗi trầy, mẻ không được phát hiện sớm, dễ để lọt hàng lỗi ra công đoạn sau hoặc đến khách hàng.

### **Máy móc**

*Dao bị mòn, sứt, mẻ:* Dao không còn sắc hoặc bị sứt cạnh làm đường cắt không sạch, dễ tạo vết trầy, vỡ mép hoặc mẻ cạnh trên sản phẩm trong quá trình gia công.

*Máy rung động hoặc bị lệch trục:* Khi máy không ổn định hoặc trục bị lệch, dao tiếp xúc không chính xác với phôi, gây rung cắt, làm xuất hiện vết trầy, lằn hoặc mẻ cạnh trên sản phẩm.

*Trục chính bị quá tải:* Khi trục chính chịu lực vượt quá giới hạn cho phép, tốc độ và độ ổn định của dao bị ảnh hưởng, dễ gây rung, lệch dao hoặc gãy dao, dẫn đến sản phẩm bị trầy xước hoặc mẻ cạnh trong quá trình gia công

### **Phương pháp**

*Chưa có kế hoạch bảo trì máy móc cụ thể:* Máy móc không được kiểm tra và bảo trì định kỳ dễ dẫn đến hỏng hóc như rung động, lệch trục, mòn ổ đỡ..., từ đó làm tăng nguy cơ gây trầy xước hoặc mẻ cạnh sản phẩm trong quá trình gia công.

*Chưa có hướng dẫn ngoại quan đồng nhất:* Thiếu tiêu chí rõ ràng trong đánh giá bề mặt khiến công nhân mỗi người kiểm khác nhau, dễ bỏ sót lỗi trầy, mẻ hoặc đánh giá sai mức độ lỗi, ảnh hưởng đến chất lượng đầu ra.

*Chưa có cách bảo vệ sản phẩm sau gia công:* Sản phẩm sau khi gia công không được lót, bọc hoặc xếp đúng cách khiến bề mặt dễ va chạm, cọ xát với nhau hoặc với khay đựng, dẫn đến trầy xước hoặc mẻ cạnh.

### **Nguyên liệu**

*Phôi bị oxi hóa:* Bề mặt phôi bị gỉ hoặc ăn mòn do bảo quản kém khiến lớp kim loại bên ngoài yếu đi, dễ bong tróc hoặc trầy xước khi gia công và trong quá trình vận chuyển, gây lỗi trầy, mẻ trên sản phẩm.

*Phôi có dị vật:* Dị vật như hạt sắt, bụi bẩn hoặc tạp chất bám trên bề mặt phôi gây cản trở quá trình gia công, làm dao cắt không đều hoặc bị vấp, dẫn đến trầy xước, mẻ cạnh hoặc lằn trên sản phẩm.

*Phôi bị cong vênh:* Phôi không phẳng hoặc bị cong làm sai lệch vị trí gá đặt và đường cắt, dẫn đến dao tiếp xúc không đều, gây trầy xước, mẻ cạnh hoặc sai kích thước sau gia công.

#### **4.3.2 Xác định mức độ ưu tiên cho từng loại lỗi**

Từ biểu đồ phân tích nguyên nhân của từng loại lỗi trên, xây dựng bảng FMEA để tìm ra nguyên nhân ưu tiên và quan trọng để có thể đưa ra những giải pháp có thể khắc phục được những nguyên nhân đó

Những phân tích dựa trên chỉ số RPN của phương pháp phân tích FMEA. Từ chỉ số RPN dựa vào tỷ lệ phần trăm ảnh hưởng của nó để đưa ra nguyên nhân gốc tìm ra các giải pháp cải tiến cho từng nguyên nhân đó.

#### **Bảng thống kê các loại lỗi của từng yếu tố**

*(Phụ lục bảng 4. Bảng thống kê lỗi của từng yếu tố)*

Tỷ lệ % trước cải tiến của từng lỗi = Số lượng lỗi ( yếu tố )/Tổng số lỗi

Tỷ lệ phần trăm lỗi theo từng yếu tố trên tổng số lỗi là:

- **Con người:** 54.79%
- **Máy móc:** 32.49%
- **Nguyên liệu:** 1.68%
- **Phương pháp:** 11.04%

#### 4.3.2.1 Lỗi sai kích thước

Lỗi	Yếu tố	Nguyên nhân	SEV	OCC	DET	RPN	%RPN
Sai kích thước	Con người	Gá đặt, lắp dao chưa đúng kỹ thuật	7	8	7	392	18,2%
		Chưa nắm bản vẽ kỹ thuật	6	7	6	252	11,7%
		Chưa nắm cách dùng công cụ đo	5	7	6	210	9,7%
	Máy móc	Dao bị mòn, sứt, mẻ	8	5	6	240	11,1%
		Hệ thống làm mát, bôi trơn không tốt	6	4	7	168	7,8%
		Bàn gá không ổn định	7	4	6	168	7,8%
	Phương pháp	Thiếu kiểm soát chất lượng công đoạn	7	5	8	280	13,0%
		Thiếu đào tạo công nhân	6	5	7	210	9,7%
		Thiếu checksheet kiểm tra	5	4	7	140	6,5%
	Nguyên liệu	Chất lượng phôi không đồng đều	5	2	5	50	2,3%

		Phôi bị biến dạng do ứng suất	5	1	5	25	1,2%
		Hạt phôi (cuối phôi)	4	1	6	24	1,1%
Tổng						2159	100,0%

#### 4.3.2.2 Lỗi bề mặt cắt xấu

Lỗi	Yếu tố	Nguyên nhân	SEV	OCC	DET	RPN	%RPN
Bề mặt cắt xấu	Con người	Chọn sai tốc độ dao, vận hành máy chưa đúng	6	5	6	180	10,6%
		Chọn dao không phù hợp với vật liệu	6	4	6	144	8,5%
		Không kiểm tra ngoại quan sau khi cắt	5	4	5	100	5,9%
	Máy móc	Dao bị mòn, sứt, mẻ	7	7	6	294	17,4%
		Máy CNC bị rung động	6	6	7	252	14,9%
		Dầu bị cạn, hệ thống bôi trơn chưa tốt nguồn điện không ổn định	6	5	7	210	12,4%

Phương pháp	Chưa có kế hoạch bảo trì máy móc cụ thể	6	4	8	192	11,3%
	Kiểm soát dầu theo phương pháp thủ công	5	4	7	140	8,3%
	Thiếu đào tạo nhân công	5	3	7	105	6,2%
Nguyên liệu	Phôi bị oxi hóa	5	1	5	25	1,5%
	Phôi có dị vật	5	1	5	25	1,5%
	Phôi bị biến dạng do ứng suất dư	5	1	5	25	1,5%
<b>Tổng</b>					1692	100,0%

#### 4.3.2.3 Lỗi trầy, mẻ, móp sản phẩm

Lỗi	Yếu tố	Nguyên nhân	SEV	OCC	DET	RPN	%RPN
Trầy, mẻ, móp	Con người	Công nhân làm rơi hoặc đặt sản phẩm vào khay mạnh tay	6	7	4	168	12,3%

		Đặt gá sai cách dẫn đến phôi bị lệch	6	6	5	180	13,2%
		Công nhân không kiểm tra ngoại quan	5	6	5	150	11,0%
Máy móc		Dao bị mòn, sứt, mẻ	6	5	6	180	13,2%
		Máy rung động hoặc bị lệch trục	6	4	7	168	12,3%
		Trục chính bị quá tải	5	4	7	140	10,2%
Phương pháp		Chưa có kế hoạch bảo trì máy móc cụ thể	5	3	8	120	8,8%
		Chưa có hướng dẫn ngoại quan đồng nhất	5	2	7	70	5,1%
		Chưa có cách bảo vệ sản phẩm sau gia công	5	2	7	70	5,1%
Nguyên liệu		Phôi bị oxi hóa	4	2	5	40	2,9%
		Phôi có dị vật	4	2	5	40	2,9%
		Phôi bị cong vênh	4	2	5	40	2,9%

<b>Tổng</b>	1366	100,0%
-------------	------	--------

### 4.3.3 Kết luận

Dựa trên phân tích FMEA cho ba nhóm lỗi chính phát sinh trong quá trình sản xuất sản phẩm NUT( Đai ốc) (Đai ốc) tại Công ty TNHH Cơ Khí Chính Xác Việt Pháp, có thể rút ra các kết luận sau:

Nguyên nhân do con người , máy móc và phương pháp rất cao cụ thể :

- Trình độ tay nghề của công nhân chưa đảm bảo
- Không nắm rõ yêu cầu kỹ thuật
- Lỗi do máy móc và chưa có kế hoạch bảo trì và các phương pháp hướng dẫn cũng như kiểm soát

## 4.4 Cải tiến

### 4.4.1 Cơ sở việc cải tiến chất lượng

Mục đích cải tiến

Sau khi tiến hành phân tích thực trạng sản xuất tại Công ty TNHH Cơ Khí Chính Xác Việt Pháp, các vấn đề tồn tại đã được xác định rõ, bao gồm:

- Tỷ lệ sản phẩm lỗi cao (~13%),
- Các lỗi phổ biến như sai kích thước, bề mặt cắt xấu, trầy mẻ móp,
- Quy trình vận hành và kiểm soát chất lượng chưa đồng bộ.

Những vấn đề này gây ra:

- Tổn thất lớn về chi phí tái gia công, sửa chữa, nguyên vật liệu,
- Tăng chi phí sản xuất, giảm lợi nhuận,

- Làm chậm tiến độ giao hàng, ảnh hưởng uy tín doanh nghiệp.

Do đó, mục đích của cải tiến chất lượng là:

- Giảm tỷ lệ sản phẩm lỗi, nâng cao hiệu quả sản xuất,
- Ổn định và nâng cao chất lượng sản phẩm đầu ra,
- Tối ưu hóa quy trình làm việc, chuẩn hóa thao tác vận hành và kiểm soát,
- Xây dựng hệ thống quản lý sản xuất tiên tiến, có khả năng phòng ngừa và dự báo lỗi,
- Giảm lãng phí, từ đó giảm chi phí sản xuất và tăng lợi nhuận,
- Nâng cao trình độ tay nghề và ý thức chất lượng cho công nhân.

Thông qua chương trình cải tiến, doanh nghiệp hướng tới mục tiêu phát triển bền vững, nâng cao năng lực cạnh tranh và gia tăng giá trị doanh nghiệp

#### 4.4.2 Xác định các mục tiêu cải tiến thông qua mô hình 5W1H

What	Why	Who	When	Where	How
Sai kích thước sản phẩm	- Công nhân tay nghề yếu - Dao cụ mòn làm thay đổi kích thước cắt - Thiếu phương pháp kiểm soát chất lượng công đoạn	Công nhân vận hành, Kỹ thuật, QC Line	Trong giai đoạn setup ban đầu hoặc gia công hàng loạt	Máy CNC – khu vực sản xuất gia công cơ khí chính xác	- Sản xuất, QC và kỹ thuật phối hợp phổ biến yêu cầu kỹ thuật  - Kiểm tra xác suất từ QC Line và kiểm tra kích thước công đoạn

Bề mặt cắt xấu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dao cụ bị mòn, sứt mẻ gây bề mặt nhám, không đều</li> <li>- Hệ thống bôi trơn và nguồn điện không ổn định</li> <li>- Trình độ tay nghề công nhân yếu</li> <li>- Chưa có kế hoạch bảo trì máy móc cụ thể</li> </ul>	Công nhân vận hành máy, kỹ thuật CNC và bảo trì, QC kiểm tra bề mặt sản phẩm.	Thường xảy ra trong giai đoạn cắt tinh hoặc khi dao vượt giới hạn mòn nhưng chưa thay	Máy tiện CNC – khu vực gia công tinh sản phẩm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lên kế hoạch bảo trì đúng chu kỳ tránh rung động cơ học trong quá trình cắt.</li> <li>- Kiểm soát hệ thống bôi trơn, dầu và nguồn điện ổn định</li> <li>- Kiểm tra xác suất từ QC line</li> </ul>
Trầy, mẻ, móp sản phẩm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Công nhân làm rơi</li> <li>- Trục chính bị quá tải</li> <li>- Không có hướng dẫn ngoại quan</li> <li>- Không có cách bảo vệ sản phẩm sau gia công</li> </ul>	Công nhân vận hành, nhân viên QC lúc kiểm tra	Sau công đoạn gia công, khi lấy sản phẩm ra khỏi máy hoặc trong quá trình QC kiểm hàng	Xưởng sản xuất, phòng nhân viên QC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổ trưởng phổ biến cách làm việc trước mỗi ca, nhắc nhở công nhân thao tác cẩn thận</li> <li>- Sử dụng khay đỡ và dụng cụ hỗ trợ</li> <li>- Hướng dẫn ngoại quan</li> </ul>

#### 4.4.3 Cải tiến con người

Qua phân tích nguyên nhân lỗi trong giai đoạn đo lường và phân tích, có thể thấy yếu tố con người chiếm tỷ lệ lớn Nguyên nhân gốc rễ chủ yếu đến từ:

- Nhân sự vận hành chưa thành thạo với các loại máy CNC.
- Thiếu kỹ năng đọc bản vẽ kỹ thuật và kiểm tra nhanh sản phẩm.
- Tay nghề công nhân còn yếu

Vậy nên tiến hành đào tạo.

#### 4.4.3.1 Thực hiện chương trình đào tạo

STT	Bước thực hiện	Nội dung thực hiện	Thời gian
1	Xác định mục tiêu	- Nâng cao tay nghề, kiến thức kỹ thuật và trách nhiệm làm việc của công nhân - Giảm tỷ lệ lỗi phát sinh trong sản xuất	Tuần 1
2	Xác định nhu cầu đào tạo	- Phân tích dữ liệu lỗi , xác định bộ phận còn thiếu sót ở chỗ nào, bộ phận ưu tiên đào tạo	Tuần 1
3	Xây dựng chương trình đào tạo	- Thiết kế nội dung đào tạo	Tuần 2 đến tuần 3
4	Phương thức đào tạo	-Học 2 giờ/buổi vào thứ 7 hàng tuần tại xưởng sản xuất, kết hợp lý thuyết & thực hành thực tế	Tuần 3 đến Tuần 8
5	Tổ chức thực hiện chương trình	- Phân công hướng dẫn nội bộ - Lập danh sách học viên, chuẩn bị tài liệu, phân chia nhóm và không gian đào tạo phù hợp	Xuyên suốt từ Tuần 2 đến Tuần 8

6	Đánh giá chương trình đào tạo	- Kiểm tra lý thuyết và thực hành cuối khóa - Tổng hợp kết quả và đề xuất đào tạo bổ sung nếu cần	Tuần 9
---	-------------------------------	--	--------

#### 4.4.3.2 Cấu trúc chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo được chia làm hai phần chính, phù hợp với từng cấp độ kỹ năng và phạm vi công việc:

##### 1. Đào tạo tổng quát

- Được triển khai cho toàn bộ công nhân nhà máy.
- Trang bị kiến thức cơ bản như quy tắc làm việc, an toàn lao động, quy trình vận hành tổng thể trong nhà máy cơ khí.
- Nhằm đảm bảo tất cả công nhân nắm được những nguyên tắc bắt buộc, từ đó thống nhất quy trình phối hợp trong toàn xưởng.

##### 2. Đào tạo chi tiết

- Áp dụng riêng cho từng bộ phận công việc như vận hành máy, QC, kỹ thuật...
- Nội dung bám sát vào từng công đoạn cụ thể, ví dụ: đọc bản vẽ, gá đặt, đo kiểm, lập trình máy...
- Mỗi nhóm sẽ có hướng dẫn riêng, là cán bộ kỹ thuật

##### 3. Kiểm tra và đánh giá cuối khóa

- Tổ chức buổi kiểm tra tổng hợp lý thuyết và thực hành nhằm đánh giá mức độ tiếp thu của từng công nhân.
- Kết quả đánh giá sẽ làm cơ sở để phân nhóm lại nhân sự, đào tạo bổ sung nếu cần hoặc đề xuất điều chỉnh vị trí làm việc phù hợp hơn.

## Chương trình đào tạo tổng quát

<b>CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TỔNG QUÁT</b>			
Thứ.....Ngày.....Tháng.....Năm.....			
Địa điểm: Công ty TNHH cơ khí chính xác Việt Pháp			
Các bộ phận tham gia	Đảm nhận đào tạo	Nội dung đào tạo	Mục đích
Nhân viên kỹ thuật, nhân viên QC, công nhân sản xuất	Kỹ thuật trưởng Quản lý/Tổ trưởng QC Quản lý/Tổ trưởng sản xuất	Quy tắc làm việc	Tạo thói quen làm việc chuyên nghiệp
		An toàn lao động	Bảo vệ sức khỏe, tính mạng người lao động
		Tiêu chuẩn sản phẩm	Giúp công nhân hiểu yêu cầu chất lượng cần đạt
		Quy trình sản xuất	Nắm rõ trình tự thao tác để sản xuất đúng kỹ thuật
		Quy trình kiểm tra chất lượng	Phát hiện và ngăn chặn lỗi ngay tại công đoạn
		Hướng dẫn sử dụng dụng cụ đo	Đảm bảo đo kiểm chính xác, đúng kỹ thuật
		Tổng quan kiến thức về thông số kỹ thuật sản phẩm	Hiểu sản phẩm để thao tác và kiểm tra đúng
		Phối hợp các bộ phận để xử lý lỗi	Tăng hiệu quả xử lý lỗi và duy trì quy trình ổn định

## Chương trình đào tạo chi tiết

<b>CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHI TIẾT</b>			
Thứ.....Ngày.....Tháng.....Năm.....			
Địa điểm: Công ty TNHH cơ khí chính xác Việt Pháp			
<b>Các bộ phận tham gia</b>	<b>Đảm nhận đào tạo</b>	<b>Nội dung đào tạo</b>	<b>Mục đích</b>
Bộ phận kỹ thuật	Kỹ thuật trưởng	Chuẩn đoán nguyên nhân lỗi máy móc	Tăng khả năng xử lý lỗi kỹ thuật tại chỗ
		Hướng dẫn kỹ thuật bảo trì định kỳ và đột xuất	Chủ động trong công tác bảo trì, tránh phụ thuộc
		Hiệu chỉnh thông số máy CNC theo sản phẩm	Tối ưu hiệu suất thiết bị
		Ghi lại, theo dõi, cảnh báo hoặc sự cố mà máy móc đã từng gặp phải	Phân tích lỗi để phòng ngừa sự cố lặp lại và có kế hoạch bảo trì

		Phối hợp với QC & sản xuất để xử lý lỗi phát sinh	Phối hợp với QC và sản xuất giúp xử lý lỗi nhanh, ngăn lan rộng và đảm bảo chất lượng sản phẩm
Công nhân sản xuất	Tổ trưởng sản xuất	Gá đặt chi tiết đúng kỹ thuật, tránh lệch tâm, sai vị trí, theo dõi dao trong quá trình chạy	Giảm lỗi thao tác trong sản xuất
		Kiểm tra đầu ca	Nâng cao khả năng phát hiện lỗi khi vận hành
		Cách thao tác khi vận hành CNC	Tránh các lỗi sai thao tác để nâng cao chất lượng sản phẩm cũng như hiệu suất làm việc
		Nhận diện và xử lý các lỗi cơ bản trong quá trình làm việc	Nhận diện và xử lý lỗi giúp đảm bảo sản phẩm đạt chuẩn, tránh lỗi hàng loạt và giảm chi phí sửa chữa
		Phối hợp báo lỗi với kỹ thuật và QC khi phát hiện bất thường	Phối hợp với QC và Kỹ thuật giúp xử lý lỗi nhanh, ngăn lan rộng và nâng cao chất lượng sản phẩm
		Vệ sinh máy và bàn giao ca	Duy trì hoạt động ổn định và chuyển giao thông tin đầy đủ giữa các ca
Nhân viên QC	Trưởng nhóm QC	Kỹ thuật đo kiểm chi tiết bằng dụng cụ đo	Nâng cao độ chính xác khi kiểm tra sản phẩm
		Kiểm tra sản phẩm theo tiêu chuẩn kỹ	Tăng khả năng phát hiện lỗi, xử lý lỗi nhanh chóng

		thuật nội bộ & khách hàng	
		Ghi phiếu kiểm hàng, phân loại lỗi và kết luận đánh giá	Đảm bảo truy vết lỗi trong toàn bộ chuỗi sản xuất
		QC line thực hiện kiểm tra các mẫu đầu ca và kiểm tra số lượng xác suất trong ca	Đảm bảo chất lượng sản phẩm trong quá trình làm việc và dễ dàng truy vết sản phẩm lỗi
		Hướng dẫn Thao tác tiêu chuẩn làm việc	Giảm lỗi do sai thao tác, đồng thời giảm những thao tác lãng phí
		Phối hợp với tổ sản xuất và kỹ thuật khi phát hiện lỗi	Phối hợp với Sản xuất và Kỹ thuật giúp xử lý lỗi nhanh, ngăn lan rộng và nâng cao chất lượng sản phẩm

### Nội dung kiểm tra cuối khoá

<b>NỘI DUNG KIỂM TRA CUỐI KHOÁ</b>			
Tên công nhân :			
Bộ phận :			
Người đánh giá :			
STT	Nội dung	Đánh giá	Điểm (0-10)

1	Quy tắc làm việc		
2	Tiêu chuẩn sản phẩm		
3	Nhận diện lỗi sản phẩm		
4	Quy trình sản xuất		
5	Quy trình kiểm tra chất lượng		
6	Phối hợp giữa các bộ phận		
7	Tổng quan kiến thức thông số kỹ thuật sản phẩm		
8	Đọc bản vẽ kỹ thuật		
9	Sử dụng các dụng cụ đo		
10	Phân biệt hàng OK và NG		
11	Cách tránh các lỗi sai thường gặp		
12	Thao tác vận hành máy		
13	Thao tác kiểm tra máy		

14	Thao tác vệ sinh máy		
15	Thao tác bảo dưỡng máy		
16	Cách bảo quản công cụ đo		
17	Thao tác kiểm tra sản phẩm		
18	Thực hành thực tế thao tác		
19	Cách nhận biết hư hỏng kịp thời		
20	Phân tích phán định lỗi		
21	Cách xử lý lỗi cơ bản đến phức tạp		

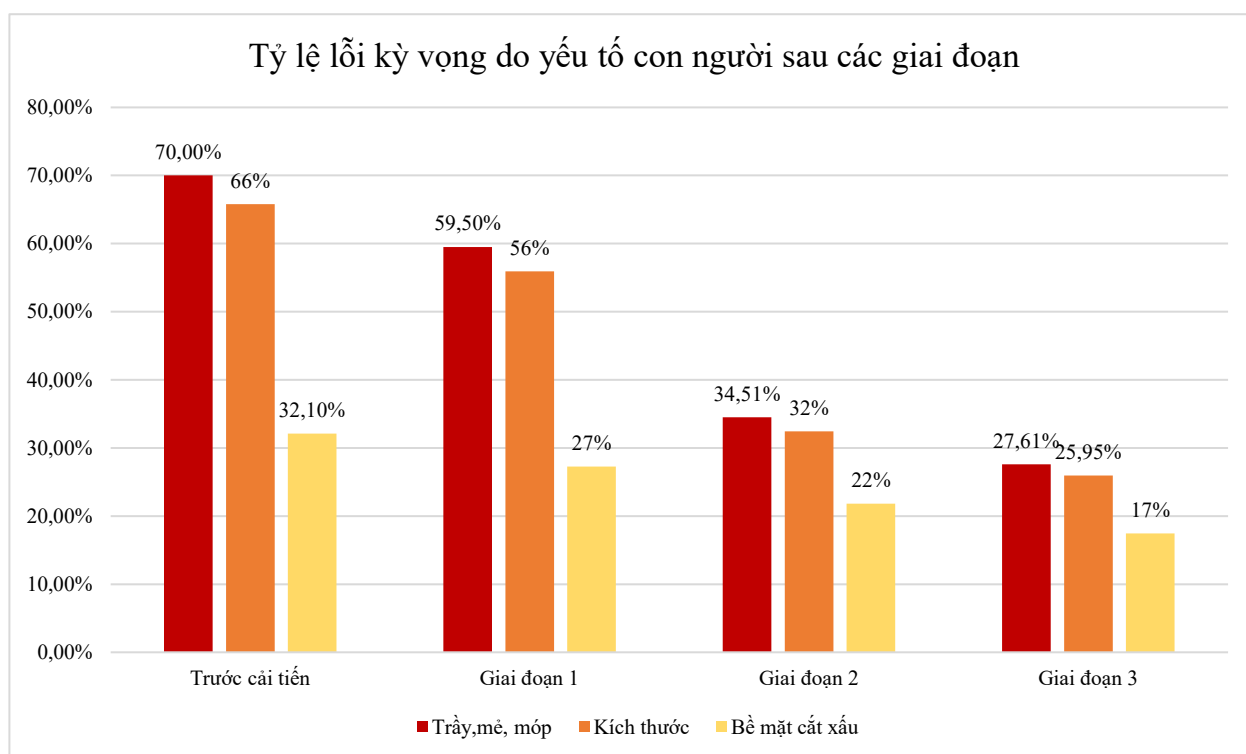
#### 4.4.3.2 Kỳ vọng mong muốn

**Kỳ vọng giảm mong muốn yếu lỗi tổ con người:**

<b>Giai đoạn</b>	<b>Kỳ vọng mong muốn</b>
1	Giảm 15%
2	Giảm 42%
3	Giảm 20%

**Tính toán theo kỳ vọng giảm yếu tố con người :**

Loại lỗi	Trước cải tiến	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
Trầy, mẻ, móp	70,00%	59,50%	34,51%	27,61%
Kích thước	66%	56%	32%	25,95%
Bề mặt cắt xấu	32,10%	27%	22%	17%



(Hình 4.6 Biểu đồ thể hiện Tỷ lệ lỗi kỳ vọng do yếu tố con người sau các giai đoạn)

Ba lỗi chính do yếu tố con người giảm:

- Trầy, mẻ, móp: giảm 42,39 %
- Kích thước: giảm 40,05 %
- Bề mặt cắt xấu: giảm 15,10 %

#### 4.4.4 Cải tiến máy móc

Nguyên nhân chi tiết	Ảnh hưởng	Giải pháp cải tiến
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mòn dao tiện, dao phay, đá mài.</li> <li>- Gãy, sứt mẻ dao cụ.</li> <li>- Trục chính bị kẹt hoặc quá tải.</li> <li>- Dây đai, khớp nối bị lỏng, đứt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sai số kích thước gia công.</li> <li>- Gây hỏng bề mặt sản phẩm.</li> <li>- Dừng máy đột xuất.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lập lịch thay dao cụ theo giờ chạy máy</li> <li>- Kiểm tra dây đai, siết chặt khớp nối định kỳ</li> <li>- Gắn cảm biến theo dõi tải trục chính</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn điện không ổn định.</li> <li>- Hỏng động cơ servo trục X/Y/Z.</li> <li>- Hỏng motor trục chính.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy không hoạt động ổn định.</li> <li>- Ảnh hưởng tiến độ sản xuất.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gắn ổn áp riêng cho máy CNC</li> <li>- Bảo trì định kỳ motor – servo</li> <li>- Ghi log lỗi để xử lý sớm</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiếu dầu bôi trơn trục chính, ổ trượt.</li> <li>- Tắc nghẽn hệ thống dẫn dầu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm nóng máy bất thường.</li> <li>- Gia tăng mài mòn, gây hư hỏng thiết bị.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết lập lịch kiểm tra lượng dầu</li> <li>- Vệ sinh đường ống dẫn dầu định kỳ</li> <li>- Lắp cảm biến báo dầu</li> </ul>

##### 4.4.4.1 Gắn cảm biến theo dõi trục chính

Gắn cảm biến theo dõi tải trục chính: là việc gắn cảm biến hoặc thiết bị đo điện tử vào trục chính của máy CNC để giám sát mức tải mà trục chính đang chịu trong quá trình gia công giúp phát hiện sớm các nguy cơ như dao mòn, lực cắt quá lớn, lập trình sai... từ đó cảnh báo cho người vận hành hoặc dừng máy tự động để bảo vệ thiết bị. Đây là một giải pháp nhằm giảm thiểu lỗi cơ học và tăng độ tin cậy vận hành.

Hệ thống sẽ tự động:

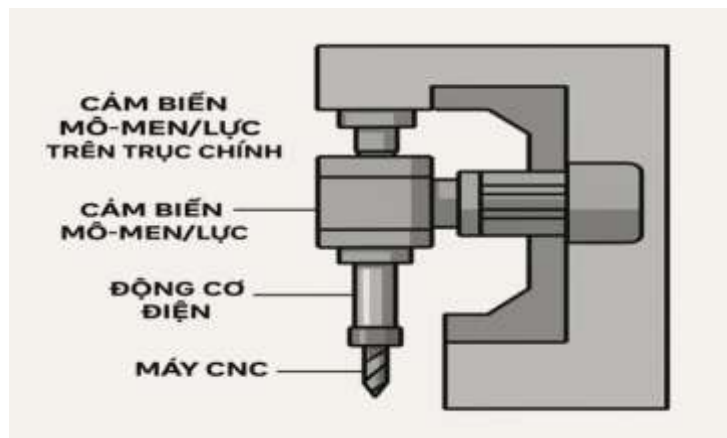
- Cảnh báo khi dao có nguy cơ gãy hoặc máy bị kẹt
- Ghi lại dữ liệu tải phục vụ phân tích lỗi
- Giúp tối ưu hóa thông số cắt và nâng cao độ ổn định sản xuất

**Khi dao cắt tiếp xúc với phôi:**

Tình huống	Ảnh hưởng
Tải quá cao	Có thể do dao mòn, cắt quá sâu, vật liệu bất thường
Tải đột ngột tăng	Nguy cơ gãy dao, kẹt trục, hoặc sai lập trình

**Lợi ích khi gắn cảm biến theo dõi trực chính :**

Lợi ích	Mô tả
Phát hiện dao mòn	Khi dao mòn, lực cắt tăng-> cảm biến báo tải cao
Tránh gãy dao	Khi tải tăng bất thường-> hệ thống ngắt để tránh hỏng dao và trục
Cảnh báo lập trình	Lập trình tốc độ cắt sai->tải vượt mức -> phát hiện kịp thời
Tối ưu năng suất	Theo dõi tải giúp điều chỉnh thông số cắt tối ưu tránh làm " dư tải"
Phân tích dữ liệu	Tải cao bất thường có thể phân tích để cải tiến quy trình



(Hình 4.7 Minh họa vị trí gắn cảm biến trên máy CNC)

- **Thông số theo dõi:** Tỷ lệ tải trực chính
- **Đơn vị:** Phần trăm (%)
- **Tần suất ghi nhận:** Mỗi 5 phút trong ca làm việc (ca 8 giờ)
- **Ngưỡng vận hành hợp lý:**
  - **Bình thường:** 55% – 65%
  - **Giá trị trung bình mục tiêu:** khoảng 60%
  - **Cảnh báo vượt ngưỡng:** > 85%
  - **Giới hạn cảnh báo:** >70%

#### 4.4.4.2 Gắn ổn áp riêng cho máy CNC

Gắn ổn áp riêng cho máy CNC: là việc lắp đặt một thiết bị ổn định điện áp chuyên biệt (ổn áp) chỉ dành riêng cho máy CNC, nhằm đảm bảo máy luôn được cấp nguồn điện ổn định và an toàn, bất kể sự dao động từ lưới điện bên ngoài.

Trong hệ thống sản xuất sử dụng máy CNC, độ ổn định của nguồn điện đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo hiệu quả vận hành và tuổi thọ thiết bị. Tuy nhiên, tại nhiều khu vực, nguồn điện lưới thường dao động, gây ảnh hưởng trực tiếp đến motor trực chính, bộ điều khiển, servo và khả năng duy trì kích thước chính xác của sản phẩm.

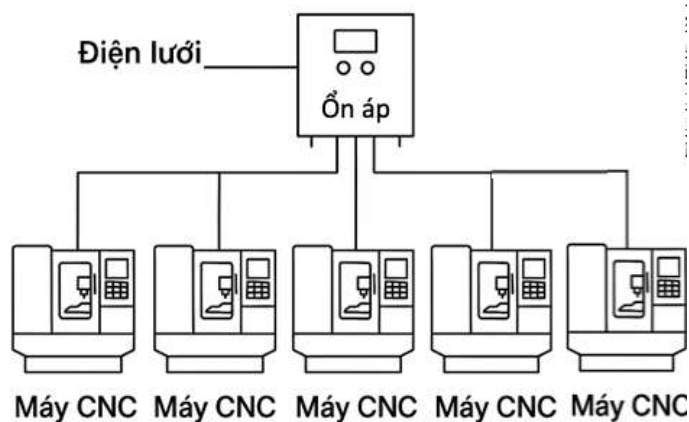
Giải pháp đề xuất là lắp đặt ổn áp công nghiệp riêng biệt cho từng máy CNC. Ổn áp giúp duy trì mức điện áp ổn định, bất kể điện áp đầu vào tăng giảm đột ngột từ lưới điện.

**Máy CNC rất nhạy cảm với điện áp. Nếu điện áp dao động bất thường:**

Tình huống	Ảnh hưởng
Điện áp thấp	Máy không khởi động, Báo lỗi
Điện áp cao	Hỏng board điều khiển, cháy servo hoặc mô tơ trục
Dao động bất ổn	Dừng máy đột xuất, sai lệch kích thước gia công

**Lợi ích khi gắn ổn áp**

Lợi ích	Mô tả
Bảo vệ thiết bị điện tử nhạy cảm	Giúp tránh hư hỏng bo mạch, servo, mô tơ trực chính khi điện áp tăng hoặc giảm đột ngột
Ổn định chất lượng sản phẩm	Điện áp ổn định giúp trực chính quay đều, giữ sai số gia công ở mức thấp và ổn định
Giảm lỗi dừng máy do sự cố điện	Hạn chế các lỗi như mất tín hiệu, reset máy, khởi động thất bại do điện yếu hoặc chập chờn
Tăng tuổi thọ thiết bị	Motor, servo và bảng điều khiển được cấp điện đúng định mức → ít hỏng hóc, bền hơn
Dễ dàng tách biệt lỗi nguồn	Khi có sự cố máy, có thể xác định dễ dàng liệu do điện hay do bản thân máy, nhờ có hệ thống ổn áp riêng
Phù hợp cải tiến bảo trì theo TPM/TBM	Là một phần trong chiến lược “Bảo trì phòng ngừa”, giúp giảm rủi ro từ bên ngoài tác động đến máy móc



(Hình 4.8 Sơ đồ ổn áp đầu nối với máy CNC)

#### Sơ đồ ổn áp đầu nối với máy CNC

- Thông số: Điện áp đầu vào.
- Đơn vị: Volt (V).
- Tần suất: Mỗi 5 phút trong ca làm việc (8 giờ/ca, 32 lần đo/ngày).

- Giá trị hợp lý:
- Điện áp định mức: 220-230V (trung bình 225V).
- Giới hạn cảnh báo: <210V hoặc >240V (dẫn đến rung máy, gây lỗi Trầy/mẻ).

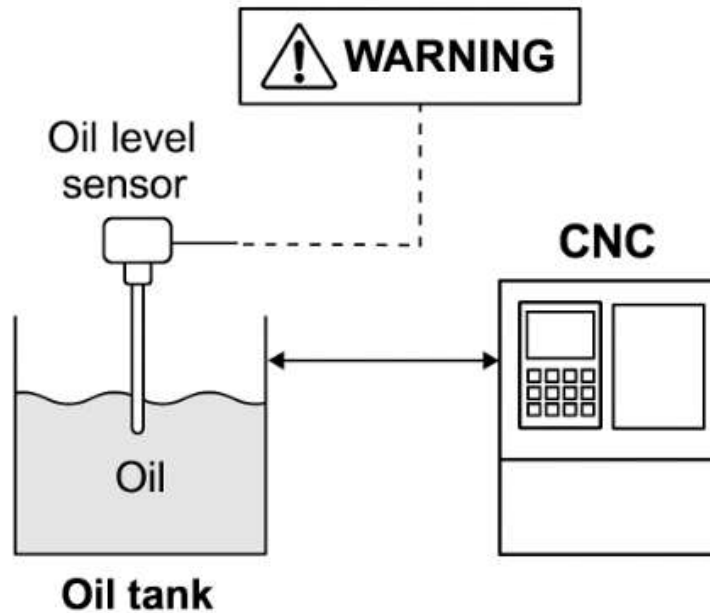
#### 4.4.4.3 Lắp cảm biến báo dầu

Lắp cảm biến báo dầu : Việc lắp đặt cảm biến báo dầu cho hệ thống bôi trơn máy CNC cho phép giám sát mức dầu và đưa ra cảnh báo khi dầu gần cạn. Điều này giúp tránh tình trạng thiếu bôi trơn dẫn đến quá nhiệt, mài mòn ray trượt, kẹt trục hoặc giảm tuổi thọ thiết bị. Đây là một giải pháp cải tiến hiệu quả trong bảo trì phòng ngừa (Preventive Maintenance), giúp giảm thiểu hư hỏng đột xuất và chi phí sửa chữa.

Tình huống	Ảnh hưởng
Dầu bôi trơn bị cạn mà không ai phát hiện	Ray trượt bị mòn, trục chính nóng, kẹt máy
Người quên kiểm tra dầu định kỳ	Tăng nguy cơ hỏng hóc bất ngờ, sửa chữa tốn kém
Không có tín hiệu cảnh báo	Không chủ động được trong bảo trì

#### Lợi ích mang lại:

Lợi ích	Mô tả
Cảnh báo sớm	Khi mức dầu xuống thấp, máy sẽ cảnh báo → tránh lỗi do thiếu bôi trơn
Bảo vệ thiết bị	Tránh mài mòn trục, ray, vít me, bạc đạn...
Tự động hóa quản lý bảo trì	Có thể ghi log thời gian báo dầu để làm dữ liệu phân tích
Giảm chi phí sửa chữa	Tránh lỗi nghiêm trọng do chạy khô dầu



(Hình 4.9 Sơ đồ vị trí lắp cảm biến báo dầu minh họa)

Sơ đồ vị trí lắp cảm biến báo dầu minh họa

- Thông số: Mức dầu còn lại trong bình (Oil level).
- Đơn vị: %
- Tần suất: 10phut / lần
- Giá trị hợp lý: Khi dầu xuống ở mức 20% sẽ được cảnh báo

#### 4.4.4.4 Bảo trì

Sử dụng Phương pháp kết hợp giữa bảo trì định kỳ và bảo trì khi hỏng là hướng đi thực tế, dễ áp dụng cho nhà máy cơ khí CNC hiện nay, nhất là khi nguồn lực kỹ thuật còn hạn chế.

- Chủ động kiểm soát những phần dễ hỏng theo thời gian → giảm rủi ro đột xuất
- Những lỗi bất ngờ vẫn xảy ra sẽ được xử lý linh hoạt khi phát sinh

Việc thiết kế kế hoạch bảo trì chi tiết kết hợp với tiến độ bảo trì theo tuần/tháng trong đề tài được thực hiện dựa trên 4 nguyên tắc cốt lõi: đảm bảo kỹ thuật, tối ưu vận hành, phòng ngừa hư hỏng và phân bổ nguồn lực hợp lý.

Các hạng mục như bôi trơn, vệ sinh, kiểm tra dao cụ, hiệu chuẩn máy... đều được thiết kế dựa trên:

- Tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất
- Tần suất vận hành thực tế
- Khả năng gây lỗi nếu không bảo trì đúng hạn

→ Nhờ đó, kế hoạch này đảm bảo rằng mọi bộ phận quan trọng đều được chăm sóc đúng chu kỳ và đúng đối tượng máy (tiện, phay, mài), giúp duy trì hiệu suất thiết bị và độ chính xác gia công.

### **Phân nhóm máy và phân chia tuần – giảm tải và dễ kiểm soát**

Do số lượng máy nhiều (16 máy tiện, 16 máy phay, 8 máy mài), nên máy được chia thành nhóm nhỏ theo số hiệu ( M1,M2..)

- Mỗi tuần bảo trì 1 nhóm, theo lịch xoay vòng → tránh dồn lịch, không ảnh hưởng dây chuyền sản xuất.
- Các công việc có tần suất cao như bôi dầu, kiểm tra dao cụ được thực hiện hằng ngày nhưng vẫn dễ theo dõi

### **Chia nhóm máy và ký hiệu :**

( Phụ lục bảng 5. Bảng phân chia nhóm máy và ký hiệu )

### **Kế hoạch bảo trì định kỳ :**

STT	Hạng mục bảo trì	Áp dụng cho	Tần suất	Người thực hiện
1	Bôi trơn ray trượt và vít, đai ốc	Máy tiện, máy phay	Hằng ngày	Công nhân vận hành

2	Vệ sinh khay phôi và lọc bụi	Tất cả máy	Hàng ngày (cuối ca)	Công nhân vận hành
3	Kiểm tra dao cụ, đá mài (mòn/gãy)	Tất cả máy	Hàng ngày	Công nhân vận hành
4	Kiểm tra tải trục chính và lực cắt	Máy tiện, máy phay	1 tháng/lần	Kỹ thuật viên
5	Kiểm tra servo, motor, điện nguồn	Máy tiện, máy phay	1 tháng/lần	Tổ bảo trì
6	Cân bằng đá mài và kiểm tra đồng tâm	Máy mài	2 tuần/lần	Tổ bảo trì
7	Thay dầu bôi trơn và làm mát	Máy tiện, máy phay	2 tuần/lần	Tổ bảo trì
8	Kiểm tra hệ thống báo dầu và cảm biến	Tất cả máy	2 tuần/lần	Tổ bảo trì
9	Hiệu chuẩn máy và đo sai số gia công	Tất cả máy	1 tháng/lần	QC + kỹ thuật
10	Ghi nhật ký bảo trì và đánh giá định kỳ	Tổ bảo trì và tổ trưởng ca	Mỗi lần bảo trì	Tổ bảo trì

**Tiến độ bảo trì:**

Tháng			Tháng 6				Tháng 7				Tháng 8				Tháng 9				Tháng 10				Tháng 11				Tháng 12			
			Tuần thứ	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Kiểm tra	Máy tiện	M1 (1-4)	x				x				x				x				x				x				x			
		M2 (5-8)		x				x				x				x				x				x				x		
		M3 (9-12)			x				x				x				x				x				x				x	
		M4 (13-16)				x				x				x				x				x				x				x
	Máy phay	M5 (1-4)	x				x				x				x				x				x				x			
		M6 (5-8)		x				x				x				x				x				x				x		
		M7 (9-12)			x				x				x				x				x				x				x	
		M8 (13-16)				x				x				x				x				x				x				x
	Máy mài	M9 (1-4)				x				x				x				x				x				x				x
		M10 (5-8)		x				x				x				x				x				x				x		
Thay dầu	Máy tiện	M1 (1-4)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		M2 (5-8)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		M3 (9-12)		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x
		M4 (13-16)		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x
	Máy phay	M5 (1-4)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		M6 (5-8)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		M7 (9-12)		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x
		M8 (13-16)		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x
	Máy mài	M9 (1-4)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		M10 (5-8)		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x

**Kết hợp bảo trì hông ngay :** Việc kết hợp bảo trì định kỳ theo thời gian (TBM) với bảo trì khi hông ngay (Corrective Maintenance) giúp doanh nghiệp duy trì sản xuất liên tục, đồng thời phản ứng nhanh với các sự cố bất ngờ. Kế hoạch và tiến độ bảo trì định kỳ đóng vai trò phòng ngừa, còn quy trình bảo trì đột xuất giúp khắc phục tình huống không lường trước, đảm bảo độ tin cậy của thiết bị và ổn định sản xuất.

<b>Bước</b>	<b>Nội dung xử lý</b>	<b>Mục tiêu</b>	<b>Người thực hiện</b>
1	Phát hiện bất thường: máy phát tiếng lạ, mùi khét, dao gãy, máy dừng đột ngột...	Nhanh chóng nhận diện sự cố bất thường để giảm thiểu thiệt hại	Công nhân vận hành
2	Ngừng máy ngay lập tức và treo thẻ cảnh báo 'MÁY HỎNG - KHÔNG VẬN HÀNH'.	Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, ngăn ngừa sự cố lan rộng	Công nhân vận hành
3	Báo tổ trưởng sản xuất và gọi tổ bảo trì đến hiện trường trong vòng 5 phút.	Kích hoạt quy trình phản ứng nhanh của tổ kỹ thuật	Công nhân, Tổ trưởng ca
4	Tổ bảo trì kiểm tra sơ bộ, xác định mức độ hư hỏng: - Nhẹ (xử lý tại chỗ) - Trung bình (thay linh kiện, phụ tùng) - Nặng (chờ linh kiện, báo dừng máy)	Phân loại để đưa ra giải pháp phù hợp và không gây gián đoạn toàn hệ thống	Kỹ thuật bảo trì
5	Lập biên bản lỗi: ghi rõ nguyên nhân, hình ảnh, người phát hiện, thời gian phát hiện.	Tạo cơ sở truy vết, phân tích và cải tiến bảo trì về sau	Công nhân, Tổ trưởng ca

6	Tiến hành sửa chữa theo mức độ: - Nhẹ: xử lý tại chỗ dưới 30 phút - Trung bình: sửa trong ca - Nặng: lập kế hoạch thay thế, có thể đổi máy, điều phối sản xuất	Xử lý lỗi trong thời gian ngắn nhất, tránh dừng dây chuyền lâu	Công nhân, Tổ trưởng ca
7	QC kiểm tra lại các chức năng vận hành và cho chạy sản phẩm test nếu cần. Nếu đạt yêu cầu → ký xác nhận và cho vận hành lại.	Đảm bảo chất lượng sản phẩm đầu ra không bị ảnh hưởng sau sửa chữa	QC, Tổ trưởng sản xuất
8	Kỹ thuật bảo trì ghi nhật ký, cập nhật thời gian khắc phục, đánh giá xu hướng lặp lại nếu có → gửi báo cáo ngày cho tổ trưởng ca + QLSX.	Ghi nhận lịch sử lỗi để phân tích xu hướng và cải tiến kế hoạch	Kỹ thuật bảo trì

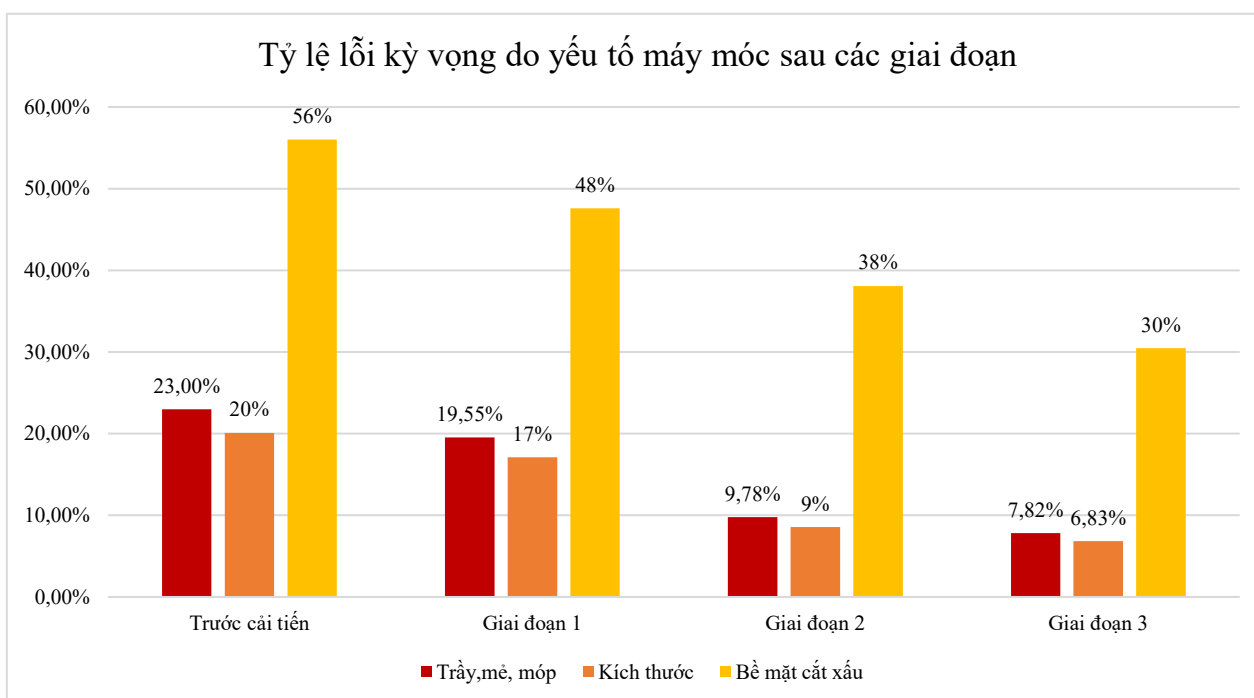
#### 4.4.4.5 Kỳ vọng mong muốn

Giai đoạn	Kỳ vọng mong muốn
1	Giảm 15%
2	Giảm 50%

3	Giảm 20%
---	----------

**Tính toán theo kỳ vọng giảm phần trăm lỗi máy móc :**

Loại lỗi	Trước cải tiến	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
Trầy,mê, móp	23,00%	19,55%	9,78%	7,82%
Kích thước	20%	17%	9%	6,83%
Bề mặt cắt xấu	56%	48%	38%	30%



(Hình 4.10 Tỷ lệ lỗi kỳ vọng do yếu tố máy móc sau các giai đoạn)

Cải tiến máy móc, các lỗi đã giảm:

- Trầy, mẻ, móp: giảm 15,82%
- Kích thước: giảm 13,17 %
- Bề mặt cắt xấu: giảm 26 %

#### **4.4.5 Cải tiến phương pháp**

##### **4.4.5.1 Bảng quản lý chất lượng công đoạn**

###### **Tại thời điểm hiện tại**

Trong quá trình sản xuất thực tế, việc kiểm soát chất lượng tại từng công đoạn đóng vai trò then chốt nhằm ngăn ngừa lỗi phát sinh và đảm bảo sự ổn định của sản phẩm trước khi chuyển qua bước tiếp theo. Tuy nhiên, tại thời điểm khảo sát, khu vực kiểm hàng vẫn còn thiếu tài liệu đối chiếu thông số, và ghi nhận kết quả kiểm tra. Điều này khiến cho việc đánh giá sản phẩm phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm cá nhân, dễ dẫn đến sai lệch chủ quan hoặc bỏ sót lỗi.

###### **Mục tiêu :**

Chuẩn hóa quy trình kiểm tra chất lượng theo từng công đoạn.

Giảm phụ thuộc vào cảm tính cá nhân của nhân viên

Tăng khả năng kiểm soát chất lượng và truy vết sản phẩm lỗi.

Đảm bảo việc đối chiếu thông số kỹ thuật và kết quả kiểm tra được minh bạch, trực quan và dễ thực hiện.

###### **Nội dung cải tiến**

**Cải tiến được thực hiện thông qua việc xây dựng Bảng quản lý chất lượng công đoạn. Niêm yết thông số kỹ thuật chuẩn theo bản vẽ tại từng vị trí kiểm tra.**

Phân nhóm tiêu chí kiểm theo dạng: kích thước – ngoại quan – vật liệu – dung sai.

Tích hợp khu vực ký xác nhận, giúp truy vết lỗi nếu phát sinh

<b>Hạng mục cải tiến</b>	<b>Mục tiêu cụ thể</b>
Niêm yết thông số kỹ thuật và tiêu chí kiểm	Đảm bảo đối chiếu chính xác, không bỏ sót tiêu chuẩn kiểm tra
Phân loại nhóm tiêu chí kiểm	Tập trung thao tác, dễ đối chiếu theo loại lỗi

Do đó, thực hiện đề xuất cải tiến bằng cách xây dựng Bảng quản lý quy trình công đoạn

Chung loại		Đông thau		BẢNG QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CÔNG ĐOẠN (I)				
Số hiệu sản phẩm		6Q9964010		( PROCESS QUALITY CONTROL SHEET - I )				
Tên sản phẩm		N29						
SƠ ĐỒ HỆ THỐNG CÔNG ĐOẠN				HỆ THỐNG PHÂN PHỐI PHỤ TÙNG CẦU TẠO				
				No	Mã linh kiện Tên linh kiện	Quản lý nguồn gốc linh kiện	Tên nhà sản xuất vt	Nước sản xuất
				1	Khoan lỗ Ø4.3	Cấp Độ		
				2	Dao móc lỗ Carbide 8.0x100	Haleyon		
				3	Dao ren Carbide 8.0x100	Haleyon		
				4	Dao thô Carbide 2.0x12x12	Cấp Độ	C3604	Vietnam
				5	Dao tinh Chip R0.4	Sáng Danh		
				6	Dao cắt Carbide 2.0x12x12	Sáng Danh		
				7	Dao định hình Carbide 2.0x16x16	Haleyon		
				8	Dao tinh ngược Chip R0.4	Sáng Danh		
				Ngày - tháng - năm		Bộ phận kiểm tra		
<p>theo tiêu chuẩn JIS Z8206 (Ký hiệu bên ngoài biểu thị công việc chính, bên trong biểu thị</p>				<p>Ngày - tháng - năm</p>		<p>Xác nhận</p>		
<p>Giới công - Chế tạo - Thao tác</p>				<p>Vừa gia công vừa kiểm tra chất l</p>		<p>Kiểm tra chất lượng và số lượng</p>		
<p>Vận chuyển</p>				<p>Kiểm tra chất lượng và số lượng</p>		<p>—</p>		
<p>Nhập kho</p>				<p>—</p>		<p>—</p>		

Tên sản phẩm : NUT		BẢNG QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CÔNG ĐOẠN - II ( PROCESS QUALITY CONTROL SHEET - II )											
Chủng loại : N29		QUẢN LÝ ĐẶC TÍNH CHẤT LƯỢNG						QUẢN LÝ ĐIỀU KIỆN SẢN XUẤT					
Mã dạng sự cố	Tên Công đoạn	Danh mục quan trọng		Tiêu chuẩn	Phụ trách	Phương pháp	Tần suất pcs/ giờ	Dạng dữ liệu	Hạng mục quan trọng			Dạng dữ liệu	
		No	Danh mục quản lý						No	Danh mục quản lý	No		Danh mục quản lý
01	Nhập nguyên liệu	1	Chủng loại nguyên liệu	C3604	QC	Mặt nhân , mác		Giấy chứng nhận nguyên vật liệu					
		1	Đường kính	+0.2 Ø□□□ -0.2	CNSX	Microscope	01/2H	Bảng kiểm tra sản phẩm			Tiện CNC CINCOM F16	Bảng kiểm tra	
													2
		3	Đường kính	+0 Ø□□□ -0.1	CNSX	Microscope	01/2H	Bảng kiểm tra sản phẩm					
													4
5	Kích thước	+0 4,1 -0.1	CNSX	Indicator	01/2H	Bảng kiểm tra sản phẩm							
													02





#### **4.4.5.2 Checksheet QC line kiểm tra**

##### **Tại thời điểm hiện tại**

Việc kiểm tra sản phẩm chủ yếu dựa vào trí nhớ và kinh nghiệm cá nhân, không có biểu mẫu thống nhất ghi nhận kết quả kiểm.

Không thể truy xuất thông tin sản phẩm lỗi theo ngày, ca hoặc công đoạn cụ thể.

Dữ liệu phân tích lỗi không đầy đủ, gây khó khăn trong việc tìm nguyên nhân gốc rễ và đề xuất cải tiến.

##### **Mục tiêu**

- Chuẩn hóa phương pháp kiểm tra và ghi nhận dữ liệu tại công đoạn QC.
- Giảm phụ thuộc vào cảm tính, tăng tính minh bạch.
- Tăng cường khả năng phân tích dữ liệu lỗi thực tế.
- Hỗ trợ việc giám sát tuân thủ và đào tạo nhân sự mới.

##### **Nội dung**

Biện pháp cải tiến được triển khai là xây dựng và áp dụng Checksheet QC Line cho từng mã sản phẩm hoặc từng nhóm công đoạn. Cấu trúc checksheet bao gồm:

- Danh mục các tiêu chí kiểm theo bản vẽ kỹ thuật (kích thước, ngoại quan, sai số...).
- Cột đánh dấu tình trạng: Đạt / Không đạt.
- Mã lô – mã sản phẩm – ca sản xuất – người kiểm – máy gia công.
- Ghi chú nguyên nhân nếu phát hiện lỗi (theo phân loại lỗi phổ biến).
- Ô ký xác nhận và ngày kiểm tra.

<b>DANH SÁCH KIỂM TRA</b>																			
KHÁCH HÀNG	MÔ TẢ SẢN PHẨM	NSP	TÀI SỰ KIỂM TRA											MÁC NHẬN					
			TÊN SẢN PHẨM	TÊN SẢN PHẨM	TÊN NHÂN VIÊN	TIÊU CHUẨN CÔNG TY (mm)	TIÊU CHUẨN KHÁCH HÀNG (mm)	GIẤY TRỊ MIN-MAX	THIẾT BỊ ĐO LƯỜNG	BỘ PHẬN	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	NGƯỜI THỰC HIỆN
1	Ngọt quan	Phan - Vinh/No							Mic Đường kính lập	QC									
2	08.4±0.2	+0.2 08.6 -0.2	7.8	8.2					Microscope	QC									
3	05.0±0.05	+0.01 05.0 -0.04	4.96	5.01					Pin Gauge	QC									
4	08.2±0.2	+0 08.2 -0.1	8.1	8.2					Microscope	QC									
5	09.4±0.2	+0 09.4 -0.1	9.3	9.4					Microscope	QC									
6	4.1±0.2	+0 4.1 -0.1	4.0	4.1					Indicator	QC									
7	8.6±0.2	+0 8.6 -0.1	8.8	8.9					Indicator	QC									
8	2.0±0.2	+0.1 2 -0.1	1.9	2.1					Microscope	QC									
9	2.0±0.2	+0.1 2.0 -0.1	2.3	2.4					Indicator	QC									
10	M75±0.25	M74±0.25	M75±0.25						Thread pitch gauge	QC									
11	012.8±0.2	+0.2 012.8 -0.2	12.6	13					Microscope	QC									

#### **4.4.5.3 Bảng kiểm tra ngoại quan**

##### **Tại thời điểm khảo sát:**

Việc kiểm tra ngoại quan chủ yếu dựa vào quan sát cảm tính, không có tài liệu hướng dẫn minh họa lỗi rõ ràng.

Không có bảng kiểm tra ngoại quan tại hiện trường để đối chiếu khi phát hiện lỗi.

Nhân viên QC mới hoặc công nhân không được phổ biến đầy đủ về dạng lỗi NG mẫu, dẫn đến sai sót hoặc kiểm soát.

##### **Mục tiêu**

- Chuẩn hóa quá trình kiểm tra ngoại quan.
- Giảm sai sót do đánh giá chủ quan.
- Tăng tính trực quan và hiệu quả đào tạo nội bộ.
- Góp phần giảm tỷ lệ hàng NG do lỗi bề mặt và lỗi hình thức.

##### **Nội dung kiểm tra**

- Các tiêu chí ngoại quan phổ biến bao gồm:
  - Trầy xước, mẻ, móp, gỉ sét hoặc biến dạng hình học.
  - Nhiễm bẩn, dầu mỡ, bavia chưa làm sạch.
  - Không đồng nhất về màu sắc hoặc hoàn thiện bề mặt.
  - Lỗi thẩm mỹ như chi tiết lệch tâm, góc bo không đều, bề mặt bị lóa sáng bất thường.

HƯỚNG DẪN KIỂM TRA NGOẠI QUAN		Hình minh họa		Yêu cầu kỹ thuật	
Nội dung thao tác		Hình minh họa		Yêu cầu kỹ thuật	
1	Kiểm tra ngoại quan bề mặt			Phải đảm bảo ngoại quan sạch phần	
2	Chú ý lỗ vẩy vữa			Tỷ lệ vẩy vữa bằng tay NG	
3	Chú ý lỗ biến dạng, bề mặt			Không biến dạng bề mặt, vẩy vữa	
4	Chú ý lỗi biến dạng			Không biến dạng	
5	Chú ý vết dư			Không vết dư, sai loại	
6	Chú ý lỗi ngoại quan khác			Chú ý các loại lỗi ngoại quan khác	
Revision note		Date	Check	Material	W/
Cập nhật thao tác, ảnh ảnh		3-Mar-2025		Heat treatment	Check
Cập nhật ảnh ảnh		3-Mar-2025		Finishing	Approve
Rev					Name
No					Code
					Customer
					

(Hình 4.11 Bảng hướng dẫn kiểm tra ngoại quan)

#### **4.4.5.4 Khu vực kiểm hàng**

##### **Tại thời điểm khảo sát:**

Tại khu vực kiểm hàng, bố trí không gian làm việc chưa được chuẩn hóa. Các vật dụng như dụng cụ đo, phiếu kiểm, mẫu chuẩn và khay phân loại sản phẩm (OK/NG) thường đặt rải rác, không theo quy tắc, gây khó hàng trong quá trình thao tác của nhân viên kiểm hàng. Việc thiếu bảng tiêu chuẩn thao tác và hình ảnh mẫu đối chiếu dẫn đến sai lệch trong đánh giá lỗi ngoại quan và phân loại sản phẩm, ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác và thời gian kiểm tra.

##### **Mục tiêu :**

Chuẩn hóa bố trí khu vực làm việc của nhân viên kiểm hàng

Tránh sai sót khi kiểm hàng

Tăng năng suất kiểm tra và độ chính xác trong phân loại sản phẩm

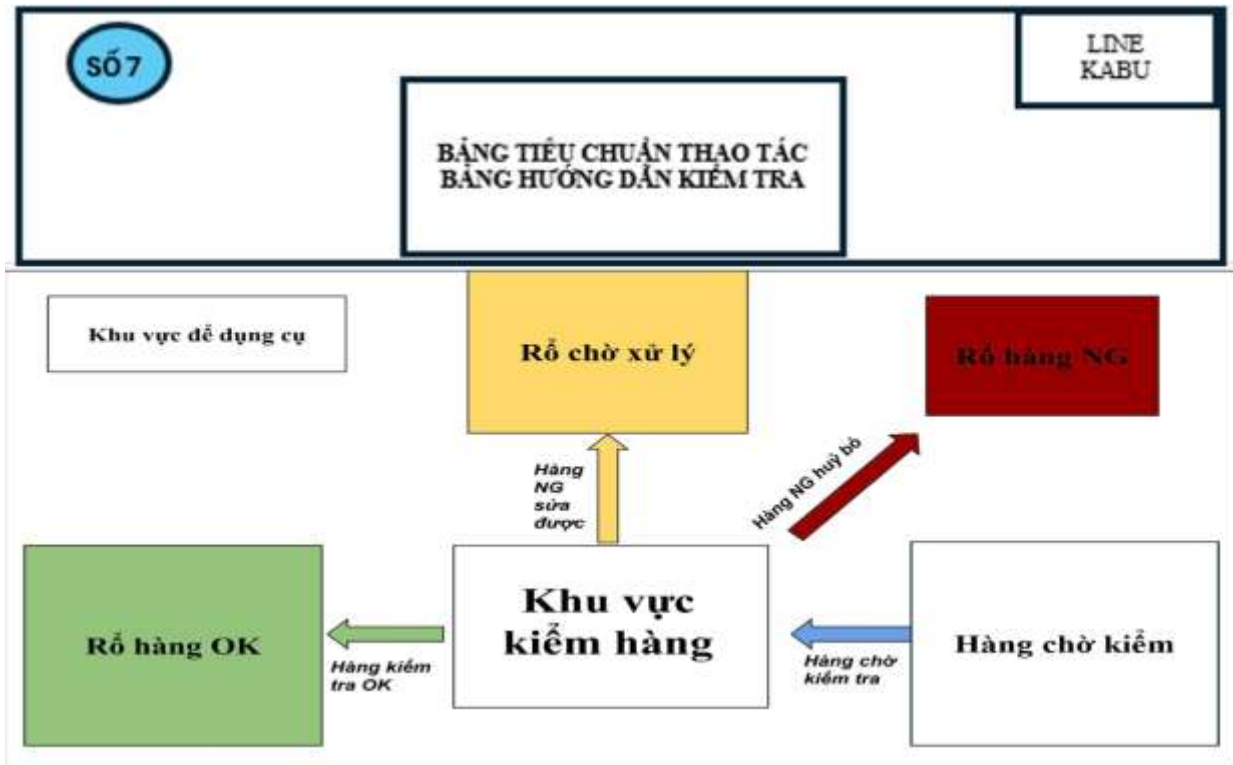
Nâng cao tính trực quan và khả năng kiểm soát tại hiện trường



*(Hình 4.12 Khu vực kiểm hàng)*

Hạng mục sắp xếp lại	Mục tiêu cải tiến
Bố trí lại bàn kiểm hàng	Tạo không gian kiểm thoáng, không che sáng, tránh lộn xộn
Treo hình mẫu NG/OK và tiêu chuẩn thao tác	Để đối chiếu – giảm phụ thuộc cảm tính cá nhân
Đặt rõ phân loại OK-NG huỷ bỏ-NG xử lý lại	Rút ngắn thời gian thao tác, tránh nhầm lẫn sản phẩm
Bố trí phiếu kiểm và bút ngay tầm tay	Tăng tốc độ ghi nhận – không gián đoạn thao tác kiểm
Gắn mã khu vực, số bàn rõ ràng	Để truy xuất sản phẩm theo vị trí kiểm
Làm vệ sinh định kỳ và theo ca	Duy trì khu vực kiểm sạch – không lẫn bụi bẩn hoặc dầu mỡ

**Hình ảnh sắp xếp cải tiến :**



(Hình 4.13 Hình ảnh sắp xếp cải tiến )

### **Hệ thống kiểm hàng được thiết kế lại:**

Hàng chờ kiểm → Khu vực kiểm → Phân loại OK / NG sửa được / NG hủy bỏ → Rổ hàng tương ứng.

Bố cục phân tách rõ ràng từng khu vực: dụng cụ, bàn kiểm, khay phân loại, bảng thao tác. Việc này giúp kiểm soát hàng tốt hơn, giảm nhầm lẫn, sai sót.

#### **4.4.5.5 Khu vực kệ hàng**

##### **Tại thời điểm khảo sát:**

Khu vực kiểm hàng không phân loại rõ ràng. Hàng đã kiểm, hàng chưa kiểm và hàng NG thường được đặt lẫn lộn trên cùng một kệ hoặc đặt trực tiếp xuống sàn. Tình trạng này gây ra nhiều bất cập trong thao tác và kiểm soát chất lượng, bao gồm:

- Mất thời gian trong quá trình tìm kiếm, phân loại lại.
- Nhân viên QC dễ nhầm lẫn giữa các lô hàng.
- Nguy cơ cao dẫn đến việc xuất nhầm hàng NG, bỏ sót hàng chưa kiểm.
- Không thể truy vết chính xác lô lỗi, gây gián đoạn trong xử lý khiếu nại khách hàng.

##### **Mục tiêu:**

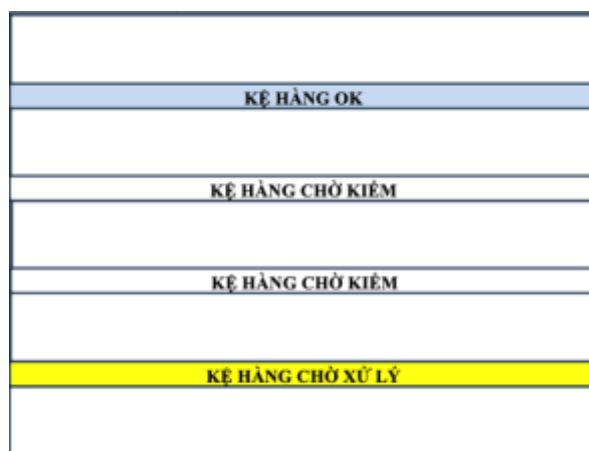
- Tổ chức lại luồng hàng sau kiểm theo hướng trực quan, dễ nhận biết và thao tác.
- Giảm thiểu sai sót do nhầm lẫn lô hàng, đặc biệt khi làm việc theo ca.
- Tăng khả năng kiểm soát hiện trường, thuận tiện trong đào tạo nhân sự mới.
- Áp dụng tiêu chuẩn 5S để nâng cao hiệu quả.



(Hình 4.14 Khu vực kệ hàng)

Hạng mục sắp xếp lại	Mục tiêu cải tiến
Phân chia rõ khu vực trên kệ	Tách biệt hàng OK / Chờ kiểm / NG xử lý lại
Dán nhãn tên khu vực (bảng chỉ dẫn)	Giúp nhận diện nhanh từng ngăn, nhất quán giữa các ca/khoản QC
Mã màu theo tiêu chuẩn 5S	Nâng tính trực quan: Xanh (OK), trắng (Chờ kiểm), Vàng (Xử lý lại), đỏ (huỷ bỏ)
Sắp xếp theo luồng xử lý một chiều	Tối ưu quy trình: kiểm → phân loại → lưu kho hoặc xử lý tiếp

**Hình ảnh sắp xếp cải tiến :**



(Hình 4.15 Hình ảnh sắp xếp cải tiến khu vực kệ hàng)

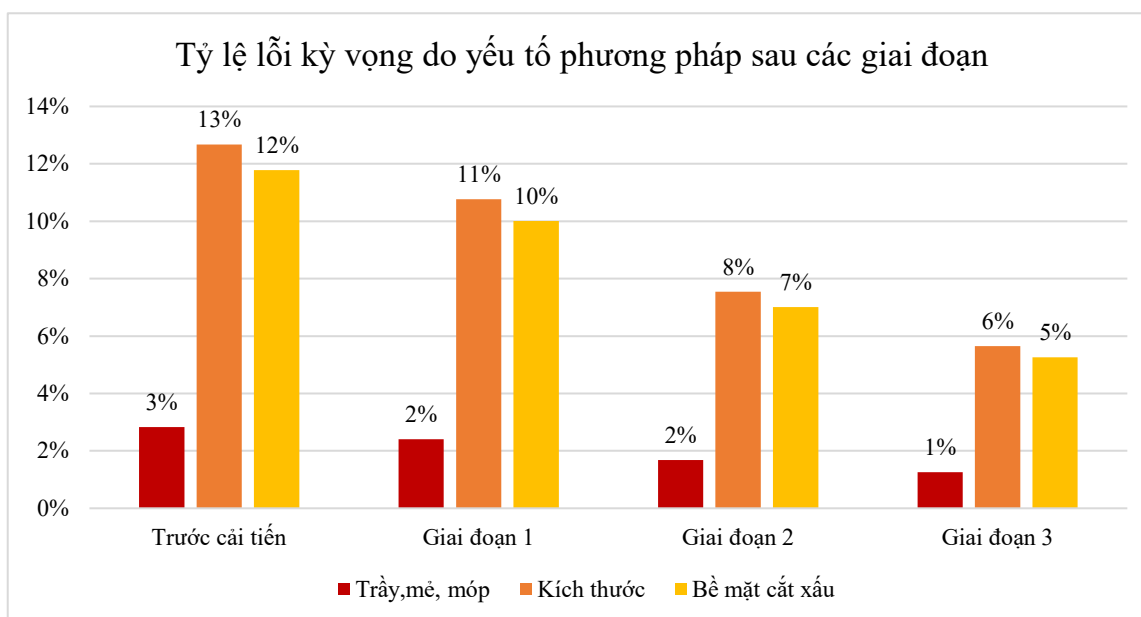
Việc cải tiến lại bố cục kệ phân loại không chỉ giúp khu vực kiểm hàng trở nên trực quan, gọn gàng, dễ kiểm soát mà còn hỗ trợ giảm thao tác thừa, giảm nhầm lẫn và tăng tốc độ xử lý lô hàng.

#### 4.4.5.6 Kỳ vọng mong muốn

Giai đoạn	Thời gian	Kỳ vọng mong muốn
1	Tháng 1	Giảm 15%
2	Tháng 2	Giảm 30%
3	Tháng 3	Giảm 45%

Tính toán theo kỳ vọng giảm lỗi yếu tố phương pháp :

Loại lỗi	Trước cải tiến	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3
Trầy, mẻ, móp	3%	2%	2%	1%
Kích thước	13%	11%	8%	6%
Bề mặt cắt xấu	12%	10%	7%	5%



(Hình 4.16 Tỷ lệ lỗi kỳ vọng do yếu tố phương pháp sau các giai đoạn)

Cải tiến máy móc, các lỗi đã giảm:

- Trầy, mẻ, móp: giảm 2%
- Kích thước: giảm 7 %
- Bề mặt cắt xấu: giảm 7 %

## 4.5 Kiểm soát

### 4.5.1 Kiểm soát con người

#### 4.5.1.1 Biểu mẫu bảng kiểm tay nghề định kỳ

Tần suất: 1 lần / tháng

<b>PHIẾU ĐÁNH GIÁ TAY NGHỀ ĐỊNH KỲ</b>			
Họ và tên công nhân			
Bộ phận			
Ngày đánh giá			
Người đánh giá			
<b>TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ</b>			
Tiêu chí	Mô tả	Điểm	Ghi chú
Độ chính xác	Thực hiện thao tác đúng yêu cầu kỹ thuật	/10	
Tốc độ làm việc	Hoàn thành công việc trong thời gian quy định	/10	
Tuân thủ quy trình	Tuân thủ SOP và các quy định an toàn	/10	

Thái độ làm việc	Tinh thần trách nhiệm, hợp tác với đồng nghiệp	/10	
Kỹ năng sử dụng thiết bị	Thành thạo trong việc sử dụng máy móc và công cụ	/10	
<b>ĐÁNH GIÁ TỔNG QUAN</b>			
Tổng điểm	/ 50		
Xếp loại			
( Xuất sắc : 45-50 ; Tốt : 35-44 ; Đạt : 25-34 ; Cần cải thiện : <25 )			
Nhận xét của người đánh giá :			
Kế hoạch cải thiện :			
Chữ ký người đánh giá			
Chữ ký công nhân			

#### 4.5.1.2 Biểu mẫu bảng kiểm tra thao tác

Tần suất kiểm tra :2 lần/ca, hàng ngày.

<b>BẢNG KIỂM TRA THAO TÁC</b>				
Tên công nhân				
Ngày kiểm tra				
Ca làm việc				
Người kiểm tra				
<b>DANH SÁCH KIỂM TRA THAO TÁC</b>				
STT	Thao tác	Yêu cầu	Kết quả	Ghi chú
1	Kiểm tra và chuẩn bị đầu ca	Kiểm tra khu vực làm việc và chuẩn bị các dụng cụ cần thiết trước khi làm việc	/10	
2	Sử dụng dụng cụ và bảo quản	Sử dụng và bảo quản máy móc/ dụng cụ theo hướng dẫn	/10	
3	Tuân thủ SOP	Thực hiện đúng quy trình thao tác	/10	

4	Kiểm tra sản phẩm	Kiểm tra kích thước, bề mặt , các yêu cầu khác	/10	
5	An toàn lao động	Mang đồ bảo hộ đầy đủ, tuân thủ quy tắc an toàn	/10	
6	Vệ sinh cuối ca	Dọn dẹp sắp xếp vệ sinh sạch ngăn nắp cuối ca	/10	
<b>NHẬN XÉT</b>				
Tổng điểm		/60		
Nhận xét của người kiểm tra :				
( Xuất sắc : 55-60 ; Tốt : 45- 54 ; Đạt : 35-44 ; Cần cải thiện : <35 )				
Chữ ký người kiểm tra				
Chữ ký công nhân				

#### 4.5.1.3 Biểu mẫu bảng xếp hạng thi đua tháng

Tần suất: 1 lần / tháng

<b>BẢNG XẾP HẠNG THI ĐUA THÁNG</b>						
Thời gian						
Bộ phận						
Người lập bảng						
<b>TIÊU CHÍ XẾP HẠNG</b>						
Hiệu suất	Số lượng sản phẩm hoàn thành đúng tiêu chuẩn					
Chất lượng	tỷ lệ sản phẩm không lỗi					
Tuân thủ	Tuân thủ SOP và an toàn lao động , 5s					
Cải tiến	Tham gia cải tiến, sáng kiến					
<b>BẢNG XẾP HẠNG</b>						
<b>Xếp hạng</b>	<b>Họ và tên</b>	<b>Điểm hiệu suất</b>	<b>Điểm chất lượng</b>	<b>Điểm tuân thủ</b>	<b>Điểm thưởng</b>	<b>Tổng điểm</b>

1						
2						
3						
4						
5						
...						
<b>CHI CHÚ</b>						
Hiệu suất	Số sản phẩm đạt/ mục tiêu $\times 25\%$					
Chất lượng	$(1 - \text{tỷ lệ lỗi}) \times 25\%$					
Tuân thủ	Điểm từ Kiểm tra thao tác $\times 25\%$					
Điểm thưởng	Đề xuất cải tiến được duyệt ( 5 điểm/ đề xuất) $\times 25\%$					

## 4.5.2 Kiểm soát máy móc

### 4.5.2.1 Biểu mẫu kiểm tra máy móc hàng ngày

#### 1. Chuẩn bị:

- Làm Bảng kiểm tra treo tại máy, gắn tại mỗi máy.
- Chuẩn bị sổ tay cho Sổ tổng hợp lỗi máy

#### 2. Kiểm tra máy:

- Hàng ngày: Tổ trưởng kiểm tra sau mỗi ca (Sáng, Chiều, Tối) Mức dầu, Dao cụ, Trục chính, Dây đai/khớp nối, Nguồn điện. Đánh dấu Đạt/Không đạt, ghi chú hành
- Hàng tuần: Kiểm tra Động cơ servo, Motor trục chính, Hệ thống dẫn dầu.
- Khẩn cấp: Nếu phát hiện lỗi nghiêm trọng điền Phiếu báo lỗi khẩn cấp, dừng máy, và báo quản lý.

#### 3. Tổng hợp và báo cáo:

- Cuối tuần, tổ trưởng chuyển dữ liệu từ Bảng kiểm tra treo tại máy vào Sổ tổng hợp lỗi máy.
- Ghi các lỗi phát hiện và hành động khắc phục.
- Nộp Sổ tổng hợp lỗi máy cho quản lý.

### Biểu mẫu kiểm tra máy hàng ngày

<b>BẢNG KIỂM TRA MÁY HÀNG NGÀY</b>	
Tên máy	
Vị trí	

<b>BẢNG KIỂM TRA</b>					
Ngày / ca	Tiêu chí	Yêu cầu	Đạt	Không đạt	Ghi chú/ hành động khắc phục
	Dao cụ	Không mòn, sứt , gãy			
	Dây đai/khớp nối	Không lỏng, Không đứt			
	Động cơ servo	Không rung , chuyển động mượt			
	Motor trực chính	Hoạt động bình thường không nóng			
	Hệ thống dẫn dầu	Không tắc, dầu chảy đều			
Ghi chú lỗi khác:					

## Phiếu báo lỗi khẩn cấp

<b>PHIẾU BÁO LỖI KHẨN CẤP</b>	
<b>NGƯỜI BÁO LỖI</b>	
Họ và tên	
Bộ phận	
<b>THÔNG TIN MÁY</b>	
Tên/mã máy	
Vị trí máy	
<b>MÔ TẢ SỰ CỐ</b>	
<b>GHI CHÚ KHẨN CẤP:</b>	
<b>YÊU CẦU XỬ LÝ NGAY LẬP TỨC:</b>	

## Kiểm soát cảm biến

Kết nối cảm biến với PLC để chuyên dữ liệu về hệ thống, từ đó dựa vào các dữ liệu đó để Phân tích. Mọi dữ liệu dùng để kiểm soát là giả định bởi vì cải tiến đang trong quá trình nghiên cứu vậy nên sử dụng dữ liệu giả định và các cơ sở để có dữ liệu giả định trên :

Việc giả định dữ liệu của các cảm biến là mô phỏng dao động chuẩn kỹ thuật, tuân theo phân phối chuẩn theo kết quả tích cực

### 1. Trục chính

Dữ liệu giả định trong 1 tiếng đồng hồ tải trục chính :

DỮ LIỆU PHẦN TRĂM (%) TỶ LỆ TẢI TRỤC CHÍNH												
THỜI GIAN	08:00	08:05	08:10	08:15	08:20	08:25	08:30	08:35	08:40	08:45	08:50	08:55
Tỷ lệ tải trục chính (%)	61,5%	59,6%	61,9%	64,6%	59,3%	59,3%	64,7%	62,3%	58,6%	61,6%	58,6%	58,6%
UCL X	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
CL X Bar	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
LCL X	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

### Sau khi lắp cảm biến tải trục chính

- Hệ thống có cảnh báo tức thời nếu tải vượt 70%, công nhân sẽ ngắt thao tác → thực hiện kiểm tra để không sinh lỗi nhiệt, không để đến ngưỡng 85%

- Cảm biến mô-men xoắn của động cơ trục chính. Theo lý thuyết đo lường:

Dữ liệu từ cảm biến loại này thường tuân theo phân phối chuẩn khi hoạt động ổn định.

Nếu hệ thống đã kiểm soát đầu vào tốt (ổn áp, thao tác, hệ số cắt), thì dao động tự nhiên nằm trong  $5\sigma$  quanh trung bình.

**Giả định:**

- Trung bình vận hành = 60%
- $\pm 5\sigma \approx 5\% \Rightarrow$  phạm vi 55%–65% là hoàn toàn hợp lý

**Một vài báo cáo kỹ thuật công bố cho thấy:**

- Tải trục chính trong các máy CNC chạy liên tục thường ổn định trong khoảng 55–65%
- Khi không kiểm soát tải  $\rightarrow$  phân bố rộng hơn (45–85%)
- Khi có kiểm soát ổn áp và điều khiển vận hành  $\rightarrow$  biên dao động nhỏ hơn  $\pm 5\%$  quanh giá trị mục tiêu

Mức tải (%)	Ý nghĩa vận hành
<50%	Thiếu tải, hiệu suất thấp
55-65%	Vùng tải tối ưu, máy ổn định tiết kiệm
70-85%	Cảnh báo, Sinh ra lỗi cơ khí/ nhiệt
>85%	Quá tải nghiêm trọng, nguy cơ hỏng

**Biểu đồ x-bar chart ( dữ liệu giả định để mô phỏng biểu đồ kiểm soát )**



(Hình 4.17 Biểu đồ kiểm soát tải trực chính)

- Tất cả điểm dữ liệu nằm trong giới hạn kiểm soát → quá trình ổn định
- Đa phần nằm trong vùng tối ưu 55–65% → hiệu suất vận hành tốt
- Không có điểm nào vượt ngưỡng cảnh báo 70% → không có dấu hiệu quá tải

**2. Điện áp**

**Dữ liệu giả định trong 1 tiếng đồng hồ nguồn điện :**

DỮ LIỆU ĐIỆN ÁP ĐẦU RA (V)												
THỜI GIAN	08:00	08:05	08:10	08:15	08:20	08:25	08:30	08:35	08:40	08:45	08:50	08:55

Điện áp đầu ra (v)	217,4	220,5	221,7	219,6	221,5	220,8	220,3	218,4	219,7	220,4	219,3	220,7
UCL X	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
CL X Bar	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
LCL X	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210

**Trong máy CNC hoặc máy công nghiệp:**

- Nguồn điện đầu vào dao động: từ 200V–240V tùy thời điểm
- Ổn áp tự động điều chỉnh để giữ điện áp gần 220V

Do đó, khi có ổn áp hoạt động tốt, điện áp đầu ra sẽ nằm ổn định trong vùng:

$$215V \leq V \leq 225V$$

Đây là vùng dao động hợp lý kỹ thuật cho hệ thống ổn áp công nghiệp.

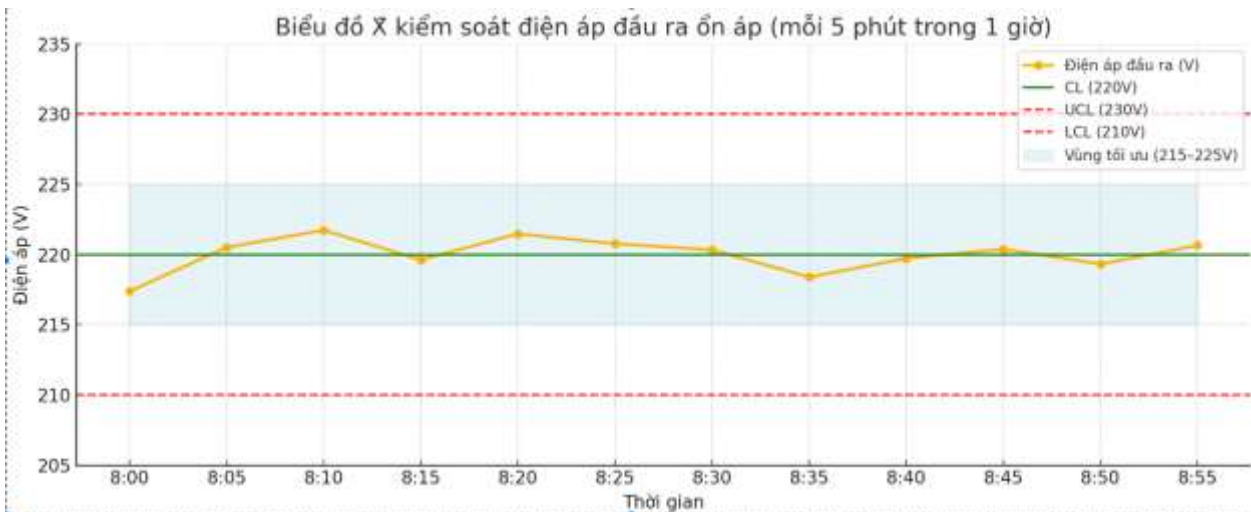
- Phân bố chuẩn quanh trung bình 220V hệ thống ổn định
- Biến động  $\pm 5V$  là phổ biến trong các hệ thống ổn áp mới và hoạt động tốt

**Giả định:**

- Trung bình nguồn điện = 220V
- Phạm vi 215–225 V là hoàn toàn hợp lý

**Trong thực tế vận hành:**

Yếu tố kỹ thuật	Thông số
Điện áp danh định Việt Nam (TCVN 7997)	220v
Sai số cho phép thiết bị điện dân dụng	$\pm 10V$
Mức điện áp cần kiểm soát kỹ hơn với máy CNC	$\pm 5V$



(Hình 4.18 Biểu đồ kiểm soát điện áp đầu ra ổn áp)

- Ổn áp đang duy trì điện áp ổn định, không phát hiện dấu hiệu bất thường.
- Dữ liệu nằm trong kiểm soát → Không cần can thiệp
- Có thể duy trì chế độ hoạt động hiện tại.
- Tiếp tục theo dõi định kỳ, nhất là vào giờ cao điểm hoặc khi tải máy biến đổi lớn

### 3. Cảm biến dầu

**Dữ liệu giả định trong 1 tiếng đồng hồ lượng dầu :**

DỮ LIỆU MỨC DẦU (%)						
THỜI GIAN	08:00	08:10	08:20	08:30	08:40	08:50
Mức dầu (%)	74	73	72	71	70	70

**Trong cơ sở kỹ thuật:**

- Dung tích dầu ban đầu là khoảng 75%, không đổ đầy 100% để tránh tràn khi nhiệt độ tăng
- Tốc độ tiêu hao là 0,8-1,2%/10 phút với tiêu hao bình thường trong điều kiện ổn định

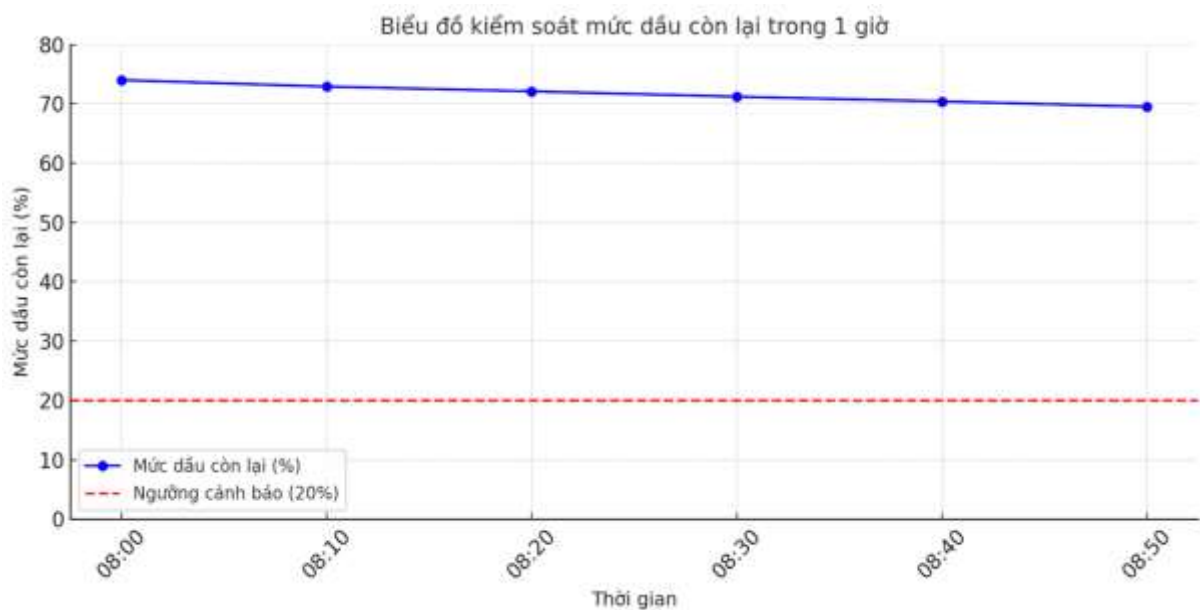
Đây là vùng dao động hợp lý kỹ thuật cho dung tích dầu đối với máy

**Thực tế từ vận hành công nghiệp:**

Quan sát thực tế	Dữ liệu phản ánh
Hệ thống bôi trơn không tiêu hao đều	Đã thêm dao động nhẹ ( $\pm 0.2-0.5\%$ ) vào từng lần đo
Cảnh báo thường đặt ở mức 20–25%	Trong dữ liệu đã chạm đúng 20% để sinh cảnh báo hợp lý

Mỗi ca máy chạy liên tục ~8 tiếng	Dữ liệu chọn 1 tiếng đầu, phù hợp để test kiểm soát theo thời gian
Tần suất đo 10 phút	Phù hợp hệ thống giám sát theo thời gian thực, không quá dày đặc

### BIỂU ĐỒ KIỂM SOÁT



(Hình 4.19 Biểu đồ kiểm soát cảm biến dầu)

- Mức dầu giảm từ khoảng 75% xuống dần qua từng mốc thời gian (10 phút/lần), thể hiện sự tiêu hao tự nhiên của hệ thống bôi trơn trong điều kiện vận hành bình thường.
- Không có hiện tượng tụt đột ngột bất thường → chứng tỏ hệ thống không bị rò rỉ hoặc lỗi cảm biến.

#### 4.5.4 Kiểm soát phương pháp

SOP và Checklist	Tổ trưởng sản xuất kiểm tra việc tuân thủ SOP/checklist 2 lần/ca (8:00 AM và 2:00 PM), ghi nhận vi phạm (nếu có) vào báo cáo hàng ngày. Nếu phát hiện lỗi do không tuân thủ, tổ trưởng yêu cầu khắc phục ngay và báo cáo quản lý.	Đánh giá hàng tuần (mỗi thứ Tư)
5S tại khu vực QC	Nhân viên QC kiểm tra 5S 1 lần/ca (10:00 AM và 4:00 PM), ghi nhận tình trạng lộn xộn. Nếu phát hiện vi phạm báo cáo tổ trưởng để xử lý trong vòng 1 giờ.	Giám sát hàng ngày.
Biểu đồ kiểm soát lỗi	Dựa vào bảng checksheet của nhân viên QC về kích thước và báo cáo của QC kiểm hàng để lập kiểu đồ kiểm soát X-bar chart và P-bar chart cập nhật thường xuyên liên tục trong ngày	Hàng ngày
Đánh giá và điều chỉnh định kỳ	Quản lý chất lượng họp ngày 28 mỗi tháng để đánh giá và đề phê duyệt điều chỉnh phương pháp hoặc tăng tần suất kiểm tra	Họp hàng tháng.

##### 4.5.4.1 Kiểm soát phân tích checksheet của QC line

Trong môi trường sản xuất cơ khí chính xác, việc kiểm tra chất lượng không chỉ dừng lại ở phát hiện lỗi, mà còn phải đảm bảo dữ liệu kiểm tra được thu thập đầy đủ, có hệ thống và dễ truy xuất. Thực tế cho thấy, nhiều sai sót không phải do lỗi kỹ thuật của sản phẩm, mà đến từ sự thiếu nhất quán trong thao tác kiểm tra và ghi nhận kết quả tại hiện trường.

Tại công ty, khu vực QC line trước cải tiến chủ yếu ghi nhận kết quả kiểm tra bằng cách thủ công không theo biểu mẫu hoặc hoàn toàn dựa vào kinh nghiệm cá nhân, dẫn đến:

- Thiếu bằng chứng kiểm tra để đối chiếu khi xảy ra lỗi sau sản xuất.
- Không thể phân tích xu hướng lỗi theo thời gian, lô sản xuất hoặc thiết bị.
- Khó khăn trong việc đào tạo nhân viên mới và giám sát hiệu suất kiểm.

(Phụ lục bảng 6. Dữ liệu bảng checksheet QC line)

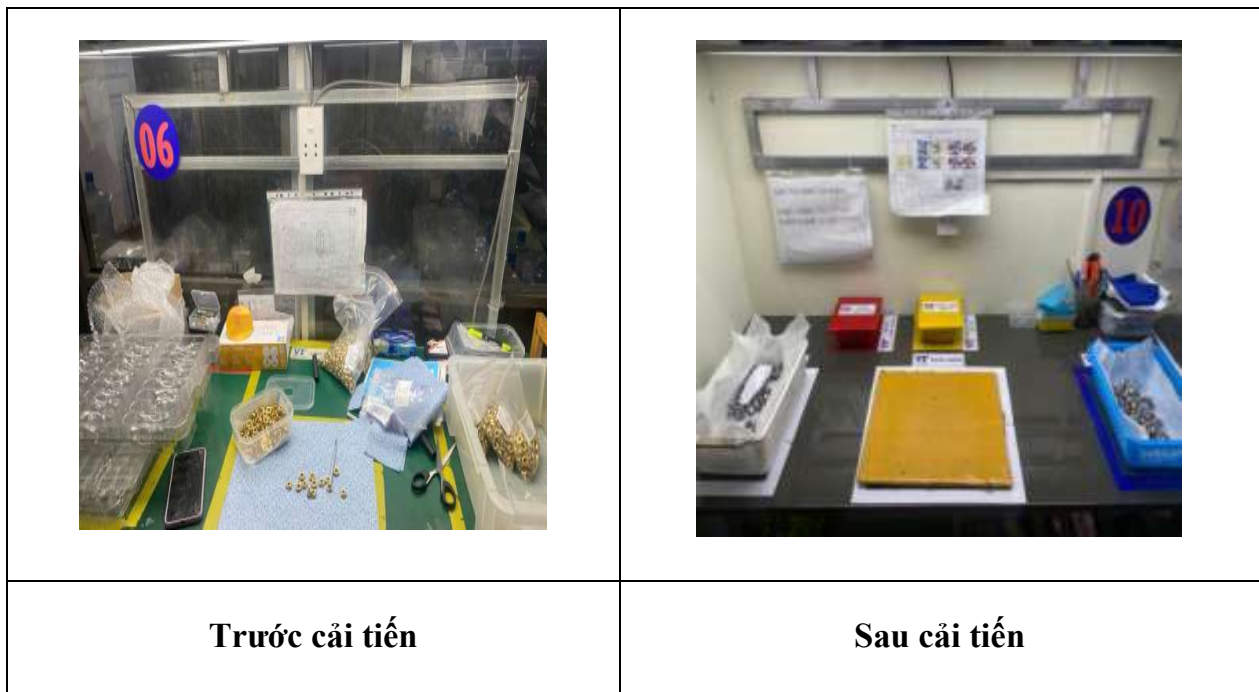
(Phụ lục bảng 7. Biểu đồ kiểm soát bảng checksheet )

Mọi giá trị đều nằm trong giới hạn kiểm soát cho thấy máy móc đang chạy ổn định và kích thước nằm trong dung sai cho phép

#### 4.5.4.2 Đánh giá hiệu quả sau khi thực hiện cải tiến

Đã có một số hạng mục đã được triển khai và thu lại kết quả khá tốt như hạng mục 5S ở phòng QC

#### Bàn kiểm hàng





(Hình 4.20 Hình ảnh bàn kiểm hàng)

Hình ảnh cho thấy sự khác biệt rõ rệt về mức độ chuẩn hóa và trực quan trong bố trí khu vực kiểm hàng:

Bàn làm việc bừa bộn, vật dụng để rải rác	Bố trí khoa học, dụng cụ đặt đúng vị trí
Không phân loại rõ ràng hàng hóa	Có khay phân loại OK/NG rõ ràng
Không có hướng dẫn thao tác tại chỗ	Dán bảng tiêu chuẩn thao tác ngay tầm mắt
Không có bảng mã hóa bàn hoặc phân vùng	Có gắn số bàn (06, 10) rõ ràng, dễ truy xuất
Khó vệ sinh, thiếu đồng bộ	Bề mặt sạch sẽ, có quy định vệ sinh theo 5S

### Kệ phân loại hàng

	
<b>Trước cải tiến</b>	<b>Sau cải tiến</b>

(Hình 4.21 Hình ảnh kệ phân loại hàng)

Hình ảnh cho thấy sự khác biệt rõ rệt về mức độ chuẩn hóa và trực quan trong bố trí khu vực kệ hàng:

<b>Trước cải tiến</b>	<b>Sau cải tiến</b>
Kệ phân loại hàng được bố trí lộn xộn, thiếu thống nhất giữa các tầng kệ.	Kệ được chia rõ theo chức năng với nhãn màu chuẩn hóa: xanh (OK), trắng (chờ kiểm), vàng (chờ xử lý).
Khó phân biệt giữa hàng đã kiểm, hàng NG, hàng chờ kiểm. Không có sự phân chia bằng màu sắc trực quan, dễ gây nhầm lẫn trong quá trình vận hành và xuất hàng.	Thiết kế đơn giản nhưng đảm bảo tính trực quan và thống nhất, giảm khả năng nhầm lẫn giữa hàng đạt và không đạt.
Không có hướng dẫn thao tác tại khu vực kệ, tiềm ẩn rủi ro nhầm lẫn, mất kiểm soát lô hàng NG hoặc hàng chưa qua kiểm tra.	Cải tiến góp phần nâng cao năng suất làm việc, tăng tốc độ truy xuất hàng và đảm bảo tính nhất quán giữa các ca sản xuất

**Nhận xét :**

**Trước cải tiến:**

- Bàn làm việc thiếu tổ chức, không có định danh rõ hàng, phiếu kiểm và dụng cụ để lộn xộn, khiến nhân viên mất thời gian thao tác và có nguy cơ kiểm soát lỗi.
- Kệ hàng lộn xộn , không phân theo khu vực, nhân viên mất thời gian tìm và dễ nhầm lẫn hàng

**Sau cải tiến,**

- Bàn được bố trí theo tư duy 5S, với khu vực phân loại rãnh mạch, công cụ sắp xếp logic, bảng hướng dẫn thao tác treo ngay tầm nhìn – góp phần tăng hiệu quả kiểm tra, giảm thao tác thừa và sai sót.
- Kệ hang cũng được bố trí và sắp xếp phân theo từng tầng, màu sắc sử dụng trùng với màu của postcard để dễ dàng phân biệt trực quan.

Do hạn chế thời gian của đề tài nên một số hạng mục chỉ giới hạn ở mức xây dựng kế hoạch triển khai cải tiến mà chưa đưa tất cả vào áp dụng thực tế nên việc đánh giá chỉ dừng ở mức đánh giá kết quả kỳ vọng

Sau khi áp dụng mô hình six sigma bằng phương pháp DMAIC công ty kì vọng tỉ lệ sản phẩm lỗi sẽ giảm xuống đặc biệt là lỗi trầy mẻ, kích thước, bề mặt cắt xấu. Cùng với đó là việc hạn chế tối ưu lỗi máy móc đảm bảo việc sản xuất diễn ra trơn tru không bị gián đoạn.

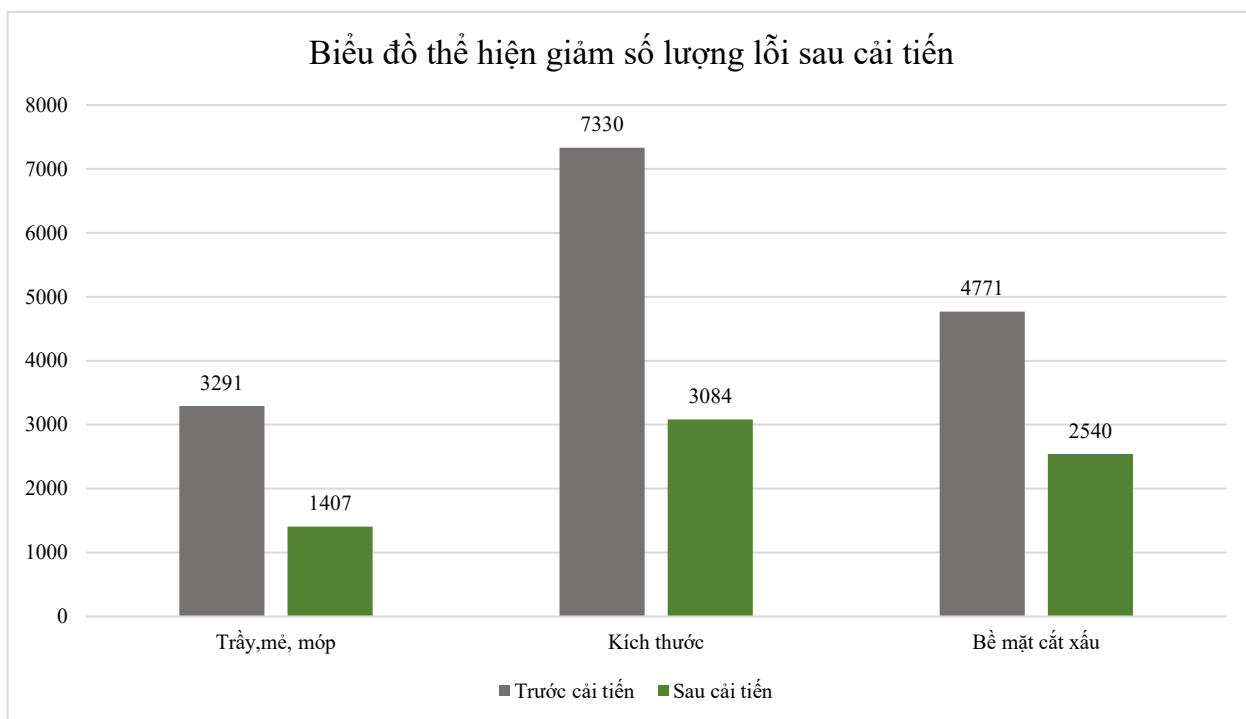
Trình độ tay nghề cũng như khả năng nắm bắt và sử dụng máy móc tốt hơn nhờ công tác đào tạo kĩ và thống nhất. Từ đó việc lỗi máy móc cũng được giảm xuống cùng với việc bảo trì theo kế hoạch đảm bảo giảm hư hỏng và năng suất của nhà máy tăng lên nhờ tỉ lệ lỗi của các bộ phận có tần xuất lớn trước đây được chú ý và khắc phục.

Dưới đây là bảng thống kê lỗi kì vọng sau 3 giai đoạn :

<b>LỖI TRƯỚC CẢI TIẾN</b>					
<b>Loại Lỗi</b>	<b>Con người</b>	<b>Máy móc</b>	<b>Nguyên liệu</b>	<b>Phương pháp</b>	<b>Tổng</b>
Trầy,mẻ, móp	2317	779	102	93	3291
Kích thước	4826	1478	97	929	7330
Oxy hoá	0	0	27	0	27

Bề mặt cắt xấu	1534	2675	0	562	4771
Sai hình dạng	43	58	12	102	215
Nhám	21	112	4	28	165
Bavia	39	104	0	55	198
Phôi	0	0	27	0	27
Khác	1	2	0	1	4
Tổng	8781	5208	269	1770	16028
<b>LỖI SAU CẢI TIẾN</b>					
<b>Loại Lỗi</b>	<b>Con người</b>	<b>Máy móc</b>	<b>Nguyên liệu</b>	<b>Phương pháp</b>	<b>Tổng</b>
Trầy,mê, móp	914	318	102	42	1375
Kích thước	1903	603	97	415	3018
Oxy hoá	0	0	27	0	27
Bề mặt cắt xấu	834	1455	0	251	2540
Sai hình dạng	43	58	12	102	215

Nhám	21	112	4	28	165
Bavia	39	104	0	55	198
Phôi	0	0	27	0	27
Khác	1	2	0	1	4
Tổng	3756	2652	269	893	7667



(Hình 4.22 Biểu đồ thể hiện giảm số lượng lỗi sau cải tiến)

Sau khi áp dụng phương pháp DMAIC vào quy trình quản lý chất lượng, giả sử tổng sản lượng sau giai đoạn cải tiến là 124.580 pcs và tổng số lỗi là 7.667 thì :

- Tổng số cơ hội xảy ra khuyết tật =  $7.667 \times 1.000.000 = 41.526,7$

Tổng số cơ hội xảy ra khuyết tật =  $124.580 \times 10 = 1.245.800$

- Tổng số khuyết tật : 7.667

- 
$$DPMO = \frac{\text{Số khuyết tật} \times 1.000.000}{\text{Số đơn vị sản phẩm} \times \text{Số cơ hội xảy ra khuyết tật}}$$
$$= 41.526,7 / 1.245.800 = 6154$$

- Với  $DPMO = 6.154$  ta đối chiếu bảng sigma tương đương với 4 sigma, với hệ số sigma này , phù hợp với mục tiêu đã đề ra .

## **CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN**

### **5.1 Kết luận**

Đề tài “Áp dụng phương pháp Six Sigma để cải tiến chất lượng quy trình sản phẩm NUT (Đai ốc) tại công ty TNHH Việt Pháp” với mục đích áp dụng các công cụ của Lean six sigma để xác định, phân tích nguyên nhân gây ra lỗi trên sản phẩm, trong quá trình sản xuất

Sau quá trình nghiên cứu và áp dụng phương pháp Six Sigma theo chu trình DMAIC, đề tài đã đạt được kết quả :

#### **Đánh giá được thực trạng chất lượng tại doanh nghiệp:**

- Tỷ lệ lỗi trung bình trong 3 tháng đầu khảo sát (11/2024 – 01/2025) ở mức 12,8%, trong đó các lỗi chủ yếu là kích thước sai lệch (46%), bề mặt cắt xấu (30%), trầy/mẻ (21%).
- Mức Sigma hiện tại tương ứng với 3,8 Sigma, tương đương DPMO = 12.865.

#### **Xác định rõ nguyên nhân gốc rễ của các lỗi phổ biến:**

- Lỗi từ con người chiếm tỷ trọng cao, bao gồm thao tác sai, tay nghề kém, thiếu kiểm tra trong công đoạn.
- Máy móc có tần suất dừng cao, nguyên nhân chủ yếu do mòn dao, lỗi bôi trơn, mất ổn định nguồn điện.
- Quy trình kiểm soát chất lượng chưa có hướng dẫn rõ ràng, chưa áp dụng đầy đủ kiểm tra công đoạn và công cụ thống kê.

#### **Đề xuất mục tiêu cải tiến cụ thể:**

- Giảm tỷ lệ lỗi từ gần 13% xuống dưới 7%, tương đương đạt mức 4.0 Sigma (DPMO ~ 6.200).
- Giảm thời gian dừng máy xuống dưới 30 phút/ngày.
- Chuẩn hóa và kiểm soát chất lượng công đoạn thông qua các biểu mẫu kiểm tra, huấn luyện nhân sự và sắp xếp khu vực kiểm hàng.

### **Cung cấp hệ thống dữ liệu và biểu đồ minh họa rõ ràng:**

- Biểu đồ Pareto, biểu đồ xương cá, bảng DPMO, biểu đồ kiểm soát control chart... đã được xây dựng, giúp doanh nghiệp dễ dàng tiếp cận và triển khai cải tiến.
- Tổng thể, đề tài đã giúp hệ thống hóa lại toàn bộ quá trình đánh giá – cải tiến – kiểm soát chất lượng tại Công ty Việt Pháp Đà Nẵng thông qua tư duy dữ liệu và công cụ thống kê của Six Sigma.
- Với số liệu đo lường và tính toán được thì đối với thang đo mức độ 6 Sigma trong công ty thì hiện tại công ty đang ở mức 3,8 sigma với mục tiêu sau thời gian thực hiện các giải pháp sẽ kì vọng nâng mức sigma lên là 4,0 sigma và duy trì ổn định mức sigma này cũng như những cải tiến về sau.
- Tỷ lệ sản phẩm lỗi giảm từ ban đầu là 12,8% xuống chỉ còn 6,1% (kì vọng) .
- Việc áp dụng mô hình DMAIC là cần thiết để đảm bảo tìm ra nguyên nhân và đưa ra giải pháp kịp thời những thực trạng tồn đọng tại công ty từ đó giúp người quản lý dễ dàng kiểm soát được quy trình làm việc của mình

## **5.2 Kiến nghị**

### **5.2.1 Xây dựng phần mềm hệ thống quản lý tổng thể**

#### **Thực trạng hiện tại**

- Công ty đang vận hành nhiều hoạt động theo hình thức thủ công hoặc rời rạc qua Excel, giấy tờ, gây mất thời gian, dễ sai sót và khó tổng hợp dữ liệu.
- Thiếu kết nối thông tin giữa các bộ phận như: sản xuất, QC, bảo trì, kho, nhân sự...
- Dữ liệu không được số hóa, không thể phân tích lịch sử, không hỗ trợ ra quyết định nhanh và chính xác.
- Việc theo dõi lỗi, đánh giá hiệu suất, lập kế hoạch, phân tích chất lượng... không có hệ thống trung tâm để quản trị.

### Mục tiêu của phần mềm hệ thống

- Tạo nền tảng số hóa toàn bộ quy trình sản xuất – chất lượng – nhân sự – bảo trì, giúp công ty kiểm soát tốt và vận hành hiệu quả.
- Tự động hóa báo cáo, thống kê, phân tích lỗi và hiệu suất.
- Tăng tính minh bạch và khả năng truy xuất dữ liệu theo từng công đoạn, từng nhân sự.
- Tăng khả năng phản ứng nhanh với lỗi, sự cố hay sai lệch trong sản xuất

### Các chức năng đề xuất trong phần mềm

Phân hệ	Mô tả chức năng
Quản lý lỗi sản xuất	Ghi nhận, phân loại, phân tích lỗi theo ca/máy/người
Quản lý hiện trường	Quản lý việc kiểm tra hiện trường, ghi nhận lỗi phát sinh, 5S, máy móc, thao tác con người
Bảo trì thiết bị	Theo dõi lịch sử bảo trì, báo cáo hỏng hóc, quản lý thiết bị và phụ tùng
Nhân sự và KPI	Gắn lỗi, sản lượng và chất lượng với từng công nhân để đánh giá thưởng phạt
Thống kê và báo cáo	Tự động xuất báo cáo ngày/tuần/tháng về lỗi, hiệu suất, sự cố, chi phí
Quản lý tài liệu, thông tin	Quản lý và lưu trữ dễ dàng tìm kiếm các tài liệu và thông tin của nhà máy

**Lợi ích mang lại:**

- Giảm nhiều thời gian báo cáo và xử lý lỗi.
- Nâng cao hiệu quả quản lý chất lượng, năng suất và nhân sự.
- Tăng tính kỷ luật, minh bạch và cải tiến liên tục trong nhà máy.
- Tạo nền tảng để tiến tới sản xuất thông minh

**5.2.2 Mô hình quản lý trực quan**

**Mục tiêu chính**

- Liên kết lỗi sản phẩm với cá nhân thao tác thực hiện.
- Tạo môi trường giám sát minh bạch nhưng mang tính động viên, cải tiến.
- Hỗ trợ phân tích dữ liệu để đào tạo lại theo tầng kỹ năng và thưởng phạt công bằng.

<b>Nội dung triển khai</b>	<b>Chi tiết</b>
Gắn mã vạch/mã QR cá nhân cho từng công nhân	Thiết bị đọc mã tại mỗi máy CNC hoặc trạm kiểm tra
Hệ thống ghi nhận thao tác và lỗi phát sinh, tự động gán theo ID người thao tác	Phần mềm quản lý sản xuất tích hợp lỗi
Cuối mỗi ca/kíp hoặc mỗi ngày, bảng thống kê lỗi cá nhân sẽ được in hoặc trình chiếu tại khu vực phân xưởng	Biểu đồ bar/chart xếp hạng theo tỷ lệ lỗi
Mỗi tháng, đánh giá công nhân theo tiêu chí:	Bảng KPI và bảng xếp hạng cá nhân

<ul style="list-style-type: none"><li>- Tỷ lệ lỗi trên tổng sản phẩm</li><li>- Tỷ lệ phát hiện lỗi sớm</li><li>- Tỷ lệ phản hồi lỗi đúng hạn</li></ul>	
--	--

**Lợi ích mang lại là**

- Nâng cao ý thức trách nhiệm vì công nhân sẽ biết rằng lỗi từ họ nên sẽ cẩn thận
- Hỗ trợ đào tạo theo tầng kỹ năng vì dễ dàng xác định cá nhân hoặc nhóm thường xuyên sai sót để bồi dưỡng lại.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] William J. Stevenson, “Operations Management”.
- [2] Dr. John Man, “Lean 6 Sigma training documents” (2012).
- [3] Nhà xuất bản tổng hợp TP Hồ Chí Minh, “Hướng dẫn triển khai Lean Six Sigma”. [4]  
Nhà xuất bản Hồng Đức, “6 Sigma - Nội dung cơ bản và hướng dẫn áp dụng”.

## **PHỤ LỤC**

<b>Bảng 1.</b> Phân loại các cấp độ của hệ số SEV- mức độ nghiêm trọng.....	132
<b>Bảng 2.</b> Phân loại mức độ xảy ra sự cố hệ số OCC-khả năng xảy ra .....	134
<b>Bảng 3.</b> Phân loại khả năng phát hiện sai lỗi-hệ số DET.....	135
<b>Bảng 4.</b> Bảng thống kê lỗi của từng yếu tố.....	136
<b>Bảng 5.</b> Bảng phân chia nhóm máy và ký hiệu.....	137
<b>Bảng 6.</b> Dữ liệu bảng checksheet QC line .....	138
<b>Bảng 7.</b> Biểu đồ kiểm soát bảng checksheet .....	143

**BẢNG 1. PHÂN LOẠI CÁC CẤP ĐỘ CỦA HỆ SỐ SEV- MỨC ĐỘ NGHIÊM TRỌNG**

<b>Tác động</b>	<b>Phân loại</b>	<b>Tiêu chí đánh giá</b>
Không	1	Lỗi không ảnh hưởng chất lượng, chức năng, chi phí, hoặc khách hàng. Không cần xử lý.
Rất nhẹ	2	Lỗi nhỏ, không ảnh hưởng chức năng, dễ khắc phục. Không phàn nàn.
Nhẹ	3	Lỗi nhỏ, ảnh hưởng ngoại quan nhẹ, cần xử lý tối thiểu. Phàn nàn tối thiểu.
Vừa	4	Lỗi ảnh hưởng ngoại quan hoặc chất lượng nhỏ, cần xử lý lại, tăng chi phí nhẹ. Phàn nàn nhẹ.
Trung bình	5	Lỗi ảnh hưởng chất lượng (dung sai, bề mặt), cần xử lý lại, tăng chi phí đáng kể. Phàn nàn, yêu cầu sửa.
Đáng chú ý	6	Lỗi ảnh hưởng chức năng, cần xử lý lại hoặc hủy một phần. Chậm giao hàng, khách không hài lòng.
Lớn	7	Lỗi nghiêm trọng, sản phẩm NG, có thể bị trả hàng. Thiệt hại chi phí lớn, ảnh hưởng uy tín.
Rất lớn	8	Lỗi nghiêm trọng, sản phẩm không dùng được, bị trả hàng hoặc mất hợp đồng. Tổn thất lớn.
Nguy hiểm	9	Lỗi có khả năng nguy hiểm hoặc vi phạm tiêu chuẩn kỹ thuật

Rất nguy hiểm	10	Lỗi chắc chắn gây tai nạn, vi phạm pháp luật và hậu quả nghiêm trọng
---------------	----	--

**BẢNG 2. PHÂN LOẠI MỨC ĐỘ XẢY RA SỰ CỐ HỆ SỐ OCC-KHẢ NĂNG XẢY RA**

<b>Khả năng xuất hiện</b>	<b>Phân loại</b>	<b>Tiêu chí phân loại</b>
Gần như không	1	Lỗi cực kỳ hiếm (<0,1%).
Rất thấp	2	Lỗi rất hiếm (<0,5%)
Thấp	3	Lỗi ít xảy ra (0,5–1%).
Trung bình thấp	4	Lỗi không thường xuyên (1–5%).
Trung Bình	5	Lỗi xảy ra thường xuyên (5–10%).
Trung bình cao	6	Lỗi khá thường xuyên (10–20%).
Cao	7	Lỗi rất phổ biến (20–30%).
Rất cao	8	Lỗi xảy ra nhiều (30–50%).
Gần như chắc chắn	9	Lỗi xảy ra hầu hết thời gian (50%-80%).
Chắc chắn	10	Lỗi xảy ra mọi lúc (>80%).

**BẢNG 3. PHÂN LOẠI KHẢ NĂNG PHÁT HIỆN SAI LỖI-HỆ SỐ DET**

<b>Khả năng phát hiện lỗi</b>	<b>Phân loại</b>	<b>Khả năng xảy ra sự cố</b>
Gần như chắc chắn	1	Lỗi được phát hiện 100% ( kiểm soát tự động )
Rất cao	2	Lỗi được phát hiện > 90% ( Kiểm soát bán tự động)
Cao	3	Lỗi được phát hiện > 80% (kiểm tra thủ công hiệu quả)
Trung bình cao	4	Lỗi được phát hiện 70-80% ( kiểm tra thủ công tốt)
Trung bình	5	Lỗi được phát hiện 50-70% ( Kiểm tra thủ công cơ bản)
Trung bình thấp	6	Lỗi được phát hiện 30-50% ( kiểm tra thủ công kém)
Thấp	7	Lỗi được phát hiện 20-30% ( kiểm tra không hiệu quả)
Rất thấp	8	Lỗi được phát hiện 10-20% (kiểm tra rất kém )
Gần như không	9	Lỗi được phát hiện <5% ( Gần như không kiểm tra)
KHông thể phát hiện	10	Lỗi không thể phát hiện trước giao hàng.( Hoàn toàn không kiểm tra)

**BẢNG 4. BẢNG THỐNG KÊ LỖI CỦA TỪNG YẾU TỐ**

<b>Loại lỗi</b>	<b>Tổng</b>	<b>Con người</b>	<b>Máy móc</b>	<b>Nguyên liệu</b>	<b>Phương pháp</b>
Trầy, mẻ, móp	3291	2317	779	102	93
Kích thước	7330	4826	1478	97	929
Oxy hóa	27	0	0	27	0
Bề mặt cắt xấu	4771	1534	2675	0	562
Sai hình dạng	215	43	58	12	102
Nhám	165	21	112	4	28
Bavia	198	39	104	0	55
Phôi	27	0	0	27	0
Đánh bóng	0	0	0	0	0
Khác	4	1	2	0	1
<b>Tổng</b>	<b>16028</b>	<b>8781</b>	<b>5208</b>	<b>269</b>	<b>1770</b>

**BẢNG 5. BẢNG PHÂN CHIA NHÓM MÁY VÀ KÝ HIỆU**

<b>Máy</b>	<b>Ký hiệu</b>	<b>Nhóm</b>
Máy Tiện	M1	Máy tiện 1- Máy tiện 4
	M2	Máy tiện 5- Máy tiện 8
	M3	Máy tiện 9- Máy tiện 12
	M4	Máy tiện 13- Máy tiện 16
Máy Phay	M5	Máy phay 1- Máy phay 4
	M6	Máy phay 5- Máy phay 8
	M7	Máy phay 9- Máy phay 12
	M8	Máy phay 13- Máy phay 16
Máy Mài	M9	Máy mài 1- Máy mài 4
	M10	Máy mài 5- Máy mài 8

**BẢNG 6. DỮ LIỆU BẢNG CHECKSHEET QC LINE**

<b>BẢNG CHECK SHEET QC LINE</b>																
STT	Tiêu chuẩn khách hàng	Tiêu chuẩn Việt Pháp	Giá trị Min-Max		Thiết bị đo lường	Bộ phận	Tên sản phẩm								Người thực hiện	Chú thích
							CA1				CA2					
Ngày	Mã sản phẩm	Người thiết lập					X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Máy	
1	Ø8.0±0.2	Ø8.0 +0.2 -0.2	7.8	8.2	Microscop e	QC	7.98	7.83	7.84	7.83	8.10	8.02	7.85	8.11		
2	Ø5.0±0.05	Ø5.0 +0.01 -0.04	4.96	5.01	Pin Gauge	QC	4.97	5.00	4.99	5.01	4.96	4.98	4.98	4.96		
3	Ø8.2±0.2	Ø8.2 +0 -0.1	8.1	8.2	Microscop e	QC	8.10	8.19	8.18	8.14	8.12	8.16	8.14	8.19		
4	Ø9.4±0.2	Ø9.4 +0 -0.1	9.3	9.4	Microscop e	QC	9.36	9.39	9.35	9.36	9.39	9.33	9.36	9.38		
5	4.1±0.2	4.1 +0 -0.1	4.0	4.1	Indicator	QC	4.05	4.03	4.10	4.03	4.04	4.06	4.05	4.00		
6	0.9±0.2	0.9 +0 -0.1	0.8	0.9	Indicator	QC	0.81	0.83	0.85	0.81	0.82	0.81	0.90	0.87		
7	2.0±0.2	2 +0.1 -0.1	1.9	2.1	Microscop e	QC	1.98	2.01	2.07	1.97	1.93	2.03	2.04	1.97		
8	2.3±0.2	2.3 +0.1 -0	2.3	2.4	Indicator	QC	2.39	2.33	2.34	2.37	2.37	2.36	2.30	2.40		
9	M75x0.75	M7x0.75	M75x0.75		Sew Gauge	QC	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES		
10	Ø12.8±0.2	Ø12.8 +0.2 -0.2	12.6	13	Microscop e	QC	12.90	12.79	12.66	12.86	12.96	12.65	12.75	12.67		

**BẢNG CHECK SHEET ỒC LINE**

Khuôn hòng	Mã sản phẩm	Mã 29		Ngày	Người thiết lập	Mã	Mô tả thường/ kính lúp	Bộ phận	Tần suất kiểm tra								Người thực hiện	Chú thích
	Người thiết lập	Ngày	X1						X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8			
STT	Tên chuẩn khách hàng	Tên chuẩn Việt Pháp	Giá trị Min-Max	Thiết bị đo lường	Bộ phận													
1	Visual Insp	Pos. Yes/No			QC	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES		
2	Ø8.0±0.2	+0.2 -0.2	7.8 8.2	Microscope	QC	7.82	8.09	8.05	8.08	8.09	8.14	8.14	8.14	8.14	7.98			
3	Ø5.0±0.05	+0.01 -0.04	4.96 5.01	Pin Gauge	QC	4.97	4.96	4.98	4.99	4.96	4.99	4.98	4.98	4.98	4.98			
4	Ø8.2±0.2	+0 -0.1	8.1 8.2	Microscope	QC	8.16	8.11	8.15	8.20	8.14	8.10	8.19	8.19	8.13				
5	Ø9.4±0.2	+0 -0.1	9.3 9.4	Microscope	QC	9.33	9.32	9.36	9.32	9.33	9.37	9.36	9.36	9.30				
6	4.1±0.2	+0 -0.1	4.0 4.1	Indicator	QC	4.05	4.03	4.04	4.07	4.06	4.02	4.01	4.04					
7	0.9±0.2	+0 -0.1	0.8 0.9	Indicator	QC	0.89	0.88	0.90	0.85	0.85	0.83	0.87	0.87					
8	2.0±0.2	+0.1 -0.1	1.9 2.1	Microscope	QC	2.04	2.05	2.00	1.97	1.98	2.07	2.07	1.97					
9	2.3±0.2	+0.1 -0	2.3 2.4	Indicator	QC	2.39	2.36	2.34	2.38	2.34	2.36	2.33	2.38					
10	Ø12.8±0.2	+0.2 -0.2	12.6 13	Screw Gauge	QC	12.99	12.82	12.71	12.83	12.78	12.60	12.74	12.65					

**BẢNG CHECK SHEET QC LINE**

STT	Tiêu chuẩn khách hàng	Tiêu chuẩn Việt Pháp	Giá trị Min-Max		Thiết bị đo lường	Bộ phận	Tần suất kiểm tra								Người thực hiện	Chú thích
			Min	Max			CA1				CA2					
1	Visual Insp	Pass - Yes/No			Mắt thường/ kính lúp	QC	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES		
2	Ø8.0±0.2	+0.2 -0.2	7.8	8.2	Microscope	QC	7.87	8.15	7.95	8.17	7.82	7.99	8.16	7.88		
3	Ø5.0±0.05	+0.01 -0.04	4.96	5.01	Pin Gauge	QC	4.98	4.98	4.96	4.97	4.98	5.00	5.00	4.96		
4	Ø8.2±0.2	+0 -0.1	8.1	8.2	Microscope	QC	8.13	8.16	8.18	8.17	8.19	8.12	8.15	8.18		
5	Ø9.4±0.2	+0 -0.1	9.3	9.4	Microscope	QC	9.36	9.36	9.33	9.31	9.34	9.32	9.40	9.37		
6	4.1±0.2	+0 -0.1	4.0	4.1	Indicator	QC	4.08	4.04	4.05	4.06	4.10	4.09	4.06	4.01		
7	0.9±0.2	+0 -0.1	0.8	0.9	Indicator	QC	0.85	0.85	0.89	0.86	0.82	0.83	0.87	0.83		
8	2.0±0.2	+0.1 -0.1	1.9	2.1	Microscope	QC	2.01	2.03	1.92	2.03	2.01	2.05	1.95	1.97		
9	2.3±0.2	+0.1 -0	2.3	2.4	Indicator	QC	2.40	2.32	2.36	2.34	2.33	2.32	2.31	2.35		
10	M75x0.75	M75x0.75	M75x0.75		Stew Gauge	QC	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES		
	Ø12.8±0.2	+0.2 -0.2	12.6	13	Microscope	QC	12.60	12.92	12.77	12.83	12.90	12.79	12.80	12.83		

**BẢNG CHECK SHEET QC LINE**

Khách hàng	Mã sản phẩm	Người thiết lập		Mã Y:	Người thực hiện	Chức thích					
		Mã sản phẩm	Người thiết lập								
STT	Tiêu chuẩn khách hàng	Tiêu chuẩn Việt Pháp	Giá trị Min-Max	Thiết bị đo lường	Bộ phận						
	Visual/Insp	Pass - Yes/No		Mắt thường/ Kính lúp	QC						
1	Ø8.0±0.2	+0.2 Ø8.0 -0.2	7.8 8.2	Microscop <sup>e</sup>	QC						
2	Ø5.0±0.05	+0.01 Ø5.0 -0.04	4.96 5.01	Pin Gauge	QC						
3	Ø8.2±0.2	+0 Ø8.2 -0.1	8.1 8.2	Microscop <sup>e</sup>	QC						
4	Ø9.4±0.2	+0 Ø9.4 -0.1	9.3 9.4	Microscop <sup>e</sup>	QC						
5	4.1±0.2	+0 4.1 -0.1	4.0 4.1	Indicator	QC						
6	0.9±0.2	+0 0.9 -0.1	0.8 0.9	Indicator	QC						
7	2.0±0.2	+0.1 2.0 -0.1	1.9 2.1	Microscop <sup>e</sup>	QC						
8	2.3±0.2	+0.1 2.3 -0	2.3 2.4	Indicator	QC						
9	M75x0.75	M75x0.75	M75x0.75	Srew Gauge	QC						
10	Ø12.8±0.2	+0.2 Ø12.8 -0.2	12.6 13	Microscop <sup>e</sup>	QC						
Tần suất kiểm tra											
		CA1				CA2					
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8		
		YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES		
		8.03	8.03	8.17	7.92	8.04	8.15	8.07	8.17		
		4.99	5.00	4.99	4.97	4.96	4.97	4.98	5.00		
		8.11	8.15	8.19	8.15	8.12	8.13	8.11	8.18		
		9.34	9.37	9.33	9.40	9.39	9.34	9.39	9.37		
		4.05	4.07	4.06	4.01	4.03	4.02	4.02	4.03		
		0.82	0.89	0.81	0.87	0.84	0.86	0.86	0.85		
		2.05	1.96	2.00	1.97	1.90	2.05	2.00	2.02		
		2.35	2.35	2.33	2.38	2.35	2.36	2.38	2.37		
		YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES		
		12.70	12.87	12.82	12.97	12.98	12.75	12.74	12.70		

BẢNG CHECK SHEET QC LINE																
Khách hàng	Mã sản phẩm	N29												Mã V:		
Ngày	Người thiết lập													Mã V:		
STT	Tiêu chuẩn khách hàng	Tiêu chuẩn Việt Pháp	Giá trị Min-Max		Thiết bị đo lường	Bộ phận	Tần suất kiểm tra								Người thực hiện	Chức danh
							CA1				CA2					
							X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8		
1	Visual Insp	Pass- Yes/No			Mắt thường/ kính lúp	QC	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES		
2	Ø8.0±0.2	Ø8.0 +0.2 -0.2	7.8	8.2	Microscope	QC	7.99	8.10	7.94	8.09	8.10	8.04	7.90	7.86		
3	Ø5.0±0.05	Ø5.0 +0.01 -0.04	4.96	5.01	Pm Gauge	QC	4.97	5.00	4.99	4.96	4.99	4.97	4.98	5.00		
4	Ø6.2±0.2	Ø6.2 +0 -0.1	8.1	8.2	Microscope	QC	8.10	8.11	8.18	8.12	8.14	8.17	8.16	8.16		
5	Ø9.4±0.2	Ø9.4 +0 -0.1	9.3	9.4	Microscope	QC	9.38	9.38	9.35	9.37	9.37	9.32	9.31	9.39		
6	4.1±0.2	4.1 +0 -0.1	4.0	4.1	Indicator	QC	4.09	4.05	4.05	4.08	4.02	4.05	4.07	4.08		
7	0.9±0.2	0.9 +0 -0.1	0.8	0.9	Indicator	QC	0.82	0.80	0.87	0.85	0.80	0.84	0.82	0.82		
8	2.0±0.2	2.0 +0.1 -0.1	1.9	2.1	Microscope	QC	1.99	2.05	1.90	1.97	1.92	1.90	2.08	2.02		
9	2.3±0.2	2.3 +0.1 -0	2.3	2.4	Indicator	QC	2.37	2.31	2.38	2.38	2.31	2.37	2.33	2.34		
10	M75x0.75	M75x0.75	M75x0.75		Thread pitch gauge	QC	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES		
	Ø12.8±0.2	Ø12.8 +0.2 -0.2	12.6	13	Microscope	QC	12.97	12.76	12.88	12.93	12.73	12.76	12.67	12.87		

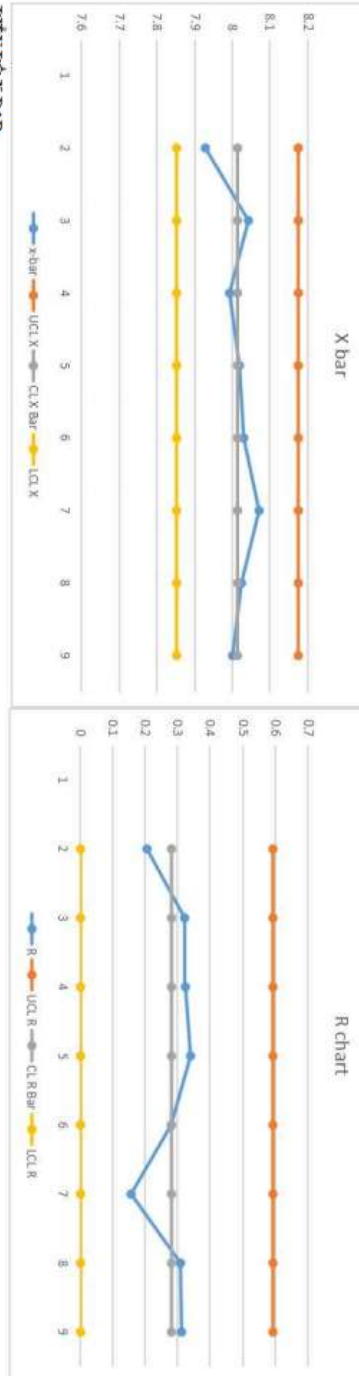
**BẢNG 7. BIỂU ĐỒ KIỂM SOÁT BẢNG CHECKSHEET**

**PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE**

Số mẫu/ Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ø8.0±0.2	1	7.98	7.83	7.84	7.83	8.00	8.02	7.85	8.11
	2	7.82	8.09	8.05	8.08	8.09	8.14	8.14	7.98
	3	7.87	8.15	7.95	8.17	7.82	7.99	8.16	7.88
	4	8.03	8.03	8.17	7.92	8.04	8.15	8.07	8.17
	5	7.93	8.10	7.94	8.09	8.10	8.04	7.90	7.86

x-bar	7.93	8.04	7.99	8.02	8.03	8.07	8.02	8.00
R	0.20	0.32	0.32	0.34	0.28	0.16	0.31	0.31
CL X Bar	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01
CL R Bar	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
UCL X	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17
CL X Bar	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01	8.01
LCL X	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85
UCL R	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59
CL R Bar	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
LCL R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

N	A2	D3	D4
2	1.88	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.115
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78



**BIỂU ĐỒ X-BAR**  
 Biểu đồ x-bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm  
 Nếu các điểm nằm trong giới hạn (UCL-LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được.  
 Nếu có điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → quá trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

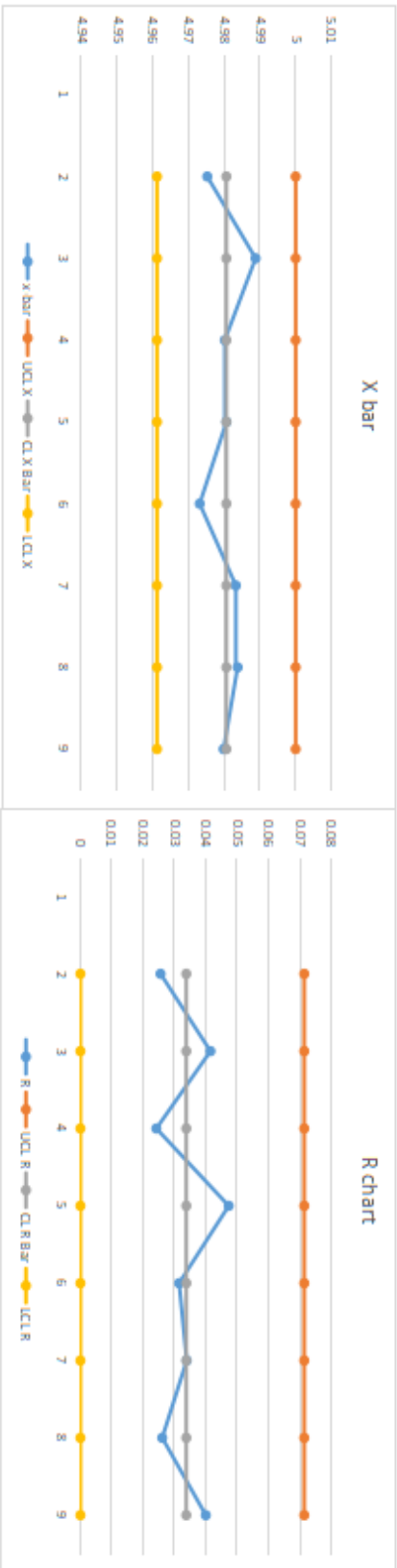
**BIỂU ĐỒ R-CHART**  
 Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.  
 Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu  
 Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ổn biến động.  
 Nếu điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.

PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE

Số mẫu/Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
1	4,97	5,00	4,99	5,01	4,96	4,98	4,98	4,96
2	4,97	4,96	4,98	4,99	4,96	4,98	4,98	4,98
3	4,98	4,98	4,96	4,97	4,98	5,00	4,96	4,96
4	4,99	5,00	4,99	4,97	4,96	4,97	4,98	5,00
5	4,97	5,00	4,99	4,96	4,99	4,97	4,98	5,00

N	A2	D3	D4
2	1,88	0	3,267
3	1,023	0	2,575
4	0,729	0	2,282
5	0,577	0	2,115
6	0,483	0	2,004
7	0,419	0,076	1,924
8	0,37	0,14	1,86
9	0,34	0,18	1,82
10	0,31	0,22	1,78

$\bar{x}$ -bar	4,98	4,99	4,98	4,98	4,97	4,98	4,98	4,98
R	0,03	0,04	0,02	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04
CL X Bar	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98
CL R Bar	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
UCL X	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
CL X Bar	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98
LCL X	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96
UCL R	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
CL R Bar	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
LCL R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**BIỂU ĐỒ X-BAR**

Biểu đồ x-bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm

Nhau các điểm nằm trong giới hạn (UCL-LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được.

Nhau có điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → quá trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

**BIỂU ĐỒ R-CHART**

Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.

Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu.

Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ít biến động.

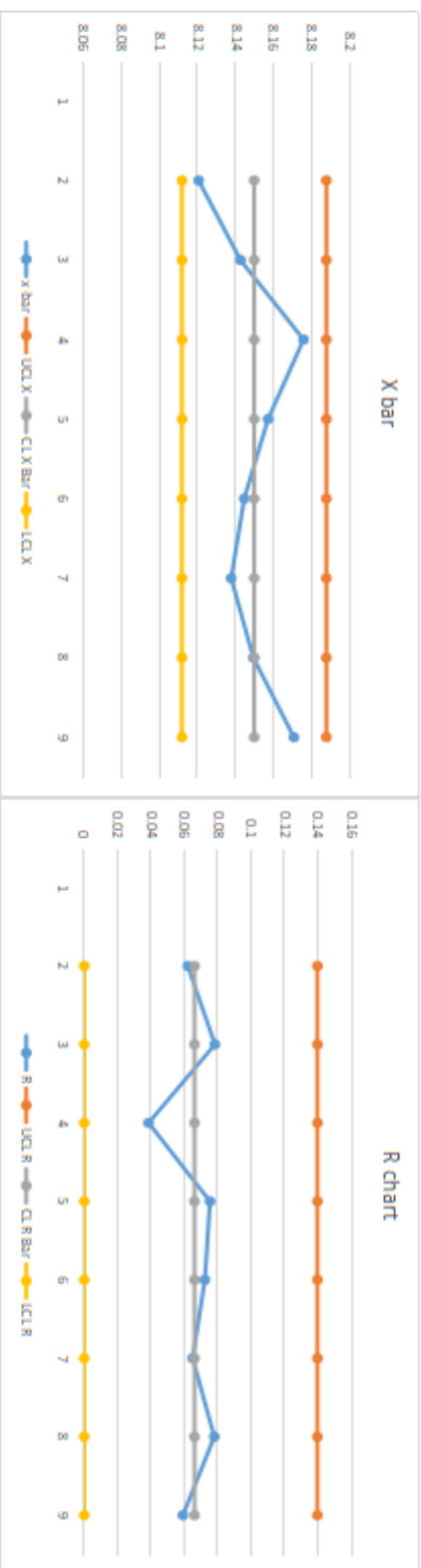
Nếu điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.

PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE

Số mẫu/Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
1	8.10	8.19	8.18	8.14	8.12	8.16	8.14	8.19
2	8.16	8.11	8.15	8.20	8.14	8.10	8.19	8.13
3	8.13	8.16	8.18	8.17	8.19	8.12	8.15	8.18
4	8.11	8.15	8.19	8.15	8.12	8.13	8.11	8.18
5	8.10	8.11	8.18	8.12	8.14	8.17	8.16	8.16

$\bar{x}$ -bar	8.12	8.14	8.18	8.16	8.14	8.14	8.15	8.17
R	0.06	0.08	0.04	0.08	0.07	0.06	0.08	0.06
CL X-Bar	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15
CL R-Bar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
UCL X	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19	8.19
CL X-Bar	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15	8.15
LCL X	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11
UCL R	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
CL R-Bar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
LCL R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

N	A2	D3	D4
2	1.88	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.115
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78



**BIỂU ĐỒ X-BAR**

Biểu đồ x-bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm

Nếu các điểm nằm trong giới hạn (UCL-LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được

Nếu có điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → quá trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

**BIỂU ĐỒ R-CHART**

Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.

Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu

Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ít biến động

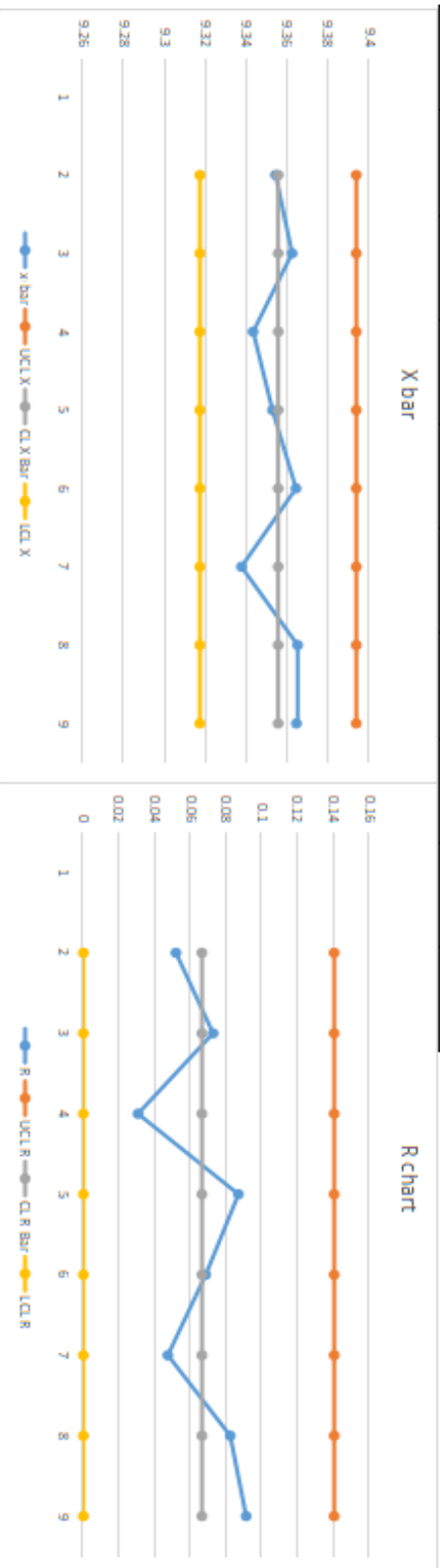
Nếu điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.

PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE

Số mẫu	Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
09.4+0.2	1	9.36	9.39	9.35	9.36	9.39	9.33	9.36	9.38
	2	9.33	9.32	9.36	9.32	9.33	9.37	9.36	9.30
	3	9.36	9.36	9.33	9.31	9.34	9.32	9.40	9.37
	4	9.34	9.37	9.33	9.40	9.39	9.34	9.39	9.37
	5	9.38	9.38	9.35	9.37	9.37	9.32	9.31	9.39

N	A2	D3	D4
2	1.88	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.115
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78

x-bar	9.35	9.36	9.34	9.35	9.36	9.34	9.36	9.36	9.36
R	0.05	0.07	0.03	0.09	0.07	0.05	0.08	0.09	0.09
CL X Bar	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36
CL R Bar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
UCL X	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39	9.39
CL X Bar	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36	9.36
LCL X	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32
UCL R	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
CL R Bar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
LCL R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



**BIỂU ĐỒ X-BAR**

Biểu đồ x-bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm

Nếu các điểm nằm trong giới hạn (UCL - LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được.

Nếu có điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → quá trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

**BIỂU ĐỒ R-CHART**

Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.

Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu

Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ít biến động.

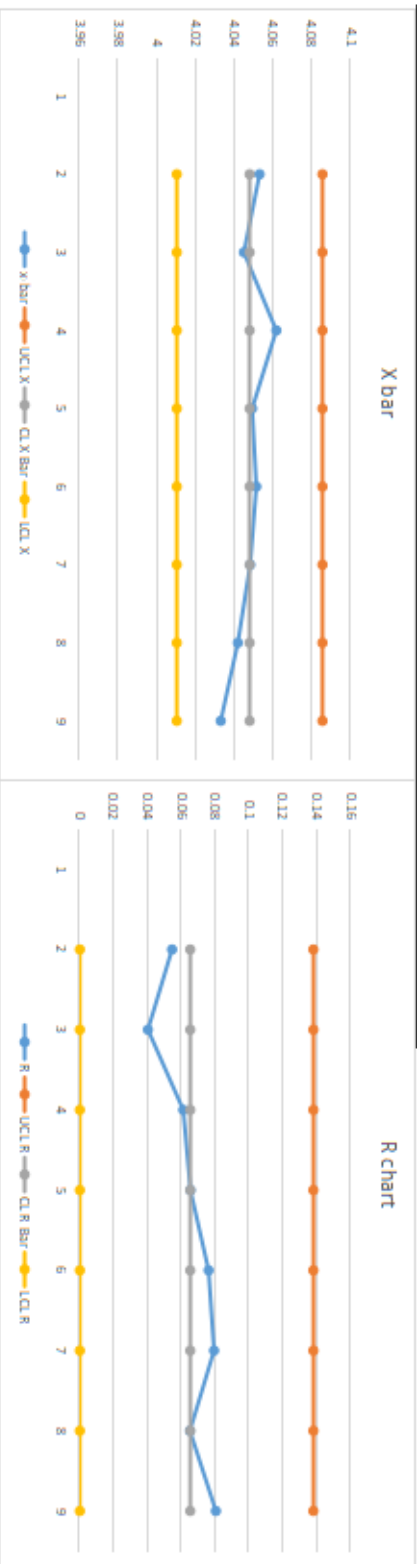
Nếu điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.

PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE

Số mẫu	Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
4.1=0.2	1	4.05	4.03	4.10	4.03	4.04	4.06	4.05	4.00
	2	4.05	4.03	4.04	4.07	4.06	4.02	4.01	4.04
	3	4.08	4.04	4.05	4.06	4.10	4.09	4.06	4.01
	4	4.05	4.07	4.06	4.01	4.03	4.02	4.03	4.03
	5	4.03	4.05	4.05	4.08	4.02	4.05	4.07	4.08

N	A2	D3	D4
2	1.88	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.115
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78

x-bar	4.05	4.04	4.06	4.05	4.05	4.05	4.04	4.05	4.03
R	0.05	0.04	0.06	0.07	0.08	0.08	0.06	0.08	0.08
CLX Bar	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05
CLR Bar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
UCL X	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09	4.09
CLX Bar	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05	4.05
LCL X	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
UCL R	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
CLR Bar	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
LCL R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



**BIỂU ĐỒ X-BAR**

Biểu đồ x-bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm  
 Nguyên nhân nằm trong giới hạn (UCL-LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được.  
 Nếu có điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → qua trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

**BIỂU ĐỒ R-CHART**

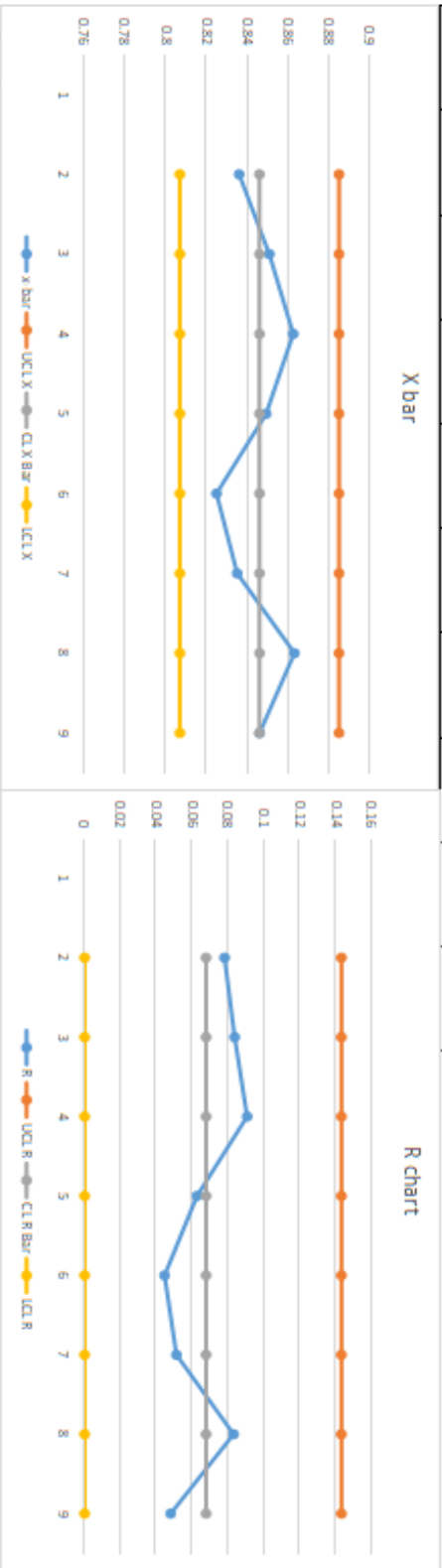
Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.  
 Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu  
 Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ít biến động.  
 Nếu điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.

PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE

Số mẫu/Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,81	0,83	0,85	0,81	0,82	0,81	0,90	0,87
2	0,89	0,88	0,90	0,85	0,85	0,83	0,87	0,87
3	0,85	0,85	0,89	0,86	0,82	0,83	0,87	0,83
4	0,82	0,89	0,81	0,87	0,84	0,86	0,86	0,85
5	0,82	0,80	0,87	0,85	0,80	0,84	0,82	0,82

N	A2	D3	D4
2	1,88	0	3,267
3	1,023	0	2,575
4	0,729	0	2,282
5	0,577	0	2,115
6	0,483	0	2,004
7	0,419	0,076	1,924
8	0,37	0,14	1,86
9	0,34	0,18	1,82
10	0,31	0,22	1,78

x-bar	0,84	0,85	0,86	0,85	0,82	0,83	0,86	0,85
R	0,08	0,08	0,09	0,06	0,04	0,05	0,08	0,05
CL X Bar	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
CL R Bar	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
UCL X	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
CL X Bar	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
LCL X	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
UCL R	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
CL R Bar	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
LCL R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**BIỂU ĐỒ X-BAR**  
 Biểu đồ x-bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm  
 Nếu các điểm nằm trong giới hạn (UCL-LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được.  
 Nếu có điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → quá trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

**BIỂU ĐỒ R-CHART**

Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.  
 Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu.  
 Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ít biến động.  
 Nếu điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.

**PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE**

Số mẫu/ Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
2.0±0.2	1	1.98	2.01	2.07	1.97	1.93	2.04	1.97
	2	2.04	2.05	2.00	1.97	1.98	2.07	1.97
	3	2.01	2.03	1.92	2.03	2.01	2.05	1.95
	4	2.05	1.96	2.00	1.97	1.90	2.05	2.02
	5	1.99	2.05	1.90	1.97	1.92	1.90	2.08

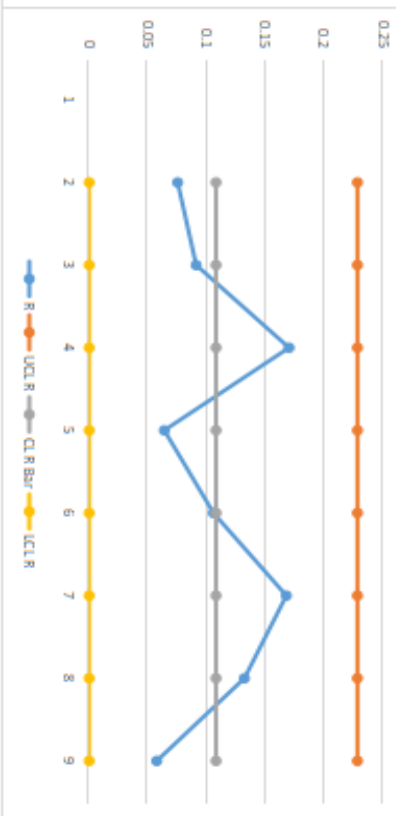
N	A2	D3	D4
2	1.88	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.115
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78

x-bar	2.01	2.02	1.98	1.98	1.95	2.02	2.03	1.99
R	0.08	0.09	0.17	0.06	0.11	0.17	0.13	0.06
CL X Bar	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
CL R Bar	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
UCL X	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06
CL X Bar	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
LCL X	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
UCL R	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
CL R Bar	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
LCL R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

X bar



R chart



**BIỂU ĐỘ X-BAR**

Biểu đồ x-bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm

Nếu các điểm nằm trong giới hạn (UCL-LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được.

Nếu có điểm vượt giới hạn hoặc đảo động bất thường → quá trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

**BIỂU ĐỘ R-CHART**

Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.

Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu

Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ít biến động

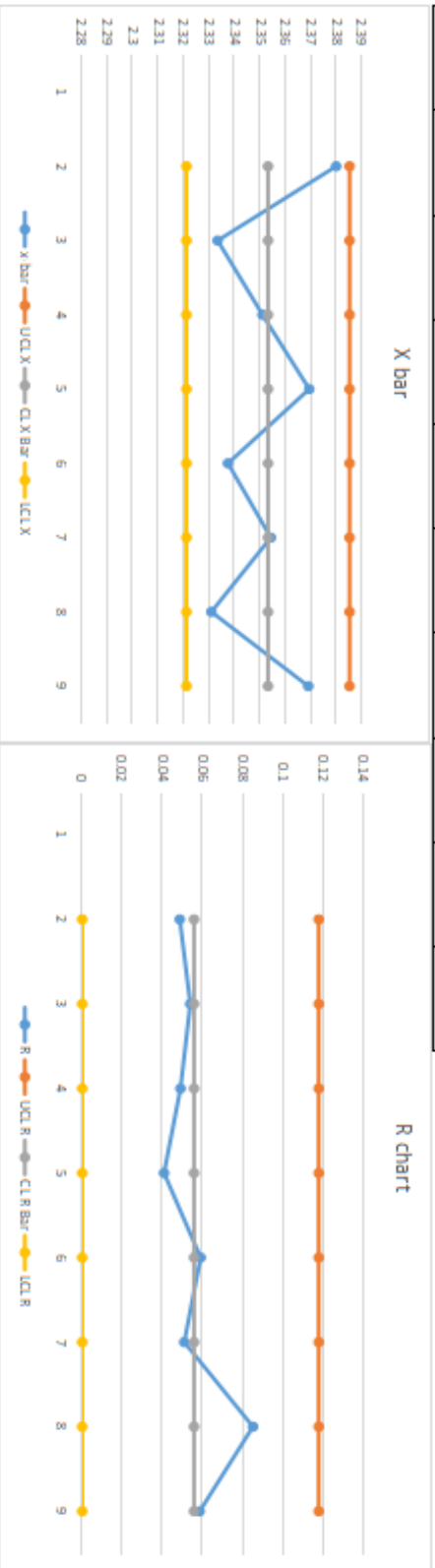
Nếu điểm vượt giới hạn hoặc đảo động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.

**PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE**

Số mẫu	Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
2.3±0.2	1	2.39	2.33	2.34	2.37	2.36	2.30	2.40	
	2	2.39	2.36	2.34	2.38	2.36	2.33	2.38	
	3	2.40	2.32	2.36	2.34	2.32	2.31	2.35	
	4	2.35	2.35	2.33	2.38	2.36	2.38	2.37	
	5	2.37	2.31	2.38	2.38	2.31	2.37	2.33	2.34

N	A2	D3	D4
2	1.88	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.115
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.37	0.14	1.86
9	0.34	0.18	1.82
10	0.31	0.22	1.78

$\bar{x}$ -bar	2.38	2.33	2.35	2.37	2.34	2.35	2.33	2.37
R	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.08	0.06
CLX Bar	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
CL R Bar	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
UCL X	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
CL X Bar	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
LCL X	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
UCL R	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
CL R Bar	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
LCL R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



**BIỂU ĐỘ X-BAR**

Biểu đồ  $\bar{x}$ -bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm

Nếu các điểm nằm trong giới hạn (UCL-LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được.

Nếu có điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → quá trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

**BIỂU ĐỘ R-CHART**

Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.

Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu

Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ít biến động.

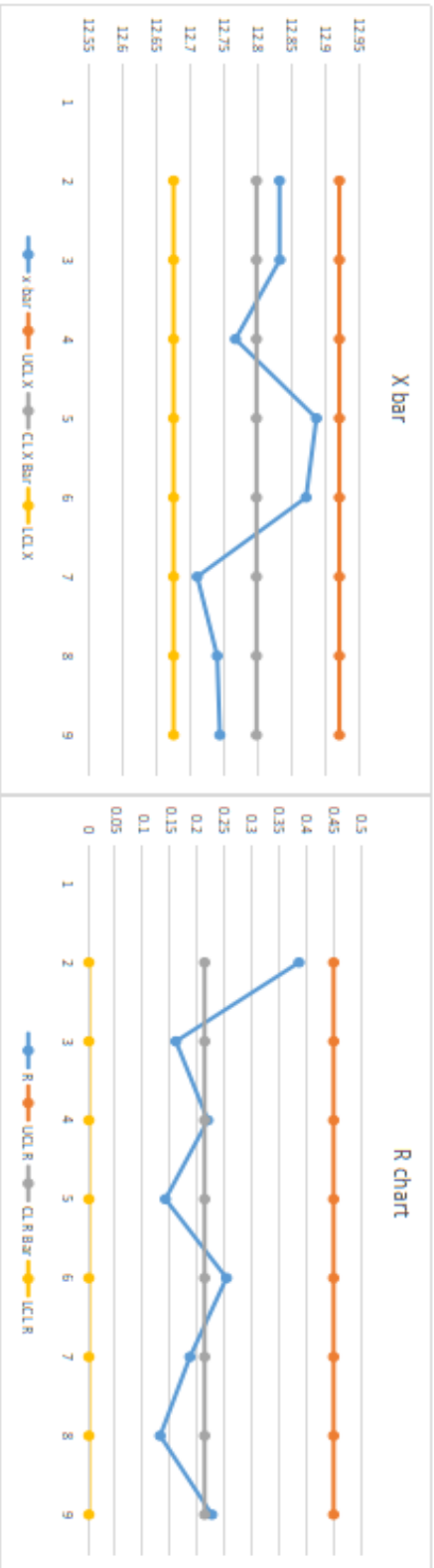
Nếu điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.

PHỤ LỤC KIỂM SOÁT CHECKSHEET QC LINE

Số mẫu/Số lần lấy mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8
1	12,90	12,79	12,66	12,86	12,96	12,65	12,75	12,67
2	12,99	12,82	12,71	12,83	12,78	12,60	12,74	12,65
3	12,60	12,92	12,77	12,83	12,90	12,79	12,80	12,83
4	12,70	12,87	12,87	12,82	12,97	12,75	12,74	12,70
5	12,97	12,76	12,88	12,93	12,73	12,76	12,67	12,87

N	A2	D3	D4
2	1,88	0	3,267
3	1,023	0	2,575
4	0,729	0	2,382
5	0,577	0	2,115
6	0,483	0	2,004
7	0,419	0,076	1,924
8	0,37	0,14	1,86
9	0,34	0,18	1,82
10	0,31	0,22	1,78

$\bar{x}$ -bar	12,83	12,83	12,77	12,89	12,87	12,71	12,74	12,74
R	0,39	0,16	0,22	0,14	0,25	0,19	0,13	0,23
CL X-Bar	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80
CL R-Bar	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
UCL X	12,92	12,92	12,92	12,92	12,92	12,92	12,92	12,92
CL X-Bar	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80	12,80
LCL X	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68	12,68
UCL R	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
CL R-Bar	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
LCL R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**BIỂU ĐỒ X-BAR**

Biểu đồ x-bar theo dõi giá trị trung bình đặc tính của sản phẩm  
 Nếu các điểm nằm trong giới hạn (UCL-LCL) và không có xu hướng bất thường → quá trình ổn định, kiểm soát được.  
 Nếu có điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → quá trình mất kiểm soát, cần kiểm tra nguyên nhân.

**BIỂU ĐỒ R-CHART**

Biểu đồ R dùng để theo dõi độ dao động (phạm vi - Range) trong từng lô sản phẩm.  
 Mỗi điểm trên biểu đồ R là khoảng cách giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất trong một mẫu.  
 Nếu các điểm nằm trong giới hạn kiểm soát → độ ổn định dao động tốt, ít biến động.  
 Nếu điểm vượt giới hạn hoặc dao động bất thường → cho thấy quy trình không ổn định, có thể do dao cụ mòn, thao tác không đều, máy móc không chính xác.