

**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA CƠ KHÍ GIAO THÔNG**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**NGÀNH: KỸ THUẬT HỆ THỐNG CÔNG NGHIỆP**

**ĐỀ TÀI:**

**VẬN DỤNG LEAN MANUFACTURING KẾT HỢP  
VỚI TÁI CÂN BẰNG CHUYÊN ĐỀ TỐI ƯU  
CHUYÊN MÂY**

Người hướng dẫn: **TS. VŨ THỊ HẠNH**  
Sinh viên thực hiện: **ĐINH VĂN PHƠ, LÃNG TRỌNG LINH**  
Số thẻ sinh viên: **103210069, 103210197**  
Lớp: **21HTCN, 21HTCN2**

**Đà Nẵng, 6/2025**





## TÓM TẮT

**Tên đề tài:** Vận dụng Lean Manufacturing kết hợp với tái cân bằng chuyên để tối ưu chuyên may.

**Sinh viên thực hiện:** Đinh Văn Phơ, Lăng Trọng Linh.

**Mã số sinh viên:** 103210069, 103210197

Công ty SCAVI Huế là một trong những nhà máy lớn được đặt tại Việt Nam của thuộc tập đoàn B'laio, mỗi năm cung cấp hàng ngàn việc làm cho công nhân đồng thời cũng là nhà máy lớn nhất trong khu vực miền trung. Hàng hóa sản xuất chủ yếu xuất khẩu ra nước ngoài cho các các thương hiệu lớn trên thế giới.

- Trong quá trình thực tập, thu tập và phân tích dữ liệu tạ nhà máy thì nhận thấy một số vấn đề mà một số chuyên may vẫn đang gặp phải.
- HIệu xuất chuyên may lúc mới đưa hàng lên sản xuất còn rất thấp chỉ đạt 40%-50% so mới năng xuất mục tiêu đề ra.
- Việc chuyển đổi từ mã hàng cũ sang mã hàng mới mất nhiều thời gian.
- Quá trình sản xuất còn tồn tại nhiều lỗi và lãng phí.
- Công nhân vẫn chưa thực hiện tốt các hoạt động 5S do nhà máy đề ra.

Vì thế việc cải tiến liên tục là rất cần thiết, hoạt động cải tiến liên tục chính là xương sống định hình cho sự ổn định của của nhà máy, việc cải tiến liên luôn phải được thực hiện mọi lúc mọi nơi trong chuyên may, để hạn chế lỗi cho sản phẩm và đồng thời đẩy chất lượng đầu ra sản phẩm lên cao hơn. Nhận thức được tầm quan trọng đó, đề tài “*Vận dụng Lean Manufacturing và kết hợp tái cân bằng chuyên để tối ưu chuyên may*” được thực hiện nhằm đi sâu nghiên cứu tìm ra những nguyên nhân gây ra các hao phí, lỗi trong quá trình sản xuất thông qua các kiến thức môn học: Thiết kế mặt bằng phân xưởng sản xuất, Sản xuất tinh gọn, Mô hình hóa mô phỏng (Arena). Mục tiêu là đưa ra các phương án cải tiến hiệu quả cho nhà máy.

Kết quả nghiên cứu đạt được:

- HIệu quả chuyên của chuyên may đạt 93.3%
- Tỷ lệ mất cân bằng chuyên 6.7%
- Năng xuất hàng ngày con hơn hiệu năng yêu cầu
- Tỷ lệ hàng tồn giữa các công đoạn thấp
- Tỷ lệ lỗi < 5%
- Ứng dụng phân mềm mô phỏng Arena đánh giá khả thi phương án cải tiến.

**NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

TT	Họ tên sinh viên	Mã số sinh viên	Lớp	Ngành
1	Đình Văn Phơ	103210069	21HTCN	KT Hệ thống công nghiệp
2	Lăng Trọng Linh	103210197	21HTCN2	KT Hệ thống công nghiệp

- Tên đề tài đồ án:* “Vận dụng Lean Manufacturing kết hợp với tái cân bằng chuyền để tối ưu chuyền may”.
- Đề tài thuộc diện:*  Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện
- Các số liệu và dữ liệu ban đầu:*

Thu thập số liệu kế hoạch sản xuất, thông tin sản phẩm, tài liệu kỹ thuật (Thời gian sản xuất, nhịp sản xuất dòng di chuyển, chuyền may phụ trách), Năng xuất hàng ngày, hàng giờ, thông kê lỗi.

- Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:*

*a. Phân chung*

TT	Họ tên sinh viên	Nội dung
1	Đình Văn Phơ	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tìm hiểu về doanh nghiệp hiện trạng nhà máy.</li><li>- Thu thập các số liệu sản xuất (Số liệu thống kê lỗi, năng xuất từng ngày, giờ), thông tin sản phẩm (Tài liệu kỹ thuật, quy trình sản xuất, dây chuyền sản xuất).</li><li>- Tìm hiểu cơ sở lý thuyết, thuật toán, ứng dụng mô hình hóa mô phỏng.</li><li>- Phân tích đưa ra các phương xây dựng án giải quyết vấn đề.</li><li>- Đề xuất các phương án cải tiến.</li></ul>
2	Lăng Trọng Linh	

*b. Phần riêng*

TT	Họ và tên sinh viên	Nội dung
1	Đình Văn Phơ	- Phân tích hiện trạng dây chuyền sản xuất - Tính toán tái cân bằng dây chuyền
2	Lăng Trọng Linh	- Mô phỏng - Đánh giá khả thi phương án cải tiến

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

TT	Họ và tên sinh viên	Nội dung
1	Đình Văn Phơ	- Biểu đồ tròn, cột - Biểu đồ Yamazumi
2	Lăng Trọng Linh	- Layout trước và sau cải tiến

Họ tên người hướng dẫn	Phần/Nội dung
TS.Vũ Thị Hạnh	Toàn bộ

6. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: 7 /4 /2025

7. Ngày hoàn thành đồ án: 6 /6 /2025

Đà Nẵng, ngày 7 tháng 4 năm 2025

**Trưởng Bộ môn Thiết kế máy**

**Người hướng dẫn**

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong quá trình học thực tập và nghiên cứu thực tế tại công ty SCAVI Huế, nhóm đã có dịp tiếp xúc sâu hơn về lĩnh vực chuyên ngành Kỹ thuật hệ thống công nghiệp, từ đó nhóm cũng đã lựa chọn đề cho mình một đề tài tốt nghiệp nhằm hệ thống hóa các kiến thức và ứng dụng các kỹ năng đã học vào thực tiễn. Đề tài “*Vận dụng Lean Manufacturing kết hợp với tái cân bằng chuyền để tối ưu chuyền may*” không chỉ giúp nhóm mở rộng hiểu biết mà còn rèn luyện khả năng phân tích, rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề thực tế.

Có được khoảng thời gian may mắn thực tập tại công ty là nhờ sự quan tâm nhiệt tình từ Ban giám hiệu Trường Đại Học Bách Khoa-Đại Học Đà Nẵng và quý thầy cô khoa Cơ khí giao thông đã tận tâm chỉ dạy truyền đạt những kiến thức, kinh nghiệm quý báu. Nhóm xin tỏ lòng biết ơn những điều quý giá này. Đặc biệt xin chân thành cảm ơn cô Vũ Thị Hạnh, người phụ trách hướng dẫn và góp ý trong suốt quá trình thực tập và làm đồ án tốt nghiệp.

Vì khoảng thời gian thực tập là có hạn và nhóm cũng đã cố gắng thu thập số liệu từ rất nhiều nguồn sách báo, tài liệu tham khảo, trao đổi với thầy cô, bạn bè. Mặc dù vậy vẫn sẽ không thể tránh khỏi các thiếu sót vì kinh nghiệm, kiến thức nhóm còn hạn hẹp. Nhóm rất mong sẽ nhận được sự góp ý quý báu từ các thầy, cô để hoàn thiện hơn, đặc biệt đó sẽ là những kiến thức quý giá cho khoảng thời gian chập chững rời ghế nhà trường sau này.

Nhóm xin chân thành cảm ơn!

*TP. Đà Nẵng, ngày 6 tháng 6 năm 2025*

Sinh Viên thực hiện

Sinh viên thực hiện

**Đinh Văn Phơ**

**Lăng Trọng Linh**

## LỜI CAM ĐOAN

*Nhóm chúng tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng nhóm chúng tôi.*

*Các số liệu, kết quả nêu trong đồ án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.*

*Người cam đoan*

**Lăng Trọng Linh**

**Đinh Văn Phơ**

# MỤC LỤC

<b>LỜI NÓI ĐẦU</b> .....	<b>i</b>
<b>LỜI CAM ĐOAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MỤC LỤC</b> .....	<b>iii</b>
<b>MỤC LỤC BẢNG BIỂU</b> .....	<b>vii</b>
<b>MỤC LỤC HÌNH ẢNH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT</b> .....	<b>ix</b>
<b>MỞ ĐẦU</b> .....	<b>x</b>
<b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU</b> .....	<b>1</b>
1.1. Tổng quan về công ty .....	1
1.1.1. Khái quát về công ty .....	1
1.2. Hiện trạng hiện tại .....	2
1.3. Câu hỏi nghiên cứu: .....	3
1.4. Mục tiêu nghiên cứu SMART .....	3
1.4.2. Mô tả hiện trạng .....	4
1.4.3. Phân tích hệ thống sản xuất: .....	4
1.4.4. Đề xuất cải tiến cho chuyền may: .....	4
1.4.5. Đánh giá hiệu quả cải tiến: .....	4
1.5. Phạm vi nghiên cứu .....	4
1.6. Phương pháp nghiên cứu tổng quan .....	5
1.6.1. Phân tích dữ liệu bằng Excel .....	5
1.6.2. So sánh trước và sau cải tiến .....	5
1.6.3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài .....	5
1.7. Cấu trúc đề tài: .....	6
<b>CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT</b> .....	<b>7</b>
2.1.1. Tổng quan về Lean Manufacturing trong ngành may .....	7

2.1.2. Lean Manufacturing (sản xuất tinh gọn) .....	7
2.2. Sản xuất đúng thời hạn (Just in time - JIT).....	8
2.3. Kaizen .....	8
2.4. 5S .....	8
2.4.1. Khái niệm:.....	8
2.4.2. Nội dung của phương pháp 5S .....	9
2.5. Chu trình PDCA (Plan-Do-Check-Act).....	9
2.5.1. Khái niệm.....	9
2.5.2. Các giai đoạn của vòng tròn chất lượng .....	10
2.6. SMED (Single Minute Exchange of Dies – Chuyển đổi nhanh) .....	11
2.7. Loại lãng phí trong sản xuất.....	11
2.8. Phân tích SWOT .....	12
2.8.1. SWOT là gì: .....	12
2.8.2. Phân tích SWOT là gì:.....	12
2.8.3. Ý nghĩa thực tiễn công cụ Lean với ngành may mặc.....	13
2.9. Khái niệm và kỹ thuật cân bằng chuyền (Line Balancing) .....	13
2.9.1. SMV (Standard Minute Value).....	13
2.9.2. Yếu tố cấu thành SMV .....	14
2.10. Bottle neck (Thắt cổ chai) .....	16
2.11. Hiệu suất thiết bị tổng thể (Overall Equipment Effectiveness - OEE)....	17
2.12. Giải thuật xếp hạng theo trọng số vị trí (Ranked Positional Weight Method-RPW) .....	17
2.13. Line Efficiency (Hiệu xuất chuyền) .....	18
2.13.1. Độ thông suốt của dây chuyền sản xuất (Smoothness Index-SI): ....	18
2.14. So sánh các phương pháp các cân bằng chuyền .....	19
2.15. Mô hình hóa mô phỏng (Arena) .....	21
<b>CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>23</b>
3.1. Đối tượng nghiên cứu.....	23
3.2. Tình trạng hiện tại .....	25
3.2.2. Năng xuất từng giờ.....	26

3.2.3. Năng xuất từng ngày.....	28
3.3. Phân tích dữ liệu hiện trạng.....	32
3.3.2. Tiến hành phân tích lãng phí trong hoạt động.....	34
3.3.3. Phân tích WIP và thời gian rỗi tại các công đoạn. ....	36
3.3.4. Phân tích nguyên nhân sâu xa (5 Why) .....	39
3.4. Hiệu quả tổng thể của chuyền may trước cải tiến (OEE- Overall Equipment Effectiveness) .....	40
<b>CHƯƠNG 4: GIẢI PHÁP CẢI TIẾN.....</b>	<b>41</b>
4.1. Triển khai công cụ Lean .....	41
4.1.1. Chuyển đổi nhanh (SMED).....	41
4.2. Áp dụng 5S .....	42
4.2.1. Khắc phục lỗi thông qua hoạt động 5S.....	42
4.3. Thiết lập phiếu quy trình chuẩn (SOP- Standard Operating Procedure) ...	45
4.4. Thiết kế phương án cân bằng chuyền .....	46
4.4.2. Phương án cải thiện độ thông suốt SI .....	54
4.5. Mô phỏng đánh giá khả thi (Arena) .....	57
4.5.1. Phân tích dữ liệu bằng Input Analyzer: .....	57
4.5.2. Mô phỏng Arena.....	59
4.6. Hiệu quả tổng thể của chuyền may sau cải tiến (OEE - Overall Equipment Effectiveness) .....	63
4.6.1. Bố trí lại chuyền may .....	65
4.7. So sánh kết quả trước và sau cải tiến.....	66
4.8. Phân tích SWOT .....	66
4.8.1. Strengths – Điểm mạnh .....	66
4.8.2. Weaknesses – Điểm yếu .....	67
4.8.3. Opportunities – Cơ hội .....	67
4.8.4. Threats – Thách thức .....	67
<b>CHƯƠNG 5: KIẾN NGHỊ VÀ KẾT LUẬN .....</b>	<b>68</b>
5.1. Kết luận.....	68
5.1.1. Mục tiêu đã đạt được.....	68
5.1.2. Những mục tiêu chưa đạt được.....	68

5.2. Kiến nghị.....68

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

**PHỤ LỤC**

## MỤC LỤC BẢNG BIỂU

<b>Bảng 2.1:</b> Bảng so sánh các phương pháp cân bằng .....	19
<b>Bảng 3.1:</b> Phân bố công đoạn .....	23
<b>Bảng 3.2:</b> Bố trí trạm hiện tại của chuyền may.....	25
<b>Bảng 3.3:</b> Thu thập năng xuất và phân tích WIP hiện tại của chuyền may .....	27
<b>Bảng 3.4:</b> Năng xuất thu thập 5 ngày.....	28
<b>Bảng 3.5:</b> Ví dụ phân tích các nguyên nhân dẫn đến hao trong thao trong công đoạn 2. ....	34
<b>Bảng 3.6:</b> Mẫu khảo sát thời gian thao tác.....	34
<b>Bảng 3.7:</b> Phân tích dữ liệu sau khi thu thập .....	35
<b>Bảng 3.8:</b> Bảng phân bố WIP tại các điểm tồn, nghẽn.....	36
<b>Bảng 3.9:</b> Thống kê lỗi .....	37
<b>Bảng 3.10:</b> Phân tích lỗi theo 5S .....	38
<b>Bảng 4.1:</b> Kết quả thực hiện 5S tại chuyền.....	44
<b>Bảng 4.2:</b> Tính toán trọng số vị trí RPW bằng hàm SUMPRODUCT của bảng tính Excel.....	48
<b>Bảng 4.3:</b> Sắp xếp công đoạn theo thứ tự giảm dần.....	49
<b>Bảng 4.4:</b> Ví dụ phân chia công việc .....	50
<b>Bảng 4.5:</b> Bảng phân bố lại công đoạn sau khi tái cân bằng chuyền .....	51
<b>Bảng 4.6:</b> Bảng phân bố các trạm sau khi tái cân bằng chuyền lần 2.....	54
<b>Bảng 4.7:</b> Mẫu ma trận thay đổi nhân lực.....	57
<b>Bảng 4.8:</b> Bảng phân phối thời gian thực của các công đoạn .....	58
<b>Bảng 4.9:</b> Kiểm chứng số liệu đầu ra.....	59
<b>Bảng 4.10:</b> Bảng kết quả sau khi mô phỏng 2 điều kiện tỷ lệ lỗi.....	62
<b>Bảng 4.11:</b> Kết quả trước và sau cải tiến .....	66

## MỤC LỤC HÌNH ẢNH

<b>Hình 1.1:</b> Sơ đồ cơ cấu tổ chức của công ty. ....	1
<b>Hình 1.2:</b> Quy trình sản xuất chính .....	2
<b>Hình 1.3:</b> Cấu trúc của một chuyền may .....	2
<b>Hình 2.1:</b> Tài liệu GSD.....	14
<b>Hình 2.2:</b> Biểu đồ Yamazumi .....	17
<b>Hình 2.3:</b> Cửa sổ làm việc của Arena 14.00.0000 .....	21
<b>Hình 2.4:</b> Cửa sổ làm việc Inphut Analyzer.....	22
<b>Hình 3.1:</b> Ảnh sản phẩm nghiên cứu .....	23
<b>Hình 3.2:</b> Sơ đồ thứ tự ưu tiên của các công đoạn.....	25
<b>Hình 3.3:</b> Biểu đồ sưng cá phân tích nguyên nhân gây tắc nghẽn .....	32
<b>Hình 3.4:</b> Thành phần1 bó BTP.....	33
<b>Hình 4.1:</b> Nguyên lý hoạt động chuyển đổi nhanh .....	42
<b>Hình 4.2:</b> Mẫu đánh giá lỗi cho từng công đoạn.....	43
<b>Hình 4.3:</b> Quy trình thực hiện khắc phục lỗi .....	44
<b>Hình 4.4:</b> Mẫu tiêu chuẩn kỹ thuật thực tế. ....	45
<b>Hình 4.5:</b> Biểu mẫu tiêu chuẩn kỹ thuật sau khi thêm mục thao tác chuẩn.....	45
<b>Hình 4.6:</b> Giảm đồ thứ tự ưu tiên .....	46
<b>Hình 4.7:</b> Cách bố trí máy .....	53
<b>Hình 4.8:</b> Sơ đồ mô hình arena trước cải tiến.....	59
<b>Hình 4.9:</b> Kết quả sản lượng sản phẩm đầu ra khi chạy mô hình .....	60
<b>Hình 4.10:</b> Sơ đồ mô phỏng Arena sau cải tiến .....	60
<b>Hình 4.11:</b> Kết quả đầu ra sau mô phỏng với 5% lỗi.....	61
<b>Hình 4.12:</b> BTP mô phỏng tỷ lệ lỗi 5% .....	61
<b>Hình 4.13:</b> Kết quả đầu ra sau mô phỏng với 7% lỗi.....	62
<b>Hình 4.14:</b> WIP sau khi mô phỏng với tỷ lệ lỗi 7%.....	62

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

QC	Quality Control
SP	Số phút
IE	Industrial Engineer
W	Woker
WIP	Work In Process
HP	Hao Phí
NVL	Nguyên Vật liệu
SPKS	Số Phút Khảo Sát
NS	Năng suất
LP	Lãng Phí
BTP	Bán thành phẩm

## MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh hội nhập và phát triển mạnh mẽ, ngành may mặc đóng vai trò quan trọng trong lĩnh vực công nghiệp nhẹ của nước ta, góp phần tạo ra việc làm, góp phần thúc đẩy xuất khẩu và nâng cao giá trị gia tăng. Với nguồn nhân lực dồi dào, lao động có tay nghề cao Việt Nam là nơi được chọn để đặt nhà máy của các tập đoàn thời trang lớn trên thế giới, điển hình như nhà máy may của Công ty SCAVI Huế được đặt tại Thị xã Phong Điền, Thành phố Huế thuộc tập đoàn B'Lao. Là một trong những nhà máy may lớn nhất khu vực miền trung có vốn đầu tư từ các tập đoàn nước ngoài.

Trong thời kỳ hội nhập quốc tế sâu rộng ngành may mặc Việt Nam cũng đang đứng trước nhiều cơ hội và thách thức. Việc đổi mới công nghệ, tối ưu hóa quy trình sản xuất, nâng cao năng lực cạnh tranh là yếu tố then chốt để phù hợp với yêu cầu ngày càng cao của thị trường toàn cầu.

Đề tài này thực hiện nhằm mục đích khắc phục các khó khăn, đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất, cải thiện chất lượng sản phẩm và tối ưu hóa nguồn nhân lực trong nhà máy của Công ty SCAVI Huế. Qua đó, góp phần thúc đẩy ngành phát triển bền vững của ngành may mặc trong giai đoạn đổi mới hiện nay.

## CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

### 1.1. Tổng quan về công ty

#### 1.1.1. Khái quát về công ty

Tên công ty: **Công ty SCAVI Huế** (Thuộc tập đoàn B'Lao)

Loại hình công ty: Công ty gia công

Hình thức sản xuất: Sản xuất theo đơn đặt hàng (MTO-Make to Order)

Mô hình sản xuất: Sản xuất kéo (Pull-Through Production)

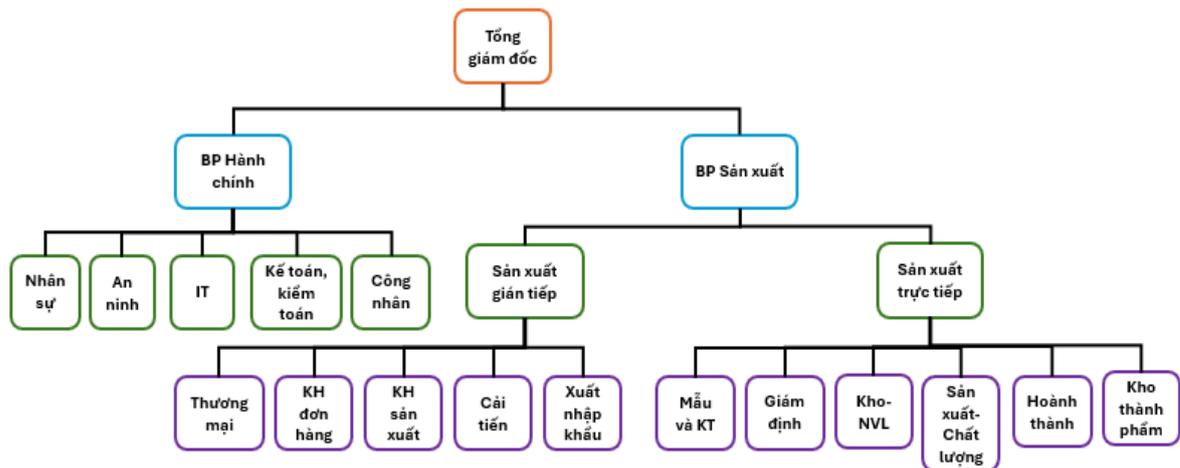
Nghành nghề kinh doanh: May mặc

Sản phẩm chính:

- Nội y nam nữ
- Đồ thể thao
- Đồ ngủ

Địa chỉ: Khu Công nghiệp Phong Điền, Phường Phong Thu, Thị xã Phong Điền, Thành phố Huế

#### 1.1.1.1. Cơ cấu tổ chức công ty



**Hình 1.1:** Sơ đồ cơ cấu tổ chức của công ty.

Bộ phận IE thuộc bộ phận cải tiến ngoài ra còn có thêm các bộ phận khác cũng thuộc bộ phận này bao gồm: Bộ phận CM, bộ phận tự động hóa.



suất thấp và tỷ lệ lỗi tăng. Trong đó, chuyền may áo ngủ tại phân xưởng may số 1 là một ví dụ tiêu biểu, đang gặp phải tình trạng tồn kho giữa chuyền, thao tác chưa đồng đều và thời gian chờ đợi cao.

Từ đó, đề tài “*Vận dụng Lean Manufacturing kết hợp với tái cân bằng chuyền để tối ưu chuyền may*” được thực hiện với mục tiêu nghiên cứu, ứng dụng và đánh giá hiệu quả của việc tích hợp hai phương pháp này trong thực tế sản xuất tại một doanh nghiệp may công nghiệp. Qua đó, đề tài hướng tới việc đề xuất giải pháp cải tiến quy trình sản xuất, giúp doanh nghiệp nâng cao năng suất, giảm chi phí và từng bước tiếp cận các tiêu chuẩn sản xuất hiện đại.

### 1.3. Câu hỏi nghiên cứu:

Để đạt được các mục tiêu đã đề ra, nghiên cứu này sẽ tập trung trả lời các câu hỏi sau:

- Làm thế nào để áp dụng Lean Manufacturing và tái cân bằng chuyền nhằm giảm tỷ lệ mất cân bằng chuyền xuống dưới 10% và tăng hiệu suất OEE lên trên 80% tại chuyền may áo ngủ của Công ty SCAVI Huế, mà không làm tăng tổng số nhân lực?
- Các giải pháp Lean và tái cân bằng chuyền nào là hiệu quả nhất để khắc phục tình trạng năng suất thấp, tỷ lệ lỗi cao và tồn đọng bán thành phẩm (WIP) tại chuyền may đang nghiên cứu?

### 1.4. Mục tiêu nghiên cứu SMART.

Nội dung kế hoạch thực hiện theo tuần.

NỘI DUNG THỰC HIỆN	THỜI GIAN THỰC HIỆN (TUẦN)								
	37	38	39	40	41	42	43	44	45
<b>Chương 1</b>									
<b>Chương 2</b>									
<b>Chương 3</b>									
<b>Chương 4</b>									
<b>Chương 5</b>									
<b>Thuyết minh</b>									

**Biểu đồ 1.1:** Sơ đồ Gantt nội dung kế hoạch thực hiện

#### **1.4.2. Mô tả hiện trạng**

- Phân tích thực trạng hoạt động sản xuất tại chuyền may đang nghiên cứu.
- Khảo sát và mô tả quy trình sản xuất hiện tại của chuyền may công ty Scavi Huế.
- Xác định thứ tự các công đoạn, thời gian thao tác, sơ đồ bố trí chuyền và cách phân bổ công nhân.
- Thu thập dữ liệu về: thời gian thao tác, năng suất và tỷ lệ lỗi.

#### **1.4.3. Phân tích hệ thống sản xuất:**

- Xác định các điểm mất cân bằng, tồn đọng và các dạng lãng phí trong dây chuyền.
- Phân tích sự mất cân đối giữa các công đoạn thông qua Cycle Time và so sánh với Takt Time.
- Phân tích các nguyên nhân gây lỗi, chờ đợi, thao tác thừa.

#### **1.4.4. Đề xuất cải tiến cho chuyền may:**

- Áp dụng các công cụ của Lean Manufacturing như: Takt Time, Line Balancing, Kaizen, 5S... để xây dựng phương án cải tiến.
- Thiết kế lại sơ đồ bố trí chuyền may và phân bổ lại các công nhân nhằm đảm bảo đồng bộ thời gian giữa các công đoạn.

#### **1.4.5. Đánh giá hiệu quả cải tiến:**

- Đánh giá hiệu quả cải tiến thông qua các chỉ số năng suất, thời gian chu kỳ, hiệu suất lao động và tỉ lệ lỗi sản phẩm.
- Đánh giá khả năng áp dụng cải tiến vào thực tế sản xuất của SCAVI Huế.
- Đưa ra kết luận và kiến nghị cải tiến lâu dài theo định hướng sản xuất tinh gọn.

### **1.5. Phạm vi nghiên cứu**

Không gian nghiên cứu: Đề tài được thực hiện tại dây chuyền sản xuất áo ngủ tại nhà máy số 1, khu vực 2, line 6+8 của Công ty Scavi Huế, tập trung vào vào việc phân tích và cải tiến quy trình may, không mở rộng sang các khu vực khác như cắt, in hoặc kho vận. Điều này giúp khoanh vùng rõ ràng và tập trung vào các vấn đề cốt lõi của chuyền may.

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 2 đến tháng 5 năm 2025

Các yếu tố liên quan: Đề tài tập trung vào vào việc phân tích và cải tiến quy trình may, không mở rộng sang các khu vực khác như cắt, in hoặc kho vận. Điều này giúp khoanh vùng rõ ràng và tập trung vào các vấn đề cốt lõi của chuyền may.

## 1.6. Phương pháp nghiên cứu tổng quan

*Quan sát hiện trường sản xuất:*

- Tiến hành khảo sát trực tiếp tại chuyền may của doanh nghiệp được chọn nghiên cứu nhằm hiểu rõ cách vận hành di chuyển của sản phẩm trên dây chuyền sản xuất
- Xác định các điểm mất cân bằng, điểm nút thắt (bottlenecks).
- Ghi nhận các biểu hiện của lãng phí như thời gian chờ, thao tác thừa, tồn đọng bán thành phẩm.

*Time Study – Đo thời gian thao tác.*

- Sử dụng phương pháp bấm giờ (time study) để đo lường thời gian thực hiện của từng công đoạn trên chuyền may:
- Ghi nhận thời gian thao tác chuẩn (Standard Time) và thời gian thực tế (Observed Time) của từng công nhân.
- Phân tích sự chênh lệch thời gian giữa các công đoạn để xác định mức độ mất cân bằng.
- Dữ liệu thu được là đầu vào quan trọng cho quá trình tái cân bằng chuyền và phân tích hiệu quả cải tiến.

### 1.6.1. Phân tích dữ liệu bằng Excel

Toàn bộ dữ liệu thu thập được sẽ được xử lý và phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel:

- Lập bảng thống kê thời gian thao tác, năng suất, tỷ lệ lỗi, hiệu suất chuyền.
- Vẽ biểu đồ so sánh để trực quan hóa các vấn đề và kết quả cải tiến.

### 1.6.2. So sánh trước và sau cải tiến

Sau khi áp dụng phương pháp Lean và thực hiện tái cân bằng chuyền, nghiên cứu tiến hành đánh giá hiệu quả cải tiến thông qua việc so sánh các chỉ tiêu chính:

- Năng suất (số sản phẩm hoàn thiện/giờ hoặc/ca).
- Tỷ lệ lỗi sản phẩm.
- Hiệu suất chuyền (% sử dụng hiệu quả lao động và thiết bị).
- Thời gian chu kỳ (Cycle time) và thời gian chờ đợi giữa các công đoạn.

### 1.6.3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

**Về mặt khoa học:** Đề tài góp phần làm sâu sắc hơn lý thuyết về ứng dụng Lean Manufacturing và tái cân bằng chuyền trong bối cảnh cụ thể của ngành may mặc. Kết

qua nghiên cứu có thể cung cấp thêm dữ liệu và minh chứng thực nghiệm cho các phương pháp quản lý sản xuất tinh gọn.

**Về mặt thực tiễn:**

- **Đối với Công ty SCAVI Huế:** Các giải pháp đề xuất và áp dụng trực tiếp giúp cải thiện đáng kể năng suất chuyền may, giảm thiểu chi phí sản xuất, nâng cao hiệu quả hoạt động và tạo tiền đề cho việc xây dựng văn hóa cải tiến liên tục tại nhà máy.
- **Đối với ngành may mặc:** Mô hình và kinh nghiệm triển khai từ nghiên cứu này có thể được xem xét và áp dụng rộng rãi cho các chuyền may, dây chuyền sản xuất tương tự trong ngành may, đặc biệt là các doanh nghiệp đang tìm kiếm giải pháp nâng cao năng lực cạnh tranh và hiệu quả sản xuất. Nó cung cấp một lộ trình thực tế cho việc chuyển đổi sang sản xuất tinh gọn và tối ưu hóa vận hành, góp phần vào sự phát triển bền vững của ngành công nghiệp may Việt Nam.

**1.7. Cấu trúc đề tài:**

Chương 1: Giới thiệu

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Chương 3: Phương pháp nghiên cứu

Chương 4: Giải pháp cải tiến

Chương 5: Kết luận và kiến nghị

## **CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT**

### **2.1.1. Tổng quan về Lean Manufacturing trong ngành may**

### **2.1.2. Lean Manufacturing (sản xuất tinh gọn)**

#### **2.1.2.1. Khái niệm:**

Sản xuất tinh gọn (Lean manufacturing) là quá trình sản xuất tập trung với việc nhận diện và loại bỏ các hoạt động không tạo thêm giá trị (Non-Value-Added) cho khách hàng nhưng lại làm tăng chi phí trong các hoạt động sản xuất, cung cấp dịch vụ của 1 tổ chức.[1]

#### **2.1.2.2. Mục tiêu:**

Là nhận thức và loại bỏ các loại lãng phí (lãng phí: những công việc không mang lại giá trị gia tăng cho khách hàng), sử dụng vượt mức nguyên liệu đầu vào, phế phẩm và chi phí liên quan đến tái chế phế phẩm, các tính năng sản phẩm không được khách hàng yêu cầu.

#### **2.1.2.3. Lợi ích:**

- Giảm chu kỳ sản xuất: giảm thời gian chờ đợi giữa các công đoạn, thời gian chuyển đổi nhanh, thời gian chuẩn bị, thời gian từ kho đến kho, thời gian làm sản phẩm.
- Giảm tồn kho: ở mức tối thiểu và an toàn trong sản xuất, vốn lưu động ít hơn, giảm mặt bằng sản xuất, lưu kho thành phẩm và bán thành phẩm.
- Tăng năng suất lao động: không thực hiện các thao tác không cần thiết, giảm thời gian chờ đợi giữa các khâu, dòng chảy sản phẩm liên tục.
- Sử dụng thiết bị và mặt bằng hiệu quả: bố trí theo sơ đồ truyền Lean, sắp xếp công nhân theo hình dưới. Sẽ tận dụng được số công nhân và mặt bằng sản xuất.
- Tính linh động: có khả năng sản xuất nhiều loại sản phẩm khác nhau một cách linh động hơn, chuyển đổi sản phẩm nhanh, thay đổi sản xuất nhanh ...
- Tăng sản lượng: nếu có thể giảm chu kỳ sản xuất, tăng năng suất lao động, giảm thiểu ứn tắc và thời gian dừng máy, công ty có thể gia tăng sản lượng một cách đáng kể từ cơ sở vật chất hiện có.

## **2.2. Sản xuất đúng thời hạn (Just in time - JIT)**

JIT là một khái niệm trong sản xuất hiện đại, được hiểu ngắn gọn nhất "đúng sản phẩm - đúng số lượng - đúng nơi - đúng thời điểm cần thiết".

JIT là một hệ thống điều hành sản xuất mà trong đó các luồng nguyên nhiên vật liệu, hàng hóa và sản phẩm lưu hành trong quá trình sản xuất và phân phối được lập kế hoạch chi tiết nhất trong từng bước, sao cho quy trình tiếp theo có thể thực hiện ngay khi quy trình hiện thời chấm dứt. Qua đó, không có hạng mục nào trong quá trình sản xuất rơi vào tình trạng để không, chờ xử lý, không có nhân công hay thiết bị nào phải đợi để có đầu vào vận hành.

Hệ thống JIT cho phép hệ thống sản xuất vận hành hiệu quả nhất, tránh lãng phí không cần thiết.

Ví dụ: "JIT trong ngành may có thể được áp dụng bằng cách đảm bảo nguyên vật liệu (vải, chỉ, phụ liệu) được cung cấp 'đúng sản phẩm - đúng số lượng - đúng nơi - đúng thời điểm cần thiết' cho từng công đoạn, tránh tồn kho WIP không cần thiết giữa các trạm may"

## **2.3. Kaizen**

**Kaizen** là một thuật ngữ tiếng Nhật, có nghĩa là “cải tiến liên tục”. Đây là một triết lý quản lý tập trung vào việc thực hiện nhỏ nhưng liên tục nhằm nâng cao hiệu quả và chất lượng công việc. Kaizen không chỉ áp dụng trong sản xuất mà còn trong mọi khía cạnh của doanh nghiệp, từ quản lý nhân sự, dịch vụ khách hàng đến quy trình làm việc.

Kaizen trong ngành may có thể được áp dụng bằng cách liên tục tìm kiếm và thực hiện các cải tiến nhỏ trong quy trình, ví dụ như tối ưu hóa thao tác may của công nhân để giảm thời gian thực hiện một đường may, hoặc cải tiến bố trí chuyền để giảm quãng đường di chuyển của bán thành phẩm giữa các công đoạn, từ đó nâng cao năng suất tổng thể.

## **2.4. 5S**

### **2.4.1. Khái niệm:**

5S là một phương pháp để tổ chức một nơi làm việc, đặc biệt là nơi làm việc dùng chung (như một nhà xưởng hay một văn phòng), và giữ nơi đó một cách có tổ chức.

5S là chữ cái viết tắt của 5 từ đều bắt đầu bằng chữ "S".

- 5S theo tiếng Nhật là: “Seri”, “Seiton”, “Seiso”, “Seiketsu” và “Shitsuke”.
- 5S theo tiếng Anh là: “Sort”, “Set in order”, “Standardize”, “Sustain” và “Selfdiscipline”.

- 5S theo tiếng Việt là: “Sàng lọc”, “Sắp xếp”, “Sạch sẽ”, “Săn sóc” và “Sẵn sàng”.

#### **2.4.2. Nội dung của phương pháp 5S**

**Sàng lọc:** Kiểm tra tất cả công cụ, nguyên liệu,... trong nhà máy, khu vực làm việc và chỉ giữ những mục quan trọng. Mọi thứ khác được cất giữ hay vứt bỏ.

**Sắp xếp:** Là bố trí, sắp đặt mọi thứ ngăn nắp theo trật tự hợp lý để dễ dàng, nhanh chóng cho việc sử dụng. Khi sắp xếp nên sử dụng những phương tiện trực quan một cách rõ ràng, để mọi người dễ nhận biết, tạo nơi làm việc có tổ chức, giảm thiểu thời gian tìm kiếm, loại bỏ những hành động dư thừa gây lãng phí thời gian

**Sạch sẽ:** Là giữ gìn vệ sinh tại nơi làm việc, máy móc, thiết bị để đảm bảo môi trường, mỹ quan tại nơi làm việc. Tất cả mọi thành viên trong đơn vị đều có ý thức và tham gia giữ gìn vệ sinh, phải có đủ phương tiện, dụng cụ vệ sinh cho đầy đủ và thích hợp. Công việc vệ sinh là việc làm thường xuyên của mọi người trong tổ chức, và Ban lãnh đạo thường xuyên kiểm tra nhắc nhở việc thực hiện.

**Săn sóc:** Là duy trì thường xuyên những việc đã làm, cải tiến liên tục nơi làm việc để đạt được hiệu quả cao hơn là điều rất quan trọng và cần thiết. Xác lập một hệ thống kiểm soát trực quan như dán nhãn hoặc đánh dấu bằng màu sắc. Tạo môi trường dễ dàng để duy trì việc sàng lọc, sắp xếp và sạch sẽ.

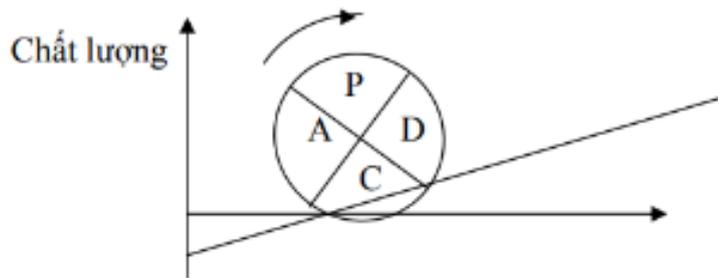
**Sẵn sàng:** Giáo dục mọi người có ý thức, tạo thói quen tự giác tuân thủ nghiêm ngặt các qui định tại nơi làm việc. Hãy biến mọi việc làm tốt đẹp trở thành thói quen, niêm yết kết quả đánh giá 5S tại nơi làm việc để khuyến khích việc tốt và rút kinh nghiệm việc chưa tốt. Kiểm tra định kỳ với những nguyên tắc đã xác lập, xây dựng và định hình một nền văn hoá trong đơn vị.[2]

### **2.5. Chu trình PDCA (Plan-Do-Check-Act)**

#### **2.5.1. Khái niệm.**

Vòng tròn chất lượng hay còn gọi là chu trình quản lý PDCA là một chu trình cải tiến liên tục trong hệ thống quản lý chất lượng PDCA gồm: Plan - Do - Check - Act là lập kế hoạch, thực hiện, kiểm tra, điều chỉnh.

Với hình ảnh là một vòng tròn lăn trên một mặt phẳng nghiêng theo chiều kim đồng hồ, chu trình PDCA cho thấy thực chất của quá trình quản lý chất lượng là sự cải tiến liên tục không bao giờ ngừng.



Vòng tròn chất lượng PDCA

## 2.5.2. Các giai đoạn của vòng tròn chất lượng

### Plan (Lập kế hoạch)

Đây là giai đoạn đầu tiên và cũng là giai đoạn quan trọng nhất trong vòng tròn chất lượng. Việc hoạch định chính xác và đầy đủ sẽ giúp định hướng tốt các hoạt động tiếp theo. Nếu doanh nghiệp lên kế hoạch một cách chính xác và đầy đủ thì sẽ cần ít các hoạt động điều chỉnh và các hoạt động sẽ được điều khiển có hiệu quả hơn. Việc lên kế hoạch gồm xác định các mục tiêu, các phương tiện, nguồn lực và biện pháp trước khi đi vào sản xuất cụ thể. Tạo điều kiện khai thác hiệu quả hơn các nguồn lực trong khoảng thời gian dài hạn góp phần giảm chi phí cho quản lý chất lượng, nâng cao khả năng cạnh tranh.

### Do (Thực hiện kế hoạch)

Đây là giai đoạn thực hiện những kế hoạch đã được đưa ra ở giai đoạn đầu. Giai đoạn này bao gồm thực hiện những kế hoạch, chính sách bằng cách thông qua các hoạt động, các phương tiện, công cụ nhằm đảm bảo chất lượng như đúng kế hoạch đã đặt ra.

### Check (Kiểm tra)

Để đảm bảo các mục tiêu, kế hoạch được thực hiện như ban đầu đặt ra. Trong quá trình tổ chức thực hiện cần tiến hành những công việc kiểm tra, kiểm soát chất lượng. Đây là giai đoạn theo dõi, thu thập, phát hiện và đánh giá những khuyết tật của sản phẩm. Mục đích của kiểm tra là phát hiện ra những nguyên nhân và ngăn chặn chúng kịp thời.

### Action (Điều chỉnh)

Giai đoạn điều chỉnh nhằm làm cho các hoạt động của hệ thống quản trị doanh nghiệp được phối hợp đồng bộ, khắc phục các tồn tại và có khả năng thực hiện được những tiêu chuẩn chất lượng đề ra đồng thời cũng là hoạt động đưa chất lượng sản phẩm thích ứng với tình hình mới nhằm giảm dần khoảng cách giữa những mong muốn của khách hàng và thực tế chất lượng đạt được, thoả mãn nhu cầu của khách hàng ở mức cao hơn.[3]

## **2.6. SMED (Single Minute Exchange of Dies – Chuyển đổi nhanh)**

SMED (Chuyển đổi nhanh) là viết tắt của từ “Single Minute Exchange of Dies”.

SMED là một phương pháp cải tiến do Shigeo Shingo (Nhật Bản) phát triển trong hệ thống sản xuất của Toyota.

Mục tiêu: Giảm thời gian thay đổi thiết lập máy (changeover) xuống dưới 10 phút (nghĩa là trong một chữ số phút).

Tên gọi “Single-Minute” không có nghĩa là chỉ 1 phút, mà ám chỉ một con số phút (tức là <10 phút).[3]

## **2.7. Loại lãng phí trong sản xuất**

*Lãng phí do sản xuất dư thừa hoặc quá sớm.*

Sản xuất dư thừa xảy ra khi sản phẩm được sản xuất ra nhiều hơn hoặc nhanh hơn, sớm hơn so với yêu cầu của khách hàng tại thời điểm đó. Một thực tế phổ biến dẫn đến lãng phí này là do nhà sản xuất theo lô lớn. Sản xuất thừa được coi là loại lãng phí tồi tệ nhất bởi vì nó ẩn hoặc phát sinh ra những lãng phí khác. Sản xuất thừa dẫn đến hàng tồn kho quá mức, dẫn đến chi phí cho không gian lưu trữ, bảo quản, mà các hoạt động đó hoàn toàn không mang lại giá trị gia tăng cho khách hàng.

*Lãng phí do chờ đợi.*

Chờ đợi là thời gian công nhân hay máy móc nhàn rỗi bởi sự tắc nghẽn hay do dòng sản xuất trong xưởng thiếu hiệu quả. Thời gian chờ đợi bao gồm cả thời gian trì hoãn giữa mỗi đợt gia công chế biến sản phẩm. Việc chờ đợi làm tăng thêm chi phí đáng kể do chi phí nhân công và khấu hao trên từng đơn vị sản lượng bị tăng lên.

*Lãng phí do vận chuyển.*

Lãng phí trong vận chuyển ở đây đề cập đến bất kỳ sự chuyển động của nguyên vật liệu/ vật tư nào không tạo ra giá trị tăng thêm cho sản phẩm, chẳng hạn việc vận chuyển nguyên vật liệu giữa các công đoạn sản xuất. Việc di chuyển giữa các công đoạn làm kéo dài thời gian chu kỳ sản xuất, dẫn đến việc sử dụng lao động và mặt bằng kém hiệu quả, có thể gây nên những đình trệ trong sản xuất.

*Lãng phí do lưu kho nhiều.*

Hàng tồn kho tồn trữ ở dạng nguyên liệu thô, vật liệu, bán thành phẩm, thành phẩm đều dẫn đến lãng phí về vốn vì không tạo ra được thu nhập cho người sản xuất hay giá trị cho người tiêu dùng. Bất cứ loại hàng tồn kho nào trong số đều cần được tối ưu hóa để tránh lãng phí.

*Lãng phí do gia công thừa*

Gia công thừa có nghĩa là phải làm nhiều thao tác, nguyên công hơn mức cần thiết phải có để tạo ra sản phẩm yêu cầu khách hàng. Ví dụ như việc đánh bóng hay làm láng thật kỹ những điểm trên sản phẩm mà khách hàng không yêu cầu, không quan tâm và không thanh toán.

*Lãng phí do phế phẩm.*

Bên cạnh các khuyết tật về mặt vật lý trực tiếp làm tăng chi phí hàng bán, khuyết tật cũng bao gồm các sai sót về giấy tờ, thông tin sai lệch về sản phẩm, giao hàng trễ, sản xuất sai quy cách, sử dụng quá nhiều nguyên vật liệu hay tạo ra lãng phí phế liệu không cần thiết.

*Lãng phí do các động tác thừa.*

Thao tác thừa bao gồm bất kì các chuyển động tay chân hay việc đi lại không cần thiết của công nhân không gắn liền với việc gia công sản phẩm. Chẳng hạn như việc đi lại khắp xưởng để tìm dụng cụ làm việc cũng như các chuyển động cơ thể không cần thiết hay bất tiện do quy trình thao tác được thiết kế kém làm chậm tốc độ làm việc của công nhân. [5]

## **2.8. Phân tích SWOT**

### **2.8.1. SWOT là gì:**

SWOT là viết tắt của 4 thành phần cấu thành: Strengths (Điểm mạnh), Weaknesses (Điểm yếu), Opportunities (Cơ hội) và Threats (Thách thức) là mô hình được sử dụng phổ biến trong việc phân tích kế hoạch kinh doanh của một tổ chức, doanh nghiệp.

Điểm mạnh và điểm yếu là yếu tố bên trong doanh nghiệp. Đây là những đặc điểm mang lại lợi thế tương đối (hoặc bất lợi tương ứng) so với đối thủ cạnh tranh của tổ chức, doanh nghiệp.

Mặt khác, cơ hội và thách thức là những yếu tố bên ngoài. Cơ hội là các yếu tố của môi trường bên ngoài mà doanh nghiệp có thể nắm bắt để cải thiện hiệu suất kinh doanh như tăng trưởng doanh thu hoặc cải thiện tỷ suất lợi nhuận. Thách thức là các yếu tố có thể gây nguy hiểm cho lợi thế cạnh tranh của doanh nghiệp.

### **2.8.2. Phân tích SWOT là gì:**

Phân tích mô hình SWOT (SWOT Analysis) là một phương pháp quan trọng trong kế hoạch kinh doanh và quản lý, giúp tổ chức hoặc cá nhân đánh giá tổng quan về tình hình của họ bằng cách xác định các yếu tố nội bộ (Strengths và Weaknesses) và yếu tố bên ngoài (Opportunities và Threats) ảnh hưởng đến một dự án, sản phẩm, tổ chức, hoặc quyết định cụ thể.

**Điểm mạnh (Strengths):** là những yếu tố vượt trội, tách biệt, độc đáo của doanh nghiệp so với các đối thủ cạnh tranh, chẳng hạn như lượng khách hàng trung thành, công nghệ hiện đại, thương hiệu nổi tiếng, sản phẩm độc đáo...

**Điểm yếu (Weaknesses):** là những yếu tố cản trở doanh nghiệp hoạt động một cách tối ưu nhất. Đây là những điểm mà doanh nghiệp cần khắc phục, cải tiến nhanh chóng duy trì tính cạnh tranh trên thị trường như: giá cao hơn đối thủ, thương hiệu còn nhỏ, chưa có tiếng trên thị trường, sản phẩm lỗi,...

**Cơ hội (Opportunities):** là những yếu tố tác động ở ngoài tác động thuận lợi, tích cực, mang lại cho doanh nghiệp cơ hội phát triển, xây dựng chiến lược cạnh tranh trên thị trường. Ví dụ: Tiềm năng phát triển thương hiệu hoặc bán hàng trên các mạng xã hội như Tiktok, nhu cầu khách hàng ngày càng cao,...

**Thách thức (Threats):** đề cập tới các yếu tố ở hiện tại và tương lai có khả năng tác động tiêu cực đến doanh nghiệp. Chẳng hạn như nguyên vật liệu tăng, đối thủ cạnh tranh nhiều và mạnh, xu hướng mua sắm của khách hàng thay đổi liên tục,...

### **2.8.3. Ý nghĩa thực tiễn công cụ Lean với ngành may mặc.**

Hiện nay trong quá trình xã hội ngày càng phát triển thì việc nhu cầu của người tiêu dùng cũng tăng theo, để đáp ứng các nhu cầu đó thì các nhà máy xí nghiệp may cũng cần thiện tốt quy trình sản xuất để sản phẩm tạo ra đạt hiệu quả cao. Một trong những công cụ Lean mà nhà máy nào cũng đã áp dụng đó công cụ 5S một công cụ đơn giản dễ áp dụng lại rất hữu ích cho mọi hoạt động cải tiến, bên cạnh đó nhiều nhà máy may lớn còn áp dụng triết lý Kaizen sản xuất nhằm tăng tính hiệu quả trong sản xuất. Ví dụ như các nhà máy may: Dệt hòa thọ, SCAVI...

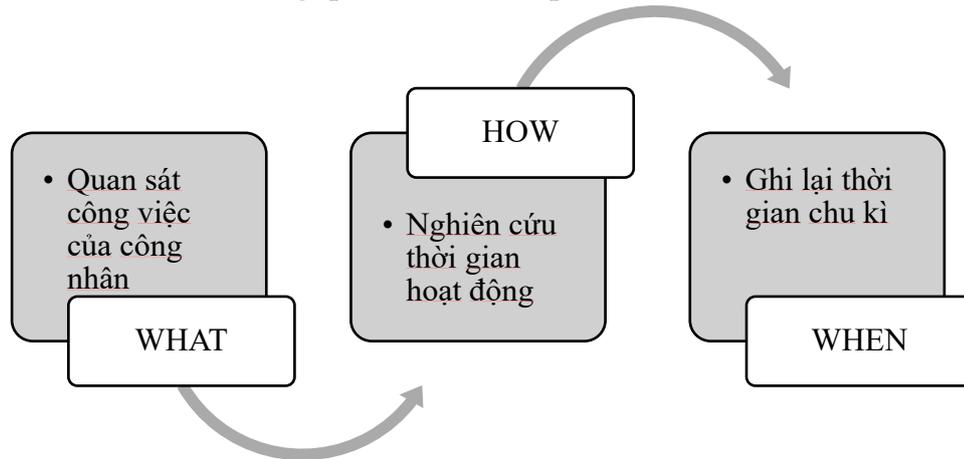
## **2.9. Khái niệm và kỹ thuật cân bằng chuyên (Line Balancing)**

### **2.9.1. SMV (Standard Minute Value).**

**SMV (Standard Minute Value):** là giá trị thời gian tiêu chuẩn tính bằng phút cho các công đoạn may mặc cụ thể. Nó đại diện cho lượng thời gian mà một công nhân hoặc một máy móc cần bỏ ra để hoàn thành một công việc nhất định theo một quy trình tiêu chuẩn.



Các bước thực hiện trong quá trình thu thập dữ liệu.



Sự khác nhau của thời gian chu kỳ.

Lấy → Quy trình → Đặt

Bắt đầu thời gian chu kỳ khi công nhân chạm vào BTP để lấy và kết thúc thời gian chu kỳ khi công nhân đặt xuống và chạm vào BTP tiếp theo (Ghi 5 thời gian chu kỳ riêng biệt)

Lấy → Quy trình → Cắt chỉ → Đặt

Bắt đầu thời gian chu kỳ khi công nhân chạm vào BTP để lấy và Kết thúc thời gian chu kỳ khi công nhân cắt chỉ, đặt xuống và chạm vào BTP tiếp theo (Ghi 5 thời gian chu kỳ riêng biệt)

*Bó bán thành phẩm*

Lấy tổng thời gian xử lý bó chia cho số lượng bán thành phẩm trong bó,

VD: Tổng thời gian xử lý bó là 30 giây, bó BTP là 10 cái.

$$\text{Thời gian chu kỳ} = \frac{30}{10} = 3(\text{giây})$$

*Khi may chuỗi và xử lý chuỗi ( 5 cái)*

Ghi lại thời gian cần để hoàn thành và xử lý chuỗi 5 cái, cộng lại và chia 5.

Ví dụ công đoạn cụ thể trong thực tế: Sử dụng rập

**Ví dụ:** Thời gian may 5 cái là 120s

Thời gian xử lý chuỗi là 20s

Tổng thời gian là 140s

Thời gian chu kỳ =  $140/5 = 28s$

*Khi hoàn thành nhiều hơn 1 cái cùng lúc*

Ghi lại tổng thời gian từ khi lấy tất cả và chia cho số lượng BTP lấy

**Ví dụ:** Tổng thời gian trong 10 miếng 50 giây

Thời gian chu kỳ =  $50/10 = 5s$

*Khi làm 1 dây liên tục*

Ví dụ công đoạn thực tế : Máy Spaghetti (May dây)

Lấy tổng chiều dài dây đeo được sản xuất trong 5 phút, chia tổng chiều dài theo chiều dài của một dây đeo may.

Ví dụ: Tổng chiều dài dây đeo trong 5 phút (300 giây) = 30 m

Chiều dài của một dây đeo may (tiêu thụ) = 0.50 m

Số lượng hàng may mặc từ 30 m =  $30 / 0,50 = 60$  chiếc

Thời gian chu kỳ =  $300/60 = 5s$

*Làm một số việc trong khi một quá trình khác đang diễn ra*

Chỉ ghi lại thời gian chu kỳ của hoạt động chính

Ví dụ: Cắt dây đeo để đo lường khi tạo dây đeo

*Takt time*

Takt Time là tỷ lệ mục tiêu sản xuất để đáp ứng nhu cầu của khách hàng

Công thức tính: 
$$Takt\ time = \frac{\text{Thời gian thực tế}}{\text{Nhu cầu của khách hàng}} \quad (1)$$

## 2.10. Bottle neck (Thắt cổ chai)

Nút thắt cổ chai là một điểm hạn chế mà không thể đáp ứng Takt time, đây là điểm công suất thấp nhất hoặc nhịp trống của quá trình.

*Biểu đồ Yamazumi*

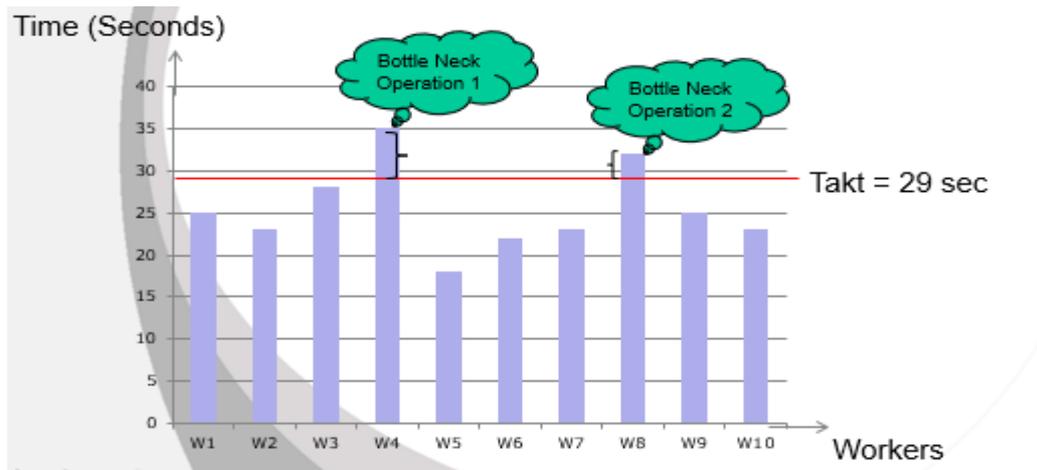
Một công cụ hỗ trợ để tạo dòng liên tục khi trong một quá trình có nhiều bước và các công nhân bằng cách phân phối và kiểm soát hoạt động công nhân liên quan đến Takt time

Mục đích: Để xác định công đoạn thắt cổ chai trong quá trình

Lợi ích:

- Xác định được công đoạn cổ chai
- Khối lượng công việc được cân bằng giữa các nhóm
- Xác định được các công nhân quá tải và chưa
- Xác định và giảm công việc không có giá trị gia tăng
- Cải thiện an toàn, chất lượng

- Nâng cao năng suất của quá trình



Hình 2.2: Biểu đồ Yamazumi

### 2.11. Hiệu suất thiết bị tổng thể (Overall Equipment Effectiveness - OEE)

OEE là một chỉ số tổng hợp đo lường hiệu suất hoạt động của một thiết bị hoặc một dây chuyền sản xuất, xem xét ba yếu tố chính: Mức độ sẵn sàng, Hiệu suất và Chất lượng

**Công thức tính:**  $OEE = \text{Mức độ sẵn sàng} \times \text{Hiệu suất} \times \text{Chất lượng}$

### 2.12. Giải thuật xếp hạng theo trọng số vị trí (Ranked Positional Weight Method-RPW)

Giải thuật xếp hạng theo trọng số vị trí - Ranked Positional Weight Method (RPW), được giới thiệu bởi Helgeson và Birnie. Đây là giải thuật đi truyền thuộc nhóm các giải thuật heuristics.

Trong giải thuật này, mỗi cộng đoạn (núi) trong giàn đồ thứ tự đã được gán một trong số nhất định, trọng số vị trí (RPW) của mỗi nút được tính toán dựa trên thời gian thực hiện và vị trí của nút trong dây chuyền sản xuất, bắt đầu từ nút cần tính trọng số đi dọc theo giàn đồ thứ tự ưu tiên cho đến nút cuối cùng của giàn đồ.

Thủ tục của giải thuật RPW bao gồm các bước tóm tắt như sau:

- Xây dựng giàn đồ thứ tự ưu tiên.
- Tính toán trọng số vị trí RPW cho mỗi cộng đoạn (núi) trên giàn đồ thứ tự ưu tiên.
- Sắp xếp các cộng đoạn theo thứ tự giảm dần của RPW.
- Gắn cộng đoạn vào các trạm, cộng đoạn đầu tiên có trong số RPW cao nhất, theo sau là các cộng đoạn tiếp theo theo thứ tự RPW giảm dần và không vi phạm các ràng buộc về thời gian chu kỳ, quan hệ ưu tiên, nguồn lực.

- Lập lại bước 4 cho đến khi tất cả các công đoạn được gán cho ít nhất một trạm làm việc [4]

### 2.13. Line Efficiency (Hiệu xuất chuyền)

Hiệu quả chuyền LE là chỉ số thể hiện mức độ sử dụng hiệu quả về mặt thời gian của dây chuyền. LE được biểu thị bằng tỷ lệ thời gian tại các trạm làm việc trên tích thời gian chu kỳ  $c$  và số trạm làm việc  $m$ . [5]

$$LE = \frac{\sum_{k=1}^m t_{sk}}{c.m} (\%) \quad (2)$$

Trong đó:  $m$  là số trạm làm việc của dây chuyền sản xuất,  $c$  là thời gian chu kỳ;  $t_{sk}$  tổng thời gian thực hiện công đoạn tại các trạm  $k$ .

#### 2.13.1. Độ thông suốt của dây chuyền sản xuất (Smoothness Index-SI):

Độ thông suốt SI của dây chuyền sản xuất thể hiện sự công bằng trong việc phân công các công đoạn cho công nhân ở các trạm.

Chỉ số SI được tính theo công thức. [5]

$$SI = \sqrt{\sum_{k=1}^m (t_{skmax} - t_{sk})^2} \quad (3)$$

Trong đó,  $m$  là số trạm làm việc ở dây chuyền sản xuất,  $t_{sk}$  là tổng thời gian thực hiện các công đoạn tại trạm  $k$ ;  $t_{skmax}$  là thời gian lớn nhất trong số các thời gian làm việc của các trạm (trong hầu hết các trường hợp,  $t_{skmax}$  chính là chu kỳ  $c$ )

Chỉ số SI càng nhỏ thì thời gian chênh lệch giữa các trạm làm việc sẽ càng ít. Khi SI tiến đến 0 thì thời gian làm việc của các trạm đều gần bằng nhau. Ngược lại, SI nếu càng lớn thì sẽ xuất hiện nhiều trạm làm việc căng thẳng, liên tục không hết việc trong khi có những trạm phải dừng máy, rảnh rỗi, chờ đợi các trạm làm việc khác. Một dây chuyền sản xuất có mức độ cân bằng hoàn hảo khi có chỉ số độ thông suốt là 0.

Nguyên lý cân bằng chuyền và cách áp dụng tại nhà máy

Mục đích chính của việc cân bằng chuyền. Cụ thể, băng chuyền được tạo ra nhằm tạo điều kiện làm việc cho các trạm trong một dây chuyền sản xuất, giúp hoàn tất công việc trong thời gian nhanh chóng. Nó giúp tăng hiệu suất làm việc và giảm thiểu thời gian chờ đợi giữa các công đoạn. Bằng cách đó, năng suất lao động có thể được cải thiện đáng kể.[5]

Trong quá trình nghiên cứu, tìm hiểu về các phương pháp cân bằng chuyền tối ưu thì hiện tại nhà máy đang dùng phương pháp cân bằng chuyền loại 2 đó là biết trước số lượng trạm và mục tiêu là cực tiểu hóa thời gian chu kỳ.[5] Như vậy đối với loại bài toán này tập trung chủ yếu vào Cycle time (Thời gian thực thao tác trung bình mỗi công đoạn). Có nghĩa là khi thực hiện cân bằng chuyền thì Cycle time sẽ mốc thời

gian tổ đa thời gian thao tác của từng công đoạn. Cụ thể trong thực tế số lượng công nhân sẽ được cho trước điều được thực hiện bởi bộ phận lập kế hoạch sản xuất nhằm đảm bảo được năng xuất đầu ra và nhu cầu của khách hàng.

Trước khi IE thực hiện cân bằng chuyên thì tất cả các tài liệu kỹ thuật sẽ được cung cấp bao gồm kế hoạch sản xuất và tài liệu kỹ thuật của sản phẩm đó, trên tài liệu kỹ thuật sẽ có đầy đủ các thông số dữ liệu để hỗ trợ cho việc cân bằng chuyên như: Thông tin khách hàng, mã hàng, hình ảnh sản phẩm, các thông số về \*số phút GSD, tên máy...

## 2.14. So sánh các phương pháp các cân bằng chuyên

Để lựa chọn phương pháp phù hợp nhất cho việc cân bằng chuyên may, việc hiểu rõ đặc điểm của từng phương pháp là cần thiết. Bảng sau đây tóm tắt các đặc điểm chính, ưu và nhược điểm của năm phương pháp: RPW, LTT, STT, MFT và LFT.

**Bảng 2.1:** Bảng so sánh các phương pháp cân bằng

Tiêu chí so sánh	<b>RPW</b> (Ranked Positional Weight)	<b>LTT</b> (Longest Task Time)	<b>STT</b> (Shortest Task Time)	<b>MFT</b> (Most Following Tasks)	<b>LFT</b> (Least Following Tasks)
Nguyên tắc cơ bản	Ưu tiên công việc có tổng thời gian của bản thân và tất cả các công việc kế nhiệm nó lớn nhất.	Ưu tiên công việc có thời gian thực hiện (processing time) dài nhất.	Ưu tiên công việc có thời gian thực hiện (processing time) ngắn nhất.	Ưu tiên công việc có số lượng công việc kế nhiệm trực tiếp nhiều nhất.	Ưu tiên công việc có số lượng công việc kế nhiệm trực tiếp ít nhất.
Ưu điểm	- Thường cho kết quả cân bằng rất tốt, gần tối ưu.	- Đơn giản, dễ thực hiện. - Hữu ích khi muốn đảm bảo các công việc dài được gán trước.	- Đơn giản, dễ thực hiện - Phù hợp để hoàn thành các công việc nhỏ nhanh chóng.	- Giúp đảm bảo các công việc quan trọng được gán sớm.	- Có thể giúp tránh việc "khóa" các lựa chọn về sau khi các công việc phức tạp còn lại.

<p>Nhược điểm</p>	<p>- Yêu cầu tính toán ban đầu.</p>	<p>- Có thể tạo ra sự mất cân bằng nếu các công việc dài được gán vào cùng một trạm.</p>	<p>- Có thể dẫn đến nhiều trạm làm việc hơn hoặc thời gian nhàn rỗi lớn nếu các công việc dài bị đẩy về cuối.</p>	<p>- Không trực tiếp cân nhắc thời gian công việc, có thể dẫn đến mất cân bằng tải trọng nếu các công việc kế nhiệm ít nhưng thời gian dài.</p>	<p>- Tương tự MFT, không trực tiếp cân nhắc thời gian công việc.</p>
<p>Khả năng áp dụng</p>	<p>Rất phổ biến và khuyến nghị cho hầu hết các bài toán cân bằng chuyền khi cần hiệu quả cao mà không quá phức tạp.</p>	<p>Phù hợp khi muốn ưu tiên xử lý các công việc tốn thời gian.</p>	<p>Phù hợp khi muốn nhanh chóng loại bỏ các công việc ngắn.</p>	<p>Phù hợp khi sơ đồ ưu tiên có nhiều nhánh và muốn giải phóng các đường dẫn.</p>	<p>Ít được sử dụng độc lập hơn, thường kết hợp với các quy tắc khác.</p>

Hai phương pháp cân bằng có hiệu suất cao nhất là phương pháp **LTT** và phương pháp **RPW**.

- Phương pháp **RPW** có thể hỗ trợ thêm bằng công cụ Excel trong việc sắp xếp và tính toán chỉ số **RPW**, thuận tiện cho việc cân bằng chuyền với số lượng công đoạn lớn.

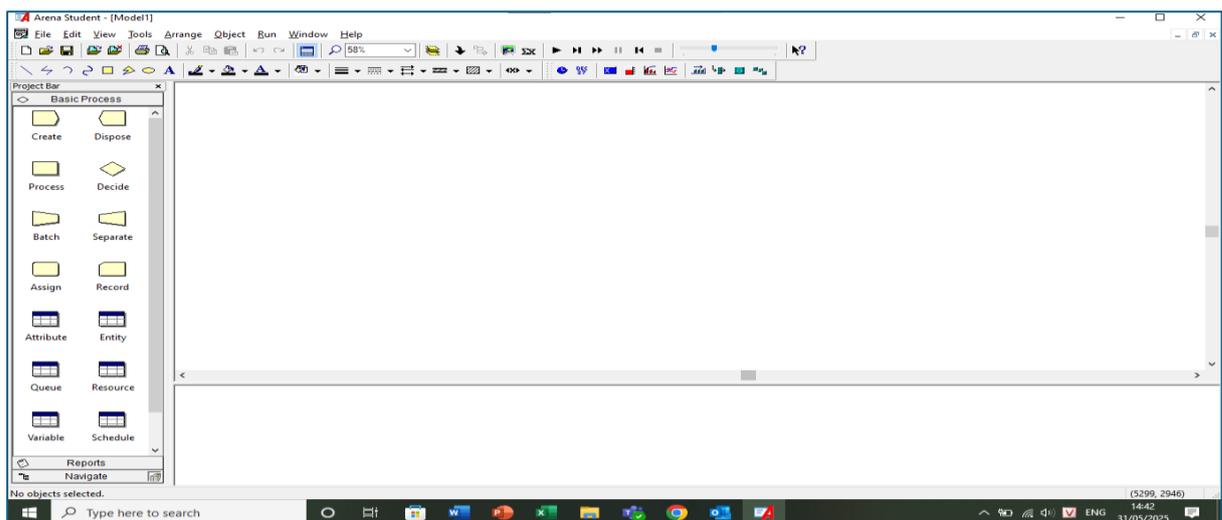
Tùy vào trường hợp mà bài toán đang gặp phải và mục đích sử dụng sẽ chọn các phương pháp phù hợp trong từng bối cảnh cụ thể. Trong bài này chủ yếu sử dụng phương pháp **RPW** để tái cân bằng chuyền may.

## 2.15. Mô hình hóa mô phỏng (Arena)

Arena là phần mềm mô phỏng và tự động hóa sự kiện rời rạc do Systems Modeling phát triển và được **Rockwell Automation** mua lại vào năm 2000. Phần mềm sử dụng bộ xử lý SIMAN và ngôn ngữ mô phỏng.

Trong Arena, việc xây dựng mô hình thử nghiệm bằng cách đặt các mô-đun (các hộp có hình dạng khác nhau) biểu diễn các quy trình hoặc logic. Các đường kết nối được sử dụng để nối các mô-đun này lại với nhau và để chỉ định luồng của các thực thể. Trong khi các mô-đun có các hành động cụ thể liên quan đến các thực thể, luồng và thời gian, thì việc biểu diễn chính xác từng mô-đun và thực thể liên quan đến các đối tượng trong đời thực tùy thuộc vào người lập mô hình. Dữ liệu thống kê, chẳng hạn như thời gian chu kỳ và mức WIP (công việc đang thực hiện), có thể được ghi lại và đưa ra dưới dạng báo cáo. Hiện nay đã có 2 phiên bản của phần mềm.

- Phiên bản cũ: Arena 14.00.00000 
- Phiên bản mới ổn định: Arena 16.20.00000 



**Hình 2.3:** Cửa sổ làm việc của Arena 14.00.0000

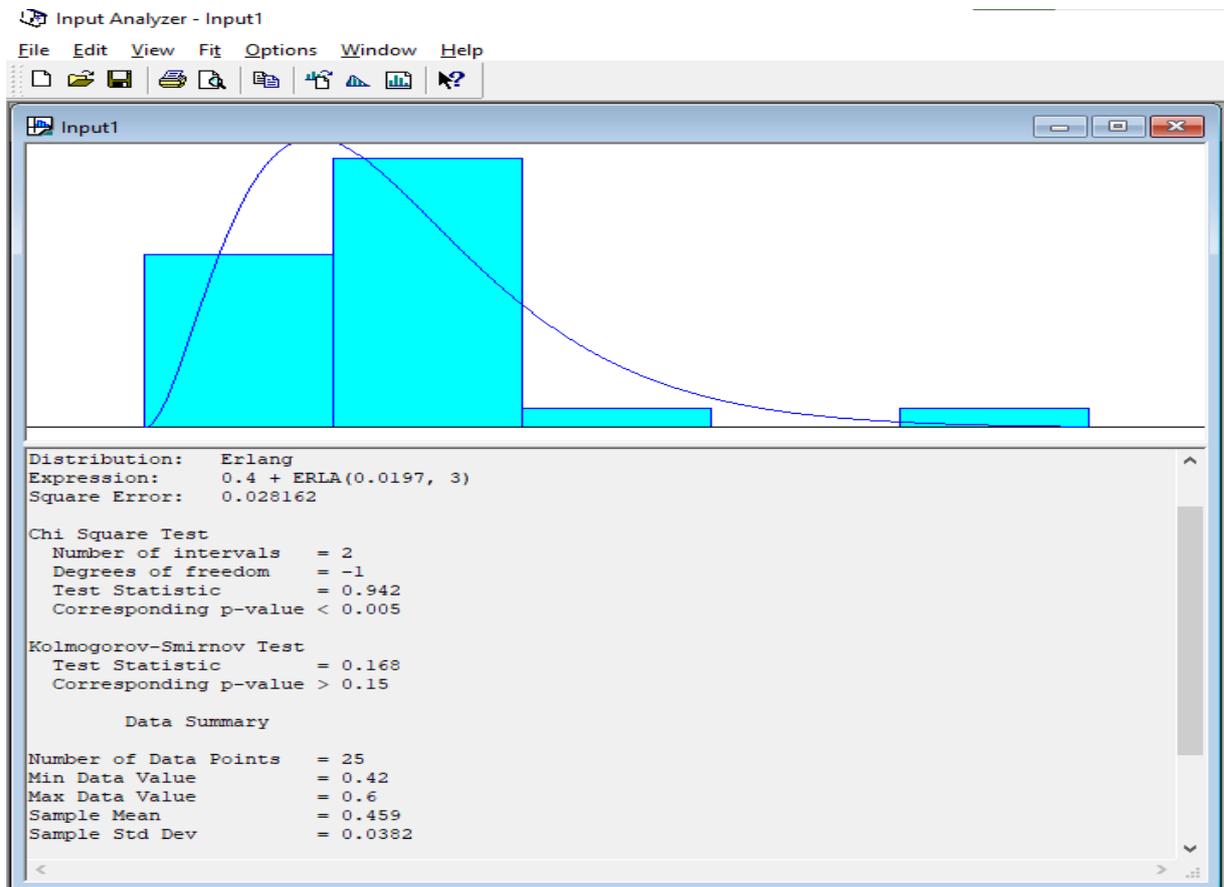
Trong bài này sử dụng thêm 2 công cụ hỗ trợ trong việc phân tích dữ liệu thời gian thực cụ thể phân tích hàm phân phối thời gian thực của các công đoạn bằng công cụ Input Analyzer và công cụ Process Analyzer để phân tích độ nhạy của dữ liệu trong hộp công cụ Tools.

Các bước thực hiện phân tích dữ liệu bằng Input Analyzer.

- Thu thập số liệu cần phân tích và lưu vào file notepad.txt hoặc document.txt (Lưu ý lưu tên file không dấu)
- Mở công cụ Input Analyzer trong Arena: **Tools - Input Analyzer**

- Xuất hiện cửa sổ Input Analyzer : **File -New** tạo của sổ làm việc mới
- File – Data file – Use existing – Chọn file đã lưu đuôi (.txt)

Xuất hiện cửa sổ phân tích dữ liệu chọn Fit All



**Hình 2.4:** Cửa sổ làm việc Inphut Analyzer

Trong cửa sổ làm việc trên bao gồm các thông số cần trong việc áp dụng vào mô phỏng, tùy vào từng số liệu sẽ có các hàm phân phối khác nhau và tùy vào mục đích sử dụng số liệu thế nào có thể tùy chỉnh được các hàm phân phối bằng cách chọn **Fit** – Chọn hàm phân phối cần thiết lập.

## CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1. Đối tượng nghiên cứu

Dây chuyền sản xuất áo ngủ tại nhà máy 1, khu vực 2, line 6+8

Sản phẩm: Áo ngủ



**Hình 3.1:** Ảnh sản phẩm nghiên cứu

Quy trình may sản phẩm này gồm 32 công đoạn, mỗi công đoạn có thời gian thực hiện khác nhau. Chi tiết được trình bày ở bảng dưới.

Thông số dữ liệu:

Số lượng công nhân yêu cầu: 27 người, thời gian ca làm 9.5 giờ (570 phút), tổng thời gian hoàn thành sản phẩm (SMV): 16.26 phút, thời công đoạn trung bình (Cycle time) 0.6 phút, mục tiêu hàng ngày 946 sản phẩm/ngày, hiệu năng yêu cầu chỉ cần đạt: 48% sản phẩm/ngày tức là sẽ lấy 450 sản phẩm/ngày là mục tiêu hàng ngày.

Dưới đây là bảng phân bố trạm làm việc thực tế được cung cấp từ phòng IE. Các dữ liệu thời gian thực hiện các công đoạn ở bảng dưới tất cả đều đang ở dạng dữ liệu lý thuyết dự trên tài liệu GSD.

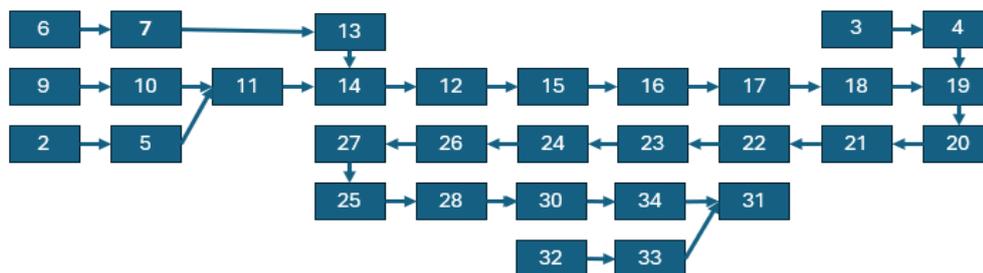
**Bảng 3.1:** Phân bố công đoạn

TT CĐ	Tên công đoạn	Máy	SP GSD
2	Viền miệng túi đắp (cuốn 2 mép TP 1")_kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	2K ĐIỆN TỬ	0.16
3	Vắt sỏ nối nẹp lai tay	VS1K2C KÉO, Cắt chỉ tự động	0.14

4	Viền lai tay(cuốn 2 mép TP 2") _kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	2K ĐIỆN TỬ	0.35
5	Tra túi vào thân trước trái	LẬP TRÌNH	0.48
6	Lấy dấu 2 đầu lá cổ	TAY	0.1
7	May lộn lá cổ _kẹp viền lé + cắt (may 3 cạnh) +gọt	1KĐT	0.45
8	Tháo+ chột viền cổ	1KĐT	0.27
9	Lấy dấu đầu nẹp ve x2	TAY	0.2
10	Vắt sỏ nẹp ve (cạnh trong x2 + vai )	VS1K3C, Giấu chỉ	0.48
11	May nẹp ve vào thân trước + kẹp viền lé + cắt + bấm viền lé x4 + gọt lộn góc nẹp ve	1KĐT	1
12	Ráp vai	VS2K5C	0.39
13	Chột đuôi viền lé nẹp ve x2	1KĐT	0.26
14	_Ủi lá cổ+ bấm ủi gấp mép chân lá cổ trong & _Ủi nẹp ve	BÀN ỦI HƠI HÚTCHÂN KHÔNG	0.58
15	Tra lá cổ + đầu nẹp ve vào thân	1KĐT	0.75
16	Gấp + diều chân lá cổ sau (bên trong + bên ngoài) + gắn nhãn	1KĐT	0.65
17	May góc nẹp ve vai	1KĐT	0.28
18	Bấm góc + May lộn chân nẹp ve vào lai	1KĐT	0.46
19	Diều mí nẹp TT liền lá cổ	1KĐT	1.19
20	Tra tay vào thân, May cùng hướng tránh đá canh sợi	VS2K4C, Cắt chỉ tự động	0.78
21	Nối sườn thân liền sườn tay.	VS2K5C	0.79
22	Gấp + may lai áo	1KĐT	1.02
23	Vắt sỏ cạnh xẻ tà thân trước + sau	VS2K4C, Cắt chỉ tự động	0.47
24	Khóa sườn tại đoạn xẻ tà	1KĐT	0.29
25	Diều xẻ tà TP	1KĐT	0.79
26	Bộ khóa tại đầu xẻ tà x2	BO	0.2
27	Khoá nẹp lai tay x2	1KĐT	0.36
28	Thùa khuy nẹp TT phải khi mặc x5 + LD x1	KHUY	0.71
30	Đính nút x5 (đính dọc), Canh chữ	ĐN	0.5
31	Cài nút x5	Tay	0.38
32	Đo cắt thun cho đóng gói x2	CẮT NHIỆT	0.13
33	Xỏ thun vào hangtag + Bộ nối đầu thun x2	BO1K	0.35
34	Ủi thành phẩm	BÀN ỦI HƠI HÚTCHÂN KHÔNG	1.33

### 3.2. Tình trạng hiện tại

Sơ đồ ưu tiên giữa các công đoạn (trạm làm việc)



**Hình 3.2:** Sơ đồ thứ tự ưu tiên của các công đoạn

Thứ sơ đồ thứ tự ưu tiên dựa trên bố trí và đường đi của dòng sản phẩm trên chuyền trong thực tế.

Số lượng trạm cân bằng hiện tại, mỗi trạm tương ứng 1 công nhân.

**Bảng 3.2:** Bố trí trạm hiện tại của chuyền may

Trạm	Công đoạn	Tên công đoạn	SP GSD (Phút)	Thời gian (Phút)
1	2	Viền miệng túi đắp (cuốn 2 mép TP 1") _kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	0.16	0.5
	4	Viền lai tay(cuốn 2 mép TP 2") _kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	0.35	
2	3	Vắt sỏ nối nẹp lai tay	0.14	0.88
	10	Vắt sỏ nẹp ve (cạnh trong x2 + vai )	0.74	
3	5	Tra túi vào thân trước trái	0.24	0.24
4	5	Tra túi vào thân trước trái	0.24	0.24
5	6	LD đầu nẹp ve x2	0.1	0.3
	9	LD CỔ	0.2	
6	7+11	May nẹp ve vào thân trước + kẹp viền lé + cắt + bấm viền lé x4 + gọt lộn góc nẹp ve	0.53	0.53
7	7+11	May nẹp ve vào thân trước + kẹp viền lé + cắt + bấm viền lé x4 + gọt lộn góc nẹp ve	0.53	0.53
8	13	Điều mí cổ	0.5	0.5
9	12	Ráp vai	0.39	0.39
10	14	_Ủi lá cổ+ bấm ủi gấp mép chân lá cổ trong & _Ủi nẹp ve	0.58	0.58
11	15	Tra lá cổ + đầu nẹp ve vào thân	0.38	0.38
12	15	Tra lá cổ + đầu nẹp ve vào thân	0.38	0.38
13	16	Gấp + điều chân lá cổ sau ( bên trong + bên ngoài )	0.65	1.11
	18	Bấm góc + May lộn chân nẹp ve vào lai	0.46	

14	16	Gấp + điều chân lá cổ sau ( bên trong + bên ngoài ) + gắn nhãn	0.65	0.65
15	19	Điều mí nẹp TT	0.34	0.34
16	19	Điều mí nẹp TT	0.34	0.34
17	20	Tra tay vào thân, May cùng hướng tránh đá cạnh sợi	0.78	0.78
18	21	Nổi sườn thân liền sườn tay.	0.79	0.79
19	22	Gấp + may lai áo	0.51	0.51
20	22	Gấp + may lai áo	0.51	0.51
21	23	Vắt sổ cạnh xẻ tà thân trước + sau	0.47	0.47
22	24	Khóa sườn tại đoạn xẻ tà	0.29	1.08
	25	Điều xẻ tà TP	0.79	
23	26	Bộ khóa tại đầu xẻ tà x2	0.1	0.38
	17	May góc nẹp ve vai	0.28	
24	27	Khoá nẹp lai tay x2	0.36	0.36
25	26	Bộ khóa tại đầu xẻ tà x2	0.1	0.81
	28	Thùa khuy nẹp TT phải khi mặc x5 + LD x1	0.71	
26	30	Đính nút x5 (đính dọc), CANH CHỮ	0.5	0.5
27	31	Tay	0.38	0.86
28	32	Đo cắt thun cho đóng gói x2	0.13	0.48
	33	Xỏ thun vào hangtag + Bộ nổi đầu thun x2	0.35	
29	34	Ủi thành phẩm	0.66	0.66
30	34	Ủi thành phẩm	0.66	0.66

Trong thực tế qua quá trình sản xuất và may thử thì chuyền trưởng và bộ phận IE đã quyết định gộp công đoạn 8 vào trong quá trình thực hiện công đoạn 7 vì công đoạn 8 không cần thiết lại thêm nhân công để thực hiện, chia đôi công đoạn 19 thành 2 công đoạn thay thế công đoạn 13 ban đầu tương tự thao tác công đoạn 13 ban đầu sẽ được thực hiện luôn ở công đoạn 10. Cách bố trí các trạm làm việc trên dựa vào năng lực thực tế của các công nhân, mỗi công nhân sẽ có năng lực, kinh nghiệm, sức khỏe và bậc khác nhau... Điều này rất quan trọng và xem xét cẩn thận về mặt thời gian lâu dài, vì công nhân đa số là công nhân nữ có người đã lập gia đình, có công nhân là bà bầu. Nên việc bố trí công việc cho công nhân cần được xem xét thật kỹ để hạn chế các sự cố không mong muốn dẫn đến thiếu hụt nhân lực, không kịp tiến độ.

### 3.2.2. Năng suất từng giờ

Dưới đây là bảng năng suất từng giờ được thu thập theo từng giờ mỗi ngày, thời gian thu thập 5 ngày, mỗi ngày 9 lần thu thập tương ứng với 1 ca làm việc.

**Bảng 3.3:** Thu thập năng xuất và phân tích WIP hiện tại của chuyên may

TT công đoạn	Tên Công đoạn	SP thực tế	Hao phí	Năng xuất/giờ bao gồm HP	Năng xuất thực tế
6+9	LD đầu nẹp ve x2+ LD cổ	0.6	1.2	83	40
13	Điều mí cổ	1.1	1.2	45	35
2	Viền miệng túi đắp (cuộn 2 mép TP 1") kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	0.2	1.2	250	40
5	Tra túi vào thân trước trái	1.45	1.2	34	40
10	Vắt sỏ nẹp ve (cạnh trong x2 + vai )	0.6	1.2	83	40
7+ 11	Máy nẹp ve vào thân trước + kẹp viền lé + cắt + bấm viền lé x4 + gọt lộn góc nẹp ve	2.2	1.2	23	35
14	Ủi lá cổ+ bấm ủi gấp mép chân lá cổ trong & Ủi nẹp ve	1	1.2	50	40
12	Ráp vai	0.6	1.2	83	40
15	Tra lá cổ + đầu nẹp ve vào thân	2.3	1.2	22	41
16	Gấp + điều chân lá cổ sau ( bên trong + bên ngoài ) + gắn nhãn	0.9	1.2	56	40
17	Máy góc nẹp ve vai	0.7	1.2	71	40
18	Bấm góc + Máy lộn chân nẹp ve vào lại	0.6	1.2	83	40
3	Vắt sỏ nối nẹp lại tay	0.2	1.2	250	30
4	Viền lại tay(cuộn 2 mép TP 2") _kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	0.62	1.2	81	30
19	Điều mí nẹp TT liền lá cổ,Tra tay vào thân	1.1	1.2	45	30
20	Máy cùng hướng tránh đá cạnh sợi	0.9	1.2	56	30
21	Nối sườn thân liền sườn tay.	1.2	1.2	42	35
22	Gấp + may lai áo	1.9	1.2	26	30
23	Vắt sỏ cạnh xẻ tà thân trước + sau	0.5	1.2	100	40
24+25	Khóa sườn tại đoạn xẻ tà+ Điều	1.3	1.2	38	30
26	Bộ khóa tại đầu xẻ tà x2	0.3	1.2	167	40
27	Khoá nẹp lại tay x2	0.5	1.2	100	35
28	Thùa khuy nẹp TT phải khi mặc x5 + LD x1	1	1.2	50	35
30	Đính nút x5 (đính dọc),CANH CHỮ	0.95	1.2	53	35
34	Ủi thành phẩm	3	1.2	17	25
32	Đo cắt thun cho đóng gói x2	0.1	1.2	500	60
33	Xỏ thun vào hangtag + Bộ nối đầu thun x2	0.8	1.2	63	50
31	Cài nút x5	1.2	1.2	42	35
<b>Trung bình</b>					<b>37.2</b>
<b>Hiệu xuất</b>					<b>75.30%</b>

Công đoạn 34 (Ủi thành phẩm) sẽ là công đoạn chốt số lượng 1 ngày.

Nhận xét: Mặc dù hiệu năng yêu cầu chỉ cần đạt 48% (47 sản phẩm/giờ) nhưng như số liệu trên bảng trên thì thực tế trung bình mỗi công đoạn chỉ đạt 35.4/47 sản

phẩm/giờ. Khi quan sát các số liệu ở cột năng xuất/giờ bao gồm hao phí và cột năng xuất thực tế phản ánh rất rõ việc lãng phí trong hoạt động sản xuất là rất lớn. Nếu không bị hao phí trong quá trình sản xuất sẽ đảm bảo được năng xuất đầu ra.

### 3.2.3. Năng xuất từng ngày.

Sau khi thu thập năng xuất từng giờ (9.5 giờ), tiến hành tổng lại sẽ có năng xuất của một ngày làm việc.

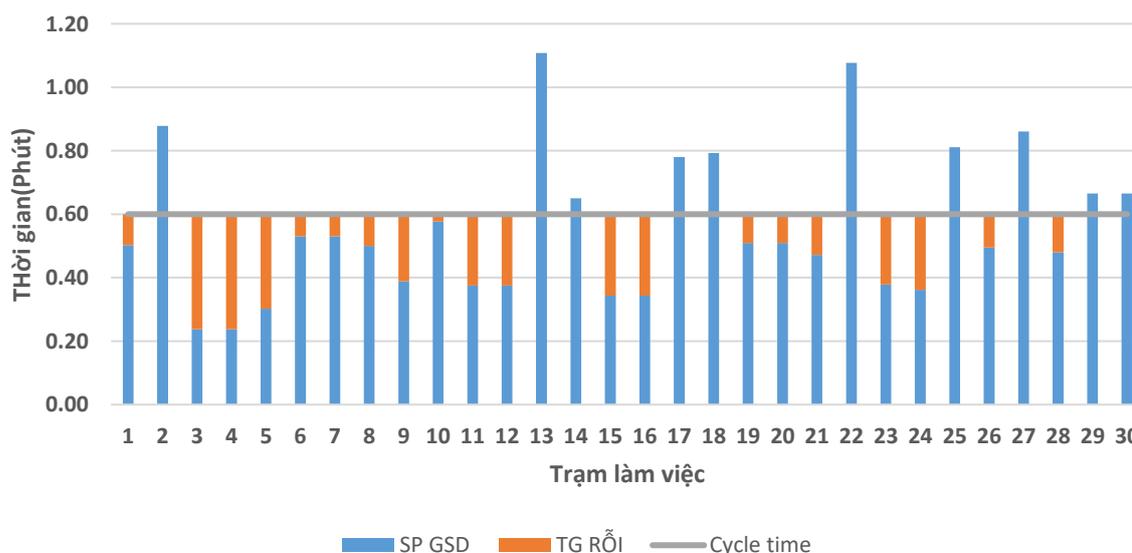
**Bảng 3.4:** Năng xuất thu thập 5 ngày.

	Ngày làm việc					
	22-Apr	23-Apr	24-Apr	25-Apr	26-Apr	Trung bình
Mục tiêu/ngày	450	450	450	450	450	450
Năng xuất/ngày	160	163	200	250	310	217
Hiệu xuất	35.60%	36.20%	44.40%	55.60%	68.90%	48.13%
SL lỗi	10	16	15	18	21	16
Tỷ lệ lỗi	6%	9%	7%	7%	6%	7%

Bảng năng xuất là được cung cấp bởi QC end line nên là năng/ngày là năng xuất đạt yêu cầu đóng gói chuẩn bị qua gia đóng gói. Còn ở **[Bảng 3.3]** là số liệu được cung cấp bởi Kỹ thuật số lượng và chưa qua QC end line nên số liệu có sự chênh lệch.

Hiện trạng thực tế cho thấy chuyền may đang gặp rất nhiều vấn đề dẫn đến năng xuất năng xuất không đạt được như mục tiêu đã đề ra mặc dù chuyền may đã vận hành được 5 ngày vẫn chưa thể đạt trên 50% hiệu xuất

### PHÂN BỐ THỜI GIAN TRẠM LÀM VIỆC



**Biểu đồ 3.1:** Yamazumi hiện tại

Nhu cầu thực tế về năng suất hiện tại của đối tượng nghiên cứu là 946 sản phẩm/ca (9.5h/ca) và tổng thời gian hao phí trong ca là 1.2 giờ với 32 công đoạn chia thành 30 trạm tương ứng với 30 công nhân.

Đánh giá sơ bộ về sơ đồ cân bằng chuyền cho thấy các vấn đề hiện tại của chuyền may đang gặp: Thời gian sản xuất (dựa trên nhu cầu sản xuất) và tốc độ sản xuất (dựa trên tốc độ sản xuất của dây chuyền) có sự chênh lệch (0.65 giây). Điều đó thể hiện thấy dễ dàng ở **[Biểu đồ 3.1]** chỉ có một số trạm công việc có thời gian xử lý thấp hơn nhịp sản xuất (các trạm 1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 28 tổng thời gian trạm 6.48 phút) đạt 56.7% số trạm (17/30 trạm), 13/30 trạm còn lại (43.3%) có thời gian xử lý cao hơn nhịp sản xuất.

(1) Tổng thời gian cho 1 sản phẩm (smv): 16.26 phút

$$(2) \text{ Nhịp sản xuất} = \frac{\text{Thời gian sản xuất trong ngày}}{\text{Nhu cầu}} = \frac{570}{946} = 0.6 \text{ phút}$$

(3) Hiệu quả chuyền:

$$LE = \frac{7.97}{0.6 \times 30} = 44.3\%$$

$$\Rightarrow \text{Tỷ lệ mất cân bằng} = 100\% - 44.3\% = 55.7\%$$

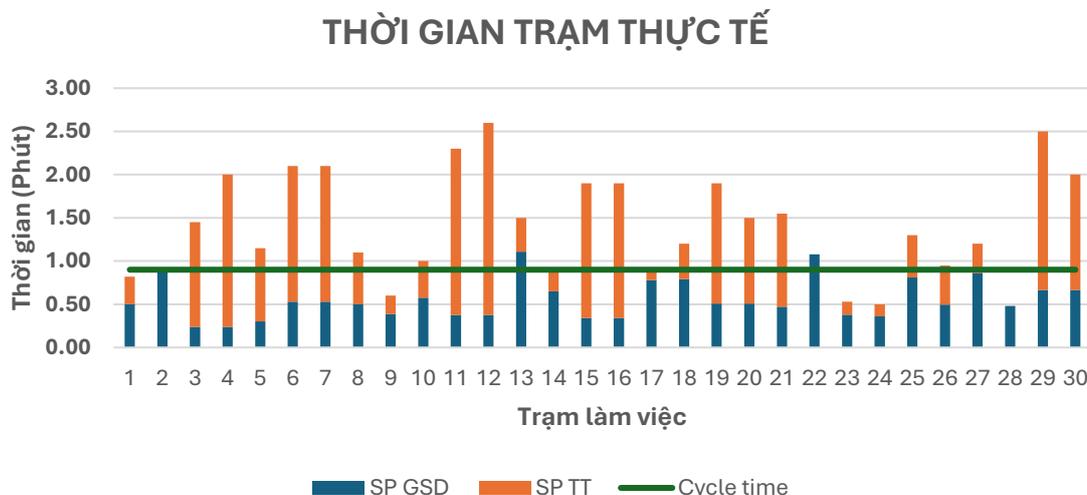
(4) Độ thông suốt:

$$SI = \sqrt{\sum_{k=1}^m (t_{skmax} - t_{sk})^2} \text{ với } t_{skmax} = 0.58 \Rightarrow SI = 0.78$$

Nhận xét: Như vậy cũng thấy được rằng chỉ có tổng 16/27 trạm hoạt động tốt với thời gian sản xuất nhỏ hơn nhịp sản xuất nên độ thông suốt vẫn chưa đạt mức ổn định 0.78 SI là của 16 công đoạn còn 11 công đoạn còn lại nằm trong 55.7% công đoạn mất cân bằng. Trong thực tế chuyền may còn gặp rất nhiều vấn đề cần phải khắc phục, nhiều mã hàng khó gặp nhiều khó khăn có thể làm cho chuyền may bị chậm tiến độ trầm trọng và cần thêm nhiều nhân lực để khắc phục.

Đó là kết quả dựa trên dữ liệu thời gian công đoạn trên tài liệu GSD và phân bố trí trạm làm việc thực tế. Vậy còn thời gian thực hiện công đoạn thực tế sẽ như thế nào? Vì vẫn còn nhiều nguyên nhân và hạn chế nên trong thực tế khi đưa hàng vào sản xuất sẽ không tránh khỏi các trường hợp chưa thể hoặc không thể đạt được yêu cầu mục tiêu đề ra hay nói cách khác là công nhân sẽ không thể vừa đưa lên chuyền sản xuất là chuyền may có thể chạy trơn tru ngay được, còn chưa nói đến nếu việc chuyển đổi nhanh không chuẩn bị kỹ càng sẽ không tránh khỏi các vấn đề làm cho chuyền may chậm tiến độ giao hàng cho khách. Mã hàng này cũng vậy, hiệu năng yêu cầu đạt được mỗi ngày của tuần đầu tiên là 48% số lượng mục tiêu hàng ngày tức ( $48\% \times 946 = 454.08$  sản phẩm) Thực tế lấy 450 sản phẩm/ngày là mục tiêu cần đạt được. Hay có thể hiểu là mỗi công đoạn sẽ có thời gian thao tác cao hơn nhịp sản xuất gần bằng 1/2. Nhịp sản xuất với hiệu

năng 48% là 0.9 phút. Như vậy hiện tại chỉ cần quan tâm đến thời gian thao tác thực tế có đạt được nhịp sản xuất của 48% và phân tích các công đoạn chưa đạt.



**Biểu đồ 3.2:** Thể hiện sự chênh lệch giữa thời gian làm việc thực tế và lý thuyết.

Từ biểu đồ trên có thể thấy được mặc dù nhịp sản xuất đã tăng lên nhưng thời gian thực hiện công đoạn thực tế vẫn rất cao, ngay cả các thời gian thao tác lý thuyết có một số công đoạn vẫn chưa đạt được nhịp sản xuất đã định. Chỉ có 8/27 (Công đoạn 1, 2, 9, 14, 17, 23, 24, 28) 29.6% công đoạn là đạt được nhịp sản xuất, nhưng trong số đó vẫn còn một vài công đoạn vẫn còn tồn tại thời gian rỗi. Dây chuyền sản xuất đang gặp phải tình trạng nút thắt cổ chai ở các trạm 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27 vì thời gian làm việc vượt quá thời gian chu kỳ. Chính vì vậy, cần phải tái thiết kế cân bằng dây chuyền lại nhằm giải quyết những vấn đề trên.

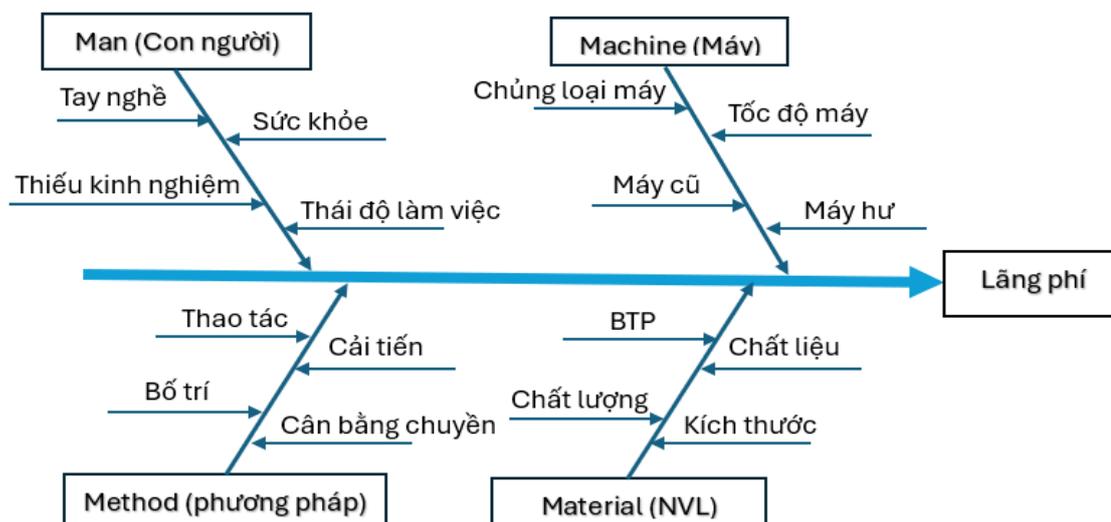
Nhận xét: Trong thực tế thì việc công nhân thích nghi ngay với nhịp sản xuất là không thể, trong trường hợp hiện tại cũng vậy và cũng tùy vào mỗi mã hàng đòi hỏi công nhân cần có kỹ thuật khác nhau. Nhưng cũng qua điều đó thấy được rằng việc chuẩn bị về mặt kỹ thuật, cân bằng công việc và thiết bị máy móc chưa được tối ưu dẫn đến mã hàng bị 3 tuần với hiệu năng chưa tới 48%. Phần lớn lỗi thường gặp trong trường hợp này là sản phẩm chưa đạt yêu cầu và một lỗi nữa đó là công nhân không chuẩn hóa thao tác như tài liệu đã đưa ra dẫn đến các thao tác thừa rất nhiều gây ra lãng phí vô ích.

**LAYOUT HIỆN TẠI**

TT công đoạn	Máy sử dụng	Số phút	Công nhân		TT công đoạn	Máy sử dụng	Số phút	Công nhân
34	Bàn ủi hơi hút chân không	1.33	W16		34	Bàn ủi hơi hút chân không	1.33	W15
					33	Tay	0.35	W29
30	Đn	0.5	W30		32	Bo1k	0.35	
26	1kđt	0.36	W14		27	Khuy	0.71	W28
24	1kđt	0.74	W13		25	Bo	0.2	W27
24	1kđt	0.74	W12		23	1kđt	0.29	
22	VS2K4C, Cắt chỉ tự động	0.47				21	1kđt	1.02
21	1kđt	1.02	W11		20	Vs2k5c	0.79	W25
20	Vs2k5c	0.79	W10		19	VS2K4C, Cắt chỉ tự động	0.78	
19	VS2K4C, Cắt chỉ tự động	0.78	W9		18	1kđt	1.19	W24
18	1kđt	1.19	W8		17	1kđt	0.43	W23
15	1kđt	0.7	W7		15	1kđt	0.7	W22
14	1kđt	0.75	W6		14	1kđt	0.75	
13	Bàn ủi hơi hút chân không	0.58	W5		11	Vs2k5c	0.39	W21
12	1kđt	0.26	W4		6+10	1kđt	1	W20
9	VS1K3C, Giấu chỉ	0.48	W3		6+10	1kđt	1	W19
3	VS1K2C KÉO, Cắt chỉ tự động	0.14				8	Tay	0.2
5	Lập trình	0.48	W2		4	2k điện tử	0.35	W17
5	Lập trình	0.48	W1		2	2k điện tử	0.16	

### 3.3. Phân tích dữ liệu hiện trạng

Tại sao chuyên may lại gặp những khó khăn như vậy? Nguyên nhân do đâu? Để làm rõ được các nguyên nhân dẫn đến ùn tắc, chậm tiến độ như hiện trạng đã phân tích trước đó tiến hành phân tích nguyên nhân theo nguyên tắc 4M: Man (Con người), Machine (Máy móc), Method (Phương pháp), Material (Nguyên vật liệu).



**Hình 3.3:** Biểu đồ sơ đồ phân tích nguyên nhân gây tắc nghẽn

#### **Man (Con người)**

Đa số công nhân đều đã có kinh nghiệm lâu năm, nhưng bên cạnh đó vẫn còn một vài công nhân là công nhân mới kinh nghiệm làm việc chưa có nên trong quá trình làm việc vẫn bị hạn chế về các hoạt động trong sản xuất, mất nhiều thời gian hơn trong việc thao tác máy, chưa bắt kịp được nhịp sản xuất, có nhiều công nhân phải bỏ việc vì không chịu được áp lực công việc. Đặc biệt là công ty may nên đa số công nhân là nữ giới phần đông là công nhân đã có gia đình cũng vì vậy mà nhiều công nhân lâu năm vẫn đi làm bình thường mặc dù đang mang bầu cũng vì điều đó nên cũng bị hạn chế các hoạt động trong sản xuất không thể tận dụng được tối đa năng suất của công nhân và khi những công nhân đó nghỉ về vấn đề sức khỏe thì nhà máy lại mất thêm một thời gian để sắp xếp người thay vị trí thậm chí là công ty phải tuyển công nhân liên tục và mất thêm thời gian để đào tạo. Bên cạnh đó thì thấy độ làm việc của công nhân cũng ảnh hưởng rất nhiều đến lãng phí không đáng có như là: nói chuyện trong giờ làm, không tập trung vào công việc gây ra lãng phí trong quá trình làm việc. Yếu tố con người là một trong những nguyên nhân gây ra lãng phí nhiều nhất.

#### **Machine (Máy)**

Đối với lãng phí do máy tạo ra thì không đáng kể vẫn nằm trong khoảng lãng phí cho phép. Vấn đề lãng phí gặp phải do máy thường là điều chỉnh thông số tốc độ máy không đúng dẫn đến có thể là thao tác chậm hoặc nhanh quá thì dễ mất kiểm soát gây ra hư sản phẩm, gãy kim, đứt chỉ.

### Method (Phương pháp)

Thực tế yêu cầu đầu tiên để một dây chuyền sản xuất chạy được ổn định trơn tru hay không thì cần phải sắp xếp dây chuyền (Layout) một cách phù hợp và cân bằng chuyền công việc cho từng công nhân. Hao phí thường gặp thường là thao tác công nhân chưa được chuẩn hóa theo GSD, phân bố công việc không đồng đều. Vì một số công nhân chưa có tay nghề cần xem xét kỹ về mặt cân bằng công việc, vị trí các công đoạn và quan hệ ưu tiên để tránh hao phí trong quá trình di chuyển.

### Material (NVL)

BTP trong quá trình sản xuất được bó thành từng bó, tùy vào trường hợp BTP dùng để may bộ phận nào của sản phẩm sẽ có số lượng phù hợp.

Bó BTP bao gồm: BTP và phiếu thông tin.



Hình 3.4: Thành phần 1 bó BTP

Một trong những nguyên nhân dẫn đến hao phí do BTP chính là làm rơi, rách phiếu thông tin BTP dẫn đến may lộn size gây ra lỗi hàng loạt và làm hư sản phẩm.

Chất liệu vải cũng là một trong những vấn đề dẫn đến lãng phí tùy vào chất liệu khác nhau mà lựa chọn cách phù hợp để thao tác. NVL trong quá trình quá trình cắt nếu bị lệch kích thước dẫn đến trong quá trình sản xuất công nhân phải đo lại theo khuôn mất thêm thời gian không cần thiết.

Ví dụ: Phân tích hao phí công đoạn 2.

**Bảng 3.5:** Ví dụ phân tích các nguyên nhân dẫn đến hao trong thao trong công đoạn 2.

Rỗ hàng	SL	TG may/rỗ	Thời gian may	Thời gian dừng	Lý do								
					Lỗi chèo	Lỗi may trái tay	Lỗi lé	Sửa Lỗi	Chờ BTP	May Viên	Thay chi	Cắt	Thiết lập
1	18	12.75	7.17	5.58	1.13		0.50	0.17		3.78			0.45
2	18	10.58	5.65	4.93	0.58			0.68		1.97	0.42	1.28	
3	18	9.27	4.63	4.63				0.58	1.92			2.13	
4	18	6.27	6.03	0.23		0.23							
5	18	8.13	5.97	2.17			0.12			2.05			

Bảng trên được thu thập vào ngày thứ 5 của tuần đầu tiên khi mã hàng bắt đầu sản xuất điều đó cho thấy việc thực hiện 5S (Sẵn sàng) chưa tốt hay cũng có thể hiểu là việc chuẩn bị cho chuyển đổi giữa các mã hàng chưa được tối ưu vẫn còn nhiều thiếu sót dẫn đến các lỗi về người, máy và các hao phí phát sinh.

### 3.3.1.2. Tiến hành phân tích lãng phí trong hoạt động.

Sau khi thu thập dữ liệu bằng phương pháp bấm giờ (Time study)

- Xử lý số liệu thô: Chuyển đổi về cùng 1 đơn vị về phút: Ví dụ: Thời gian công đoạn đó 30 (giây) thì khi đưa về đơn vị phút sẽ là:  $30/60 = 0.5$  (phút). Nhưng mà nếu công đoạn đó 1:15(giây) thì chuyển qua phút sẽ là:  $75/60$  hoặc  $1+(15/60) = 1.25$  phút.

- Tiến hành lấy mẫu số chuẩn thời gian thao tác bằng cách lấy giá trị trung

bình (Trung bình mẫu):  $\text{Thời gian thao tác} = \frac{\text{Tổng thời gian các mẫu}}{\text{Số lượng mẫu}}$  (phút)

**Bảng 3.6:** Mẫu khảo sát thời gian thao tác

Công đoạn	Tên công đoạn	Thời gian khảo sát (Phút)	Trung bình mẫu	Độ lệch chuẩn
1	Vắt sỏ thân trước giữa (Xung quanh)	0.13	0.16	0.03
		0.17		
		0.15		
		0.2		
		0.15		

- Dựa trên mẫu số chuẩn thời gian thao tác đó tiến hành tính toán thử xem năng xuất 1 giờ sản xuất được bao nhiêu sản phẩm để so sánh với năng xuất thực tế của công đoạn đó.

Năng xuất dựa trên thời gian thao tác =  $\frac{60}{\text{Thời gian thao tác} \times 1.2}$  (Sản phẩm)

Trong đó: **1.2** là tổng các hao phí bao gồm

- Hao phí nghỉ ngơi (Ăn uống, nghỉ ngơi): 11%
- Hao phí bắt buộc (Vệ sinh máy, thể dục 2h/lần): 1-2%
- Hao phí trong lúc làm (Đi vệ sinh, rửa,...): 5-7%

=> Tổng hao phí: 20%

Cách tính:

$$\begin{aligned}
 & \text{Thời gian thao tác} + \text{Hao phí} * \text{Thời gian thao tác} \\
 &= \text{Thời gian thao tác} * (1 + \text{Hao phí}) \\
 &= \text{Thời gian thao tác} * (1 + 20\%) \\
 &= \text{Thời gian thao tác} * 1.2
 \end{aligned}$$

Có năng xuất dựa trên thời gian thao tác và tiến hành so sánh năng xuất thực tế của công đoạn đó để phân tích độ chênh lệch từ đó quy ra thời gian hao phí để khắc phục.

Ví dụ:

**Bảng 3.7:** Phân tích dữ liệu sau khi thu thập

Tên công đoạn	Số phút thực	Số phút GSD	Hao phí	SP TT bao gồm LP	NS 1H theo SPKS bao gồm LP	NS thực tế (+/-)
Nối thân trước vào mảnh hông thân sau	1.06	0.46	1.2	1.3	47	40 (-7)

Theo như dữ liệu trong bảng thấy được sự chênh lệch giữa năng xuất thực tế và năng xuất 1 giờ theo số phút khảo sát bao gồm lãng phí là 7 sản phẩm vẫn chưa đạt theo như nhịp sản xuất mà công nhân đang thực hiện, quy đổi ra số thời gian lãng phí:

$$7 \times 0.6 = 4.2 \text{ (phút)}$$

(0.6 là nhịp sản xuất)

- Tiến hành phân tích các thao tác thừa, lỗi như là: Dừng quá nhiều lần trong 1 chuyển động, thao tác cầm nắm chưa đúng,... Trong thực tế để thuận tiện cho việc phân tích thao tác và đo thời gian thao tác thì trong quá trình thu thập dữ liệu cách tốt nhất là quay video mục đích ngoài việc đo thời gian thao tác còn dùng để phân tích các chuyển động của công nhân trong quá trình thao tác từ đó để tìm ra các lỗi hoặc thao tác thừa không cần thiết của công nhân.

### 3.3.2. Phân tích WIP và thời gian rỗi tại các công đoạn.

**Bảng 3.8:** Bảng phân bố WIP tại các điểm tồn, nghìn

TT công đoạn	Tên Công đoạn	Năng xuất thực tế	WIP	Thời gian nhần (phút)
6+9	LD đầu nẹp ve x2+ LD cổ	40	0	0
13	Điều mí cổ	35	5	3
2	Viền miệng túi đắp (cuốn 2 mép TP 1") _kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	40	0	0
5	Tra túi vào thân trước trái	40	0	0
10	Vắt sỏ nẹp ve (cạnh trong x2 + vai )	40	0	0
7+ 11	Máy nẹp ve vào thân trước + kẹp viền lé + cắt + bấm viền lé x4 + gọt lộn góc nẹp ve	35	5	3
14	_Ủi lá cổ+ bấm ủi gấp mép chân lá cổ trong & Ủi nẹp ve	40	-5	3
12	Ráp vai	40	0	0
15	Tra lá cổ + đầu nẹp ve vào thân	41	-1	0.6
16	Gấp + điều chân lá cổ sau ( bên trong + bên ngoài ) + gắn nhãn	40	1	0.6
17	Máy góc nẹp ve vai	40	0	0
18	Bấm góc + Máy lộn chân nẹp ve vào lai	40	0	0
3	Vắt sỏ nối nẹp lai tay	30	0	0
4	Viền lai tay(cuốn 2 mép TP 2") _kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	40	10	6
19	Điều mí nẹp TT liền lá cổ	30	0	0
20	Tra tay vào thân, Máy cùng hướng tránh đá canh sọt	30	0	0
21	Nối sườn thân liền sườn tay.	35	-5	3
22	Gấp + may lai áo	30	5	3
23	Vắt sỏ cạnh xẻ tà thân trước + sau	40	-10	6
24+25	Khóa sườn tại đoạn xẻ tà+ Điều	30	10	6
26	Bộ khóa tại đầu xẻ tà x2	40	-10	6
27	Khoá nẹp lai tay x2	35	5	3
28	Thùa khuy nẹp TT phải khi mặc x5 + LD x1	35	0	0
30	Đính nút x5 (đính dọc), CANH CHỮ	35	0	0
34	Ủi thành phẩm	25	10	6
32	Đo cắt thun cho đóng gói x2	60	0	0
33	Xỏ thun vào hangtag + Bộ nối đầu thun x2	50	10	6
31	Cài nút x5	35	-10	6
	Trung bình	37.2	3.7	2.2
	Hiệu xuất	75.30%	10.30%	

Nhận xét: Như vậy trung bình mỗi giờ làm việc sẽ có 3.7 BTP/công đoạn bao gồm hiện trạng tồn hàng (-WIP) và nghẽn công đoạn (+WIP).

Từ [Bảng 3.9] cho thấy được trung mỗi công đoạn nhàn rỗi 2.2 phút do tắc nghẽn công đoạn tạo ra.

Một trong những nguyên nhân chủ yếu dẫn đến hao phí là con người. Như đã phân tích ở [Hình 3.3] nguyên nhân mà công nhân gây ra hao phí về tay nghề thì nhiều công nhân mới vào làm sẽ không thể thích nghi ngay với mã hàng khó, cần người hỗ trợ liên tục, ngoài ra nhiều công nhân mặc có thái độ làm việc không nghiêm túc không tập trung vào công việc. Một trong những nguyên nhân gây tắc nghẽn hàng loạt dẫn đến hao phí thời gian đó là việc cân bằng công việc chưa đều dẫn đến nhiều công đoạn thì quá nhiều công việc, công đoạn thì rỗi. Tất nhiên vẫn còn số ít các nguyên nhân khác cũng gây ra lãng phí nhưng tỷ lệ ít hơn.

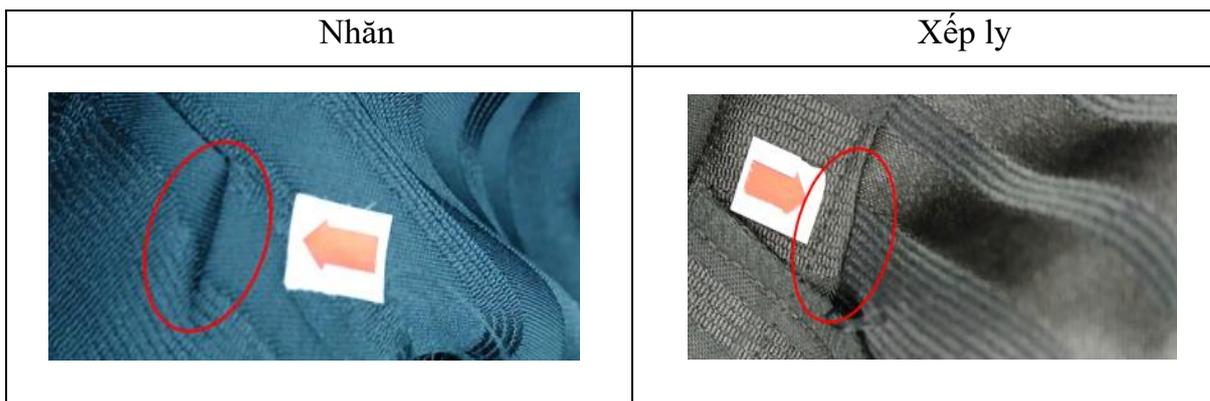
Một trong những lãng phí có thể loại bỏ được sau khi hạn chế hao phí do con người gây ra trước đó chính là hao phí do sản phẩm lỗi gây ra, chủ yếu hao phí do thời gian khắc phục lại lỗi. Có lỗi sẽ dễ khắc phục ngay được nhưng có lỗi sẽ phải phát sinh thêm nhân lực để khắc phục thậm chí phải may lại từ đầu. Ở [Bảng 3.4] đã cho thấy rõ điều này. Trung bình mỗi ngày 16 sản phẩm lỗi chiếm 8% số lượng năng xuất thực tế.

Như vậy thấy được tỷ lệ lỗi vẫn còn khá nghiêm trọng nếu vẫn chưa thể khắc phục được tay nghề của công nhân, có thể nói tỷ lệ lỗi ở mức cao vẫn chưa thể đạt mức dưới 5% lỗi so với năng xuất đạt được thực tế. Vấn đề ở đây cần phải vừa khắc phục năng xuất mục tiêu vừa phải cải thiện lỗi ở dưới mức 5%.

Các lỗi thường gặp chủ yếu do tay nghề của công nhân và thực hiện 5S chưa tốt.

**Bảng 3.9: Thống kê lỗi**

Xụp mí	Đứt chỉ
	
Dơ	Xấu chỉ
	

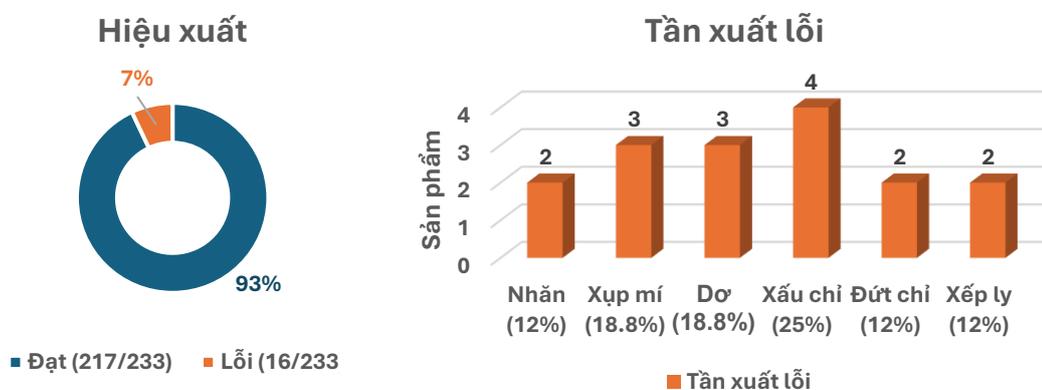


Qua bảng thống kê lỗi có thể thấy rõ tay nghề và việc thực hiện 5S chưa tốt, mặc dù nhà máy cũng đã đưa ra các phương án áp dụng 5S.

**Bảng 3.10:** Phân tích lỗi theo 5S

Nội dung 5S	Lỗi
Seiri (Sàng lọc – Sort)	
Seiton (Sắp xếp – Set in order)	Nhấn, xụp mí
Seiso (Sạch sẽ – Shine)	Dơ
Seiketsu (Chuẩn hóa – Standardize):	Xấu chỉ, đứt chỉ
Shitsuke (Sẵn sàng – Sustain)	Xếp ly

Tần xuất trung bình lỗi trong một ngày sản xuất số liệu được thể hiện [Bảng 3.4].



**Biểu đồ 3.1:** Tần xuất lỗi của sản phẩm

Nhận xét: Lỗi chủ yếu nằm ở tay nghề công nhân và máy. Nguyên nhân này chủ yếu khi tay nghề của công nhân vẫn còn yếu, ngoài ra còn chịu tác động từ bên ngoài. Một số lỗi chủ yếu là do máy vì trong quá trình máy các chi tiết phức tạp cần thêm phụ tùng hỗ trợ như đồ gá, rập...Nên sẽ không thể tránh khỏi các trường hợp đột ngột bị hỏng máy hay lỗi thiết bị làm cho các sản phẩm bị lỗi, tương tự vậy tay nghề của công

nhân cũng sẽ không thể tránh khỏi các trường hợp bị lỗi ngẫu nhiên là không tránh khỏi, nhưng nhìn chung thì vẫn cần phải đảm bảo được lỗi phải đạt dưới 5%.

### 3.3.3. Phân tích nguyên nhân sâu xa (5 Why)

Từ phân tích trên nguyên nhân đều hướng về hoạt động 5S, cụ thể là công nhân chưa thực hiện tốt các hoạt động 5S, thậm chí không tuân thủ thực hiện. Vậy nguyên nhân nào dẫn đến lý do này. Để làm rõ điều này sẽ áp dụng phương pháp **5 WHY** để đào sâu hơn tìm nguyên nhân.

1. Tại sao công nhân không thực hiện hiện tốt 5S?

Áp lực thúc đẩy năng xuất liên tục.

2. Tại sao phải thúc đẩy năng xuất liên tục?

Không đáp ứng năng xuất mục tiêu về số lượng và chất lượng.

3. Tại sao sản phẩm làm ra không đáp ứng được năng xuất mục tiêu?

Mất cân bằng chuyên.

4. Tại sao lại mất cân bằng chuyên may?

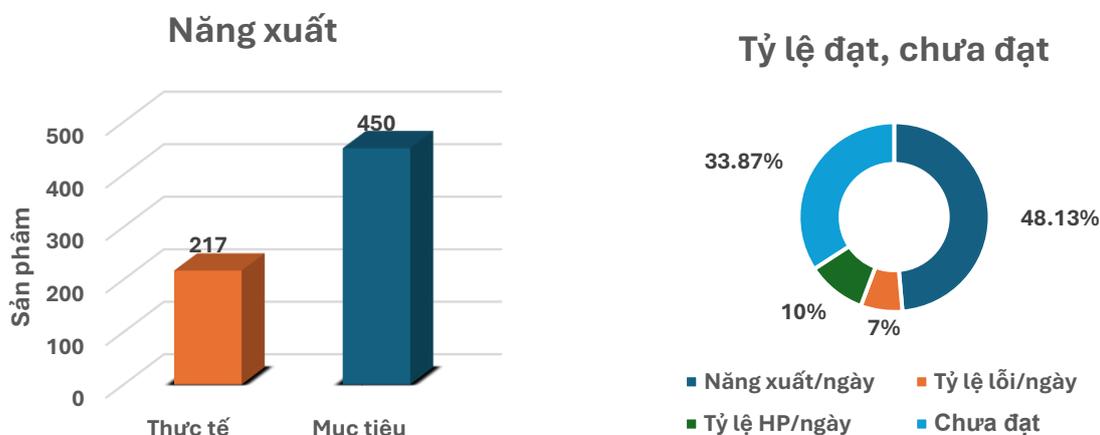
Tay nghề công nhân còn yếu, không đồng đều.

5. Tại sao tay nghề công nhân vẫn còn yếu?

Công nhân không được đào tạo bài bản và nắm bắt kỹ quy trình sản xuất.

Như vậy sau 5 câu hỏi, câu hỏi cuối cùng chính là nguyên nhân dẫn đến các hao phí, lãng phí mà chuyên may đang gặp phải. Thực tế cũng phản ánh rõ điều này, đó là khi mà công nhân không thực hiện đúng như những gì đã đề ra thì có thể phát sinh thêm các hao phí không có giá trị, thậm chí là gây ra ùn tắc nghiêm trọng.

Tổng hợp hiện trạng hiện tại chuyên may



### 3.4. Hiệu quả tổng thể của chuyền may trước cải tiến (OEE- Overall Equipment Effectiveness)

#### Availability (A) - Tính sẵn có

Thời gian làm việc là 9.5 giờ/ca (570 phút). Hao phí 1.2 phút mỗi công đoạn, 32 công đoạn sẽ hao phí 38.4 phút.

- Thời gian vận hành tiềm năng: 570 phút
- Thời gian vận hành thực tế = 570-38.4=531.6 phút
- $A = \frac{531.6}{570} \times 100\% = 93,2\%$

#### Performance (P) – Hiệu suất:

Theo như mục tiêu đề ra 47 sản phẩm/giờ, tuy nhiên thực tế lại không đạt được mục tiêu đã đề ra chỉ đạt trung bình mỗi công đoạn 37.2 sản phẩm/ giờ.

- Tỷ lệ năng xuất thực tế với năng xuất mục tiêu đề ra:  $\frac{37.2}{47}$
- Hiệu suất:  $P = \frac{37.2}{47} \times 100\% = 79.14\%$

#### Quality (Q) - Chất lượng:

Với tỷ lệ lỗi 7%, nghĩa là cứ 100 sản phẩm thì có 7 sản phẩm lỗi, tỷ lệ lỗi vẫn khá cao chưa đạt được chất lượng yêu cầu < 5%.

- Chất lượng Q = 100% - 7% = 93%

#### Hiệu suất tổng thể OEE:

Hiệu suất tổng thể của chuyền may

$$OEE = 93,2\% \times 79.14\% \times 93\% = 68.5\%$$

**Nhận xét:** Hiệu suất của chuyền may OEE đạt 68.5% chỉ ở mức tương đối, cần cải tiến để cải thiện hơn. Qua đó thấy được rằng trên thực tế các hao phí còn tồn tại rất lớn so với mức yêu cầu. Nhịp sản xuất không ổn định mất cân bằng trong quá trình sản xuất. Tỷ lệ lỗi lỗi còn quá cao dẫn đến không đạt được yêu cầu, mục tiêu đã đề ra.

## **CHƯƠNG 4: GIẢI PHÁP CẢI TIẾN**

### **4.1. Triển khai công cụ Lean**

#### **4.1.1. Chuyển đổi nhanh (SMED)**

Trước khi kết thúc 1 mã hàng nào đó thường sẽ có khoảng thời gian rã hàng. Thời gian này sẽ kéo dài 2-3 ngày. Thường là các công đoạn cuối chuyền sẽ là công đoạn hoàn thành cuối cùng. Chính vì điều này có thể tận dụng khoảng thời gian chờ rã hàng tiến hành đưa công nhân đã hoàn thành công đoạn trước về phòng may mẫu để tiến hành hướng dẫn may làm quen với sản phẩm mới. Tương tự như vậy công nhân nào xong rồi sẽ tự động qua phòng may mẫu để thực hiện xong rồi tiến hành thiết lập máy vào chuyền để sản xuất.

Mục đích:

- Để công nhân làm quen với nhịp sản xuất, sản phẩm, máy và thiết bị trong quá trình sản xuất nhằm hạn chế lỗi.
- Tận dụng khoảng thời gian chờ trong quá trình rã hàng thay vì phụ thêm các công đoạn khác.
- Thiết lập máy phù hợp với thói quen cầm nắm của công nhân.

Người thực hiện:

IE

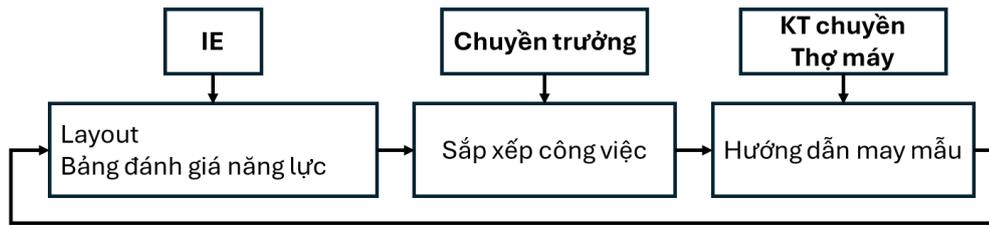
- Tái cân bằng chuyền.
- Cung cấp phiếu đánh giá năng lực từng công nhân.

Chuyên trưởng

- Chỉ định, bố trí phân công việc cho công nhân (Dựa trên năng lực thực tế và phiếu đánh giá năng lực)

Kỹ thuật chuyền, thợ máy

- Hướng dẫn công nhân thao tác may và thao tác máy. Trong quá trình hướng dẫn công nhân thao tác kỹ thuật chuyền kết hợp thêm tài liệu thao tác chuẩn GSD của từng công đoạn và video thao tác chuẩn để hướng dẫn công nhân may đúng thao tác theo quy chuẩn của tài liệu GSD. Đồng thời yêu cầu công nhân chỉ thực hiện những cử động chuẩn đã hướng dẫn, không thực hiện thêm các cử động khác nếu không cần thiết để hạn chế thời gian lãng phí.
- Điều chỉnh thông số máy.
- Thiết lập bàn may phù hợp với thói quen cầm nắm, thao tác của công nhân.



**Hình 4.1:** Nguyên lý hoạt động chuyển đổi nhanh

*Yêu cầu:* Quy trình chuyển đổi nhanh (SMED) phải tuân thủ theo chu trình PDCA (Plan-Do-Check-Act).

*Plan (Lập kế hoạch):* IE và chuyền trưởng sẽ là bộ phận đảm nhận bao gồm các công việc: Xếp layout, sắp xếp công việc cho từng công nhân.

*Do (Đưa kế hoạch vào thực hiện):* Kỹ thuật chuyền và thợ máy sẽ là bộ phận đảm nhận bao gồm các công việc: Hướng dẫn kỹ thuật may, thiết lập máy ngoài ra còn có thể bổ sung thêm hỗ trợ từ bộ phận tự động hóa đối với các công đoạn cần máy tự động.

*Check (Kiểm tra kế hoạch và Kiểm tra kết quả thực hiện kế hoạch):* IE và chuyền trưởng sẽ kiểm tra kế hoạch liên tục trong quá trình thực hiện để điều chỉnh cho phù hợp trong quá trình sản xuất. Kỹ thuật chuyền và chuyền trưởng sẽ kiểm tra kết quả may của công nhân để thợ máy điều chỉnh máy cho phù hợp theo các thông số yêu cầu.

*Act (Dựa trên kết quả tiến hành xếp vào chuyền sản xuất):* Dựa vào những kết quả trước đó, thợ máy tiến hành thiết lập máy hết hợp với chuyền trưởng sắp xếp chuyền may theo layout từ bộ phận IE đã cung cấp. IE tiếp tục thu thập số liệu và tiến hành tái cân bằng dây chuyền nếu cần.

Mục đích yêu cầu quá trình chuyển đổi nhanh phải tuân thủ chu trình PDCA nhằm đảm bảo chất lượng tay nghề của công nhân và sản phẩm sản xuất ra đạt yêu cầu về chất lượng đồng thời nhằm hạn chế lỗi và lãng trong quá trình sản xuất.

## 4.2. Áp dụng 5S

5S là một công cụ rất hữu dụng, đơn giản dễ áp dụng cho bất cứ bộ phận nào trong một nhà máy xí nghiệp, thực tế các hoạt động 5S trong chuyền may cũng được áp dụng rất hữu ích. Cụ thể nhà máy cũng tạo ra các hoạt động 5S trong quá trình sản xuất như là : 2 phút dành cho 5S để vệ sinh tại chỗ (2 giờ/lần), hoạt động vệ sinh máy định kỳ vào lúc giờ tan ca. Thực tế là vẫn còn nhiều công nhân không tuân thủ thực hiện dẫn đến các lỗi, hao phí do không thực hiện 5S.

### 4.2.1. Khắc phục lỗi thông qua hoạt động 5S

Cách thức thực hiện

Kiểm soát và khắc phục lỗi thông qua việc phân loại lỗi theo hoạt động 5S như đã nêu ở [Bảng 3.5]. Mỗi công đoạn sẽ được lập 1 phiếu kiểm soát lỗi được liệt kê theo hoạt động 5S. Mỗi lần QC kiểm hàng xong sẽ đánh dấu lại vị trí lỗi như đã liệt kê [Bảng 3.4] tương ứng với từng lỗi, kỹ thuật số lượng sẽ đưa về lại công đoạn trước đó đã thực hiện để khắc phục sau đó tiến hành điền vào phiếu và đánh dấu số lần lỗi lặp lại. Đối với các lỗi do kỹ thuật công nhân thì kỹ thuật chuyên sẽ người hướng dẫn khắc phục, các lỗi do máy thì thợ máy sẽ tiến hành kiểm tra điều chỉnh cho phù hợp với yêu cầu sản xuất từng sản phẩm, còn đối với các lỗi do công nhân gây ra hoặc do không tuân thủ các hoạt động yêu cầu thì công nhân đó phải bị nhắc nhở, yêu cầu thực hiện đầy đủ các quy định, hoạt động chuyên may đã đề ra. Đưa ra các biện pháp đối với các công nhân không chịu chấp hành, cố ý vi phạm.

Dưới đây là mẫu phiếu kiểm soát lỗi.

PHIẾU KIỂM SOÁT LỖI 5S		
<i>Số cơ:</i> .....		
<i>Tên cơ:</i> .....		
<i>Công nhân thực hiện:</i> .....		
<i>Nội dung 5S</i>	<i>Lỗi</i>	<i>Số lần</i>
Seiri (Sàng lọc – Sort)		
Seiton (Sắp xếp – Set in order)		
Seiso (Sạch sẽ – Shine)		
Seiketsu (Chuẩn hóa – Standardize)		
Shitsuke (Sẵn sàng – Sustain)		
<i>Ngày....tháng.....năm...</i> Người đánh giá		

**Hình 4.2:** Mẫu đánh dấu lỗi cho từng công đoạn

*Người thực hiện*

Kỹ thuật số lượng

- Phân loại và đưa các hàng lỗi về các công đoạn để tiến hành sửa lỗi lại.

Kỹ thuật chuyên

- Đánh dấu lỗi, khắc phục thao tác lỗi kỹ thuật cho công nhân.

Thợ máy

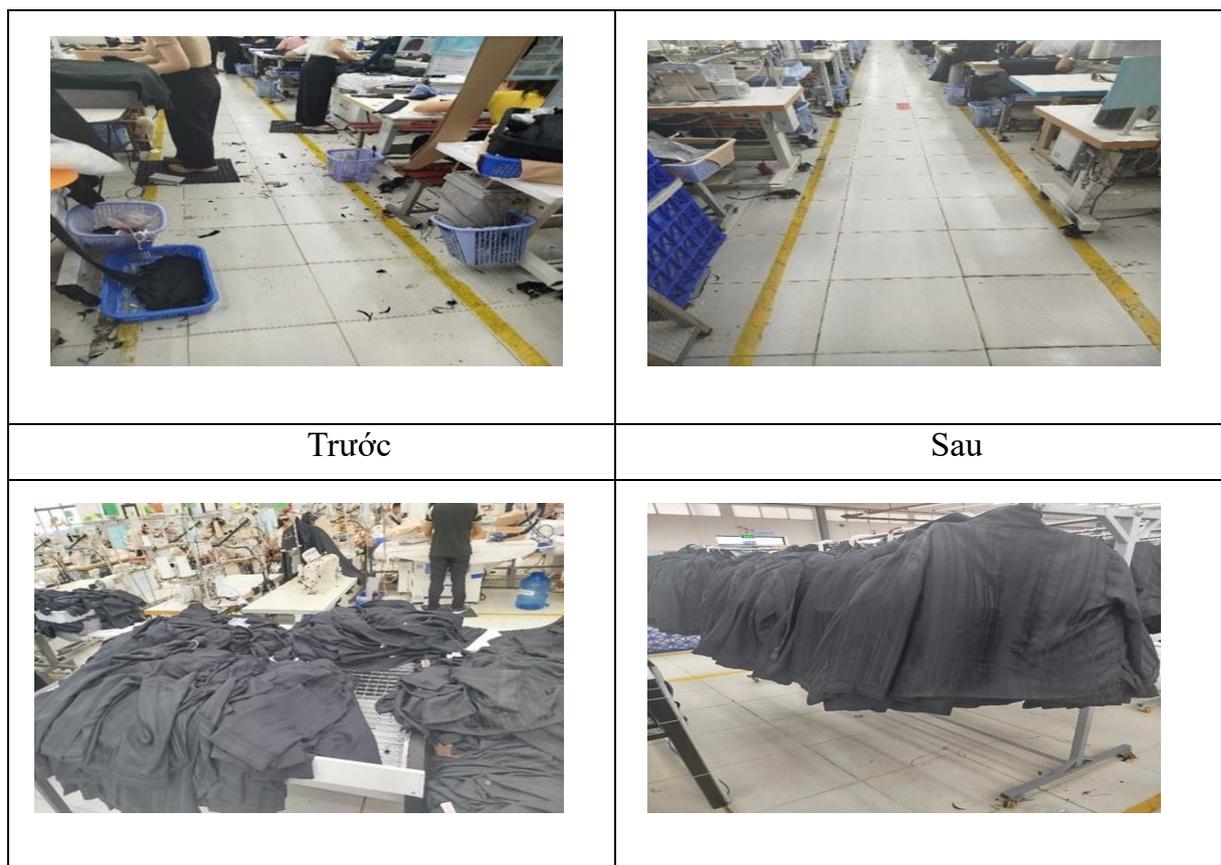
- Điều chỉnh máy cho phù hợp với yêu cầu từng công đoạn



**Hình 4.3:** Quy trình thực hiện khắc phục lỗi

Trong thực tế có 2 loại lỗi chính: Lỗi kỹ thuật của công nhân, lỗi dơ. Đối với lỗi kỹ thuật thì lỗi do công đoạn nào thì quay lại công đoạn đó khắc phục, còn với lỗi dơ thì phải cần thêm nhân lực để làm sạch lại sản phẩm, cho nên 1 trong những hoạt động 5S quan trọng nhất cần phải tuân thủ thực hiện chính là hoạt động vệ sinh tại chỗ bao gồm vệ sinh máy và chỗ ngồi, ngoài việc tạo ra lỗi do không sạch sẽ còn tiềm ẩn các nguy cơ cháy nổ. Thực tế trước đây bên nhà máy 2 đã từng xảy ra sự việc như đã kể trên, gây ra thiệt hại rất lớn cho công ty.

Dưới đây là hoạt động 5S điển hình được thực hiện tại nhà máy.



**Bảng 4.1:** Kết quả thực hiện 5S tại chuyên.

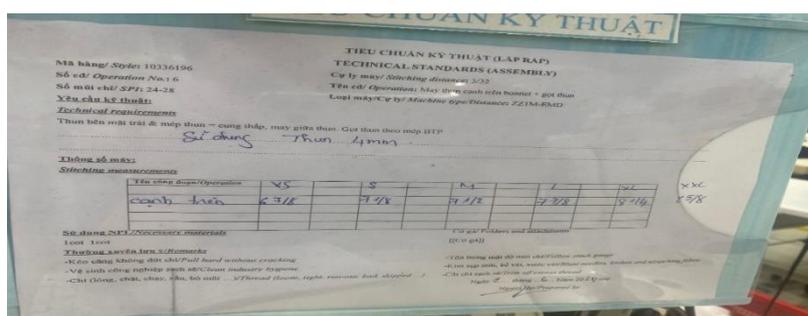
### 4.3. Thiết lập phiếu quy trình chuẩn (SOP- Standard Operating Procedure)

Mục đích:

- Đảm bảo công nhân thực hiện đúng các cử động thao tác như tài liệu GSD đã đưa ra. Hạn chế tối đa các thao tác thừa không cần thiết tạo ra lãng phí không có giá trị.
- Để thuận lợi cho việc kiểm soát thao tác thừa của mỗi công nhân trong quá trình cải tiến liên tục.

Cách thức thực hiện:

Nhân viên IE kết hợp với kỹ thuật chuyên dựa trên tài liệu GSD tiến hành lập bảng thao tác chuẩn cho các công đoạn. Trên tài liệu có thể có nhiều công đoạn nhưng với kinh nghiệm của người kỹ thuật chuyên nếu tối ưu lại đc các thao tác mà vẫn thực hiện trọn vẹn công đoạn càng tốt. Vì trên bàn may không gian làm việc được tối ưu nên việc treo thêm một tờ giấy kỹ thuật là bất khả thi và không tận dụng được tối đa yêu cầu của phiếu thao tác chuẩn, nên có thể tận dụng tài liệu tiêu chuẩn kỹ thuật để thêm vào nội dung này.



Hình 4.4: Mẫu tiêu chuẩn kỹ thuật thực tế.

Biểu mẫu phiếu kiểm soát thao tác chuẩn

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT (LẮP RÁP) TECHNICAL STANDARDS (ASSEMBLY)					
Mã hàng/style: .....		Cự ly may/Stitching distance: .....			
Số cũ/Operation No: .....		Tên cũ/Operation: .....			
Số mũi chỉ/SPT: .....		Loại máy/Cự ly/Machine type/Distance: .....			
Yêu cầu kỹ thuật/Technical requirement: .....					
Thao tác chuẩn/Standard Operation:					
Bước thực hiện/Step	Mô tả công việc/Description	Thiết bị, công cụ hỗ trợ/Equipment, support tools	Thời gian thực hiện/Time		
1					
2					
...					
Thông số máy/Stitching measurements:					
Tên công đoạn/Operation	Số mũi/Needle	Số mũi/Needle	Số mũi/Needle	Số mũi/Needle	Số mũi/Needle
Sử dụng NPL/Necessary materials					
Thường xuyên lưu ý/Remarks					
Ngày: ..... tháng ..... năm .....					
Người lập/Prepared by					

Hình 4.5: Biểu mẫu tiêu chuẩn kỹ thuật sau khi thêm mục thao tác chuẩn

Yêu cầu tiên quyết là mỗi công đoạn công nhân phải thực hiện đúng như các thao tác đã nêu trong tiêu chuẩn kỹ thuật, mỗi công nhân thực hiện đúng nhiệm vụ của mình tránh thực hiện các thao tác thừa không tạo ra giá trị.

Trong quá trình thực hiện quá trình thu thập dữ liệu có thể dựa vào các bảng thao tác chuẩn để đánh giá hiện trạng cũng như phân tích lỗi thao tác thừa trong quá trình cải tiến liên tục.

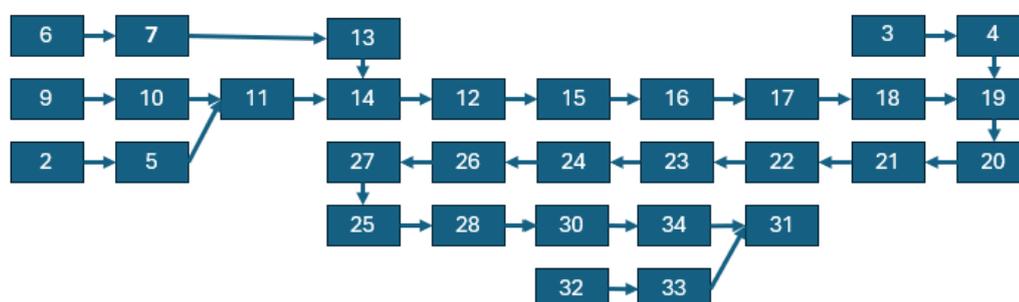
#### 4.4. Thiết kế phương án cân bằng chuyền

Trước hiện trạng đã nêu ở **CHƯƠNG 3** có thể thấy được tính cấp thiết của việc cải tiến liên tục, tái cân bằng chuyền để khắc phục được năng xuất mục tiêu và các hao phí, lỗi hiện đang gặp phải.

Hai phương pháp tái cân bằng chuyền đạt hiệu quả chuyền cao nhất thường được dùng: Giải thuật xếp hạng theo trọng số vị trí (**Ranked Positional Weight Method-RPW**) và Phương pháp cân bằng chuyền theo thời gian dài nhất (**Long time task-LTT**). Trong bài này sử dụng phương pháp RPW để tái cân bằng chuyền may.

Tiến hành tái cân bằng chuyền.

Sơ đồ thứ tự ưu tiên



**Hình 4.6:** Sơ đồ thứ tự ưu tiên

Nhịp chuyền sản xuất.

$$C = \frac{570}{946} = 0.6 \text{ (phút)}$$

Số trạm làm việc tối thiểu:

$$N_t = \frac{smv}{c} = \frac{16.26}{0.6} = 27.1 \text{ (trạm)} \approx \text{Chọn tối thiểu 28 (trạm)}$$

Chọn nguyên tắc cân bằng chuyền để chuyển giao công việc: Cân bằng chuyền theo phương pháp vị trí trọng số (Giải thuật **RPW**) kết hợp phân chia công việc dựa trên năng lực, cấp bậc của công nhân.

Trọng số vị trí RPW của từng công đoạn chính là bằng tổng thời gian của công đoạn đang xét với tất cả các công đoạn theo sau công đoạn đó. Sử dụng hàm SUMPRODUCT trong Excel để thuận tiện cho việc tính toán.

Cách thực hiện.

1. Tạo bảng phân bố công đoạn bao gồm 2 dòng (Tên công đoạn, thời gian công đoạn), 1 cột tên công đoạn tại vị trí đầu dòng và 1 RPW cuối dòng.
2. Dựa vào thứ tự ưu tiên [**Hình 4.3**] tiến hành điền số 1 theo chiều từ trái sang phải vào các công đoạn theo sau công đoạn đang xét.
3. Dùng hàm SUMPRODUCT (=SUMPRODUCT(array1,[array2]..) tiến hành tính trọng số vị trí. (Array1\_Là dòng thời gian các công đoạn, nhấn F4 cố định. Array2\_Là dòng thứ tự ưu tiên, cụ thể là dòng được đánh số 1. Xét công đoạn nào thì chọn dòng đó)
4. Có được trọng số vị trí, tiến hành sắp xếp trọng số RPW theo thứ tự giảm dần.

Sau khi thực hiện xong các bước ta có kết quả như [**Bảng 4.3**].

**Bảng 4.2:** Tính toán trọng số vị trí RPW bằng hàm SUMPRODUCT của bảng tính Excel

	0.16	0.14	0.35	0.48	0.10	0.72	0.20	0.74	1.00	0.39	0.50	0.58	0.75	0.65	0.28	0.46	0.69	0.78	0.79	1.02	0.47	0.29	0.79	0.20	0.36	0.71	0.50	0.38	0.13	0.35	1.33		
CĐ	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30	31	32	33	34	RPW	
2	1			1					1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13.04	
3		1	1														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8.79	
4			1														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8.65	
5				1					1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12.88	
6					1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12.34	
7						1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12.24	
9							1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13.35	
10								1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13.15	
11									1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12.41	
12										1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.83	
13											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11.52	
14												1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11.02	
15													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10.44	
16														1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9.69	
17															1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9.04	
18																1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8.76	
19																	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8.31	
20																		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7.62	
21																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6.84	
22																				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6.05	
23																					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5.03	
24																						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4.56	
25																							1			1	1	1			1	3.71	
26																								1	1	1	1	1	1			1	4.27
27																								1		1	1	1	1			1	4.07
28																											1	1	1			1	2.91
30																												1	1			1	2.20
31																													1	1		1	1.84
32																													1	1	1		0.86
33																													1		1		0.73
34																													1			1	1.71

Sau khi tính xong trọng số vị trí RPW, tiến hành sắp xếp công đoạn theo thứ tự giảm dần của trọng số RPW.

**Bảng 4.3:** Sắp xếp công đoạn theo thứ tự giảm dần

Công đoạn	Tên công đoạn	Thời gian (phút)	TT ưu tiên	RPW
9	Lấy dấu đầu nẹp ve x2	0.20	0	13.85
10	Vắt sỏ nẹp ve (cạnh trong x2 + vai )	0.74	9	13.65
2	Viền miệng túi đắp (cuốn 2 mép TP 1") kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	0.16	0	13.53
5	Tra túi vào thân trước trái	0.48	2	13.39
11	May nẹp ve vào thân trước + kẹp viền lé + cắt + bấm viền lé x4 + gọt lộn góc nẹp ve	1.00	10,5	12.91
6	Lấy dấu 2 đầu lá cổ	0.10	0	12.84
7	May lộn lá cổ_kẹp viền lé + cắtv(may 3 cạnh) +gọt	0.45	6	12.74
13	Điều mí cổ	0.50	7	12.02
14	_Ủi lá cổ+ bấm ủi gấp mép chân lá cổ trong & Ủi nẹp ve	0.58	13,11	11.52
12	Ráp vai	0.39	14	11.33
15	Tra lá cổ + đầu nẹp ve vào thân	0.75	12	10.94
16	Gấp + điều chân lá cổ sau ( bên trong + bên ngoài ) + gắn nhãn	0.65	15	10.19
17	May góc nẹp ve vai	0.28	16	9.54
3	Vắt sỏ nối nẹp lai tay	0.14	0	9.29
18	Bấm góc + May lộn chân nẹp ve vào lai	0.46	17	9.26
4	Viền lai tay(cuốn 2 mép TP 2") kẹp viền lé (TP 1/8")+ cắt	0.35	3	9.15
19	Điều mí nẹp TT	1.19	18	8.81
20	Tra tay vào thân	0.78	19	7.62
21	Nối sườn thân liền sườn tay.	0.79	20	6.84
22	Gấp + may lai áo	1.02	21	6.05
23	Vắt sỏ cạnh xẻ tà thân trước + sau	0.47	22	5.03
24	Khóa sườn tại đoạn xẻ tà	0.29	23	4.56
26	Bộ khóa tại đầu xẻ tà x2	0.20	24	4.27
27	Khoá nẹp lai tay x2	0.36	26	4.07
25	Điều xẻ tà TP	0.79	27	2.91
28	Thùa khuy nẹp TT phải khi mặc x5 + LD x1	0.71	25	2.91
30	Đính nút x5 (đính dọc) , canh chữ	0.50	28	2.20
34	Ủi thành phẩm	1.33	30	1.71
32	Đo cắt thun cho đóng gói x2	0.13	0	0.86
33	Xỏ thun vào hangtag + Bộ nối đầu thun x2	0.35	32	0.73
31	Cài nút x5	0.38	33,34	0.38

Khi đã có thứ tự ưu tiên của RPW tiến hành gán các công đoạn vào các trạm, công đoạn đầu tiên là công đoạn tiên quyết và có trọng số vị trí cao nhất tương tự theo sau là các công đoạn có trọng vị trí giảm dần và đảm bảo không vi phạm ràng buộc về thứ tự ưu tiên, số trạm tối thiểu, nhịp sản xuất đã tính trước đó 0.6 phút/trạm. Chú ý các ô gồm 11 công đoạn được đánh dấu bằng màu nâu (10, 11, 15, 16, 19, 20,21,22, 25, 28, 34) cho thấy thời gian thao tác tại các công đoạn này cao hơn nhịp sản xuất. Như vậy có nghĩa là công việc của công đoạn cần nhiều thời gian hơn. Cần lưu tâm một chút việc cân bằng chuyền chính là cân bằng các công việc giữa các công đoạn với nhau sao cho nhịp sản xuất giữa các công đoạn không bị chênh lệch quá cao dẫn đến gây tắc nghẽn mất cân bằng chuyền. Như vậy trong quá trình gán công đoạn vào các trạm làm việc phải tách công việc của các trạm đó chia đều cho các trạm nào có thời gian rỗi phù hợp mà vẫn phải tuân thủ các ràng buộc nêu trên.

Nguyên tắc chia công đoạn: Tại công đoạn đang xét tiến hành chia công đoạn theo thứ tự giảm dần, có nghĩa là tại công đoạn đang xét sẽ để lại cho công đoạn đó tối đa thời gian thao tác bằng thời gian nhịp sản xuất (0.6 phút) có thể gọi là công đoạn chính, tiếp tục chia như vậy nếu thời gian còn lại vẫn lớn hơn nhịp sản xuất.

Tùy vào trường hợp thực tế sẽ có nhiều cách chia công việc cho công nhân dưới đây là điển hình:

- Nhiều công nhân làm một công đoạn (Các công nhân đều thực hiện 1 công đoạn, yêu cầu năng xuất mỗi giờ là như nhau thời gian thao tác tối đa sẽ là 0.6)
- Một công đoạn chia cho nhiều công nhân làm (Một công đoạn sẽ có nhiều các công đoạn nhỏ trong đó, mỗi công đoạn nhỏ đó sẽ được chia cho các công nhân làm, các chia như này chủ yếu để phụ cho công đoạn chính đảm bảo năng xuất và nhịp sản xuất).

Dưới đây là ví dụ phân chia công đoạn

**Bảng 4.4:** Ví dụ phân chia công việc

Công đoạn	Số phút công đoạn	Phân chia	Ghi chú
10	0.74	0.6	Công đoạn chính
		0.14	Công đoạn phụ
34	1.33	0.6	Công đoạn chính
		0.6	Công đoạn chính
		0.13	Công đoạn phụ

Tương tự các công đoạn còn lại tiến hành phân chia. Sau khi phân chia các công đoạn tiến hành gán các công đoạn vào trạm làm việc. Kết quả cuối cùng phân được 29 trạm.

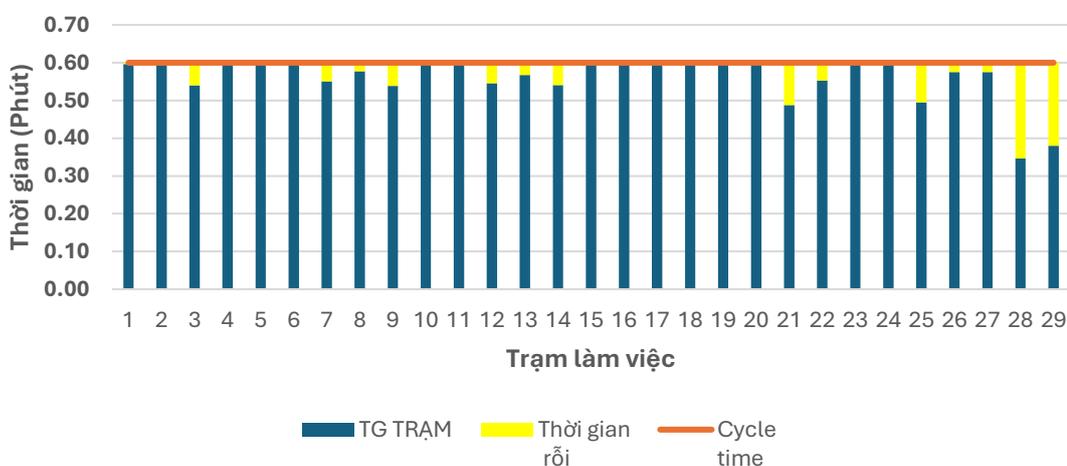
**Bảng 4.5:** Bảng phân bố lại công đoạn sau khi tái cân bằng chuyên

Trạm	Công đoạn	RPW	Thời gian công đoạn (Phút)	Thời gian công đoạn (Phút)	Thời gian trạm (Phút)	Thời gian rỗi (Phút)
1	9	13.35	0.2	0.2	0.6	0
	2	13.04	0.16	0.35		
	6	12.34	0.1	0.46		
	3	8.79	0.14	0.6		
2	10	13.15	0.6	0.6	0.6	0
3	10	13.15	0.14	0.14	0.54	0.06
	11	12.41	0.4	0.54		
4	5	12.88	0.48	0.48	0.6	0
	7	12.24	0.12	0.6		
5	11	12.41	0.6	0.6	0.6	0
6	7	12.24	0.6	0.6	0.6	0
7	13	11.52	0.5	0.5	0.55	0.05
	16	9.69	0.05	0.55		
8	14	11.02	0.58	0.58	0.58	0.02
9	12	10.83	0.39	0.39	0.54	0.06
	15	10.44	0.15	0.54		
10	15	10.44	0.6	0.6	0.6	0
11	16	9.69	0.6	0.6	0.6	0
12	17	9.04	0.28	0.28	0.55	0.05
	19	8.31	0.09	0.36		
	20	7.62	0.18	0.55		
13	18	8.76	0.46	0.46	0.57	0.03
	28	2.91	0.11	0.57		
14	4	8.65	0.35	0.35	0.54	0.06
	21	6.84	0.19	0.54		
15	19	8.31	0.6	0.6	0.6	0
16	20	7.62	0.6	0.6	0.6	0
17	21	6.84	0.6	0.6	0.6	0
18	22	6.05	0.6	0.6	0.6	0
19	22	6.05	0.42	0.42	0.6	0
	34	1.71	0.18	0.6		

20	23	5.03	0.47	0.47	0.6	0
	32	0.86	0.13	0.6		
21	24	4.56	0.29	0.29	0.49	0.11
	26	4.27	0.2	0.49		
22	27	4.07	0.36	0.36	0.55	0.05
	25	3.71	0.19	0.55		
23	25	3.71	0.6	0.79	0.6	0
24	28	2.91	0.6	0.6	0.6	0
25	30	2.2	0.5	0.5	0.5	0.11
26	34	1.71	0.57	0.57	0.57	0.03
27	34	1.71	0.57	0.57	0.57	0.03
28	33	0.73	0.35	0.35	0.35	0.25
29	31	1.84	0.38	0.38	0.38	0.22

Nhận xét: Bảng phân bố trên dựa trên giải thuật RPW và phân chia công việc cho các công nhân dựa trên cấp bậc và năng lực đồng thời trong lúc sắp xếp cũng cần lưu ý về số lượng máy của một công nhân phải đảm nhiệm, tối đa có thể là 2 máy điều này nhằm mục đích hạn chế lãng phí trong quá trình di chuyển giữa các máy. Như vậy so với số trạm ban đầu là 30 trạm thì giờ giảm xuống còn 29 trạm.

### Thời gian trạm làm việc sau khi tái cân bằng



### Biểu đồ 4.1: Biểu đồ Yamazumi sau khi tái cân bằng chuyên

Hiệu quả chuyên:

$$LE = \frac{\sum_{k=1}^m t_{sk}}{c.m} = \frac{16.25}{0.6 \times 29} = 93.3\%$$

$$\Rightarrow \text{Tỷ lệ mất cân bằng} = 100\% - 93.3\% = 6.7\%$$

Độ thông xuất .

$$SI = \sqrt{\sum_{k=1}^m (t_{skmax} - t_{sk})^2} \text{ với } t_{skmax} = 0.6 \Rightarrow SI = 1$$

Năng suất có thể đạt được trong 1 ngày:  $O = \frac{570}{0.6} = 950$  (Sản phẩm/ngày)

Nhận xét : Như vậy so năng suất mục tiêu trên ngày đã đưa ra trước đó có thể thấy là sau khi cải tiến gần như đã vượt qua mục tiêu yêu cầu của 100% là 946 sản phẩm/ngày. Mặc dù độ thông suốt không được đạt được khá thấp vì một số công đoạn chưa được tối ưu nhưng đổi lại tất các trạm (29/29) trạm hoạt động với nhịp sản xuất không vượt quá thời gian chu kỳ đã tính toán trước đó. Hiệu suất 93.3% khá cao chấp nhận được mặc dù vẫn còn tồn tại 6.7% thời gian rỗi, phương án này chỉ phù hợp với thời điểm hiện tại còn trong quá trình nghiên cứu và cải tiến vẫn có thể tối ưu thêm hiệu suất này đến mức tối đa.

Việc cân bằng công việc giữa các công đoạn không chỉ dựa trên lý thuyết mà phải dựa trên các yếu tố thực tế như năng lực, yếu tố lãng phí nên cần xem xét việc bố trí công việc phù hợp bởi vì không phải công nhân nào cũng có thể đảm nhận nhiều công việc trong một khoảng thời gian nhất định, điều quan trọng khi cân bằng công việc cần chú trọng về chất lượng sản phẩm phải đạt yêu cầu, việc phân chia công việc cho nhiều nhiều trạm làm có đảm bảo được chất lượng hay không cũng rất quan trọng, nên đối với hiện trạng hiện tại chỉ có thể giảm từ 30 trạm xuống còn 29 trạm, mục tiêu cuối cùng vẫn là vừa phải đảm nhịp sản xuất và đồng thời sản phẩm làm ra phải đạt yêu cầu. Nhìn vào **[Biểu đồ 4.1]** vẫn có thể thấy rõ vài trạm (trạm 3,7, 9, 12, 14, 21, 22, 25, 29) vẫn còn tồn tại thời gian rỗi như vậy vẫn có thể tối đa công việc cho các trạm này mục tiêu tối thiểu trạm số lượng trạm làm việc là 28 trạm bằng cách chia nhỏ các công việc cho các trạm còn tồn tại thời gian rỗi với điều kiện phải đảm bảo sản phẩm làm ra phải đạt yêu cầu.

Lưu ý khi sắp xếp công việc cho công nhân, mỗi công nhân nên chỉ nên xếp tối đa 2 máy nếu có thể, để hạn chế lãng phí trong quá trình di chuyển. Cách đặt máy có thể đặt đối diện hoặc phía sau ngược hướng tùy vào vị trí máy và loại máy.



**Hình 4.7:** Cách bố trí máy

### *Yếu tố ảnh hưởng độ thông suốt SI*

Thời gian rỗi của tổng tất cả các trạm làm việc là yếu tố cản trở chỉ số SI tiến về 0. Thời gian rỗi của các trạm làm việc càng cao thì SI càng thấp khoảng cách SI tiến về 0 càng lớn. Số lượng trạm việc cũng ảnh hưởng trực tiếp tới SI nếu việc cân bằng công việc giữa các trạm làm việc không tối thiểu thời gian rỗi giữa các trạm điều này có thể thấy rõ độ thông suốt SI của hiện trạng hiện tại của **[Biểu đồ 3.1]** số lượng trạm hoạt động với nhịp sản xuất đạt yêu cầu chỉ đạt 17/30 trạm độ thông suốt SI là 0.78, còn chỉ số SI sau cải tiến là 1 nhưng đổi lại là 29/29 trạm hoạt động với nhịp sản xuất đạt yêu cầu.

#### **4.4.2. Phương án cải thiện độ thông suốt SI**

Tái cân bằng chuyên tối đa thời gian chu kỳ từng trạm làm việc bằng cách phân chia thêm công việc nếu vẫn còn tồn tại thời gian rỗi, tối thiểu tuyệt đối thời gian rỗi tránh sự chênh lệch nhịp sản xuất giữa các trạm, việc thực hiện tái cân bằng chuyên cần đảm bảo năng xuất và chất lượng sản phẩm.

Tiến hành tái cân bằng chuyên lần 2 bằng cách phân tích lại và xem xét mức độ ảnh hưởng của từng công đoạn lên toàn bộ quy trình sản xuất. Như vậy có bao gồm 3 công đoạn 31, 32, 33. Các công đoạn là các công đoạn cuối cùng thực hiện để chuẩn bị cho việc đóng gói không thao tác trực tiếp trên sản phẩm mà chủ yếu các công đoạn này làm ra các phụ tùng để đóng gói như thun đóng gói, dây hangtag của sản phẩm, chỉ có công đoạn 31 là thao tác thực tiến trên sản phẩm đó là cài nút áo trước khi đóng gói không phải công đoạn gia công nên không làm ảnh hưởng đến kết cấu của sản phẩm. Như vậy sau khi xem xét kỹ tính thực tiễn thì tiến hành chia công đoạn 31 cho các trạm 21, 25, 28 vì các trạm này vẫn còn thời gian rỗi sau khi thực hiện các công việc được giao trước đó.

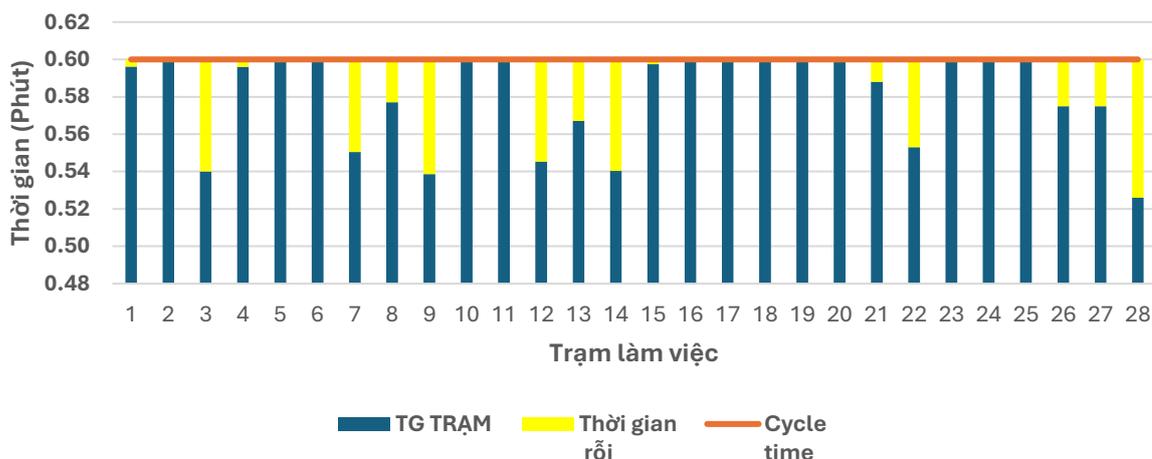
Dưới đây là bảng phân bố các trạm sau khi tái cân bằng lần 2.

**Bảng 4.6:** Bảng phân bố các trạm sau khi tái cân bằng chuyên lần 2.

Trạm	Công đoạn	RPW	Thời gian công đoạn (Phút)	Thời gian công đoạn (Phút)	Thời gian trạm (Phút)	Thời gian rỗi (Phút)
1	9	<b>13.35</b>	0.20	0.20	<b>0.60</b>	0.00
	2	<b>13.04</b>	0.16	0.35		
	6	<b>12.34</b>	0.10	0.46		
	3	<b>8.79</b>	0.14	0.60		
2	10	<b>13.15</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
3	10	<b>13.15</b>	0.14	0.14	<b>0.54</b>	0.06
	11	<b>12.41</b>	0.40	0.54		

4	5	<b>12.88</b>	0.48	0.48	<b>0.60</b>	0.00
	7	<b>12.24</b>	0.12	0.60		
5	11	<b>12.41</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
6	7	<b>12.24</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
7	13	<b>11.52</b>	0.50	0.50	<b>0.55</b>	0.05
	16	<b>9.69</b>	0.05	0.55		
8	14	<b>11.02</b>	0.58	0.58	<b>0.58</b>	0.02
9	12	<b>10.83</b>	0.39	0.39	<b>0.54</b>	0.06
	15	<b>10.44</b>	0.15	0.54		
10	15	<b>10.44</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
11	16	<b>9.69</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
12	17	<b>9.04</b>	0.28	0.28	<b>0.55</b>	0.05
	19	<b>8.31</b>	0.09	0.36		
	20	<b>7.62</b>	0.18	0.55		
13	18	<b>8.76</b>	0.46	0.46	<b>0.57</b>	0.03
	28	<b>2.91</b>	0.11	0.57		
14	4	<b>8.65</b>	0.35	0.35	<b>0.54</b>	0.06
	21	<b>6.84</b>	0.19	0.54		
15	19	<b>8.31</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
16	20	<b>7.62</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
17	21	<b>6.84</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
18	22	<b>6.05</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
19	22	<b>6.05</b>	0.42	0.42	<b>0.60</b>	0.00
	34	<b>1.71</b>	0.18	0.60		
20	23	<b>5.03</b>	0.47	0.47	<b>0.60</b>	0.0
	32	<b>0.86</b>	0.13	0.6		
21	24	<b>4.56</b>	0.29	0.29	<b>0.59</b>	0.01
	26	<b>4.27</b>	0.20	0.49		
	31	<b>1.84</b>	0.10	0.59		
22	27	<b>4.07</b>	0.36	0.36	<b>0.55</b>	0.05
	25	<b>3.71</b>	0.19	0.55		
23	25	<b>3.71</b>	0.60	0.79	<b>0.60</b>	0.00
24	28	<b>2.91</b>	0.60	0.60	<b>0.60</b>	0.00
25	30	2.20	0.50	0.50	<b>0.60</b>	0.00
	31	1.84	0.10	0.60		
26	34	1.71	0.57	0.57	<b>0.57</b>	0.03
27	34	1.71	0.57	0.57	<b>0.57</b>	0.03
28	33	0.73	0.35	0.35	<b>0.53</b>	0.07
	31	1.84	0.18	0.18		

### Thời gian trạm làm việc sau khi tái cân bằng chuyền lần 2



**Biểu đồ 4.1:** Biểu đồ Yamazumi sau khi tái cân bằng chuyền lần 2

Hiệu quả chuyên:

$$LE = \frac{\sum_{k=1}^m t_{sk}}{c.m} = \frac{16.25}{0.6 \times 28} = 96.7\%$$

$$\Rightarrow \text{Tỷ lệ mất cân bằng} = 100\% - 96.7\% = 3.3\%$$

Độ thông xuất .

$$SI = \sqrt{\sum_{k=1}^m (t_{skmax} - t_{sk})^2} \text{ với } t_{skmax} = 0.6 \Rightarrow SI = 0.53$$

Năng xuất có thể đạt được trong 1 ngày:  $O = \frac{570}{0.6} = 950$  (Sản phẩm/ngày)

Nhận xét : Lần này sau khi tái cân bằng chuyền tối thiểu được các trạm làm việc xuống còn 28 trạm, theo đó thì độ thông xuất SI cũng cải thiện theo từ 1 xuống còn 0.53, hiệu xuất cũng tăng lên 96.7% khá cao chấp nhận được mặc dù vẫn còn tồn tại 3.3% thời gian rỗi, và tất nhiên mọi phương án chỉ phù hợp với thời điểm hiện trạng đang xét còn trong quá trình nghiên cứu và cải tiến vẫn có thể tối ưu thêm hiệu xuất này đến mức tối đa.

Trên lý thuyết là như vậy, nhưng trong thực tế thì sẽ còn phải chịu ảnh hưởng từ tác động bên ngoài dẫn đến việc có thể mất cân bằng trong quá trình sản xuất và tất nhiên các yếu tố này là ngẫu nhiên. Như đã trình bày trước đó yếu tố con người là một trong các yếu tố không thể dự đoán trước và là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến hao phí trong sản xuất. Giả sử nếu đột ngột thiếu nhân sự thì phải điều chỉnh thế nào cho phù hợp với điều kiện từng công đoạn về mặt kỹ thuật và phải đảm bảo năng xuất, chất lượng sản phẩm.

### **Thiết lập ma trận năng lực từng công nhân.**

Ma trận sẽ bao gồm 2 nội dung:

- Kinh nghiệm làm việc tại công ty.
- Cấp bậc hiện tại.

Mỗi công nhân đều có cấp bậc cụ thể, cái này được công nhận từ nhà máy thông việc tổ chức đánh giá năng lực của công nhân, nội dung đánh giá được ghi nhận bao gồm các nội dung về hoạt động trong sản xuất, xử lý tình huống, kiến thức về máy, an toàn lao động. Được tổ chức đánh giá hàng năm kèm theo các điều kiện cần mới có thể tham gia hoạt động đánh giá. Bởi vì hệ số lương công nhân được hưởng dựa trên cấp bậc của công nhân đó nên mỗi công nhân khi đề nghị đánh giá năng lực cần đáp ứng đủ các yêu cầu mà nhà máy đề ra.

Dưới đây là một ví dụ ma trận điều chỉnh vị trí công nhân.

**Bảng 4.7:** Mẫu ma trận thay đổi nhân lực

<b>Năng lực</b>	<b>Công nhân A</b>	<b>Công nhân B</b>	<b>Công nhân C</b>	...
<b>Kinh nghiệm</b>	6	4	9	...
<b>Cấp Bậc</b>	4	4	5	...

Bậc: 1,2 kinh nghiệm 1-2 năm

Bậc 3: Kinh nghiệm 2-4 năm

Bậc 4: Kinh nghiệm 4-8 năm

Bậc 5: Kinh nghiệm trên 9 năm

- Thứ tự ưu tiên việc thực hiện thay đổi nhân lực: Ưu tiên công nhân có kinh nghiệm lâu năm sau đó mới xét cấp bậc.
- Trong trường hợp không còn người có kinh nghiệm tương đương là cao nhất thì chọn người có kinh nghiệm thấp hơn liền kề.
- Việc bố trí người yêu cầu chú trọng đảm về mặt nhịp sản xuất, ưu tiên điều chỉnh người với các công đoạn có nhiều số lượng trạm đang gia công và phải đảm bảo ổn định nhịp sản xuất sau khi điều chỉnh.

## **4.5. Mô phỏng đánh giá khả thi (Arena)**

### **4.5.1. Phân tích dữ liệu bằng Input Analyzer:**

Tiến hành tích dữ liệu đầu vào bằng Input Analyzer cho tất cả các công đoạn để thu thập hàm phân phối cho tất cả các công đoạn, kết quả thu được như **[Bảng 4.9]**.

**Bảng 4.8:** Bảng phân phối thời gian thực của các công đoạn

Công đoạn	Hàm thời gian phân bố thực hiện	Sai số bình phương	Trung bình mẫu	Độ lệch chuẩn
2	$0.16 + WEIB(0.0422, 1.86)$	0.0107	0.197	0.0219
3	$UNIF(0.24, 0.31)$	0.16	0.275	0.0192
4	$0.37 + 0.09 * BETA(2.87, 2.66)$	0.0017	0.417	0.0176
5	$1.17 + 0.83 * BETA(0.749, 0.576)$	0.0646	1.64	0.27
6	$0.32 + 0.11 * BETA(1.44, 1.25)$	0.0163	0.379	0.0306
7	$0.7 + 0.24 * BETA(1.06, 1.07)$	0.0026	0.819	0.0679
9	$0.32 + 0.11 * BETA(1.46, 1.24)$	0.0162	0.38	0.0305
10	$0.32 + LOGN(0.124, 0.0561)$	0.0157	0.443	0.0498
11	$TRIA(1.51, 1.61, 1.7)$	0.0416	1.61	0.0447
12	$0.4 + ERLA(0.0197, 3)$	0.0282	0.459	0.0382
13	$0.35 + 0.2 * BETA(2.08, 1.46)$	0.0126	0.467	0.0462
14	$0.37 + WEIB(0.165, 2.14)$	0.0039	0.516	0.0749
15	$0.999 + 0.281 * BETA(0.736, 0.901)$	0.0148	1.13	0.0861
16	$UNIF(0.67, 0.98)$	0.0089	0.822	0.081
17	$0.68 + LOGN(0.29, 0.187)$	0.0164	0.961	0.135
27				
18	$0.69 + ERLA(0.0197, 3)$	0.0282	0.836	0.0952
19	$1.19 + WEIB(0.46, 1.81)$	0.0062	1.6	0.247
20	$0.78 + LOGN(0.16, 0.114)$	0.0801	0.939	0.109
21	$1.87 + 0.51 * BETA(1.59, 2.18)$	0.0207	2.09	0.115
22	$1.21 + LOGN(0.274, 0.199)$	0.0073	1.48	0.188
23	$NORM(0.483, 0.0311)$	0.0347	0.483	0.0322
24	$1.13 + LOGN(0.183, 0.105)$	0.0288	1.32	0.148
25				
26	$TRIA(0.17, 0.373, 0.46)$	0.0207	0.483	0.0322
28	$0.65 + LOGN(0.0764, 0.0649)$	0.0068	0.725	0.0513
30	$TRIA(0.72, 0.748, 0.76)$	0.2226	0.741	0.0103
31	$1.16 + EXPO(0.0453)$	0.0152	1.21	0.0253
32	$0.04 + 0.12 * BETA(1.78, 1.32)$	0.0012	0.109	0.031
33	$0.76 + EXPO(0.0413)$	0.0066	0.801	0.0259
34	$1.39 + 1.32 * BETA(1.13, 1.06)$	0.0087	2.07	0.37

Từ các điệu hàm phân phối thời gian thực của các công đoạn và mô hình hóa cho các công đoạn có thể nhập dữ liệu đã có vào các Module trong mô phỏng.

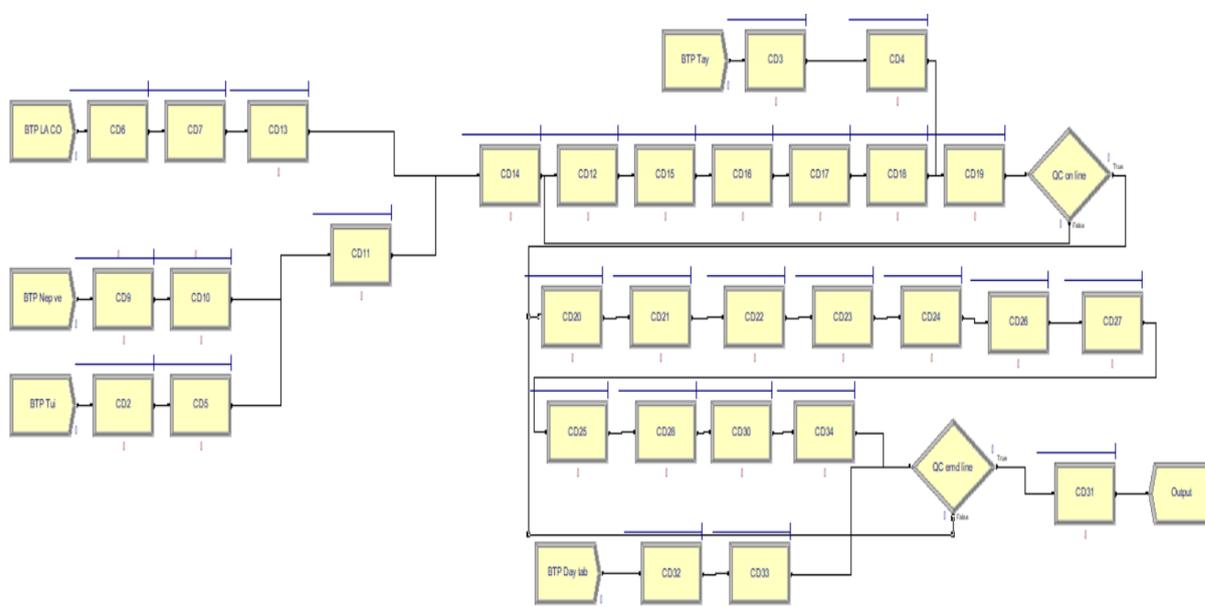
Trong thực tế trong quá trình sản xuất sẽ có nhiều vấn đề xảy ra về con người, máy móc, BTP, chậm tiến độ, và các yếu tố này khó có thể dự đoán trước nên việc mô phỏng này thực hiện với các giả định rằng:

- Máy móc chạy ổn định, không hư hỏng, độ tin cậy cao.
- Nhân lực đầy đủ, đảm bảo về sức khỏe tinh thần, không nghỉ đột xuất, trình độ làm việc chênh lệch không cao.
- Nguyên vật liệu được cung cấp đúng thời hạn, không bị lỗi, không bị sai sót.
- Hao phí trong quá trình giữa các công đoạn không đáng kể.

## 4.5.2. Mô phỏng Arena

### 4.5.2.1. Mô phỏng trước cải tiến

Sơ đồ mô phỏng Arena trước cải tiến



**Hình 4.8:** Sơ đồ mô hình arena trước cải tiến

Dựa trên số sản phẩm đầu ra khi chạy kết quả mô hình mô phỏng để kiểm chứng lại độ chính xác và hợp thức mô hình. Kết quả kiểm chứng thể hiện qua [Bảng 4.10].

**Bảng 4.9:** Kiểm chứng số liệu đầu ra

Hiện trạng	Thời gian sản xuất (phút)	Năng suất đầu ra (sản phẩm)	Năng suất/ngày (sản phẩm)
Mô phỏng	60	46	437
Mục tiêu	60	47	450

Sản lượng công ty đề ra là 450 sản phẩm/ngày và kết quả mô hình mô phỏng cho sản lượng đầu ra khoảng 437 sản phẩm/ngày chênh lệch không nhiều so với số liệu mục

tiêu của công ty. Có thể nói, mô hình mô phỏng có kết quả gần giống với số liệu mục tiêu. Số lượng sản phẩm đầu ra trung bình là 46 sản phẩm.

3:03:50CH

### Category by Replication

Tháng Sáu 4, 2025

**Mô phỏng thu tu ưu tiên**

Replications: 1

**Replication 1**

Start Time: 0.00 Stop Time: 60.00 Time Units: Minutes

**System**

**Other**

Number Out

Value

System

46

**Hình 4.9:** Kết quả sản lượng sản phẩm đầu ra khi chạy mô hình

Nhận xét:

- Tính chính xác:

Qua kết quả mô phỏng, mô hình cho ra sản phẩm đáp ứng được năng suất mục tiêu mà công ty cần. Thể hiện độ tin cậy cao trong việc mô phỏng chuỗi sản xuất. Số lượng trung bình 46 sản phẩm/ giờ cho thấy mô hình được xây dựng hợp lý về mặt luồng công việc và tài nguyên.

- Tính khả thi:

Mô hình phản ánh đúng thực tế, có tính ứng dụng cao. Với mô hình này có thể tiến hành cải tiến và chạy thử nghiệm với các mô hình cải tiến tiếp theo trước khi đưa vào chạy thử nghiệm trong thực tế.

#### 4.5.2.2. Mô phỏng sau cải tiến

Xây dựng mô hình dựa trên thứ tự các trạm đã được gán ở [Bảng 4.6]



**Hình 4.10:** Sơ đồ mô phỏng Arena sau cải tiến

Giả định rằng nếu với cách bố trí công nhân như trên nhưng vẫn không đảm bảo chất lượng chia ra 2 trường hợp có thể xảy ra về tỷ lệ lỗi là lớn hơn 5% cụ thể là 7% như hiện trạng hiện của chuyền may và trường hợp thứ hai là tỷ lệ lỗi được khắc phục nhờ bằng 5% sẽ đưa ra các kết quả thế nào.

**Mô phỏng với tỷ lệ lỗi 5%**

Kết quả sau mô phỏng.



**Hình 4.11:** Kết quả đầu ra sau mô phỏng với 5% lỗi

WIP sau khi mô phỏng.



**Hình 4.12:** BTP mô phỏng tỷ lệ lỗi 5%

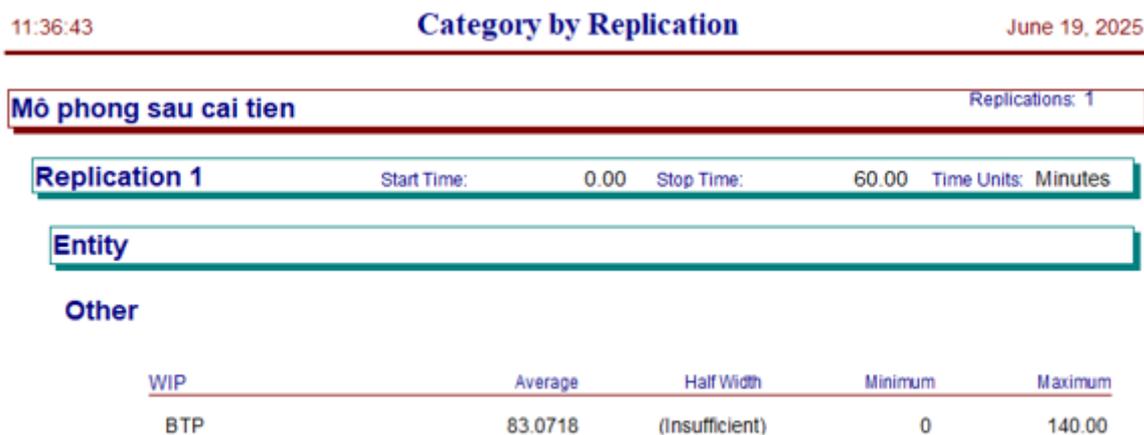
Sau khi cải tiến BTP của cả chuyền may sau khi chạy 1 giờ trung bình là 87 BTP/giờ vậy trung bình mỗi công đoạn sẽ tồn 2.7 BTP/công đoạn. Như vậy thấy được rằng dù đã cải tiến thì nhiều công đoạn vẫn bị ùn tắc mặc dù không đáng kể.

**Mô phỏng với tỷ lệ lỗi 7%**

Kết quả mô phỏng với 7% lỗi:



**Hình 4.13:** Kết quả đầu ra sau mô phỏng với 7% lỗi



**Hình 4.14:** WIP sau khi mô phỏng với tỷ lệ lỗi 7%

Dựa trên số sản phẩm đầu ra khi chạy kết quả mô hình mô phỏng để kiểm chứng lại độ chính và hợp thức mô hình. Kết quả kiểm chứng thể hiện qua [Bảng 4.11]:

**Bảng 4.10:** Bảng kết quả sau khi mô phỏng 2 điều kiện tỷ lệ lỗi

Hiện trạng	Tỷ lệ lỗi (%)	Thời gian sản xuất (phút)	Năng xuất/giờ	WIP/giờ	Năng xuất/ngày	Hiệu năng (%)
Mô phỏng	7%	60	83	83	788	83%
	5%	60	89	87	845	89%

Sản lượng công ty đề ra là 946 sản phẩm/ngày và kết quả mô hình mô phỏng cho sản lượng đầu ra khoảng 788 sản phẩm/ngày với 7% lỗi, WIP trung bình mỗi công đoạn 2.5 BTP/giờ và 845 sản phẩm /ngày với tỷ lệ lỗi 5%, WIP trung bình mỗi công đoạn 2.7 BTP/giờ. Mức độ chênh lệch tương đối cao so mục tiêu đề ra nhưng vẫn có thể chấp

nhận được vì hiệu năng cũng tăng trên 80%. Qua đó thấy được mức độ quan trọng của chất lượng sản phẩm có thể ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất đầu ra của toàn bộ quy trình.

Nhận xét:

- Tính chính xác:

Qua kết quả mô phỏng, mô hình cho ra sản phẩm gần đáp ứng được năng suất mục tiêu mà công ty cần. Thể hiện độ tin cậy cao trong việc mô phỏng chuỗi sản xuất. Số lượng trung bình sản phẩm/giờ cho thấy mô hình khả thi về mặt cân bằng chuyên nhưng vẫn cần phải liên tục cải thiện chất lượng sản phẩm thì năng suất mới có thể đáp ứng được các yêu cầu mục tiêu đề ra.

Tính khả thi:

Mô hình với thông số lỗi tăng cho ta thấy lỗi càng nhiều thì sản lượng cho ra càng giảm làm không đáp ứng đủ năng suất mà mục tiêu cần. Mặc dù vậy nhưng qua mô hình cũng đánh giá tổng thể gần giống với thực tế về các hiện trạng tại chuyên may, có tính ứng dụng cao. Có thể xem xét thêm trong quá trình cải tiến liên tục.

#### **4.6. Hiệu quả tổng thể của chuyên may sau cải tiến (OEE - Overall Equipment Effectiveness)**

##### **Availability (A) - Tính sẵn có**

Thời gian làm việc là 9.5 giờ/ca (570 phút). Hao phí 1.2 phút mỗi công đoạn, 32 công đoạn sẽ hao phí 38.4 phút.

- Thời gian vận hành tiềm năng: 570 phút
- Thời gian vận hành thực tế = 570-38.4 = 531.6 phút
- $A = \frac{531.6}{570} \times 100\% = 93,2\%$

##### **Performance (P) – Hiệu suất:**

Theo như mục tiêu đề ra với hiệu năng 100% của 946 sản phẩm/ngày thì hiệu năng mỗi giờ sẽ là 100 sản phẩm/giờ, dựa vào các các tình huống, hàm phân phối thời gian thực trên thực tế và cách thức phân bố lại trạm làm việc sau khi mô phỏng theo thời gian thực năng suất đạt được mỗi giờ là 89 sản phẩm/giờ.

- Tỷ lệ năng suất thực tế với năng suất mục tiêu đề ra:  $\frac{89}{100}$
- Hiệu suất:  $P = \frac{89}{100} \times 100\% = 89\%$

##### **Quality (Q) - Chất lượng:**

Với mục tiêu tỷ lệ lỗi để  $\leq 5\%$  mới đạt yêu cầu, nghĩa là cứ 100 sản phẩm thì có không quá 5 sản phẩm lỗi. Tỷ lệ lỗi

- Chất lượng  $Q = 100\% - 5\% = 95\%$

### **Hiệu suất tổng thể OEE:**

Hiệu suất tổng thể của chuyền may

$$OEE = 93,2\% \times 89\% \times 95\% = 78\%$$

Nhận xét: Phương án này sau khi được cải tiến thì hiệu suất tổng thể đã tăng lên 10.3% so với tình trạng ban đầu, và tất nhiên đây là phương án dựa trên mô phỏng không thể hoàn toàn biểu hiện được hết tất cả các yếu tố ảnh hưởng từ bên ngoài nhưng cũng phản ánh được những vấn đề cốt lõi mà chuyền may đang gặp phải vì bản chất mô phỏng cũng dựa trên tất cả các hàm phân phối theo thời gian thực. Mô phỏng sẽ có kết quả chính xác hơn nếu trong thực tế ít bị ảnh hưởng bởi các yếu tố ngoại cảnh, nhịp sản xuất ổn định, máy móc chạy trơn tru, mọi người thực hiện đúng như những gì đã đề ra.

#### 4.6.1. Bố trí lại chuyên may

##### LAYOUT SAU CẢI TIẾN

TT công đoạn	Máy sử dụng	Số phút	Công nhân		TT công đoạn	Máy sử dụng	Số phút	Công nhân
34	Bàn ủi hơi hút chân không	0.57	W15	↑	34	Bàn ủi hơi hút chân không	0.57	W24
31	Tay	0.38	W14		34	Bàn ủi hơi hút chân không	0.18	W29
28	Khuy	0.60	W13		33	BO1K	0.35	W28
25	1KĐT	0.19	W12		30	ĐN	0.50	W27
27	1KĐT	0.36			25	1KĐT	0.60	W26
32	Cắt nhiệt	0.13	W11		26	BO	0.20	W25
23	VS2K4C, Cắt chỉ tự động	0.47			24	1KĐT	0.29	
21	VS2K5C	0.60	W10		22	1KĐT	0.42	W24
21	VS2K5C	0.19	W9		22	1KĐT	0.60	W23
4	2KĐT	0.35			20	VS2K4C, cắt chỉ tự động	0.60	W22
28	Khuy	0.11	W8		19	1KĐT	0.60	W21
18	1KĐT	0.46			20	VS2K4C, cắt chỉ tự động	0.18	W20
15	1KĐT	0.60	W7		19	1KĐT	0.09	
15	1KĐT	0.15	W6		17	1KĐT	0.28	
12	VS2K5C	0.39			16	1KĐT	0.60	W19
16	1KĐT	0.05	W5		14	Bàn ủi hơi hút chân không	0.58	W18
13	1KĐT	0.50			9	Tay	0.20	W17
7	1KĐT	0.60	W4		2	2KĐT	0.16	
11	1KĐT	0.60	W3		6	Tay	0.10	
11	1KĐT	0.40	W2		3	VS1K2C kéo, cắt chỉ tự động	0.14	
10	VS1K3C, Giấu chỉ	0.14		7	1KĐT	0.12	W16	
10	VS1K3C, Giấu chỉ	0.60	W1	5	Lập trình	0.48		

Nhận xét: Việc bố trí lại layout mới cũng đã đáp ứng được điều kiện đó là mỗi công nhân chỉ thao tác tối đa trên 2 máy nhằm hạn chế lãng phí trong quá trình thiết lập và di chuyển giữa các máy.

#### 4.7. So sánh kết quả trước và sau cải tiến.

**Bảng 4.11:** Kết quả trước và sau cải tiến

Nội dung	Hiện trạng	
	Trước cải tiến	Sau cải tiến
Số trạm làm việc	30	28
Số công nhân	30	28
Độ thông suốt	0.78	0.53
Hiệu xuất chuyền (%)	44.3	96.7
Tỷ lệ mất cân bằng (%)	55.7	3.3
Hiệu suất tổng thể (%)	68.5	89
WIP	3.7	2.7

Sau khi hoàn thành phương án cải tiến thấy được rằng sau khi cải tiến hiệu xuất chuyền tăng lên đáng kể với tỷ lệ cân bằng chuyền là 93.3%, theo đó thì tỷ lệ mất cân bằng cũng giảm theo. Sau khi cải tiến tối ưu giảm thêm được 1 công nhân chỉ còn 28 công nhân trên chuyền giúp giảm thêm chi phí sản xuất cho dây chuyền. Đồng thời WIP cũng giảm xuống còn 2.7 BTP/công đoạn hạn chế được thêm các đoạn bị nút thắt cổ chai.

#### 4.8. Phân tích SWOT

##### 4.8.1. Strengths – Điểm mạnh

###### *Chi phí nhân công*

- Tận dụng tối đa năng xuất của công nhân thông qua việc tối ưu công việc nhân công.
- Giảm thời gian đào tạo, công nhân thích nghi nhanh.
- Đa số công nhân đều có kinh nghiệm làm việc lâu năm thời gian đào tạo nhanh.
- Có sẵn máy móc chuyên dụng bố trí cố định theo nhóm công đoạn.

###### *Tăng năng xuất.*

- Chuyền may hoạt động liên tục hạn chế bị tắc nghẽn
- Tối ưu quy trình giảm thiểu thời gian nút thắt cổ chai, thời gian rỗi cho từng công đoạn.
- Layout được thiết kế theo chuỗi công đoạn tuyến tính, thuận tiện cho di chuyển sản phẩm.

###### *An toàn lao động*

- Giảm nguy cơ tai nạn trong sản xuất: Giảm nguy cơ tai nạn trong quá trình sản xuất nhất là trong quá trình may tiếp xúc nhiều với vật sắc nhọn, giảm nguy cơ cháy nổ tiềm ẩn trong quá trình sản xuất.

#### **4.8.2. Weaknesses – Điểm yếu**

*Chưa thích nghi nghiệp với tiến độ*

- Một vài công nhân mới chưa thích nghi kịp nhịp sản xuất và việc thay đổi vị trí liên tục.
- Lý thuyết với thực tế khác xa nên việc áp dụng được cần sự phối hợp nhiều bộ phận
- Phương pháp cải tiến chỉ phù hợp với thời điểm hiện tại và cần phải cải tiến liên tục cũng đi đôi với việc thay đổi liên tục trong tương lai gần.

#### **4.8.3. Opportunities – Cơ hội**

*Tự động hóa quy trình sản xuất*

- Chuẩn hóa quy trình sản xuất
- Dễ dàng nâng cấp layout nhờ mặt bằng rộng và máy móc bán tự động
- Áp dụng các công cụ hỗ trợ tự động hóa: IoT, Thị giác máy tính...

*Lợi thế cạnh tranh*

- Tăng lợi thế cạnh tranh: Sản phẩm đạt năng xuất cao tăng hiệu quả trong việc cạnh tranh, tăng uy tín với khách hàng.

#### **4.8.4. Threats – Thách thức**

*Rủi ro thiết bị kỹ thuật*

- Sự cố thiết bị có thể làm dãn đoán nhịp sản xuất dẫn đến ùn tắc quy trình
- Nhiều thiết bị, máy chi phí bảo trì, sửa chữa rất tốn kém.
- Việc thay đổi bố trí máy móc có thể ảnh hưởng đến tiến độ sản xuất nếu không có kế hoạch chi tiết.

*Công nhân*

- Không thích nghi kịp sự thay đổi liên tục của việc cải tiến liên tục.
- Không chấp hành tốt những yêu cầu đề ra trong quá trình cải tiến.
- Áp lực trong việc đẩy năng xuất liên tục dẫn đến bỏ việc.

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

### **5.1. Kết luận**

#### **5.1.1. Mục tiêu đã đạt được**

Đề tài “*Vận dụng Lean Manufacturing kết hợp với tái cân bằng chuyền để tối ưu chuyền may*” đã phân nào cho thấy và đưa ra ra phương án giải quyết những vấn đề mà nhà máy đang gặp khó khăn, nhằm cải thiện hiệu xuất, chất lượng sản phẩm cho chuyền may, cải thiện hạn chế lỗi và lãng phí mà chuyền may đang gặp phải. Đề tài cũng đã hồn thiện được các công việc sau:

- Tái cân mặt bằng bằng phương pháp khác so với phương pháp mà công ty đang vận dụng.
- Cân bằng công việc tại chuyền may, tối thiểu hoá nhân lực xuống 28 người nhưng vẫn đảm bảo hiệu xuất 96.7%
- Vận dụng phần mềm Arena mô hình hóa mô phỏng lại chuyền may theo thời gian thực, đồng thời sử dụng công cụ Input Analyzer phân tích hàm phân phối của chuỗi thời gian thực.
- Tìm ra các nguyên nhân dẫn đến lãng0 phí, ùn tắc làm chậm quá trình sản xuất.

#### **5.1.2. Những mục tiêu chưa đạt được**

- Chưa phân tích hết tất cả các nguyên nhân sâu xa dẫn đến các lãng phí.
- Chưa áp dụng hết các công cụ hỗ trợ trong phần mềm Arena.
- Chỉ cải tiến quy trình chung chưa đi cải tiến về công cụ hỗ trợ như: Rập cải tiến, thiết bị hỗ trợ khác.
- Chỉ cải tiến trong quy trình may.

### **5.2. Kiến nghị**

Trên cơ sở nội dung mà mà nhóm đã trình bày, nhà máy có thể xem xét chạy thử nghiệm, thu thập dữ liệu và điều chỉnh thêm cho phù hợp với thực tế, cũng có thể đưa dựa trên kết quả đó nghiên cứu và đưa ra các phương án tối ưu và phù hợp nhất đối với từng chuyền may.

Lợi ích trực tiếp: Tối thiểu được số lượng của công nhân từ 30 xuống còn 28 công nhân, tiết kiệm được thêm chi phí phát sinh cho công nhân. Giảm chi phí do lỗi 7%-5%, tạo ra vì khi lỗi phát sinh nhiều cần nhiều nhân lực hơn để khắc phục, tăng doanh thu nhờ việc tăng năng xuất từ 217 lên 950 sản phẩm/ngày. Rút ngắn thời gian hoành

thành đơn hàng cho khách hàng tạo điều kiện có thêm các đơn hàng khác nhờ việc có uy tín trong việc hoàn thành đơn hàng đúng thời hạn với khách hàng.

***Lộ trình thực hiện nhân rộng Lean cho toàn nhà máy:***

Giai đoạn 1 (Thí điểm mở rộng 1-2 tháng)

- Hoạt động chính: Áp dụng các giải pháp đã thành công cho 2-3 chuyên may khác (ưu tiên các chuyên có năng suất thấp nhất hoặc tỷ lệ lỗi cao nhất).
- Tiêu chí chọn chuyên: Năng suất OEE dưới 70%, tỷ lệ lỗi trên 8%, thời gian chuyển đổi mã hàng kéo dài.
- Nhân sự tham gia: Ban IE, chuyên trưởng, kỹ thuật chuyên, và một số công nhân chủ chốt của các chuyên thí điểm.
- Chỉ số theo dõi: OEE, Takt Time thực tế, SI, tỷ lệ lỗi, thời gian chuyển đổi mã hàng

Giai đoạn 2 (Chuẩn hóa và Đào tạo 3-6 tháng):

- Hoạt động chính: Xây dựng quy trình chuẩn (SOP) chi tiết cho từng công đoạn dựa trên các cải tiến thành công. Triển khai các buổi đào tạo nâng cao kỹ năng cho toàn bộ công nhân và tổ trưởng về Lean, 5S chuyên sâu, và kỹ năng giải quyết vấn đề.
- Tiêu chí triển khai: Các chuyên có năng suất trung bình nhưng vẫn còn tồn tại lỗi dai dẳng hoặc lãng phí.
- Nhân sự tham gia: Toàn bộ công nhân, tổ trưởng, kỹ thuật viên, thợ máy và quản lý sản xuất.
- Chỉ số theo dõi: Mức độ tuân thủ SOP, tỷ lệ lỗi giảm, sự hài lòng của công nhân (qua khảo sát).

Giai đoạn 3 (Triển khai rộng rãi và Duy trì 6-12 tháng):

- Hoạt động chính: Triển khai các giải pháp Lean và tái cân bằng chuyên cho tất cả các chuyên may trong nhà máy. Thành lập nhóm Kaizen nội bộ với đại diện từ các chuyên để duy trì hoạt động cải tiến liên tục.
- Tiêu chí triển khai: Áp dụng cho toàn bộ các chuyên may còn lại dựa trên ma trận kỹ năng công nhân.
- Nhân sự tham gia: Toàn bộ nhà máy.
- Chỉ số theo dõi: KPI tổng thể của nhà máy (OEE toàn nhà máy, tỷ lệ hoàn thành đơn hàng đúng hạn, chi phí sản xuất trên mỗi sản phẩm, mức độ hài lòng của khách hàng).

Xây dựng chiến lược nhân sự dài hạn và văn hóa cải tiến:

- Chương trình đào tạo liên tục và cá nhân hóa: Phát triển các khóa đào tạo định kỳ không chỉ về kỹ thuật may mà còn về tư duy tinh gọn, 5S, và khả năng thích ứng với thay đổi. Đào tạo đặc biệt cho những công nhân mới hoặc có năng suất thấp.
- Chính sách phúc lợi và hỗ trợ: Xây dựng các chính sách hỗ trợ phù hợp chế độ thai sản linh hoạt, chương trình chăm sóc sức khỏe,... Để giảm thiểu tỷ lệ nghỉ việc và tăng sự gắn bó của công nhân.
- Văn hóa cải tiến liên tục: Khuyến khích và trao quyền cho công nhân tham gia vào quá trình cải tiến thông qua các gợi ý cải tiến phản ánh từ công nhân, vòng tròn chất lượng (QC circle), và các chương trình thi đua năng suất/sáng kiến.
- Hệ thống công nhận và khen thưởng: Áp dụng hệ thống khen thưởng rõ ràng cho các cá nhân và tập thể đạt thành tích cao trong việc áp dụng các giải pháp cải tiến và duy trì hiệu suất.

Song song với việc đó nhằm đảm bảo việc cải tiến trong tương lai đạt được hiệu quả tốt nhất cần:

- Yêu cầu tất cả mọi người phải làm việc đúng quy trình, đúng công việc, chấp hành đúng quy định chung của chuyên may, nhà máy.
- Tập trung đào tạo cho công, nhân viên nâng cao kỹ năng làm việc.
- Nghiên cứu, phát triển vận dụng các công cụ hỗ trợ tự động trong sản xuất như: IoT, thị giác máy tính.
- Thiết kế môi trường làm việc an toàn, sạch sẽ, hạn chế tạo áp lực cho công nhân. Phân tích hiện trạng, vấn đề tiềm ẩn nhằm đưa ra các phương án giải quyết kịp thời khi gặp sự cố.
- Mọi hoạt động cải tiến cần thêm các phương án dự phòng tránh các trường hợp đột ngột không kịp trở tay.
- Chú trọng việc thống kê năng xuất đầu ra, chất lượng sản phẩm, phần trăm lỗi mắc phải đảm tính chính xác minh bạch.
- Phát triển các phương án cân bằng chuyên để tối ưu.

Toàn bộ nội dung, tài liệu, số liệu đều được thu thập thực tế trong quá trình thực tập tại nhà máy. Việc áp dụng đúng và đảm bảo các hoạt động kế hoạch sẽ phần nào giải quyết được những vấn đề mà nhà máy đang gặp phải. Là cơ sở thực hiện các cải tiến liên tục trong tương lai.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Giáo trình “*Quản lý sản xuất và tác nghiệp*” – Trường Đại học Giao Thông Vận Tải, **Võ Thành Danh**
- [2] **Jonathan Law**, biên tập (2009), *Từ điển Kinh doanh và Quản lý*, Nhà xuất bản Đại học Oxford
- [3] Giáo trình “*Quản trị sản xuất và chất lượng*”, **Phạm Huy Trung & Nguyễn Phi Trung**
- [4] *Bài giảng thiết kế mặt bằng*- **Lê Cung** - Bộ môn Thiết kế máy-Hệ thống công nghiệp-Khoa CKGT-ĐHBK Đà Nẵng
- [5] *Quản trị sản xuất tinh gọn – Một số kinh nghiệm thế giới*. Hà Nội: Đại học quốc gia Hà Nội, **Phan Chí Anh** (2015)

## PHỤ LỤC 01

BẢNG KHẢO SÁT NĂNG LỰC THỰC TẾ CÔNG NHÂN MÃ HÀNG 10336606														
Số CN thực tế	Tổng số phút mã hàng ( GSD)	Tổng số phút khảo sát	GAP		Số giờ làm việc	Mục tiêu HN-KH	Mục tiêu ngày	Mục tiêu theo giờ	NS ngày theo SP TT	LINE	Ngày khảo sát			
27	16.230	34.780	18.550		9.50	48.00%	455	48	442	12				
STT Cơ	Tên công nhân	Tên công đoạn	CuM CHI TIẾT	SP GSD	SP Thực tế	Tên máy	HAO PHÍ	SP TT bao gồm lãng phí	GAP	Hiệu năng so với SP GSD	NS 1H theo SPKS bao gồm LP	NS thực tế	(+/-) Thực tế	GHI CHÚ
2	SÁU	Viên miệng túi đắp (cuốn 2 mép TP 1") _kẹp viên lé (TP 1/8")+ cắt		0.155	0.20	2K ĐIỆN TỬ	1.17	0.234	-0.08	66.24%	256	60	-196	MAY 2 CĐ
3	TÂM	Vật xô nổi nẹp lai tay		0.138	0.96	VS1K2C KÉO, Cắt chỉ tự động	1.18	1.133	-0.99	12.19%	53	35	-18	thao tác chậm
4	SÁU	Viên lai tay(cuốn 2 mép TP 2") _kẹp viên lé (TP 1/8")+ cắt		0.3475	0.62	2K ĐIỆN TỬ	1.17	0.722	-0.37	48.16%	83	25	-58	chất lượng chưa ổn định
5	LY	Tra túi vào thân trước trái		0.476	1.45	LẬP TRÌNH	1.17	1.697	-1.22	28.06%	35	30	-5	chưa đạt mục tiêu
5	HẠNH	Tra túi vào thân trước trái		0.476	1.86	LẬP TRÌNH	1.17	2.176	-1.70	21.87%	28	25	-3	thao tác chậm
6+9	NHUNG	LD đầu nẹp ve x2+ CỎ		0.300	1.15	TAY	1.13	1.300	-1.00	23.09%	46	55	9	BTP vẫn âm, cn mất thời gian nhiều điều chỉnh
10	TÂM	Vật xô nẹp ve (cạnh trong x2 + vai )		0.477	0.60	VS1K3C, Giấu chỉ	1.18	0.708	-0.23	67.40%	85	35	-50	BTP nẹp ve đang bị cao thấp không đều, cn mất t kiểm btp
7+11	CUÔNG	Máy nẹp ve vào thân trước + kẹp viên lé + cắt + bấm viên lé x4 + gọt lộn góc nẹp ve		1.450	2.20	1KĐT	1.17	2.574	-1.12	56.33%	23	27	4	chất lượng vẫn chưa đạt, cn chưa tự tin may ma nhiều điểm
7+11	THẨM	Máy nẹp ve vào thân trước + kẹp viên lé + cắt + bấm viên lé x4 + gọt lộn góc nẹp ve <del>Sử dụng rập cắt tiền. Xem video tham khảo.</del>		1.450	2.40	1KĐT	1.17	2.808	-1.36	51.64%	21	26	5	chất lượng vẫn chưa đạt, cn chưa tự tin may ma nhiều điểm
	tâm	ĐIỀU MÍ CỎ		0.600	1.10	1KĐT	1.17	1.287	-0.69	46.62%	47	25	-22	KHÔNG ĐẠT MỤC TIÊU

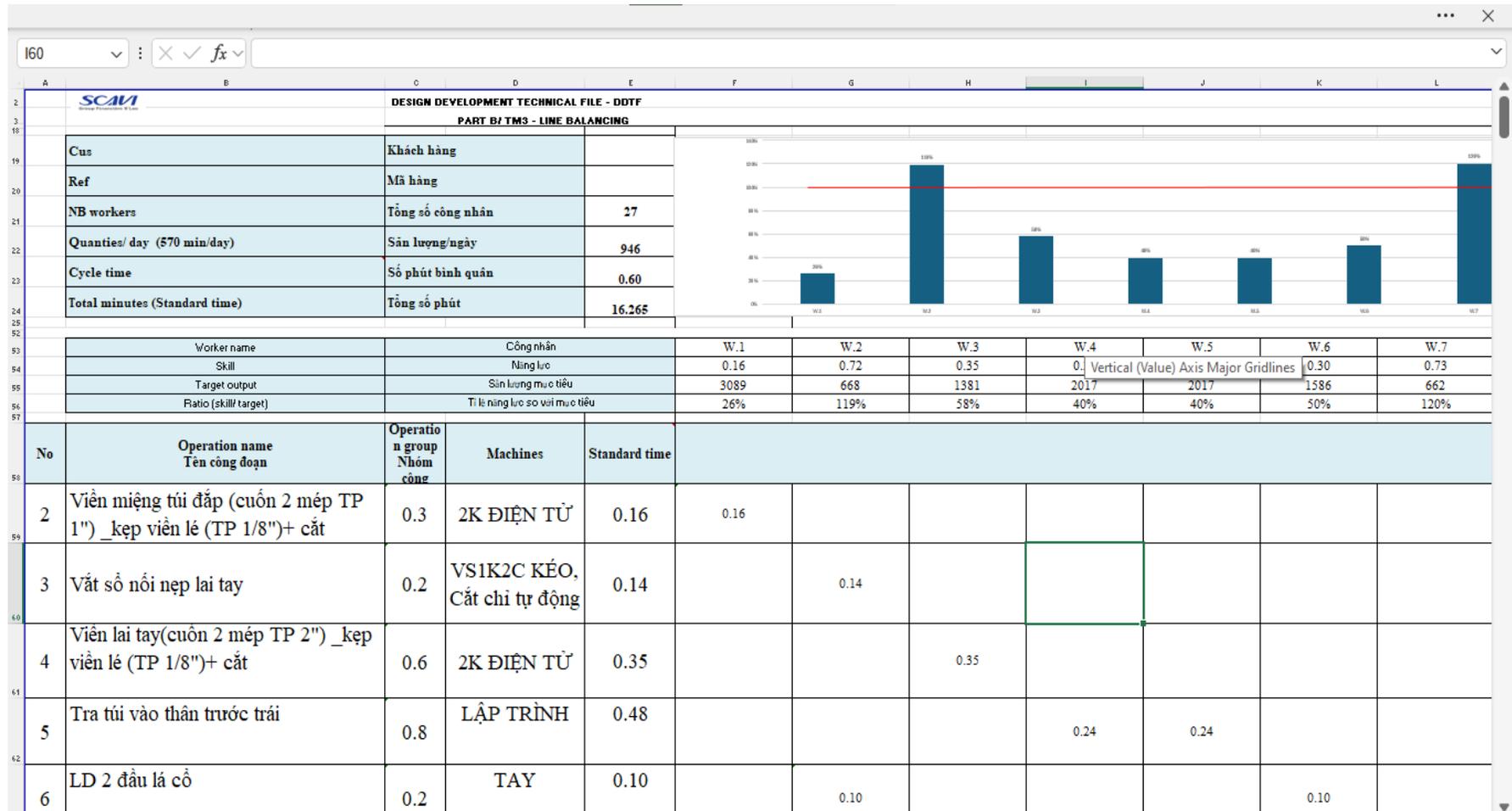
Biểu mẫu theo năng lực thực tế của công nhân, WIP từng giờ

## PHỤ LỤC 02

Ngày: /04/2025		THEO DÕI NĂNG SUẤT CHUYÊN														
MA HÀNG:		SP GSD	16.23	HN-KH	TG LV	9.5	Số CN	27	MT NGÀY	MT GIỜ					CT xác nhận	
ST T CĐ	CÔNG ĐOẠN	Cụm CĐ	CN	SỐ PHÚT GSD	NS MT	Hiệu năng đạt được	7h15-8h	8h-9h	9h-10h	10h-11h30	12h-13h	13h-14h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	Năng suất tổng ca
2	Viên miệng túi đập (cuốn 2 mép TP 1") _kẹp viên lẻ (TP 1/8")+ cắt		SÁU	0.16												
4	Viên lai tay(cuốn 2 mép TP 2") _kẹp viên lẻ (TP 1/8")+ cắt		TÂM	0.35												
3	Vắt số nối nẹp lai tay			0.14												
10	Vắt số nẹp ve (cạnh trong x2 + vai )			0.48												
5	Tra túi vào thân trước trái		LY	0.48												
			HANH													
###	LD đầu nẹp ve x2			#N/A												

Biểu mẫu theo dõi năng suất theo giờ

## PHỤ LỤC 03



Mẫu biểu đồ Yamzumi thực tế