

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

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP**  
**CHUYÊN NGÀNH: QUẢN TRỊ SẢN XUẤT**

**ĐỀ TÀI:**  
**ÁP DỤNG CÂN BẰNG CHUYÊN VÀ CẢI TIẾN**  
**CÁC THAO TÁC BẰNG THỜI GIAN TIÊU**  
**CHUẨN CỦA GSD (GENERAL SEWING DATA)**  
**TẠI XƯỞNG MAY CÔNG TY TNHH HI-TECH**  
**APPAREL VIỆT NAM**

**Người hướng dẫn: ThS. HỒ DƯƠNG ĐÔNG**

**Sinh viên thực hiện: ĐOÀN THỊ VY NA**

**Số thẻ sinh viên: 118200153**

**Lớp: 20QLCN1**

*Đà Nẵng, 6/2025*

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

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP**  
**CHUYÊN NGÀNH: QUẢN TRỊ SẢN XUẤT**

**ĐỀ TÀI:**  
**ÁP DỤNG CÂN BẰNG CHUYÊN VÀ CẢI TIẾN**  
**CÁC THAO TÁC BẰNG THỜI GIAN TIÊU**  
**CHUẨN CỦA GSD (GENERAL SEWING DATA)**  
**TẠI XƯỞNG MAY CÔNG TY TNHH HI-TECH**  
**APPAREL VIỆT NAM**

**Người hướng dẫn: ThS. HỒ DƯƠNG ĐÔNG**

**Sinh viên thực hiện: ĐOÀN THỊ VY NA**

**Số thẻ sinh viên: 118200153**

**Lớp: 20QLCN1**

*Đà Nẵng, 6/2025*

**NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**I. Thông tin chung**

1. Họ và tên sinh viên: Đoàn Thị Vy Na

2. Lớp: 20QLCN1 Mã số sinh viên: 118200153

3. Tên đề tài : “Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến các thao tác bằng thời gian tiêu chuẩn của GSD(General Sewing Data) tại xưởng may Công Ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam”.

4. Người hướng dẫn: Hồ Dương Đông

Học hàm/ học vị: Thạc sĩ

**II. Nhận xét, đánh giá đồ án tốt nghiệp**

1. Về tính cấp thiết, tính mới, khả năng ứng dụng của đề tài: (điểm tối đa là 1đ).

.....  
.....

2. Về kết quả giải quyết các nội dung nhiệm vụ yêu cầu của đồ án: (điểm tối đa là 4đ).

.....  
.....

3. Về hình thức, cấu trúc, bố cục của đồ án tốt nghiệp: (điểm tối đa là 2đ).

.....  
.....

4. Đề tài có giá trị khoa học/ có bài báo/ giải quyết vấn đề đặt ra của doanh nghiệp hoặc nhà trường: (điểm tối đa là 1đ).

.....  
.....

5. Các tồn tại, thiếu sót cần bổ sung, chỉnh sửa.

.....  
.....

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

.....  
.....

#### **IV. Đánh giá**

1. Điểm đánh giá:...../10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân)

2. Đề nghị:  Được bảo vệ đồ án       Bổ sung bảo vệ       Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày      tháng      năm 2025

**Người hướng dẫn**

**ThS. Hồ Dương Đông**



TT	Các tiêu chí đánh giá	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
<b>1</b>	<b>Sinh viên có phương pháp nghiên cứu phù hợp, giải quyết đủ nhiệm vụ đề án được giao</b>	<b>70</b>	
1a	- Tính mới (nội dung chỉnh sửa của ĐATN trước đây) -, Đề tài có giá trị khoa học, công nghệ, có thể ứng dụng thực tiễn	10	
1b	- Có kỹ năng vận dụng thành thạo phần mềm ứng dụng trong vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua kết quả tính toán bằng phần mềm); - Có kỹ năng sử dụng tài liệu tiếng nước ngoài liên quan đến vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua các tài liệu tham khảo); - Có kỹ năng làm việc nhóm (đánh giá đối với đề tài do nhóm SV thực hiện)	50	
1c	- Có kỹ năng vận dụng thành thạo phần mềm ứng dụng trong vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua kết quả tính toán bằng phần mềm); - Có kỹ năng sử dụng tài liệu tiếng nước ngoài liên quan đến vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua các tài liệu tham khảo); - Có kỹ năng làm việc nhóm (đánh giá đối với đề tài do nhóm SV thực hiện)	10	
<b>2</b>	<b>Kỹ năng viết</b>	<b>30</b>	
2a	- Bố cục hợp lý, lập luận rõ ràng, chặt chẽ, lời văn súc tích.	20	
2b	- Thuyết minh đề án không có lỗi chính tả, in ấn, định dạng.	10	
<b>3</b>	<b>Tổng điểm đánh giá theo thang</b>		
	<b>Quy về thang 10 (lấy đến 1 số lẻ)</b>		

- Câu hỏi đề nghị sinh viên trả lời trong buổi bảo vệ

.....  
.....  
.....

- Đề nghị:  Được bảo vệ đề án                       Bổ sung bảo vệ     Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày      tháng      năm 2025

**Người phản biện**

## TÓM TẮT

**Tên đề tài :** “Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến các thao tác bằng thời gian tiêu chuẩn của GSD(General Sewing Data) tại xưởng may Công Ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam”.

**Sinh viên thực hiện :** Đoàn Thị Vy Na

**Mã số sinh viên :** 118200153

**Lớp:** 20QLCN1

Đề tài nghiên cứu dây chuyền sản xuất quần short túi đắp của Công Ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam. Bằng phương pháp thu thập, tổng hợp và phân tích thông tin, số liệu phát hiện một số vấn đề mà công ty đang phải đối mặt trong quá trình sản xuất. Vấn đề đầu tiên là việc không đáp ứng đủ về yêu cầu sản xuất. Vấn đề thứ hai liên quan đến hiệu suất thấp của dây chuyền và việc bố trí mặt bằng xưởng may không hợp lý

Dựa trên những phân tích và kiến thức về cân bằng dây chuyền cũng như mô phỏng để đề xuất một số giải pháp cải tiến. Thứ nhất, áp dụng phương pháp cân bằng dây chuyền nhằm tăng năng xuất của dây chuyền sản xuất. Thứ hai, cải tiến các thao tác may cắt giảm thời gian chờ bằng sử dụng thời gian tiêu chuẩn của GSD nhằm tăng năng suất ,tiết kiệm thời gian. Thứ ba, sắp xếp bố trí mặt bằng dây chuyền để đảm bảo tính hợp lý trong quá trình sản xuất.

**Những nội dung chính :**

- Chương 1 : Giới thiệu
- Chương 2 : Cơ sở lý thuyết và phương pháp luận
- Chương 3 : Tổng quan về Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam.
- Chương 4 : Phân tích thực trạng
- Chương 5 : Giải pháp cân bằng chuyên
- Chương 6 : Kết luận, kiến nghị

**NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**Họ và tên sinh viên :** Đoàn Thị Vy Na                      **Số thẻ sinh viên :** 118200153

**Lớp:** 20QLCN1      **Khoa:** Quản Lý Dự Án      **Ngành:** Quản Lý Công Nghiệp

1. *Tên đề tài đồ án :* “Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến các thao tác bằng thời gian tiêu chuẩn của GSD(General Sewing Data) tại xưởng may Công Ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam.”

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

3. *Các số liệu và dữ liệu ban đầu :*

- Quy trình sản xuất
- Thực trạng sản xuất của công ty

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

- Chương 1 : Giới thiệu
- Chương 2 : Cơ sở lý thuyết và phương pháp luận
- Chương 3 : Tổng quan về Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam.
- Chương 4 : Phân tích thực trạng
- Chương 5 : Giải pháp cân bằng chuyên
- Chương 6 : Kết luận, kiến nghị

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

6. *Họ tên người hướng dẫn :* ThS.Hồ Dương Đông

7. *Ngày giao nhiệm vụ đồ án:* .....

8. *Ngày hoàn thành đồ án :* .....

*Đà Nẵng ngày tháng năm 2025*

**Trưởng bộ môn quản lý công nghiệp**

**Người hướng dẫn**

**Huỳnh Nhật Tố**

**Hồ Dương Đông**

## LỜI CẢM ƠN

Với 5 năm học tập tại trường Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng, Đồ án tốt nghiệp là dấu mốc cuối cùng đánh dấu sự kết thúc của quá trình học tập, rèn luyện cả các kiến thức cơ bản lẫn kiến thức chuyên môn, đồng thời là bước đệm để bắt đầu con đường học tập làm việc cho cuộc sống trong tương lai. Trong quá trình làm đồ án, em đã được thu thập và tổng hợp lại những kiến thức đã học trong suốt những năm qua, từ đó rèn luyện khả năng tính toán và giải quyết các vấn đề thực tế.

Đầu tiên, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến quý thầy cô Khoa “Quản lý Dự Án – Trường Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng” là những thầy cô tận tâm chỉ dạy, giúp đỡ và truyền đạt những kiến thức, kinh nghiệm quý báu để những sinh viên như em có được nhiều kiến thức phong phú, đầy đủ và hữu ích. Thầy cô đã tạo nhiều điều kiện cho em tiếp cận và học hỏi các anh chị cũng như các doanh nghiệp, nhờ đó mới có thể hoàn thành luận văn tốt nghiệp tốt nhất có thể.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến giảng viên – Thạc Sĩ Hồ Dương Đông dù bận rộn nhưng thầy vẫn dành thời gian và sự nghiêm túc trong việc hướng dẫn em, chỉ bảo và đưa ra nhiều lời khuyên giúp em có thể định hướng và làm việc theo hướng đi đúng đắn.

Em cũng xin chân thành cảm ơn đến Ban lãnh đạo Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam., ban quản lý bộ phận Quản Lý Sản Xuất đã tạo điều kiện cho em được thực tập trong suốt thời gian vừa qua và cung cấp đầy đủ các tài liệu, số liệu để em có thể thực hiện đồ án này.

Vì lượng kiến thức và trình độ chuyên môn còn hạn chế nên trong quá trình làm bài báo cáo thực tập không tránh khỏi những sai sót, em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, nhận xét của quý thầy cô để giúp em hoàn thiện kiến thức của mình hơn. Em xin chân thành cảm ơn!

Trân trọng,

*Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025.*

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi tên là Đoàn Thị Vy Na, sinh viên lớp 20QLCN1 xin cam đoan:

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

*Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025*

**Sinh viên thực hiện**

**Đoàn Thị Vy Na**

## MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU .....</b>	<b>1</b>
1.1. Lý do hình thành đề tài .....	1
1.2. Mục tiêu của đề tài .....	2
1.3. Ý nghĩa đề tài.....	2
1.4. Các bước thực hiện đề tài .....	2
1.5. Bộ cục của đồ án.....	3
<b>CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP LUẬN.....</b>	<b>4</b>
2.1. Cân bằng chuyền (Line Balancing) .....	4
2.1.1. Khái niệm.....	4
2.1.2. Mục tiêu của cân bằng chuyền.....	4
2.1.3. Lợi ích của cân bằng chuyền .....	4
2.1.4. Các nguyên tắc của cân bằng chuyền .....	5
2.1.5. Các bước thực hiện cân bằng chuyền .....	5
2.1.6. Các thuật ngữ trong cân bằng chuyền.....	5
2.1.7. Các kỹ thuật nghiên cứu trong cân bằng chuyền.....	6
2.2. Lý thuyết GSD (General Sewing Data).....	7
2.2.1. Khái niệm GSD, thời gian tiêu chuẩn.....	7
2.2.2. Ưu và nhược điểm khi thực hiện phương pháp thiết lập thời gian tiêu chuẩn cho cân bằng chuyền.....	8
2.2.3. Các code của GSD sử dụng trong thao tác may công nghiệp (theo GSD) ...	8
2.3. Lý thuyết mô phỏng.....	9
2.3.1. Khái niệm.....	9
2.3.2. Ưu và nhược điểm của phương pháp mô phỏng.....	10
2.3.3. Mục đích và phạm vi ứng dụng .....	11
2.3.4. Thành phần cần có trong mô hình mô phỏng .....	11
2.4. Bố trí mặt bằng sản xuất .....	12
2.4.1. Phương pháp bố trí mặt bằng theo sản phẩm (Product Layout) .....	12
2.4.2. Phương pháp bố trí mặt bằng theo quá trình (Process Layout) .....	12
<b>CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY TNHH HI-TECH APPAREL VIỆT NAM.....</b>	<b>14</b>
3.1. Giới thiệu chung về công ty .....	14
3.1.1. Tổng quan về công ty .....	14
3.1.2. Tầm nhìn, sứ mệnh và giá trị cốt lõi.....	15
3.1.3. Cơ cấu tổ chức .....	16
3.1.4. Mặt bằng tổng thể của công ty.....	17

3.2. Sản phẩm của công ty.....	17
3.2.1. Các sản phẩm của công ty .....	17
3.2.2. Quy trình sản xuất chung .....	18
<b>CHƯƠNG 4: PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG TẠI XƯỞNG MAY.....</b>	<b>26</b>
4.1. Thực trạng tại xưởng may của Công ty TNHH Hi-Tech Apparel .....	26
4.2. Ứng dụng phần mềm Arena để phân tích.....	28
4.2.1. Các giả thuyết được xây dựng .....	28
4.2.2. Thu thập số liệu đầu vào .....	28
4.2.3. Tiến hành mô phỏng .....	29
4.3. Phân tích mặt bằng .....	42
<b>CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP CÂN BẰNG CHUYÊN.....</b>	<b>43</b>
5.1. Chi tiết các bước thực hiện các phương pháp cân bằng chuyên .....	43
5.1.1. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc lớn nhất (Longest task time-LTT).....	44
5.1.2. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc nhỏ nhất (Shortest task time-STT).....	50
5.1.3. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc ít theo sau nhất (Least Number of Following Tasks – LFT).....	52
5.1.4. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc theo vị trí trọng số (Ranked positional weight – RPW) .....	55
5.2. So sánh kết quả 4 phương pháp .....	58
5.3. Cải tiến các thao tác dựa trên thời gian tiêu chuẩn của GSD đối với style DX5382 tại Công ty TNHH Hi-Tech Apparel .....	59
5.3.1. Bảng tính thời gian dựa trên TMU của các công đoạn.....	59
5.3.2. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc theo vị trí trọng số (Ranked positional weight – RPW) để cải tiến các thao tác may .....	61
5.4. Mô phỏng dây chuyền đã cân bằng bằng phần mềm Arena.....	64
5.4.1. Mô phỏng dây chuyền bằng thời gian thực tế .....	64
5.4.2. Mô phỏng dây chuyền bằng thời gian GSD .....	68
5.5. So sánh kết quả trước và sau cân bằng .....	72
<b>CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ.....</b>	<b>75</b>
6.1. Kết luận.....	75
6.2. Kiến nghị .....	75
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>77</b>
<b>PHỤ LỤC A .....</b>	<b>78</b>
<b>PHỤ LỤC B.....</b>	<b>79</b>

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Ký hiệu mã chuyển động của các thao tác may .....	8
Bảng 2.2. Phân tích sáu chuyển động cơ bản của nhận và kết hợp .....	9
Bảng 2.3. Ký hiệu mã số độ khó của đường may.....	9
Bảng 3.1. Chi tiết bán thành phẩm sản xuất quần Short .....	21
Bảng 3.2. Danh sách 49 công đoạn may hoàn thiện.....	22
Bảng 4.1. Thống kê thành phẩm 10 ngày cuối tháng 11/2024.....	27
Bảng 4.2. Thời gian của các công đoạn trong 10 lần đo .....	30
Bảng 4.3. Hàm phân phối của các công đoạn gia công đoạn gia công .....	34
Bảng 4.4. Kết quả chạy của từng số vòng lặp .....	37
Bảng 4.5. Hiệu suất của các công đoạn trong chuyền.....	40
Bảng 4.6. Quãng đường di chuyển BTP giữa các trạm mỗi lượt .....	42
Bảng 5.1. Liệt kê nhiệm vụ và nhiệm vụ theo trước .....	44
Bảng 5.2. Xếp trạm bằng phương pháp công việc có thời gian dài nhất .....	46
Bảng 5.3. Xếp trạm bằng phương pháp công việc có thời gian nhỏ nhất .....	50
Bảng 5.4. Xếp trạm bằng phương pháp công việc ít theo sau nhất.....	52
Bảng 5.5. Tính trọng số RPW và sắp xếp theo thứ tự giảm dần .....	55
Bảng 5.6. Xếp trạm bằng phương pháp công việc theo vị trí trọng số.....	57
Bảng 5.7. So sánh 4 phương pháp cân bằng.....	59
Bảng 5.8. Bảng thời gian của các công đoạn của style DX5383.....	59
Bảng 5.9. Tính trọng số RPW và sắp xếp theo thứ tự giảm dần .....	61
Bảng 5.10. Xếp trạm bằng phương pháp công việc theo vị trí trọng số.....	63
Bảng 5.11. Hiệu suất của các trạm cân bằng bằng thời gian thực tế.....	66
Bảng 5.12. Hiệu suất của các trạm bằng thời gian GSD .....	70
Bảng 5.13. So sánh các thông số trước và sau cân bằng mô phỏng.....	72
Bảng 5.14. Quãng đường di chuyển BTP giữa các trạm mỗi lượt đi sau cân bằng .....	74

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 3.1. Công ty TNHH Hi-Tech Việt Nam Apparel .....	14
Hình 3.2. Logo Công ty TNHH Hi-tech Apparel Việt Nam .....	14
Hình 3.3. Sơ đồ cơ cấu tổ chức Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam .....	16
Hình 3.3. Quy trình sản xuất chung.....	18
Hình 3.4. Sản phẩm quần short mã hàng DX5382 của công ty .....	20
Hình 3.5. Quy trình sản xuất mã hàng DX5382 .....	21
Hình 4.1. Biểu đồ kết quả sản xuất quý 3 và quý 4 năm 2024 (Theo tài liệu nội bộ)...	26
Hình 4.2. Dữ liệu được nhập vào Notepad có đuôi.txt.....	33
Hình 4.3. Kết quả phân tích từ Input Analyzer Tools .....	33
Hình 4.4. Sơ đồ mô phỏng dây chuyền may quần short túi đắp.....	36
Hình 4.5. Các thông số cài đặt trong hộp thoại Run Setup .....	37
Hình 4.6. Kết quả chuyên sau khi chạy mô phỏng trước cân bằng.....	38
Hình 4.7. Kết quả đầu ra.....	39
Hình 4.8. Số hàng chờ trung bình sau khi mô phỏng .....	39
Hình 4.9. Biểu đồ hiệu suất làm việc của các công đoạn .....	41
Hình 4.10. Mặt bằng khối dây chuyền sản xuất quần short túi hộp .....	42
Hình 5.1. Sơ đồ nhánh cây thể hiện quy trình may quần short .....	46
Hình 5.2. Hai trạm song song sẽ giảm thời gian nhiệm vụ .....	49
Hình 5.3. Kết quả chuyên sau khi chạy mô phỏng cân bằng bằng thời gian thực tế ....	65
Hình 5.4. Kết quả đầu ra.....	66
Hình 5.5. Số lượng hàng chờ sau cân bằng .....	66
Hình 5.6. Kết quả chuyên sau khi chạy mô phỏng cân bằng bằng thời gian GSD .....	69
Hình 5.7. Số thành phẩm đầu ra .....	70
Hình 5.8. Số lượng hàng chờ sau khi mô phỏng .....	70
Hình 5.9. Mặt bằng dây chuyền được bố trí lại.....	74

## DANH MỤC VIẾT TẮT

BTP	Bán thành phẩm
GSD	General sewing data
LFT	Least following tasks
LTT	Longest task time
RPW	Ranked positional weight
STT	Shortest task time

## CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

### 1.1. Lý do hình thành đề tài

May mặc là một trong những ngành công nghiệp có từ xưa nhất của con người. Ngày nay, thời kỳ công nghiệp 4.0, cùng với sự phát triển nhanh chóng của nền công nghiệp hóa, hiện đại hóa, thì nhu cầu về sử dụng các sản phẩm may mặc của người tiêu dùng cũng ngày càng đa dạng về mẫu mã, yêu cầu cao về chất lượng sản phẩm với giá bán sản phẩm phù hợp. Sự cạnh tranh của các doanh nghiệp may mặc nội địa và nước ngoài, cũng như sự cạnh tranh giữa các doanh nghiệp nội địa ngày càng trở nên gay gắt hơn, để đáp ứng tốt hơn nhu cầu của khách hàng. Đổi mới công nghệ, áp dụng hệ thống thông tin vào vận hành hay khai phá dữ liệu là một hướng đi đúng đắn và rất cần thiết cho ngành dệt may hiện nay, đổi mới trở thành nhân tố đặc biệt có ý nghĩa quyết định sự tăng trưởng và thành công mang tính chiến lược, nâng cao năng lực cạnh tranh.

Nền công nghiệp thời hiện đại hóa đang trải qua một sự biến đổi nhanh chóng, điều này tạo ra một áp lực đối với các doanh nghiệp để cải thiện hiệu suất sản xuất và thích nghi với sự biến đổi của thị trường. Để đối mặt với tình hình này, không thể không nhắc đến những rủi ro và thách thức mà các nhà quản lý phải đối mặt. Đây là những thách thức đòi hỏi họ phải có khả năng nghiên cứu và khám phá. Mục tiêu của họ là tìm ra các giải pháp và hướng đi cụ thể để đảm bảo sự phát triển bền vững cho doanh nghiệp.

Tình hình sản xuất hiện nay trong ngành công nghiệp đang chứng kiến sự biến đổi nhanh chóng do tác động của sự công nghiệp hóa và hiện đại hóa. Đây là thời kỳ mà số lượng nhà máy và xưởng sản xuất liên tục gia tăng để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của thị trường đối với sản phẩm và dịch vụ. Điều này đặt ra một áp lực lớn đối với các doanh nghiệp để không chỉ duy trì sản lượng ổn định mà còn nâng cao chất lượng và tối ưu hóa quy trình sản xuất.

Trong bối cảnh này, Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam vẫn giữ được phần quan trọng của hệ thống sản xuất của công ty. Xưởng May tại đây đóng vai trò trọng yếu trong việc sản xuất các sản phẩm thời trang chất lượng cao. Tuy nhiên, như nhiều doanh nghiệp khác, công ty đang phải đối mặt với nhiều thách thức. Để đảm bảo rằng họ có thể cạnh tranh mạnh mẽ và duy trì mức sản xuất hiệu quả, quá trình sản xuất cần phải được tối ưu hóa.

Để đối phó với sự biến đổi của thị trường và tăng cường hiệu suất sản xuất, việc nghiên cứu áp dụng cân bằng chuyên và tối ưu hóa được thời gian may sản phẩm trở nên cực kỳ cần thiết. Chức năng chính của hệ thống GSD là xác định thời gian định mục thực hiện các thao tác hay công đoạn trong ngành may công nghiệp, từ đó là cơ sở để chuẩn hóa thao tác, loại bỏ các thao tác thừa và thời gian lãng phí trong quá trình sản

xuất, tăng năng suất lao động. Đây là một bước quan trọng để đảm bảo rằng công ty có thể sản xuất sản phẩm chất lượng cao một cách hiệu quả và tận dụng tối đa nguồn lực và lao động. Vì những lý do này nên em đã lựa chọn đề tài: “Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến các thao tác bằng thời gian tiêu chuẩn của GSD (General Sewing Data) tại xưởng may Công Ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam” là vô cùng cần thiết.

### **1.2. Mục tiêu của đề tài**

Tiến hành so sánh hiệu quả trước và sau khi thực hiện các biện pháp cân bằng và bố trí lại mặt bằng sản xuất cho xưởng may. Áp dụng phương pháp cân bằng chuyên để giải quyết những khó khăn đang tồn tại tại công ty và cải tiến các thao tác bằng thời gian tiêu chuẩn của GSD nhằm gia tăng hiệu suất của dây chuyền sản xuất và tận dụng nguồn nhân công một cách hiệu quả hơn, đồng thời giảm bớt các chi phí không đáng có cho công ty.

### **1.3. Ý nghĩa đề tài**

*\* Đối với sinh viên:*

- Thông qua quá trình nghiên cứu và thực hiện đề cương, sinh viên có cơ hội áp dụng lý thuyết đã được học vào thực tế tại công ty.

- Đây cũng chính là cơ hội giúp bản thân nâng cao khả năng thu thập dữ liệu, tổng hợp phân tích, cũng như khả năng sử dụng các kiến thức đã học vào việc giải quyết các vấn đề trong nhà máy.

- Tổng hợp lại các kiến thức đã được học để làm hành trang vào môi trường làm việc thực tế.

*\* Đối với công ty:*

- Tìm hiểu rõ thực trạng của nhà máy, chỉ ra những bất cập của nhà máy còn tồn tại, giúp các nhà quản lý có cái nhìn tổng quan về những góc nhìn về tình hình hoạt động hiện tại của công ty để có giải pháp phù hợp.

### **1.4. Các bước thực hiện đề tài**

Đề tài được nghiên cứu theo 2 góc độ:

- Góc độ lý thuyết:

+ Tìm hiểu tài liệu liên quan đến đề tài thông qua sách, báo, luận văn tốt nghiệp...

+ Tìm hiểu về lý thuyết bố trí mặt bằng, dây chuyền.

+ Tìm hiểu về lý thuyết mô phỏng, thời gian tiêu chuẩn, GSD,..

+ Thu thập số liệu thực tế tại công ty thông qua quá trình thực tập tốt nghiệp tại doanh nghiệp.

+ Phân tích thời gian và số liệu trong chuyên sản xuất của công ty.

+ Ứng dụng kiến thức về cân bằng chuyên để giải quyết thực trạng của nhà máy.

- Góc độ thực tế:

Quan sát trực tiếp các công việc tại trạm sản xuất ít nhất 10 lần. Mỗi lần quan sát, bấm giờ đồng hồ để ghi lại thời gian các công đoạn để có thông tin chính xác hơn. Dựa trên thông tin này, chúng ta có thể do thời gian từng công đoạn, thiết kế máy móc và sắp xếp công nhân một cách hợp lý để đáp ứng công suất dự tính.

## **1.5. Bố cục của đề án**

### **Chương 1: Giới thiệu**

Trình bày sơ lược về đề án bao gồm các mục sau: lý do hình thành đề tài, mục tiêu, phạm vi của đề tài, các bước thực hiện và bố cục của đề án.

### **Chương 2: Cơ sở lý thuyết**

Trình bày các cơ sở lý thuyết liên quan đến phương pháp luận được sử dụng để giải quyết các vấn đề trong đề án.

### **Chương 3: Tổng quan về công ty và sản phẩm**

Trình bày các thông tin cơ bản về công ty, các sản phẩm, đối tượng sử dụng để thực hiện đề án này.

### **Chương 4: Phân tích thực trạng của xưởng sản xuất**

Tiến hành phân tích số liệu thu thập được từ công ty, bước đầu xác định được vấn đề. So sánh các thông số về thời gian gia công của các trạm làm việc và nhịp sản xuất, tính toán các chỉ số về hiệu suất của chuyên, phần trăm thời gian nhàn rỗi của chuyên.

### **Chương 5: Giải pháp cân bằng chuyên**

Áp dụng các phương pháp nguyên tắc cân bằng chuyên và cải tiến các thao tác dựa trên thời gian tiêu chuẩn của GSD (General Sewing Data) để giải bài toán, đánh giá giải pháp.

### **Chương 6: Kết luận, kiến nghị**

Tóm tắt toàn bộ nội dung bao gồm kết quả, các nhận xét chung cho đề tài thực hiện. Qua đó sinh viên đưa ra kiến nghị, đóng góp cá nhân cho doanh nghiệp.

## CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP LUẬN

### 2.1. Cân bằng chuyên (Line Balancing)

#### 2.1.1. Khái niệm

Trong việc bố trí sản xuất theo sản phẩm thì quá trình sản xuất được thiết kế theo dạng “mô hình dòng chảy” và được chia thành nhiều bước công việc khác nhau. Mỗi bước công việc này sẽ được hoàn thành bởi công nhân và máy móc thiết bị.

Việc phân chia nhiệm vụ cho từng nơi làm việc được gọi là cân bằng chuyên (Line Balancing).

#### 2.1.2. Mục tiêu của cân bằng chuyên

Tùy thuộc vào mô hình sản xuất và từng bài toán cân bằng khác nhau mà mục tiêu cân bằng khác nhau, phù hợp với từng loại mô hình sản xuất. Nhưng ở đây ta xét hai dạng cơ bản nhất của bài toán cân bằng dây chuyền đó là:

- Thời gian chu kỳ cho trước, phân bổ công việc thành phần vào các trạm làm việc sao cho: Cực tiểu tổng thời gian lãng phí và phân bổ thời gian lãng phí cho các trạm càng đều càng tốt. Hay nói cách khác bài toán này là cực tiểu hóa số trạm làm việc trên dây chuyền mà vẫn đảm bảo thời gian chu kỳ cho trước.

- Số trạm làm việc cho trước, phân bổ công việc vào các trạm sao cho cực tiểu thời gian lãng phí và phân bổ thời gian lãng phí này vào các trạm đều nhất có thể được. Hay nói cách khác cực tiểu hóa thời gian chu kỳ (cực đại hóa sản lượng đầu ra) nghĩa là tận dụng tối đa số trạm làm việc cho trước.

Mục tiêu chính: là tạo ra những nhóm bước công việc có thời gian gần như bằng nhau hay còn gọi là tối ưu tốc độ sản xuất trên chuyên, loại bỏ tình trạng tắc nghẽn cổ chai, giảm lãng phí về thời gian và chi phí sản xuất.

#### 2.1.3. Lợi ích của cân bằng chuyên

Khi phương pháp cân bằng chuyên sản xuất được triển khai một cách phù hợp và tối ưu sẽ đem lại rất nhiều lợi ích trong quá trình sản xuất:

- Giảm thời gian nhàn rỗi, chờ đợi trong chuyên
- Gia tăng tốc độ sản xuất
- Tối ưu được năng lực sản xuất của máy móc và nhân lực
- Tạo thuận lợi trong việc bố trí thiết bị, nguyên vật liệu, tạo ra mô hình dòng chảy ổn định, loại bỏ nút thắt trong sản xuất.
- Giảm thiểu bán thành phẩm trên chuyên, giảm lưu kho bán thành phẩm
- Tránh tình trạng sản xuất dư thừa, sản xuất theo lô lớn, giảm thiểu chi phí tồn kho
- Tạo ra tính chuyên môn hóa cao cho người lao động
- Ổn định nguồn lực, giúp máy móc và công nhân không bị quá tải, từ đó đảm bảo

an toàn lao động.

#### **2.1.4. Các nguyên tắc của cân bằng chuyên**

Một dây chuyền cân bằng đạt được hiệu quả cao khi có những nguyên tắc sau đây:

- Công việc có thời gian dài nhất (Longest task time - LTT) : Chọn công việc có sẵn mà có thời gian thực hiện dài nhất.
- Công việc có thời gian ngắn nhất (Shortest task time – STT) : Chọn công việc có sẵn mà có thời gian thực hiện ngắn nhất.
- Công việc theo sau nhiều nhất (Most following tasks - MFT) : Chọn công việc mà có sẵn có số công việc theo sau là nhiều nhất.
- Công việc theo sau ít nhất (Least following tasks - LFT) : Chọn công việc có sẵn mà có công việc theo sau ít nhất.
- Công việc theo vị trí trọng số (Ranked positional weight – RPW) : Chọn công việc có sẵn mà tổng thời gian các công việc theo sau là dài nhất.

Trong thực tế cần ít nhất là 2 nguyên tắc để thực hiện một bài toán cân bằng chuyên đạt hiệu quả. Trong đồ án này, ta sử dụng 4 nguyên tắc là “*Công việc có thời gian dài nhất (LTT)*”, “*Công việc có thời gian ngắn nhất (STT)*”, “*Công việc theo sau ít nhất (Least following tasks - LFT)*” và “*Công việc theo vị trí trọng số (RPW)*”.

#### **2.1.5. Các bước thực hiện cân bằng chuyên**

- *Bước 1*: Xác định các mối quan hệ tuần tự giữa các công việc và vẽ sơ đồ ưu tiên.
- *Bước 2*: Tính nhịp chuyên mục tiêu sử dụng.
- *Bước 3*: Tính số nơi làm việc tối thiểu đảm bảo sản xuất đạt chỉ tiêu.
- *Bước 4*: Lựa chọn nguyên tắc để thực hiện công việc cân bằng chuyên. Khi tiến hành phân giao công việc theo nguyên tắc đã chọn sẽ có trường hợp nguyên tắc bị phá vỡ, vì thế trong một bài toán cân bằng chuyên sẽ có nguyên tắc chính và nguyên tắc phụ.
- *Bước 5*: Tiến hành phân giao công việc. Bắt đầu từ nơi làm việc đầu tiên, phân giao công việc đầu tiên cho đến khi mà tổng thời gian các công việc bằng với nhịp chuyên hoặc không có công việc nào có thời gian khả thi để bố trí tiếp. Lặp lại với nơi làm việc thứ 2, 3 và cứ thế cho đến khi tất cả công việc được giao xong.
- *Bước 6*: Tính nhịp chuyên thực tế sau khi cân bằng.
- *Bước 7*: Tính thời gian nhàn rỗi và hiệu suất của dây chuyền.
- *Bước 8*: Nếu hiệu năng của dây chuyền không đạt yêu cầu. Sử dụng nguyên tắc khác và tiến hành cân bằng lại dây chuyền.

#### **2.1.6. Các thuật ngữ trong cân bằng chuyên**

##### **a. Công đoạn**

Để gia công một sản phẩm trên một dây chuyền sản xuất bao gồm nhiều trạm làm

việc thì cần chia nhỏ những công việc đến mức không thể chia nhỏ được nữa, các công việc được chỉ nhỏ này được gọi là công đoạn.

*b. Số trạm làm việc (Number of workstation)*

Trạm làm việc là nơi công nhân thực hiện một hoặc một nhóm các công đoạn gia công và lắp ráp cụ thể. Các trạm được bố trí liên tiếp nhau trên dây chuyền để tạo thành một quy trình liên tục

Sản phẩm được chuyển từ trạm này sang trạm khác sau khi hoàn thành các công đoạn ở mỗi trạm

$$\text{Number of workstation} = \frac{\text{Thời gian trạm}}{\text{Chu kỳ}}$$

*c. Thời gian chu kỳ sản xuất (Cycle time)*

Là thời gian xử lý của công việc có thời gian cao nhất. Nó là khoảng thời gian giữa 2 sản phẩm kế nhau được hoàn thành.

Giá trị của Cycle time được xác định như sau :

$$\text{Cycle time} = \frac{\text{Thời gian sản xuất thực tế}}{\text{Sản lượng trên ngày}}$$

*d. Nhịp sản xuất (Takt time)*

Là thời gian để sản xuất ra một sản phẩm, đáp ứng được yêu cầu của khách hàng. Nhịp sản xuất được xác định như sau:

$$\text{Takt time} = \frac{\text{Thời gian sản xuất thực tế}}{\text{Số lượng sản phẩm theo yêu cầu của khách hàng}}$$

*e. Hiệu suất cân bằng chuyên*

Dùng để đánh giá mức độ phân bố hợp lý thời gian giữa các công đoạn trong một dây chuyền sản xuất. Chỉ số này phản ánh mức độ tận dụng thời gian làm việc của toàn bộ dây chuyền so với thời gian lý tưởng.

$$\text{Hiệu suất} = \frac{\text{Tổng thời gian cho nhiệm vụ}}{\text{Số trạm thực tế} * \text{Thời gian sản xuất lớn nhất}}$$

*f. Thời gian nhàn rỗi (Idle time)*

Là thời gian nhàn rỗi của người hoặc máy trong chuyền do xảy ra các sự việc ngoài tầm kiểm soát như : máy móc bị hỏng,...

*Phần trăm thời gian nhàn rỗi*

$$= \frac{\text{Số trạm} * \text{Nhịp sản xuất} - \text{Tổng thời gian nhiệm vụ}}{\text{Số trạm} * \text{Nhịp sản xuất}}$$

**2.1.7. Các kỹ thuật nghiên cứu trong cân bằng chuyên**

*a. Phân tích thời gian chuyển động (Motion time analysis)*

Phân tích các chuyển động của công nhân để xác định thời gian tiêu chuẩn cho mỗi

công việc.

*b. Đo thời gian (Time study)*

- Sử dụng đồng hồ bấm giờ để đo thời gian thực tế thực hiện các công việc.
- Lặp lại đo nhiều lần để loại trừ sai số và lấy thời gian trung bình.
- Tính toán hệ số thời gian chuẩn dựa trên tốc độ thực hiện của công nhân.

*c. Chuyên gia đánh giá (Expert rating)*

- Dựa trên kinh nghiệm của các chuyên gia có uy tín để ước tính thời gian công việc.
- Thu thập các đánh giá độc lập từ nhiều chuyên gia khác nhau.
- Lấy trung bình cộng các đánh giá để xác định thời gian chuẩn.

*d. Mô hình hóa (Modeling)*

- Xây dựng mô hình toán học để mô tả quy trình sản xuất và mối quan hệ giữa các thông số.

- Sử dụng các phương pháp tối ưu như quy hoạch tuyến tính, lý thuyết hàng đợi... để tối ưu hóa mô hình.

- Mô phỏng sản xuất trên máy tính để kiểm tra các phương án cân bằng chuyên.

*e. Phân tích giá trị (Value analysis)*

- Xác định các công đoạn không tạo ra giá trị và tìm cách loại bỏ chúng.
- Đánh giá tỷ lệ giữa giá trị và chi phí của từng công đoạn.
- Cắt giảm chi phí và không ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

*f. Quay video (Ghi hình)*

- Quay lại toàn bộ quy trình sản xuất thực tế.
- Phân tích video để đo thời gian, đánh giá hiệu quả mỗi công đoạn.
- Tìm ra các điểm chết, lãng phí để cải tiến.

*g. Phần mềm máy tính (Software)*

Sử dụng các phần mềm chuyên dụng như Arena simulation,... để mô phỏng và tối ưu hóa.

## **2.2. Lý thuyết GSD (General Sewing Data)**

### **2.2.1. Khái niệm GSD, thời gian tiêu chuẩn**

- GSD là một kỹ thuật phân tích phương pháp và thiết lập tiêu chuẩn thời gian cho ngành sản phẩm may mặc. GSD được phát triển bằng cách sử dụng CODE MTM để cung cấp một kỹ thuật phân tích phương pháp và xác định tiêu chuẩn thời gian nhất quán, chính xác và dễ hiểu, dễ sử dụng

- GSD phân tích tất cả các chuyển động có thể xảy ra trong quá trình may của công

nhân may theo quy trình vận hành của ngành may công nghiệp và sau đó hình thành thời gian tiêu chuẩn vận hành.

- Thời Gian Tiêu Chuẩn (còn được gọi là “Giá Trị Một Phút Tiêu Chuẩn” hay “SMV”), là thời gian cần thiết để một công nhân đủ điều kiện làm việc tại “Hiệu Suất Tiêu Chuẩn” thực hiện một nhiệm vụ nhất định.

### 2.2.2. Ưu và nhược điểm khi thực hiện phương pháp thiết lập thời gian tiêu chuẩn cho cân bằng chuyên

- *Ưu điểm:*

- Tự động hóa thiết lập thời gian tiêu chuẩn, giảm thiểu sự cần thiết phải đo lường thủ công, từ đó tiết kiệm thời gian và chi phí cho doanh nghiệp

- Phần mềm GSD giúp người quản lý theo dõi và điều chỉnh tiêu chuẩn thời gian trong suốt quá trình sản xuất, giúp dễ dàng tối ưu hóa và điều chỉnh sản xuất sản phẩm dây chuyền.

- Phần mềm GSD cung cấp các công cụ phân tích và báo cáo, giúp doanh nghiệp theo dõi hiệu suất làm việc của nhân viên và mức độ ưu tiên của quy trình.

- *Nhược điểm:*

- Chi phí đầu tư cao.

- Phụ thuộc vào công nghệ đầu vào phải chính xác và đầy đủ.

### 2.2.3. Các code của GSD sử dụng trong thao tác may công nghiệp (theo GSD)

GSD phân chia hoạt động trong ngành may công nghiệp thành thao tác may và vận hành máy móc được biểu thị bằng mã chuyển động dựa trên các tiêu chuẩn của ngành may như sau:

**Bảng 2.1. Ký hiệu mã chuyển động của các thao tác may**

STT	Các thao tác chuyển động cơ bản	Ký hiệu mã chuyển động (chữ cái đầu)
1	Nhận và khớp các bộ phận	M
2	Căn chỉnh hoặc điều chỉnh	A
3	Gấp thành 1 hình	F
4	Cắt và sử dụng công cụ	T
5	Đặt qua một bên	A
6	Vận hành máy	M
7	Nhận hoặc đặt	G hoặc P
8	May	S

**Bảng 2.2. Phân tích sáu chuyển động cơ bản của nhận và kết hợp**

Tên	Các chuyển động	Diễn giải	Thời gian chuẩn(TMU)
Nhận và kết hợp các bộ phận khác	Nhận và ghép hai mảnh cùng một lúc	GGPGG	76
	Nhận và ghép hai mảnh riêng biệt	GPGPGG	107
	Ghép các bộ phận và nhấn chân(không nhận)- đưa sản phẩm vào chân vịt	PG	38
	Nhận và thêm các bộ phận bằng một tay(dễ dàng-lấy mác)-nhặt thêm 1 mảnh và đặt vào chân vịt	GPG	50
	Nhận và thêm các bộ phận bằng một tay-nhặt thêm 2 mảnh và đặt vào chân vịt	GPG	56
	Nhận và thêm các bộ phận bằng hai tay-lớn	GPGPG	69

**Bảng 2.3. Ký hiệu mã số độ khó của đường may**

STT	Mã số	Đường may	Mức độ khó
1	N	Đường chấp thẳng	Đễ
2	L	Đường mí, diễu (đường thẳng)	Trung bình
3	M	Đường thẳng + cong (chấp, mí...)	Hơi khó
4	H	Đường cong có giới hạn (chấp, mí...)	Khó

## 2.3. Lý thuyết mô phỏng

### 2.3.1. Khái niệm

Mô phỏng là một phương pháp biểu diễn một hệ thống thực tế thông qua máy tính và biểu diễn các đặc điểm của hệ thống đó thông qua máy tính cũng như thông qua việc điều chỉnh một tập hợp các biến theo thời gian để tạo ra một mô hình động của hệ thống. Kỹ thuật mô phỏng được ứng dụng khi việc mô hình hóa các hệ thống thực tế bằng cách sử dụng phân tích gặp khó khăn do không thể mô hình hóa đầy đủ các yếu tố ngẫu nhiên của hệ thống.

Mô phỏng (Simulation) là một quá trình xây dựng một mô hình toán học hoặc logic của hệ thống hoặc vấn đề quyết định và sau đó tiến hành thử nghiệm trên mô hình đó để

hiểu rõ các trạng thái hoạt động của hệ thống hoặc giúp tìm ra lời giải cho các vấn đề quyết định. Lý thuyết và thực nghiệm đã chứng minh rằng, chỉ có thể xây dựng một mô hình gần đúng với đối tượng vì trong quá trình mô hình hóa, chúng ta phải chấp nhận một số giả định để giảm độ phức tạp của mô hình, để mô hình có thể ứng dụng thuận tiện trong thực tế. Tuy vậy, mô hình hóa luôn là một phương pháp hiệu quả để nghiên cứu đối tượng, nhận biết các quá trình và quy luật tự nhiên.

Ngày nay, với sự hỗ trợ mạnh mẽ từ khoa học kỹ thuật, đặc biệt là khoa học máy tính và công nghệ thông tin, chúng ta đã phát triển các phương pháp mô hình hóa cho phép xây dựng các mô hình gần đúng hơn và đối tượng nghiên cứu. Việc thu thập, lựa chọn và xử lý thông tin về mô hình trở nên thuận tiện, nhanh chóng và chính xác. Mô hình hóa đã trở thành một công cụ quan trọng trong nghiên cứu và phát triển, giúp hiểu rõ và cải thiện các hệ thống và quy trình phức tạp trong nhiều lĩnh vực, từ kỹ thuật đến y tế và kinh doanh.

### ***2.3.2. Ưu và nhược điểm của phương pháp mô phỏng***

*- Ưu điểm:*

- Có khả năng nghiên cứu về những hệ thống phức tạp, các yếu tố ngẫu nhiên, phi tuyến.

- Góp phần đánh giá những đặc tính của một hệ thống làm việc trong các điều kiện mang tính chất dự kiến hoặc ngay cả khi các hệ thống còn đang trong giai đoạn thiết kế, khảo sát, hệ thống chưa tồn tại.

- Giúp hiểu được quá trình vận hành của hệ thống.

- Xác định được các điểm thất cố chai của hệ thống.

- Là phương pháp mô phỏng trung thực, khách quan đơn giản và linh hoạt. Đôi khi đây là phương pháp duy nhất có thể áp dụng để nghiên cứu một vấn đề.

- So sánh và đánh giá được những phương án khác nhau của hệ thống đó.

- Nghiên cứu ra những giải pháp mới để điều khiển hệ thống.

*- Nhược điểm:*

- Đòi hỏi công cụ mô phỏng đắt tiền như máy tính, phần mềm chuyên dụng.

- Sự thành lập mô hình đòi hỏi sự huấn luyện đặc biệt vì đây cũng là vấn đề về nghệ thuật và khoa học.

- Sản sinh ra những khối lượng lớn khác nhau đối với những dữ liệu có tính chất thống kê về xác suất.

- Gây mất thời gian và chi phí

- Mô phỏng tuy không phải là công cụ tối ưu có thể hiệu quả nhưng lại có thể mang đến hiệu quả trong việc so sánh những mô hình thay đổi để lựa chọn.

### 2.3.3. Mục đích và phạm vi ứng dụng

- Mô phỏng được thực hiện cho những mục đích sau:

- Giúp con người có được cái nhìn sâu sắc nhất về những hoạt động của một hệ thống.
- Có thể dễ dàng thay đổi về các nguyên tắc điều hành hoặc cũng có thể là các tài nguyên để có thể dễ dàng hơn trong việc cải thiện được hiệu năng vốn có của một hệ thống.

• Kiểm tra dễ dàng những khái niệm mang tính chất mới mẻ hoặc là những hệ thống trước khi thực thi, những chi phí được sử dụng trong quá trình xây dựng, giúp việc điều chỉnh các thiết bị được lựa chọn trước khi đưa vào hoạt động.

• Giúp con người có được những thông tin thiết thực mà không gây ảnh hưởng tới hệ thống thực tế.

- Phạm vi ứng dụng:

Mô phỏng được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như kinh doanh, sản xuất, phân phối, hệ thống y tế, giao thông vận tải, thông tin liên lạc. Một số ứng dụng trong lĩnh vực sản xuất có thể kể đến như:

- Sản xuất dụng cụ bán dẫn.
- Kỹ thuật xây dựng và quản lý dự án.
- Ứng dụng trong chuỗi cung ứng và phân phối.
- Mô phỏng quá trình kinh doanh.
- Hệ thống xử lý vật liệu tự động
- Phân tích rủi ro: bảo hiểm, danh mục đầu tư.
- Mô phỏng máy tính.

### 2.3.4. Thành phần cần có trong mô hình mô phỏng

- *Thực thể (Entities)*: là các thành phần ban đầu được đề cập đến, và thực thể có thể hiểu là bất kỳ đối tượng hoặc sự kiện nào có khả năng thay đổi trạng thái của toàn bộ hệ thống. Thực thể có thể bao gồm các đối tượng có khả năng di chuyển, thay đổi trạng thái, tác động lẫn nhau và bị tác động bởi các thực thể khác và trạng thái của hệ thống. Tất cả những điều này có ảnh hưởng đến việc đo lường hiệu suất và kết quả cuối cùng của hệ thống.

- *Thuộc tính (Attributes)*: Để phân biệt giữa các thực thể, ta gán cho chúng những thuộc tính. Một thuộc tính là đặc điểm riêng của mỗi thực thể và mang một giá trị riêng biệt để phân biệt chúng với các thực thể khác.

- *Biến số (Variables)*: Là một phần thông tin mô tả một số đặc điểm của hệ thống, mà không quan tâm đến số lượng hoặc loại thực thể xung quanh. Trong mô hình, có thể có nhiều biến số, nhưng mỗi biến số phải là duy nhất.

- *Tài nguyên (Resources)*: Đại diện cho các thực thể liên quan đến quá trình mô phỏng về vật lý hoặc công việc. Trong mô hình, các thực thể thường cạnh tranh với nhau để sử dụng các nguồn tài nguyên như con người, thiết bị, hoặc không gian lưu trữ.

- *Hàng đợi (Queues)*: Là các thực thể thường phải chờ đợi trong hàng đợi cho đến khi đến lượt của họ để xử lý. Thông thường, một hàng đợi cần hai biến để mô tả: chiều dài của hàng đợi và thời gian một thực thể đã ở trong hàng đợi.

- *Biến đếm thống kê (Statistical Counters)*: Biến đếm thống kê là các biến số sử dụng để theo dõi và đo lường các sự kiện trong quá trình mô phỏng. Chúng phụ thuộc vào các thiết lập để thu thập thông tin theo ý muốn. Biến đếm thống kê không tham gia vào quá trình thực hiện mô phỏng, chúng chỉ dùng để quan sát và ghi lại dữ liệu. Khi quá trình mô phỏng kết thúc, các biến đếm thống kê được sử dụng để đánh giá kết quả cuối cùng của mô phỏng.

## **2.4. Bố trí mặt bằng sản xuất**

### ***2.4.1. Phương pháp bố trí mặt bằng theo sản phẩm (Product Layout)***

Bố trí sản xuất theo sản phẩm hay còn gọi là bố trí theo dây chuyền hoàn thiện. Thực chất đây là việc sắp xếp những hoạt động theo một dòng điện liên tục những việc cần thực hiện để hoàn thành một nhiệm vụ cụ thể.

Máy móc thiết bị của bố trí sản xuất theo dây chuyền được sắp đặt theo một đường cố định hình thành các dây chuyền. Việc bố trí phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như: không gian nhà xưởng, lắp đặt thiết bị, vận chuyển nguyên vật liệu,... Căn cứ vào tính chất của quá trình sản xuất, đường di chuyển của nguyên liệu, bán thành phẩm và sản phẩm, người ta chia thành dây chuyền sản xuất hoặc lắp ráp. Dây chuyền có thể được bố trí theo đường thẳng hoặc có dạng chữ U, L, W, M,... Công nhân trong kiểu bố trí theo hướng sản phẩm thực hiện một dãy hẹp các động tác trên một vài thiết kế sản phẩm lặp đi lặp lại. Do đó không đòi hỏi kỹ năng, huấn luyện và giám sát hoạt động. Việc phối hợp các hoạt động lập lịch trình sản xuất và hoạch định theo kiểu bố trí này thì rất phức tạp nhưng thực hiện không thường xuyên và ít khi có sự thay đổi.

### ***2.4.2. Phương pháp bố trí mặt bằng theo quá trình (Process Layout)***

Bố trí mặt bằng theo quá trình hay còn gọi là bố trí chức năng theo sự đa dạng của thiết kế sản phẩm và các bước chế tạo. Kiểu bố trí này thường sử dụng nếu xí nghiệp sản xuất nhiều loại sản phẩm khác nhau với những đơn hàng nhỏ. Máy móc, thiết bị được trang bị mang tính chất đa năng để có thể dễ dàng chuyển đổi việc sản xuất từ loại sản phẩm này sang loại sản phẩm khác một cách nhanh chóng.

Công nhân trong kiểu bố trí này phải thay đổi và thích nghi nhanh chóng với nhiều nhiệm vụ khác nhau được hình thành từ những lô sản xuất riêng biệt. Các công nhân

này phải có kỹ năng cao đòi hỏi sự đào tạo chuyên môn sâu và sự giám sát công nghệ. Các sản phẩm trong hệ thống sản xuất có thời gian tương đối dài và lượng tồn kho bán thành phẩm lớn. Chức năng hoạch định của nhà quản lý được thực hiện liên tục, lập lịch trình và kiểm soát để bảo đảm khối lượng công việc tối ưu trong từng bộ phận, từng khu vực sản xuất. Các sản phẩm trong hệ thống sản xuất có thời gian tương đối dài và lượng tồn kho bán thành phẩm lớn.

## CHƯƠNG 3: TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY TNHH HI-TECH APPAREL VIỆT NAM

### 3.1. Giới thiệu chung về công ty

#### 3.1.1. Tổng quan về công ty



*Hình 3.1. Công ty TNHH Hi-Tech Việt Nam Apparel*

- Tên công ty: Công ty TNHH Hi-Tech Việt Nam Apparel
- Tên viết tắt: HTV



*Hình 3.2. Logo Công ty TNHH Hi-tech Apparel Việt Nam*

- Địa chỉ: Lô A3.2, Cụm Công Nghiệp Tây An, Xã Duy Trung, Huyện Duy Xuyên, Tỉnh Quảng Nam
- Điện thoại: 05103727669
- Mã số thuế: 4000820793
- Người đại diện: Prasit Witanakorn

Công Ty TNHH Hi-Tech Việt Nam Apparel là doanh nghiệp tiêu biểu nhiều năm của Tỉnh Quảng Nam. Được cơ quan Bảo hiểm xã hội huyện Duy Xuyên và tỉnh Quảng Nam vinh danh là Doanh nghiệp tuân thủ chính sách tốt.

Loại hình tổ chức doanh nghiệp: Vốn đầu tư 100% vốn nước ngoài từ Thái Lan, hoạt động từ năm 2012, ngành nghề sản xuất: Công ty sản xuất hàng may mặc quần áo thể thao xuất khẩu sang Mỹ và Châu Âu, Nhật Bản, Trung Đông,... Khách hàng của công ty là các thương hiệu lớn và nổi tiếng như Nike, Sanmar,... Được khách hàng Nike, Sanmar đánh giá là nhà máy tuân thủ tốt.

Hiện nay công ty có hơn 1800 cán bộ công nhân viên với nhiều năm kinh nghiệm và hơn 1000 công nhân làm việc tại nhà máy có tay nghề cao cùng nhiều máy móc hiện đại được du nhập từ nước ngoài Bên cạnh việc tích cực tham gia sản xuất, công ty TNHH Hi - tech Apparel cũng rất coi trọng công tác trách nhiệm xã hội và bảo vệ môi trường, công ty đã kết hợp hài hòa giữa việc thực hiện các quy định của pháp luật, giữa lợi ích của doanh nghiệp và lợi ích của xã hội cũng như quyền lợi của người lao động.

### ***3.1.2. Tầm nhìn, sứ mệnh và giá trị cốt lõi.***

- *Tầm nhìn:* Năm 2026 trở thành tập đoàn đầu tư đa ngành uy tín tại Việt Nam và khu vực, mang đẳng cấp quốc tế, thể hiện tầm vóc trí tuệ Việt trên thế giới.

- *Sứ mệnh:*

+ Cung cấp các sản phẩm và dịch vụ giúp cho các ngành công nghiệp Việt Nam tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị toàn cầu.

+ Luôn cải tiến sáng tạo, đồng hành cùng phát triển lớn mạnh với các doanh nghiệp, đối tác và khách hàng.

+ Gắn trách nhiệm doanh nghiệp với cộng đồng; Gây dựng sự tin tưởng an tâm cho khách hàng, đối tác và nhân viên.

- *Giá trị cốt lõi:*

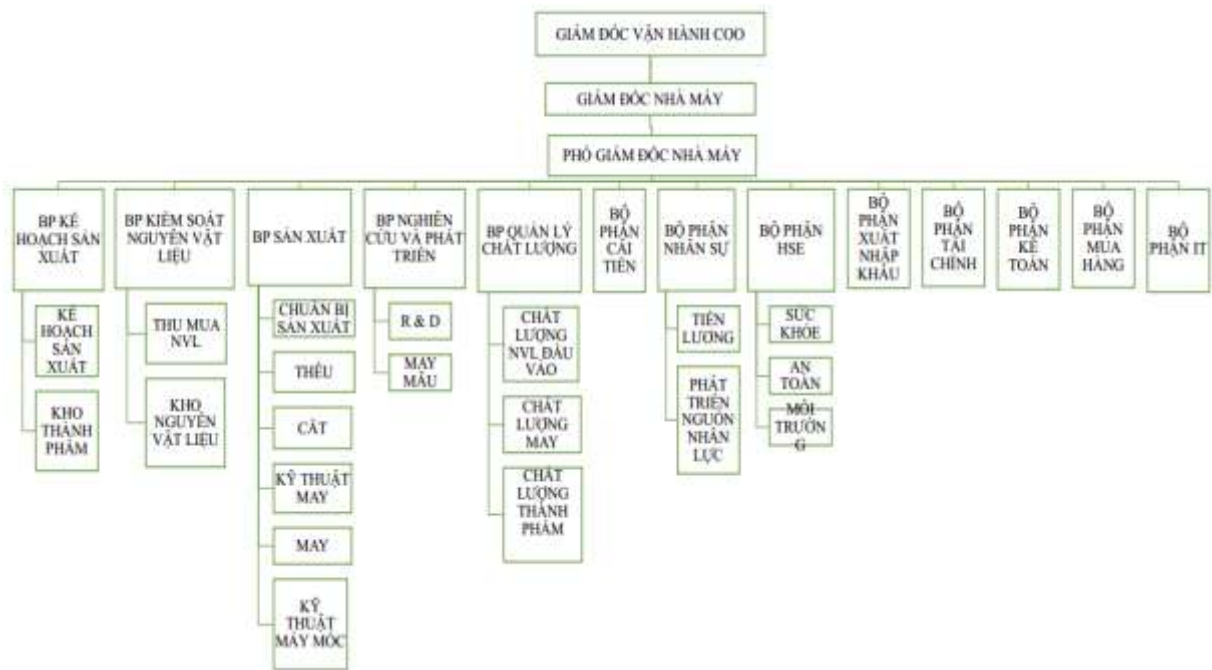
+ Chúng ta tin chắc rằng, đổi mới công nghệ là chìa khóa để biến thế giới của chúng ta trở thành một nơi tốt đẹp hơn và phát huy hết tiềm năng của con người.

+ Chúng ta khát khao kiến thức và phát triển mạnh mẽ nhờ sự thay đổi tích cực khi chúng ta không ngừng tìm cách cải thiện. Tính ham hiểu biết, sự nhanh nhẹn và tạo bạo là những gì làm chúng ta trở nên khác biệt.

+ Chúng ta hoạt động dựa trên nguyên tắc lấy con người làm trung tâm và áp dụng điều này cho cả đồng nghiệp và đối tác của chúng ta.

+ Chúng ta đang trong hành trình không ngừng cải tiến và khám phá vì chúng ta tin rằng, chúng ta luôn luôn có thể làm mọi việc tốt hơn nữa để đóng góp tích cực cho xã hội.

### 3.1.3. Cơ cấu tổ chức



Hình 3.3. Sơ đồ cơ cấu tổ chức Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam

#### - Nhiệm vụ của mỗi phòng ban:

▪ Giám đốc vận hành COO: Người chịu trách nhiệm về hoạt động hàng ngày của doanh nghiệp. Họ làm việc trực tiếp với CEO để đảm bảo rằng các mục tiêu và chiến lược của công ty được thực hiện một cách hiệu quả.

▪ Giám đốc nhà máy: Là người đứng đầu, chịu trách nhiệm chung về toàn bộ hoạt động sản xuất, kinh doanh của nhà máy

#### ▪ Phó giám đốc nhà máy:

○ Lập và duy trì mối quan hệ với khách hàng

○ Có trách nhiệm nâng cao hiệu quả của dây chuyền sản xuất nhằm đạt được mục tiêu sản lượng đề ra và đảm bảo giá trị cũng như chất lượng của thành phẩm làm ra luôn tốt nhất

▪ BP. Kiểm soát vật liệu: Chịu trách nhiệm cho toàn bộ hoạt động liên quan trực tiếp đến hàng hóa trong kho như sắp xếp, xuất nhập kho, vận chuyển,...

#### ▪ BP. Sản xuất:

○ Tổ chức và vận hành quy trình sản xuất.

○ Đảm bảo sản phẩm đạt tiêu chuẩn chất lượng.

○ Quản lý nhân sự và thiết bị sản xuất.

#### ▪ BP. Mua hàng:

- Lập kế hoạch và quản lý mua sắm nguyên vật liệu
- Vận chuyển, lưu kho và phân phối hàng hóa
- BP. QA:
  - Kiểm soát và cải tiến quy trình sản xuất.
  - Đảm bảo sản phẩm đạt tiêu chuẩn chất lượng trước khi xuất xưởng.
- BP. R&D (nghiên cứu và phát triển):
  - Nghiên cứu phát triển sản phẩm mới
  - Cải tiến quy trình sản xuất, nâng cao hiệu quả
- BP. Tài chính
  - Theo dõi và quản lý tài chính của nhà máy.
  - Đảm bảo các hoạt động tài chính tuân thủ pháp luật.
- BP. Nhân sự
  - Tuyển dụng, đào tạo và phát triển nhân sự.
  - Quản lý lương, thưởng, chế độ phúc lợi.
  - Đảm bảo tuân thủ các quy định lao động
- BP. Xuất nhập khẩu
  - Thực hiện các thủ tục hải quan
  - Tìm kiếm khách hàng và nhà cung cấp
  - Đàm phán và ký kết hợp đồng
  - Theo dõi và quản lý đơn hàng

#### **3.1.4. Mặt bằng tổng thể của công ty**

*Xem Phụ lục 1.*

### **3.2. Sản phẩm của công ty**

#### **3.2.1. Các sản phẩm của công ty**

- Công ty sản xuất hàng may mặc quần áo thể thao bao gồm:áo, quần, áo khoác,..sử dụng những chất liệu co giãn tốt, thấm hút mồ hôi,. giúp người mặc dễ dàng di chuyển không bị gò bó.

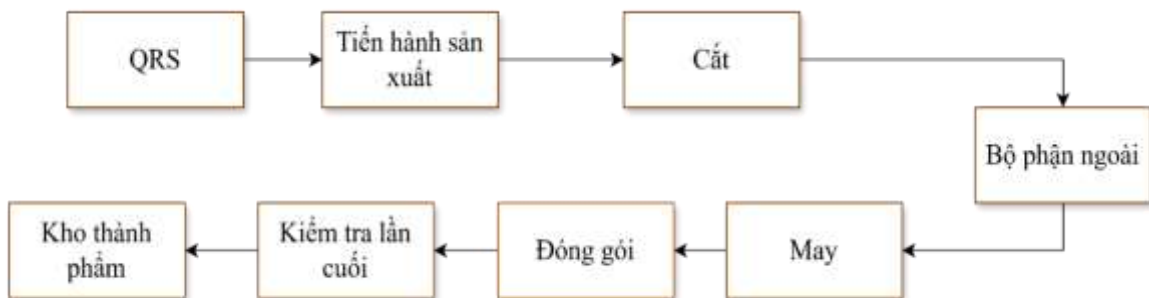
- Khách hàng của công ty là các thương hiệu lớn và nổi tiếng như Nike, Sanmar,..

- Mục tiêu hoạt động chính của doanh nghiệp: Sản xuất và gia công hàng may mặc để xuất khẩu sang Mỹ và Châu Âu, Nhật Bản, Trung Đông, và các nước khác.

- Các sản phẩm chủ lực của công ty:



### 3.2.2. Quy trình sản xuất chung



Hình 3.3. Quy trình sản xuất chung

#### ◆ Bước 1: QRS (tạo mẫu)

Đây là quá trình thiết kế và cắt ra các mẫu giấy hoặc vải để làm khuôn cho việc cắt vải trước khi đưa vào sản xuất. Quá trình này được tạo và phê duyệt mẫu trước khi sản xuất hàng loạt. Quá trình được thực hiện qua các công đoạn như sau: nghiên cứu mẫu, thiết kế mẫu, may mẫu, ra mẫu cứng và rập.

Công ty tiếp nhận tài liệu kỹ thuật, áo mẫu, nguyên phụ liệu, rập mẫu của khách hàng giao cho. Nhân viên phòng kỹ thuật sẽ tiến hành dịch tài liệu kỹ thuật (nếu tài liệu nước ngoài), kiểm tra tài liệu, áo mẫu, rập có khớp với nhau không, có ghi rõ quy cách may, có gắn nhãn, thừa khuy, đính nút... Sau đó triển khai may mẫu, duyệt mẫu khách hàng, thử nghiệm độ co rút của vải, keo. Điều tiết sơ đồ, làm hoàn chỉnh tiêu chuẩn kỹ thuật. Tiêu chuẩn kỹ thuật được sử dụng bảng photo ở phòng QA, kỹ thuật

chuyên, phòng rập, quy trình, may mẫu, duyệt mẫu ủi, kiểm hóa. Bảng chính thức được lưu phòng kỹ thuật. Mỗi mã hàng xuất đi phải giữ lại 1 áo mẫu tại phòng kỹ thuật để đối chứng.

→ Sau khi khách hàng duyệt mẫu và đồng ý thì cho tiến hành sản xuất.

◆ **Bước 2: Tiến hành sản xuất**

Bao gồm chuẩn bị các nội dung như sau:

- Kế hoạch sản xuất đã sẵn sàng chưa?
  - Nghiên cứu và phân tích nhu cầu sản xuất của từng line để dự báo sản lượng cần thiết.
  - Xác định các nguồn lực cần thiết cho quá trình sản xuất.
  - Lập lịch trình sản xuất chi tiết, bao gồm các công đoạn, thời gian và trách nhiệm đi đôi với chất lượng.
- Vật liệu đã sẵn sàng chưa?
  - Chuẩn bị nguyên phụ liệu: là quá trình kiểm tra, phân loại, thống kê, bảo quản và chuyển giao nguyên phụ liệu cho sản xuất. Trong tình hình hiện nay, vì chất lượng vải và phụ liệu cho quá trình sản xuất chưa cao và không đồng đều nên quá trình nay chiếm một vai trò quan trọng.
  - Kiểm tra sơ bộ số lượng, màu sắc, ký hiệu và sắp xếp vải theo đúng quy định, kiểm tra khổ vải và kiểm tra số lượng vải.
- Máy móc đã sẵn sàng chưa?
  - Là quá trình lập các tài liệu, tiêu chuẩn kỹ thuật đi kèm với mẫu thiết kế, xây dựng quy trình công nghệ cho sản xuất sản phẩm. Trong phần chuẩn bị về công nghệ, số lượng công nhân, thiết bị, bố trí vị trí làm việc và thiết kế mặt bằng cũng là những vấn đề được giải quyết.
- Bộ phận ngoài đã sẵn sàng chưa?
  - Kiểm tra số lượng, vật liệu, máy móc của các bộ phận liên quan đến sản phẩm như là: thêu, in ngoài, in trong, đóng nút và tia laser.

◆ **Bước 3: Cắt**

Quá trình cắt: là quá trình biến đổi nguyên liệu từ dạng tấm sang dạng mảnh hay các chi tiết bán thành phẩm. Quá trình này bao gồm các công việc như: xả vải, trải vải, cắt vải, đánh số, phôi hàng. Để quá trình cắt được hiệu quả thì điều quan trọng là phải nắm bắt được tính chất nguyên liệu, loại nguyên liệu để có thể đưa ra phương pháp trải vải; phương pháp cắt( chi tiết cắt, yêu cầu về canh sợi); chiều dài sơ đồ cắt; kỹ thuật ép dán( nhiệt độ, áp suất, thời gian); phương tiện đánh số, quy cách đánh số; lượng chi tiết trong một tập v.v sao cho phù hợp nhất.

◆ **Bước 4: May**

Là quá trình gia công, ráp nối các chi tiết bán thành phẩm để tạo thành một sản phẩm hoàn chỉnh. Quá trình này bao gồm hai công đoạn là may chi tiết và may lắp ráp.

◆ **Bước 5: Đóng gói**

Sản phẩm sau khi hoàn chỉnh sẽ được gấp xếp, tùy theo chủng loại sản phẩm, cấp chất lượng yêu cầu kỹ thuật của từng mã hàng sẽ có cách gấp xếp khác nhau, khi gấp xếp phải đảm bảo tính thẩm mỹ. Sau khi gấp xếp sản phẩm sẽ được bao gói. Quy cách đóng gói được quy định trong tài liệu kỹ thuật của mã hàng.

Tùy theo mặt hàng và giá trị sản phẩm mà có quy cách đóng thùng khác nhau.

◆ **Bước 6: Kiểm tra lần cuối**

Trong sản xuất công nghiệp may năng suất lao động và chất lượng sản phẩm bao giờ cũng được quan tâm và chú trọng cùng với việc phát triển sản xuất, tinh thần trách nhiệm và tính tự giác của người sản xuất góp phần nâng cao năng suất lao động và tiết kiệm nguyên vật liệu thúc đẩy sự phát triển sản xuất.

Kiểm tra chất lượng sản phẩm là thước đo quan trọng của giá trị sản phẩm. Chất lượng sản phẩm những được đảm bảo bằng một công nghệ sản xuất tiên tiến mà còn được đảm bảo bằng một công nghệ sản xuất tiên tiến mà còn được đảm bảo bằng một quá trình kiểm tra chặt chẽ các công đoạn trong quá trình sản xuất theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật. Vì vậy kiểm tra chất lượng sản phẩm là khâu đóng vai trò quan trọng nhất trong quá trình sản xuất. Sau khi KCS kiểm tra chất lượng sản phẩm xong thì sản phẩm được chuyển đến kho thành phẩm.

**3.2.3. Chi tiết quy trình sản xuất quần thể thao**

Sản phẩm được chọn cho nghiên cứu là quần short túi đắp. Quần thể thao là chủng loại hàng lớn nhất của Hi-tech , chiếm 55% trên tổng số lượng. Để may hoàn thành một sản phẩm, cần trải qua rất nhiều công đoạn với nhiều loại máy khác nhau. Sau đây là quy trình sản xuất quần thể thao:



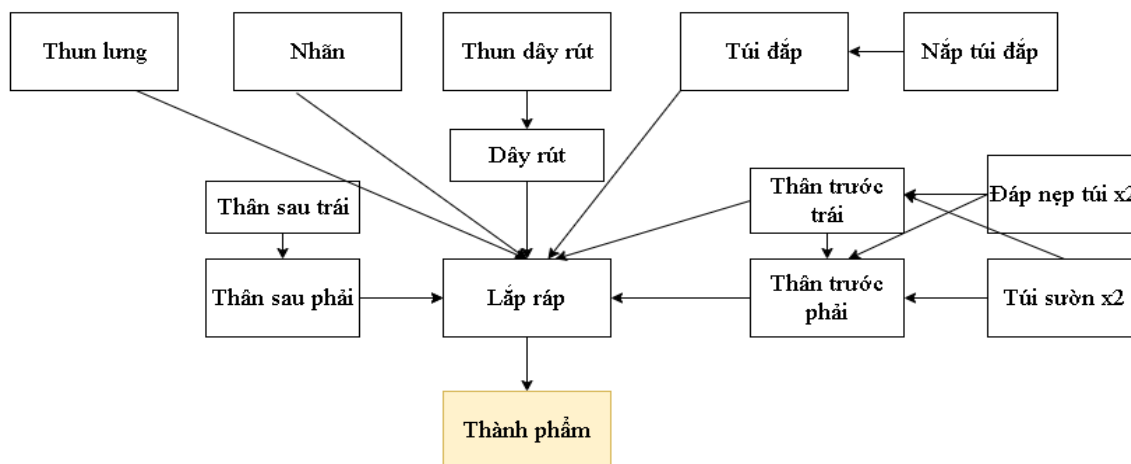
**Hình 3.4. Sản phẩm quần short mã hàng DX5382 của công ty**

Dưới đây là các bán thành phẩm chi tiết sản xuất ra sản phẩm:

**Bảng 3.1. Chi tiết bán thành phẩm sản xuất quần Short**

STT	Chi tiết	Số lượng
<b>I.Vải chính</b>		
1	Thân trước trái	1
2	Thân trước phải	1
3	Thân sau trái	1
4	Thân sau phải	1
5	Túi bên	2
6	Túi sườn	2
7	Đáp nẹp trái	1
8	Đáp nẹp phải	1
9	Túi đắp	2
10	Nắp túi đắp	2
<b>II.Vải lót</b>		
1	Lót túi	2
<b>III.Keo</b>		
1	Keo ép thun	1
<b>IV.Phụ liệu</b>		
1	Dây rút	1
2	Thun	2
3	Nhãn ID	1
4	Chỉ may chính	1
5	Chỉ tơ	1
6	Chỉ cotton	1

**• Quy trình sản xuất mã hàng DX5382:**



**Hình 3.5. Quy trình sản xuất mã hàng DX5382**

*Thuyết minh quy trình may:*

- Thân sau trái: Phần vải phía bên trái của quần khi mặc, chỉ có các đường may ráp ở sườn và đáy quần.

- Thân sau phải: Phần vải phía bên phải của quần khi mặc, chỉ có các đường may ráp ở sườn và đáy quần.

- Đáp nẹp túi x2: đầu vào là đáp và nẹp túi, may vào vải lót tạo thành phẩm túi trước cung cấp cho cụm thân trước.

- Thân trước trái: đầu vào là bán thành phẩm thân trước trái, thành phẩm thân trước phải, đáp túi và túi sườn trái. Sau khi thực hiện một số công đoạn sẽ cung cấp thành phẩm cho cụm lắp ráp.

- Thân trước phải: đầu vào là bán thành phẩm thân trước phải, thành phẩm thân trước phải, đáp túi và túi sườn phải. Sau khi thực hiện một số công đoạn sẽ cung cấp thành phẩm cho cụm lắp ráp.

- Túi sườn x2: đầu vào là bán thành phẩm túi sườn, sau khi qua một vài công đoạn và may ráp sẽ cung cấp thành phẩm túi sườn cho cụm thân trước.

- Thun lưng: đầu vào là bán thành phẩm thun lưng, sau khi thực hiện một số công đoạn cung cấp thành phẩm cho cụm lắp ráp.

- Dây rút: đầu vào là bán thành phẩm dây rút và thành phẩm cụm thun dây luôn. Sau khi đính dây rút vào thun tạo thành phẩm dây rút cho cụm lắp ráp.

- Túi đắp x2: Túi đắp nằm ở phần thân trước (phía hông bên) của quần, do đó nó sẽ bổ sung vào các cụm công đoạn liên quan đến may thân trước phải và thân trước trái.

Quy trình sản xuất mã hàng quần short DX5382 gồm 49 công đoạn được nêu chi tiết trong

**Bảng 3.2. Danh sách 49 công đoạn may hoàn thiện**

STT	Cụm chính	Tên cụm	Bước công việc	Thiết bị	Thời gian thực hiện	Số công nhân (Số máy)
1	Cụm chuyên dụng	Nhãn sườn	Dán lóc nhãn	Máy tự động	5	1
2			Lướt các nhãn lại với nhau	Máy 1 kim	14	1
3		Thun dây rút	Đo và cắt dây rút	Máy tự động	10	1
4		Thun lưng	Đo cắt và chõng thun lưng	Máy tự động	9	1
5		Cụm	Đáp	May xén bao túi phải	Máy vắt sổ	20

STT	Cụm chính	Tên cụm	Bước công việc	Thiết bị	Thời gian thực hiện	Số công nhân (Số máy)
6	thân trước	nẹp phải	May nẹp và đáp miệng túi vào lót phải + bấm góc	Máy 1 kim	26	1
7			May lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	Máy 1 kim	30	1
8			Điều mí trong miệng túi phải	Máy 1 kim	35	1
9	Đáp nẹp trái		May xén bao túi trái	Máy vắt sổ	20	1
10			May nẹp và đáp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	Máy 1 kim	26	1
11			May lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	Máy 1 kim	30	1
12			Điều mí trong miệng túi trái	Máy 1 kim	40	1
13	Thân trước phải		Điều miệng túi thành phẩm phải	Máy 1 kim	25	1
14			May bông túi sườn phải	Máy 1 kim	27	1
15			Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	Máy 1 kim	19	1
16	Thân trước trái		Điều miệng túi thành phẩm trái	Máy 1 kim	22	1
17			May bông túi sườn trái	Máy 1 kim	30	1
18			Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	Máy 1 kim	22	1
19			Vắt sổ đáy trước	Máy vắt sổ	40	1
20			Điều ép đáy trước	Máy 1 kim	20	1
21	Cụm	Thân	Vắt sổ đáy sau	Máy vắt sổ	22	1

**Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến thao tác tại Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam**

<b>STT</b>	<b>Cụm chính</b>	<b>Tên cụm</b>	<b>Bước công việc</b>	<b>Thiết bị</b>	<b>Thời gian thực hiện</b>	<b>Số công nhân (Số máy)</b>		
22	thân sau	sau	Điều ép đáy sau	Máy 1 kim	45	1		
23	Cụm túi sườn	Túi sườn	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	Máy vắt sổ	65	1		
24			May mí viền sườn x2	Máy 1 kim	63	1		
25	Cụm túi đắp	Túi đắp phải	May nắp túi đắp phải	Máy 1 kim	41	1		
26			Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	Tay	15	1		
27			Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải	Máy vắt sổ	40	1		
28			May nắp túi vào thân phải	Máy 1 kim	55	1		
29			Lộn + điều nắp túi phải	Máy 1 kim	42	1		
30			Gấp may miệng túi phải	Máy 1 kim	54	1		
31			Điều cạnh nắp túi phải	Máy 1 kim	41	1		
32			Túi đắp trái	Túi đắp trái	May nắp túi đắp trái	Máy 1 kim	46	1
33					Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	Tay	17	1
34					Vắt sổ 3 cạnh túi đắp trái	Máy vắt sổ	35	1
35	May nắp túi vào thân trái	Máy 1 kim			57	1		
36	Lộn + điều nắp túi trái	Máy 1 kim			40	1		
37	Gấp may miệng túi trái	Máy 1 kim			50	1		
38	Điều cạnh nắp túi trái	Máy 1 kim			65	1		
39	Cụm lắp ráp		Thùa khuy lưng	Máy thừa khuy	13	1		
40			Vắt sổ chông sổ lai quần	Máy vắt sổ	56	1		

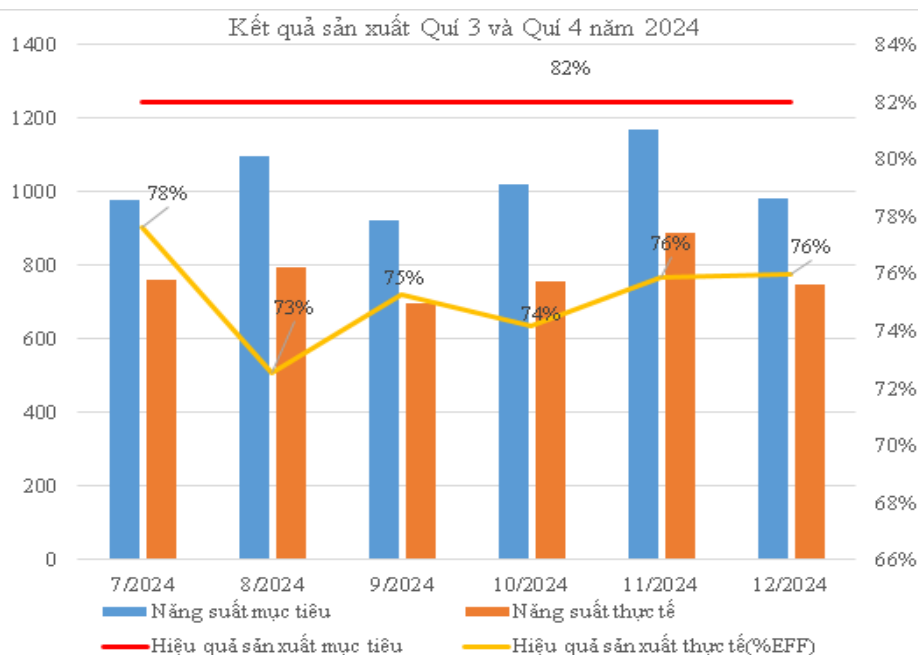
**Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến thao tác tại Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam**

<b>STT</b>	<b>Cụm chính</b>	<b>Tên cụm</b>	<b>Bước công việc</b>	<b>Thiết bị</b>	<b>Thời gian thực hiện</b>	<b>Số công nhân (Số máy)</b>
41			Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	Máy vắt sổ	65	1
42			Kansai lưng	Máy kansai 3/8	50	1
43			Kansai lai x2	Máy kansai 3/8	85	1
44			Rút chỉ lược x2 + xoắn dây	Tay	30	1
45			Máy 2 đầu dây rút+lộn quần	Máy đính bọ	70	1
46			Bọ khóa nắp túi x4	Máy đính bọ	50	1
47			Bọ túi hộp x4	Máy đính bọ	37	1
48			Bọ miệng túi	Máy đính bọ	41	1
49			Đánh tape	Máy đính bọ	14	1

## CHƯƠNG 4: PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG TẠI XƯỞNG MAY

### 4.1. Thực trạng tại xưởng may của Công ty TNHH Hi-Tech Apparel

Công ty TNHH Hi-tech Apparel Việt Nam có tổng cộng 2 xưởng bao gồm: xưởng may 1 và xưởng may 2. Tại xưởng may hoàn thiện, cùng với 42 chuyên may có khả năng sản xuất 25.000 nghìn sản phẩm một ngày. Nhà máy sản xuất được trang bị các thiết bị máy móc hiện đại. Một trong những tiêu chí quan trọng nhất để đo lường hiệu quả của ngành may mặc là hiệu quả sản xuất. Đặc trưng của ngành may mặc là hiệu quả sản xuất phần lớn phụ thuộc chính vào nguồn lực lao động con người. Hay nói cách khác hiệu quả sản xuất của lao động con người có thể đại diện cho hiệu quả sản xuất của ngành may mặc. Tuy nhiên do biến động trong lực lượng lao động khiến số lượng đơn hàng nước ngoài giảm đi đáng kể. Việc này ảnh hưởng đến số lượng đơn hàng của công ty cũng như là không đáp ứng được các đơn hàng lớn từ khách hàng hoặc có thể là giao hàng chậm ở một số đơn hàng, giảm khả năng cạnh tranh và tăng chi phí sản xuất, dẫn đến hoạt động sản xuất hiện tại của nhà máy chỉ đạt khoảng 70-80% so với công suất thiết kế.



**Hình 4.1. Biểu đồ kết quả sản xuất quý 3 và quý 4 năm 2024 (Theo tài liệu nội bộ)**

*Nhận xét:* Từ biểu đồ trên thì ta có thể thấy hiệu quả sản xuất thực tế cũng không đạt mục tiêu, giữa thực tế và mục tiêu luôn có sự chênh lệch từ 4-9%.

Tiến hành đánh giá các nguyên nhân gây ảnh hưởng đến năng suất của nhà máy như sau:

- Nguyên nhân 1: Số lượng đơn hàng phân bổ về các chuyên (line) không đúng theo năng lực của các chuyên. Chuyên có nhiều hàng hơn năng lực của mình sẽ chuyển đổi mã nhiều, tăng ca nhiều để tăng năng suất nhưng vẫn không đạt hiệu quả sản xuất mục tiêu.

Chuyên có đơn hàng thấp hơn năng lực sản xuất sẽ làm cho người công nhân không có áp lực về năng suất, dẫn đến sự trì tuệ trong sản xuất, không đạt hiệu quả sản xuất mục tiêu.

- Nguyên nhân 2: Sự phân bổ đơn hàng cho các chuyên không phù hợp với chuyên môn của từng chuyên. Có sự chen lấn các chủng loại hàng khác như quần dài (pants), áo khoác (hoodie and jackets), bộ đồ thể thao (warm up tracksuit) và áo, áo ba lỗ vào chuyên chuyên môn quần shorts. Điều đó dẫn đến các chuyên chuyển đổi mã nhiều hơn. Khi chuyên chuyển đổi mã, đòi hỏi người công nhân phải tập lại kỹ năng may, vì mỗi chủng loại khác nhau sẽ yêu cầu kỹ năng may khác nhau. Khi đó, hiệu quả sản xuất sẽ bị giảm ít nhất là 10% đến 20% so với năng lực của chuyên, thời gian chuyển đổi mã thường kéo dài ít nhất 3 ngày năng suất. Chính điều này làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến việc chuyên may không đạt được hiệu quả năng suất mục tiêu.

- Nguyên nhân 3: Không đưa ra thời gian tiêu chuẩn cho từng công đoạn cụ thể dẫn đến không thể xác định chính xác cycle time của từng công đoạn → không xác định được công đoạn nào là bottleneck. Việc sắp xếp phân bổ công nhân vào máy may không phù hợp sẽ làm ảnh hưởng đến việc tăng hiệu quả sản xuất của chuyên may tạo ra các điểm mất cân đối, WIP (work-in-process) sẽ bị dồn lại, gây ra nút cổ chai liên tục cản trở quá trình sản xuất trên dây chuyên.

→ Nguyên nhân chính: Tất cả các nguyên nhân trên đã gây ra thời gian gia công của các trạm làm việc có sự chênh lệch lớn, thời gian nhàn rỗi quá lớn tại một số công đoạn làm ảnh hưởng đến vấn đề cân bằng của chuyên sản xuất.

Cụ thể với 1 dây chuyên sản xuất như sau, theo số liệu được cung cấp từ nhà máy:  
Sản lượng yêu cầu là 450 pcs/ ngày 8 tiếng

**Bảng 4.1. Thống kê thành phẩm 10 ngày cuối tháng 11/2024**

Ngày	Yêu cầu(pcs)	Thành phẩm (pcs)	Năng suất
15-11-2024	450	337	74.89%
16-11-2024	450	347	77.11%
17-11-2024	450	355	78.89%
18-11-2024	450	329	73.11%
19-11-2024	450	327	72.67%
20-11-2024	450	325	72.22%
21-11-2024	450	353	78.44%
22-11-2024	450	365	81.11%
23-11-2024	450	353	78.44%
24-11-2024	450	335	74.44%
<b>Trung bình</b>	<b>450</b>	<b>342.6</b>	<b>76.1%</b>

Theo như bảng trên, ta có thể thấy năng suất so với yêu cầu chỉ đạt 76,1%

Quan sát tại nhà máy đã chỉ ra rằng khoảng thời gian chờ đợi giữa các công đoạn sản xuất khá lớn, gây ra sự tăng đột biến về số lượng sản phẩm đang chờ xử lý ở công đoạn trước. Điều này chỉ ra sự xuất hiện của vấn đề thắt nút cản trở quá trình sản xuất trên dây chuyền. Trước khi bắt đầu quy trình sản xuất, sắp xếp vị trí của các trạm công việc dựa trên kinh nghiệm của người quản lý. Tuy nhiên, thậm chí sau nhiều lần thử nghiệm, việc này vẫn chưa mang lại hiệu quả tối ưu cho quá trình sản xuất trên dây chuyền.

Dây chuyền sản xuất thường xuyên bị quá tải, dẫn đến lãng phí thời gian và gây lỗi về sản phẩm. Hơn nữa, việc bố trí dây chuyền sản xuất và không gian làm việc dựa trên kinh nghiệm thay vì tính toán cụ thể đã dẫn đến việc không hiệu quả trong việc sử dụng nhân công cũng như tăng tần suất di chuyển của họ trong quá trình sản xuất.

## **4.2. Ứng dụng phần mềm Arena để phân tích**

### **4.2.1. Các giả thuyết được xây dựng**

Các giả định sau đây được thực hiện để phát triển mô hình mô phỏng gần đúng cho dây chuyền may. Đó là:

- Thời gian làm việc 456 phút bao gồm thời gian đi vệ sinh, uống nước, làm việc riêng....
- Không có quy trình bảo trì được thực hiện trong thời gian làm việc.
- Nhà máy có 2 ca làm việc, ca sáng bắt đầu từ 7h30 đến 11h30. Công nhân có 60 phút nghỉ ca bao gồm cả thời gian ăn trưa, nghỉ ngơi và 12 phút mỗi ca để làm việc riêng (uống nước, đi vệ sinh). Ca chiều bắt đầu từ 12h30 đến 16h30. Vì vậy thời gian để chạy quy trình là 7,6 giờ làm.

### **4.2.2. Thu thập số liệu đầu vào**

#### **a. Xác định số liệu đầu vào**

Để có thể ứng dụng phần mềm mô phỏng Arena vào việc cân bằng chuyên sản xuất, ngoài các số liệu liên quan đến vấn đề mà ta cần giải quyết thì hai tài liệu được xem là quan trọng nhất trong việc mô phỏng dây chuyền sản xuất đó chính là: Sơ đồ quy trình sản xuất, thời gian thực hiện mỗi công đoạn.

Tiến hành thu thập những số liệu cần thiết của dây chuyền sản xuất như số lượng công đoạn, thời gian thực hiện của từng công đoạn, trình tự thực hiện các công đoạn, thời gian làm việc trong ngày, năng suất làm việc. Mục đích của thu thập số liệu là để nắm rõ được thực trạng của cả dây chuyền. Phân tích yêu cầu thực tế từ những lãng phí của các dây chuyền sản xuất tại công ty. Có được dữ liệu trên ta có thể tính toán chu kỳ sản xuất và các thông số liên quan.

#### **b. Cách thức thu thập số liệu**

Tiến hành đo thời gian thực hiện mỗi công đoạn trên dây chuyền sản xuất bằng

dụng cụ bấm giờ.

*c. Xử lý số liệu*

Trong quá trình thu thập dữ liệu tại các công đoạn, chúng ta không thể tránh khỏi sai số. Kết quả đo sai là do dụng cụ bị hư hỏng hoặc do sơ suất của người trực tiếp đo và kết quả chứa sai số thô có giá trị khác hẳn chênh lệch với những giá trị thu thập được rất nhiều. Những tiêu chuẩn thống kê để đánh giá và loại trừ sai số dựa trên điều đó. Sự có mặt của sai số thô trong mẫu làm các đại lượng ngẫu nhiên bị phá vỡ đặc trưng phân bố, làm thay đổi các thông số của nó, nghĩa là phá vỡ tính đồng nhất của các quan trắc. Vì vậy, việc phát hiện những sai số thô có thể xem là phương pháp kiểm định tính đồng nhất của số liệu và là công việc rất quan trọng trước khi đi vào xây dựng mô hình mô phỏng.

Tuy nhiên trong trường hợp dây chuyền được mô phỏng dựa trên lô sản xuất nên sai sót không đáng kể, ta không cần quá trình xử lý số liệu.

**4.2.3. Tiến hành mô phỏng**

Các công đoạn trong dây chuyền may sẽ được quan sát và ghi lại thời gian interarrival time (thời gian giữa các lần đến) trong 10 lần sau đó dùng công cụ Input Analyzer để tìm ra quy luật phân phối cho mỗi đoạn.

**Bảng 4.2. Thời gian của các công đoạn trong 10 lần đo**

STT	Công đoạn	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4	Lần 5	Lần 6	Lần 7	Lần 8	Lần 9	Lần 10	Trung bình
1	Dán lóc nhãn	4	6.5	4.5	3.2	5.4	6.5	6.1	5.6	5.2	3	5
2	Lướt các nhãn lại với nhau	13.8	14.1	13.9	14	14.2	13.7	13.9	14.1	13.8	14.5	14
3	Đo và cắt dây rút	9.5	11.4	10	9.6	10.5	10.3	10.4	9.3	11.8	11.7	10
4	Đo cắt và chõng thun lưng	9.5	8.4	8.8	9.2	9.6	8.9	8.5	9.1	9.3	8.7	9
5	May xén bao túi phải	19.2	20.3	19.9	20.7	20.3	20.1	19.9	20.5	19.8	20.7	20
6	May nẹp và đấp miệng túi vào lót phải + bấm góc	25.2	26.5	25.9	26	26.2	26.6	25.3	26.4	26	26.5	26
7	May lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	28.4	29.4	28.7	28	29.5	28.8	28.2	29.2	28.1	28	29
8	Điều mí trong miệng túi phải	35.4	34.4	34.7	35.2	35.6	35.3	34.9	34.8	35.1	35	35
9	Điều miệng túi thành phẩm phải	25.1	25.6	24.5	24.8	25.6	24.4	24.9	24.6	25.3	25.2	25
10	May bông túi sườn phải	26.7	26.9	28	25.4	26.6	27.9	27.5	27.2	26.8	27.4	27
11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	19.4	19.1	19.5	18.6	18.4	19.2	18.9	18.5	19.3	19.1	19
12	May xén bao túi trái	19.8	20.1	19.7	20.7	20.3	20.1	19.9	19.5	19.2	20.7	20
13	May nẹp và đấp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	25.7	25.9	26	26.4	25.6	27	26.9	26.7	26	27	26
14	May lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	30	30.4	29.5	30.7	30.5	29.9	29.4	29.7	29.9	30	30

Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến thao tác tại Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam

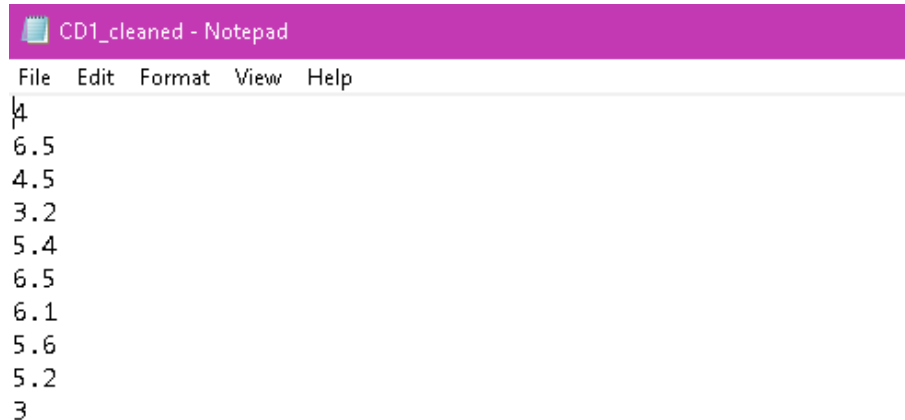
STT	Công đoạn	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4	Lần 5	Lần 6	Lần 7	Lần 8	Lần 9	Lần 10	Trung bình
15	Điều mí trong miệng túi trái	40.6	40.2	39.5	39.1	40.7	40.3	39.6	39.8	40.3	40.9	40
16	Điều miệng túi thành phẩm trái	22.4	22.7	22.1	21.4	21.7	22.3	21.8	21.4	22.2	22.1	22
17	May bông túi sườn trái	27.5	27.9	27.6	28.8	28.5	28.1	28.6	27.3	27	28.7	28
18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	21.8	21.4	22	22.7	21.9	22.5	22.6	22.4	21.3	22.5	22
19	May nắp túi đắp phải	41.4	41.6	40.2	41.9	41	40.3	40.4	41.2	41.4	41.6	41
20	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	14.4	15.7	15	15.2	14.6	15.1	15.8	14.7	15.5	14	15
21	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải	39.8	40.2	40.3	40.5	39.5	39.5	40	40.6	40.1	40.5	40
22	May nắp túi vào thân phải	52.6	52	52.8	52.7	51.3	52.8	51.5	52.1	52	51.2	52
23	Lộn + điều nắp túi phải	42.4	41.6	41.9	42.4	41.8	41.6	42.3	42	42.7	41.3	42
24	Gấp may miệng túi phải	52.6	51.9	52.1	52	51.6	52.6	51.4	52.4	51.3	52.1	52
25	Điều cạnh nắp túi phải	40.9	41.2	41	41.6	40.5	41.2	41	40.8	40.6	41.2	41
26	May nắp túi đắp trái	46.3	45.9	46.3	46.1	45.5	45.3	45.9	46.5	46.7	45.6	46
27	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	17.3	17.1	16.8	16	16.4	17.7	17.2	17.5	16.4	17.6	17
28	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp trái	35.3	34.5	34.8	35.2	34.7	35.6	35	35.1	34.9	35	35
29	May nắp túi vào thân trái	55.3	55.8	54.8	54.3	55	54	54.8	55.5	55.3	55	55
30	Lộn + điều nắp túi trái	41	40.8	40.3	39.5	39.7	40.5	41.3	40.7	39.2	40	40
31	Gấp may miệng túi trái	49.3	49.7	50.5	50.7	51.1	49.9	50.6	50.4	49.8	51	50
32	Điều cạnh nắp túi trái	36.1	35.9	36.6	36.4	35.8	35.9	36.3	35.4	35.5	36.1	36
33	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	65.3	64.9	65.3	65.1	64.5	64.3	65.5	64.7	65.5	65	65
34	May mí viền sườn x2	62.6	63.6	63.4	63.1	62.9	63.3	62.4	63.6	62.8	62.3	63

**Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến thao tác tại Công ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam**

<b>STT</b>	<b>Công đoạn</b>	<b>Lần 1</b>	<b>Lần 2</b>	<b>Lần 3</b>	<b>Lần 4</b>	<b>Lần 5</b>	<b>Lần 6</b>	<b>Lần 7</b>	<b>Lần 8</b>	<b>Lần 9</b>	<b>Lần 10</b>	<b>Trung bình</b>
35	Vắt sổ đáy trước	20.6	20.5	20.7	19.5	19.7	20.6	20.4	19.9	19.7	19.4	20
36	Điều ép đáy trước	17.3	18	17.6	16	16.2	17	16.4	16	17.8	18.1	17
37	Vắt sổ đáy sau	22.7	21.5	21	22.7	22.4	22	22.9	21.6	21.9	21.3	22
38	Điều ép đáy sau	45.6	44	44.8	44.7	45.3	45.8	44.5	45.1	45	45.2	45
39	Thùa khuy lưng	13	13.2	13.4	12.5	12.9	13	12.6	12.8	13.1	13.5	13
40	Vắt sổ chống sổ lai quần	55.9	55.6	56.2	56.5	56	56.6	55.3	56.5	56	55.4	56
41	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	64.7	65.3	65.8	64.8	64.2	65	65.6	64.4	65.7	65.1	65
42	Kansai lưng	50.6	49.5	50.7	49.5	49.7	50.6	50.4	49.9	49.7	50	50
43	Kansai lai x2	84.6	85.1	85	85.6	84.9	84.2	85.7	84.4	85.6	84.9	85
44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	29.7	29.5	30.3	29.9	30.6	30.8	29.7	30	30.3	29.8	30
45	Máy 2 đầu dây rút+lộn quần	69.5	71.2	70.4	69.5	69.8	70.4	70.8	69.3	71.1	70	70
46	Bộ khóa nắp túi x4	51	50.2	49.7	49.4	50	49.3	49.9	50.5	50.2	50	50
47	Bộ túi hộp x4	36.7	36.9	37	37.4	36.6	36.4	37.1	37.5	37	37.4	37
48	Bộ miệng túi	41.3	41.7	40.8	40.5	41.2	40.9	41.6	41.3	40.6	41	41
49	Đánh tape	13.9	13.8	14.1	14.4	13.5	14.9	14.3	14.7	14.6	13.9	14

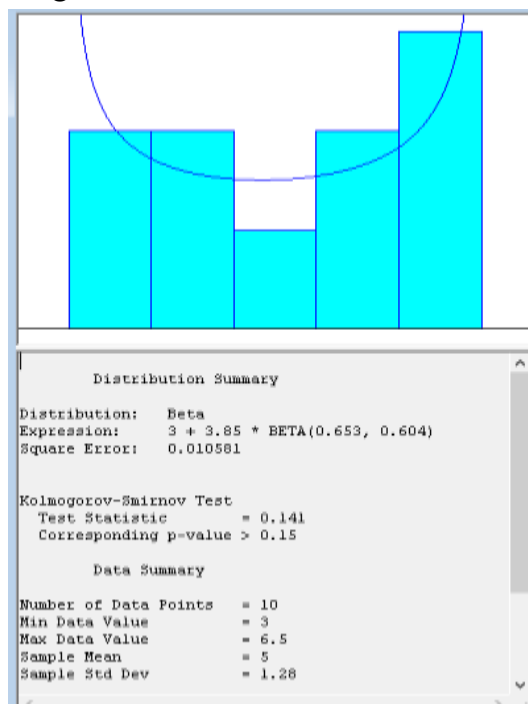
*a. Phân tích hàm phân phối bằng Input Analyzer Tools*

Số liệu sau khi được thu thập và xử lý, ta sẽ nhập vào Notepad và được lưu dưới dạng file.txt, lần lượt nhập tất cả dữ liệu vào Notepad và mỗi công đoạn sẽ được lưu riêng thành 1 file.txt. Ví dụ công đoạn nhả sườn như Hình 4.2.



**Hình 4.2. Dữ liệu được nhập vào Notepad có đuôi.txt**

Sau khi hoàn thành nhập tất cả dữ liệu vào Notepad và lưu dưới dạng file.txt, ta tiến hành phân tích dữ liệu để tìm hàm phân phối cho từng công đoạn sản xuất bằng công cụ phân tích Input Analyzer của phần mềm Arena. Hình 4.2 là kết quả sau khi phân tích hàm phân phối của công đoạn nhả sườn.



**Hình 4.3. Kết quả phân tích từ Input Analyzer Tools**

Thông qua hình, ta có thể thấy xác suất của interarrival time tuân theo phân phối Beta, với hàm phân phối là  $3 + 3.85 * BETA(0.653, 0.604)$ . Và sai số chuẩn bằng 0.010581.

Kết quả hàm phân phối thu được của 49 công đoạn sau khi phân tích bằng Tools được tổng hợp trong bảng dưới đây.

**Bảng 4.3. Hàm phân phối của các công đoạn gia công đoạn gia công**

STT	Công đoạn	Hàm phân phối
1	Dán lóc nhãn	$3 + 3.85 * \text{BETA}(0.653, 0.604)$
2	Lướt các nhãn lại với nhau	TRIA(13.6, 13.7, 14.6)
3	Đo và cắt dây rút	$9.05 + 2.95 * \text{BETA}(0.767, 0.849)$
4	Đo cắt và chằng thun lưng	UNIF(8.28, 9.72)
5	Máy xén bao túi phải	$18.7 + 2.16 * \text{BETA}(1.57, 1.05)$
6	Máy nẹp và đập miệng túi vào lót phải + bấm góc	$25.1 + 1.68 * \text{BETA}(1.09, 0.74)$
7	Máy lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	GAMM( 1.34, 0.46)
8	Điều mí trong miệng túi phải	TRIA(34.3, 35.1, 35.7)
9	Điều miệng túi thành phẩm phải	UNIF(24.3, 25.7)
10	Máy bọng túi sườn phải	$26.3 + 1.32 * \text{BETA}(1.21, 1.04)$
11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	$18.3 + 1.32 * \text{BETA}(1.03, 0.882)$
12	Máy xén bao túi trái	$19.1 + \text{WEIB}(1.07, 2.14)$
13	Máy nẹp và đập miệng túi vào lót trái+ bấm góc	$25.5 + 1.54 * \text{BETA}(0.533, 0.422)$
14	Máy lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	TRIA(29.3, 30.1, 30.8)
15	Điều mí trong miệng túi trái	$39 + 2 * \text{BETA}(1.06, 0.869)$
16	Điều miệng túi thành phẩm trái	$21.3 + 1.56 * \text{BETA}(1.32, 1.49)$
17	Máy bọng túi sườn trái	$28.3 + 1.56 * \text{BETA}(0.714, 0.699)$
18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	$24.3 + 1.68 * \text{BETA}(1.37, 1.12)$
19	Máy nắp túi đập phải	TRIA(40, 41.4, 42)
20	Tay- lấy dấu may túi đập và nắp túi phải	UNIF(14, 16)
21	Vắt sổ 3 cạnh túi đập phải	$39.4 + 1.32 * \text{BETA}(0.918, 0.789)$
22	Máy nắp túi vào thân phải	$54 + 1.98 * \text{BETA}(0.772, 0.627)$
23	Lộn + điều nắp túi phải	$41.2 + 1.68 * \text{BETA}(2.05, 1.94)$
24	Gấp may miệng túi phải	UNIF(51.2, 52.7)
25	Điều cạnh nắp túi phải	$40.4 + 1.32 * \text{BETA}(1.45, 1.69)$
26	Máy nắp túi đập trái	UNIF(45, 46.9)
27	Tay- lấy dấu may túi đập và nắp túi trái	NORM(17,0.718)
28	Vắt sổ 3 cạnh túi đập trái	$34.4 + \text{WEIB}(0.698, 2.17)$
29	Máy nắp túi vào thân trái	TRIA(54, 55, 56)
30	Lộn + điều nắp túi trái	$39 + 2.51 * \text{BETA}(1.55, 1.47)$
31	Gấp may miệng túi trái	$49.1 + 2.16 * \text{BETA}(1.23, 1.02)$
32	Điều cạnh nắp túi trái	NORM(36, 0.361)
33	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	$64.2 + 1.45 * \text{BETA}(1.54, 1.16)$

STT	Công đoạn	Hàm phân phối
34	May mí viền sườn x2	UNIF(62.2, 63.7)
35	Vắt sổ đáy trước	19.3 + 1.56 * BETA(0.719, 0.632)
36	Điều ép đáy trước	16 + 2.32 * BETA(0.407, 0.501)
37	Vắt sổ đáy sau	21 + 2 * BETA(0.667, 0.667)
38	Điều ép đáy sau	44 + 1.98 * BETA(1.27, 1.24)
39	Thùa khuy lưng	12.4 + 1.2 * BETA(1.26, 1.26)
40	Vắt sổ chống sổ lai quần	UNIF(55.2, 56.7)
41	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	64 + 1.92 * BETA(1.1, 0.974)
42	Kansai lưng	UNIF(49.4, 50.8)
43	Kansai lai x2	84 + 1.8 * BETA(1.07, 0.958)
44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	29.4 + ERLA(0.23, 3)
45	Máy 2 đầu dây rút+lộn quần	69.1 + 2.28 * BETA(0.838, 0.915)
46	Bộ khóa nắp túi x4	TRIA(49.1, 50.1, 51)
47	Bộ túi hộp x4	36.3 + 1.32 * BETA(1.21, 1.04)
48	Bộ miệng túi	UNIF(40.4, 41.8)
49	Đánh tape	13.4 + 1.64 * BETA(1.54, 1.41)

*b. Xây dựng mô hình simulation bằng phần mềm Arena*

Sau khi đã có đầy đủ số liệu, ta tiến hành vẽ mô hình mô phỏng dây chuyền sản xuất quần short túi hộp. Mô hình đầu vào (Creat) gồm: thân trước, thân sau, túi đắp, túi sườn và lưng quần; 1 đầu ra (Dispose) là thành phẩm. Một số khối khác được sử dụng trong mô hình là Process, Match và Bath.

Vì trong thời gian sản xuất sẽ bị rút ngắn bởi các yếu tố liên quan đến người vận hành như thời gian vắng mặt, thời gian làm việc riêng, thời gian dành cho việc điều chỉnh máy, chuẩn bị vật liệu dẫn đến giảm thời gian sẵn sàng cho sản xuất.

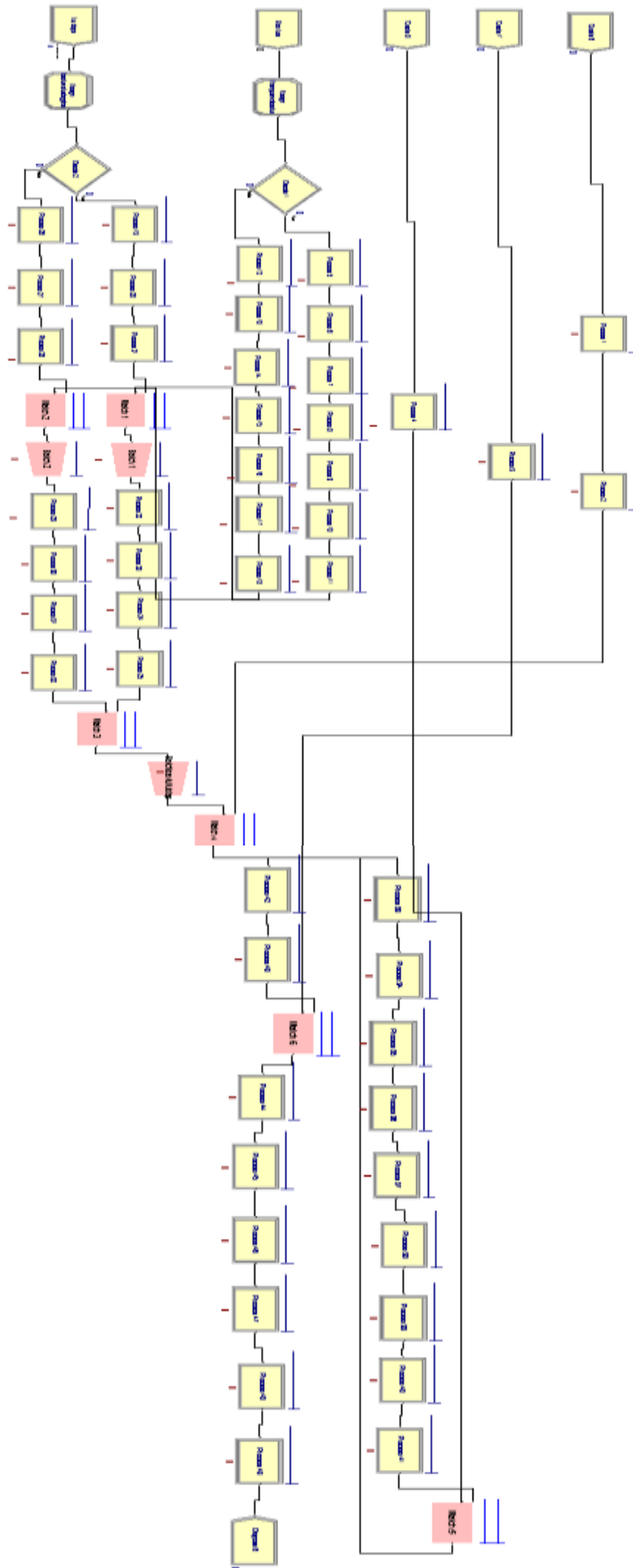
Thời gian sản xuất của công ty là 8 tiếng. Tuy nhiên, thời gian sản xuất thực tế cần trừ hao thời gian công nhân được nghỉ giải lao mỗi ca (12 phút). Do đó, hiệu suất mỗi ca là 95% thì thời gian sẵn sàng cho sản xuất là 456 phút (0.95x480).

$$\text{Thời gian sản xuất} = \frac{\text{Thời gian sản xuất thực tế}}{\text{Sản lượng trên ngày}} = \frac{456 * 60}{450} = 60,8 \text{ giây}$$

- Hiệu suất chuyên trước cân bằng

$$e = \left(1 - \frac{n * Rt - T}{n * Rt}\right) * 100\% = \left(1 - \frac{49 * 60,8 - 1712}{49 * 60,8}\right) = 57.46\%$$

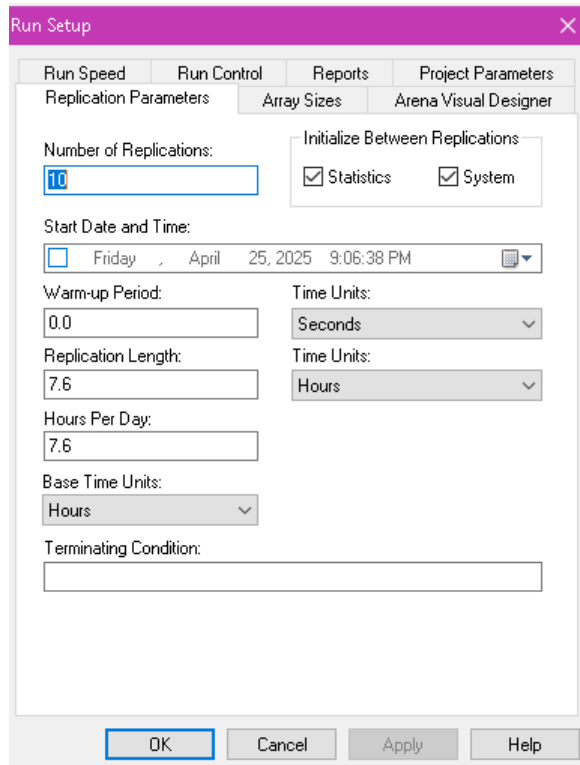
Thời gian ở ô Create và thời gian ở các công đoạn có đơn vị là giây. Yêu cầu sản xuất 450 sản phẩm/ ngày. Cycle time là 61 giây. Đặt thời gian khởi tạo của các ô Create là 61 giây.



Hình 4.4. Sơ đồ mô phỏng dây chuyền may quần short túi đắp

*c. Thiết lập các thông số cài đặt trong hộp thoại Run Setup*

Để thiết lập chạy mô hình ta vào tùy chọn “Run Setup” có sẵn trong mô hình.



**Hình 4.5. Các thông số cài đặt trong hộp thoại Run Setup**

Mô hình chạy chính xác hay không ta phải thiết lập đúng thông số cho 3 mục quan trọng sau:

- Số vòng lặp của mô hình: Để chọn được vòng lặp phù hợp, ta sẽ thử chạy mô hình lần lượt từ 1 vòng cho đến 10 vòng trong 1 ngày, kết quả tổng hợp trong bảng sau:

**Bảng 4.4. Kết quả chạy của từng số vòng lặp**

Số vòng lặp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Số sp đầu ra	219	220	221	220	219	221	219	220	221	220

- Độ dài vòng lặp: Độ dài vòng lặp thiết lập khoảng thời gian mà ta muốn nghiên cứu. Do phần mềm Arena được sử dụng trong đề án là phiên bản giới hạn nên không thể chạy với thời gian quá dài, ta chọn thời gian chạy 1 ngày để có kết quả chính xác nhất trong giới hạn của phần mềm Arena.

- Số giờ làm việc mỗi ngày: Ở mục này ta cài đặt số liệu ta thiết lập trong mục giao diện thông số chạy mô hình thời gian làm việc thực tế của dây chuyền. Đối với dây chuyền sản xuất trong may mặc quần áo thì hoạt động 8 giờ mỗi ngày.

*d. Kết quả chạy mô phỏng*

Từ 2 Hình 4.5 và Hình 4.6, ta có thể thấy số lượng sản phẩm đầu vào là 449, và sản phẩm đầu ra là 220.



ProjectName	Project RunDateTime	Name	Type	Source	RecordedValue	GroupByKey	RepsRequested	Average
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	219	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	220	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	221	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	220	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	219	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	221	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	219	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	220	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	221	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220
Unnamed Project	2025-05-24 22:15:07	Counter 1	Count	User Specified	220	Unnamed ProjectCounter 1CountUser Specified	10	220

Hình 4.7. Kết quả đầu ra

Kết quả mô phỏng gần đúng với kết quả trong báo cáo thực tế của công ty cho thấy mô hình có khả năng mô phỏng khá chính xác.

Name	Type	Source	Average	Half_Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Match 1.Queue1	Waiting Time	Queue	0.1274013157	0.170943624	0.002046256	0.75855179	0	1.584174027
Match 1.Queue2	Waiting Time	Queue	0.096539747	0.103322351	0.001098713	0.453958419	0	0.85653937
Batch 1.Queue	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 2.Queue1	Waiting Time	Queue	0.313919978	0.281785363	0.00107049	1.296636911	0	2.133531448
Match 2.Queue2	Waiting Time	Queue	0.212864794	0.138011746	0.000218505	0.55142139	0	1.442402774
Batch 2.Queue	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 3.Queue 1	Waiting Time	Queue	0.123437287	0.12636297	0	0.513217223	0	0.983297829
Match 3.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.130167027	0.098020199	0.000145716	0.40152929	0	0.695176457
Batchbaotuituidap.Queue	Waiting Time	Queue	0.008894437	0.000251924	0.000237065	0.009383561	0	0.131296833
Match 4.Queue 1	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 4.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.004029538	3.94E-05	0.004015163	0.004034869	0.003791884	0.004316637
Match 5.Queue 1	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 5.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.241209408	0.009222193	0.23495657	0.246436293	0.052437766	0.436012444
Match 6.Queue 1	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 6.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.256457429	0.003202051	0.250318763	0.261666273	0.067073485	0.451359416

Name	Type	Source	Average	Half_Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Match 1.Queue1	Number Waiting	Queue	8.436089973	5.476862347	0.058695244	24.54770624	0	53
Match 1.Queue2	Number Waiting	Queue	2.886257807	3.153546313	0.030648001	13.89155842	0	28
Batch 1.Queue	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 2.Queue1	Number Waiting	Queue	6.152394661	6.305759149	0	26.63864605	0	55
Match 2.Queue2	Number Waiting	Queue	5.68901803	5.393276451	0.00479535	23.31867881	0	30
Batch 2.Queue	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 3.Queue 1	Number Waiting	Queue	5.613247770	4.500636609	0.04677663	19.79036692	0	41
Match 3.Queue 2	Number Waiting	Queue	3.218498167	2.556722708	0	10.07020828	0	27
Batchbaotuituidap.Queue	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	2
Match 4.Queue 1	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 4.Queue 2	Number Waiting	Queue	0.150882662	0.000147748	0.150568608	0.151307598	0	1
Match 5.Queue 1	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 5.Queue 2	Number Waiting	Queue	3.045352783	0.120832239	8.810871383	8.241357599	0	25
Match 6.Queue 1	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 6.Queue 2	Number Waiting	Queue	9.617153947	0.120076915	9.3869536	9.812485236	0	26

Hình 4.8. Số hàng chờ trung bình sau khi mô phỏng

Số lượng hàng ứ đọng (Hình 4.8) đang tăng làm gián đoạn luồng sản xuất liên tục, ảnh hưởng đến hiệu suất của dây chuyền. Đặc biệt, tại Match 1 hàng chờ lên đến 81 sản phẩm, Match 2 hàng chờ lên đến 85 sản phẩm và Match 3 hàng chờ lên đến 68 sản phẩm,..Chủ yếu bởi việc không đồng đều thời gian của hai cụm công đoạn sản xuất song song. Điều này dẫn đến việc sản phẩm của cụm một cần phải chờ đợi sản phẩm của cụm hai hoàn thành trước khi được chuyển đến trạm tiếp theo. Có nghĩa là thời gian chờ để ghép các chi tiết đến không đồng đều gây tắc nghẽn nghiêm trọng.

**Bảng 4.5. Hiệu suất của các công đoạn trong chuyên**

STT	Công đoạn	Số trạm	Hiệu suất
1	Dán lóc nhãn	1	0.833
2	Lướt các nhãn lại với nhau	1	0.8744
3	Đo và cắt dây rút	1	0.8514
4	Đo cắt và chõng thun lưng	1	0.8506
5	Máy xén bao túi phải	1	0.3289
6	Máy nẹp và đấp miệng túi vào lót phải + bấm góc	1	0.4577
7	Máy lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	1	0.5128
8	Điều mí trong miệng túi phải	1	0.5756
9	Điều miệng túi thành phẩm phải	1	0.5479
10	Máy bọng túi sườn phải	1	0.5642
11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	1	0.4225
12	Máy xén bao túi trái	1	0.3289
13	Máy nẹp và đấp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	1	0.4276
14	Máy lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	1	0.4934
15	Điều mí trong miệng túi trái	1	0.6578
16	Điều miệng túi thành phẩm trái	1	0.5603
17	Máy bọng túi sườn trái	1	0.5455
18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	1	0.4506
19	Máy nắp túi đấp phải	1	0.6743
20	Tay- lấy dấu may túi đấp và nắp túi phải	1	0.2267
21	Vắt sổ 3 cạnh túi đấp phải	1	0.6955
22	Máy nắp túi vào thân phải	1	0.8552
23	Lộn + điều nắp túi phải	1	0.6907
24	Gấp may miệng túi phải	1	0.8242
25	Điều cạnh nắp túi phải	1	0.6769
26	Máy nắp túi đấp trái	1	0.7556
27	Tay- lấy dấu may túi đấp và nắp túi trái	1	0.2796
28	Vắt sổ 3 cạnh túi đấp trái	1	0.5554
29	Máy nắp túi vào thân trái	1	0.8904
30	Lộn + điều nắp túi trái	1	0.7347
31	Gấp may miệng túi trái	1	0.7874
32	Điều cạnh nắp túi trái	1	0.5921
33	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	1	0.2894

STT	Công đoạn	Số trạm	Hiệu suất
34	May mí viền sườn x2	1	0.2796
35	Vắt sổ đáy trước	1	0.3518
36	Điều ép đáy trước	1	0.6401
37	Vắt sổ đáy sau	2	0.6531
38	Điều ép đáy sau	2	0.4646
39	Thùa khuy lưng	1	0.1944
40	Vắt sổ chống sổ lai quần	1	0.8343
41	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	2	0.5756
42	Kansai lưng	1	0.8285
43	Kansai lai x2	2	0.6132
44	Rút chỉ lược x2 + xoắn dây	1	0.4542
45	May 2 đầu dây rút+lộn quần	2	0.7334
46	Bộ khóa nắp túi x4	1	0.8223
47	Bộ túi hộp x4	1	0.3808
48	Bộ miệng túi	1	0.6785
49	Đánh tape	1	0.1302

Hiệu suất trung bình của 49 trạm ta tính được bằng 57,73%



**Hình 4.9. Biểu đồ hiệu suất làm việc của các công đoạn**

Theo Bảng 4.4, dây chuyền sản xuất bao gồm tổng cộng 49 trạm, trong đó có 34,7% số công đoạn có hiệu suất khá thấp (dưới 50%), và chỉ có 20,3% số công đoạn có hiệu suất cao (trên 80%). Nguyên nhân của hiệu suất thấp này là do thời gian gia công tại một số công đoạn khá thấp dẫn đến thời gian chờ lớn, khiến hiệu suất không cao, ví dụ như: công đoạn may xén bao túi, may lót, bộ,...

### 4.3. Phân tích mặt bằng

Diện tích của một chuyền may hoàn thiện là gần 120m<sup>2</sup>, 8m chiều rộng và 15m chiều dài. Tỷ lệ diện tích được thể hiện trong mặt bằng ban đầu được mô phỏng như trên Hình 4.10.

Trong bảng 4.6, ta chỉ đo các khoảng cách di chuyển bán thành phẩm đủ xa có thể ảnh hưởng tới thời gian sản xuất và bỏ qua các khoảng cách không đáng kể.

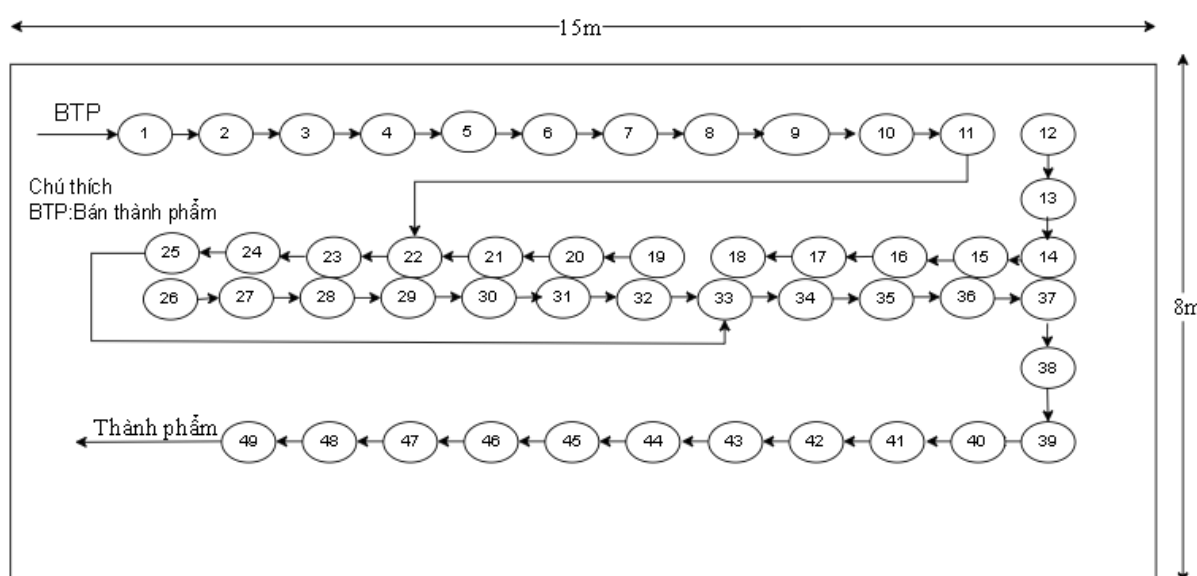
**Bảng 4.6. Quỹ đường di chuyển BTP giữa các trạm mỗi lượt**  
(Số liệu này được đo và ước tính)

<b>Trạm</b>	33	33	22
2	9,2m		
25		3m	
11			3m

Tổng khoảng cách đo được là 15,2m/1 lượt di chuyển bán thành phẩm xuyên suốt chuyền từ lúc bắt đầu tới khi hoàn thành.

Nói chung, việc sắp xếp mặt bằng theo cụm công đoạn được thực hiện khá kỹ lưỡng, giúp tiết kiệm diện tích mặt bằng và giảm thiểu thời gian di chuyển bán thành phẩm.

Tuy nhiên, cấu trúc bố trí vẫn cho thấy một số trạm trong dây chuyền có thời gian di chuyển lớn, đặc biệt là từ trạm 2 đến trạm 33 (m). Nguyên nhân chủ yếu là do việc sắp xếp các trạm theo quy trình sản xuất, nhưng sản phẩm từ trạm trước đó cần phải di chuyển qua nhiều trạm khác trước khi đến trạm hiện tại.



**Hình 4.10. Mặt bằng khối dây chuyền sản xuất quần short túi đắp**

## CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP CÂN BẰNG CHUYÊN

### 5.1. Chi tiết các bước thực hiện các phương pháp cân bằng chuyên

Bước 1: Xác định các mối quan hệ tuần tự giữa các công việc liệt kê các nhiệm vụ cùng thời gian hoàn thành.

Bước 2: Tính nhịp chuyên sản xuất sử dụng công thức:  $R_t = \frac{T}{Q}$

*Trong đó:*  $R_t$  là nhịp chuyên sản xuất

$T$  là tổng thời gian làm việc thực tế trong ngày.

$Q$  là tổng sản phẩm sản xuất được trong ngày.

Bước 3: Tính số trạm làm việc tối thiểu đảm bảo sản xuất đạt chỉ tiêu. Số nơi làm việc tối thiểu được tính theo công thức.

$$N_{min} = \sum_{i=1}^n t_i$$

*Trong đó*  $N_{min}$  là số nơi làm việc ít nhất

$\sum t_i$  là tổng thời gian của các bước công việc

Bước 4: Lựa chọn nguyên tắc để thực hiện công việc cân bằng chuyên. Khi tiến hành phân giao công việc theo nguyên tắc sẽ có nguyên tắc chính và nguyên tắc phụ.

Bước 5: Tiến hành phân giao công việc. Bắt đầu từ nơi làm việc đầu tiên, phân giao công việc đầu tiên cho đến khi mà công việc công việc nào có thời gian khả thi để bố trí tiếp. Lặp lại với nơi làm việc thứ 2,3 và cứ thế cho đến khi tất cả công việc được giao xong.

Bước 6: Tính thời gian nhàn rỗi và hiệu suất của dây chuyền

$$R_{tt} = \max\{R_i\}$$

$R_i$  là thời gian ở nơi làm việc thứ  $i$  sau khi cân bằng

Thời gian nhàn rỗi sau khi cân bằng

$$IT = NR_{tt} - \sum_{i=1}^n t_i$$

$$\rightarrow \%IT = \frac{IT}{R_{tt}}$$

Hiệu suất của dây chuyền:  $E = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{NR_{tt}}$

*Trong đó:*  $N$  là số nơi làm việc sau khi cân bằng

$R_{tt}$  là nhịp chuyên thực tế sau khi cân bằng, với  $R_{tt} = \max\{R_i\}$

$R_i$  là thời gian nơi làm việc thứ  $i$ .

Bước 7: Nếu hiện năng của dây chuyền không đạt yêu cầu. Sử dụng nguyên tắc khác và tiến hành cân bằng lại dây chuyền.

**5.1.1. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc lớn nhất (Longest task time-LTT)**

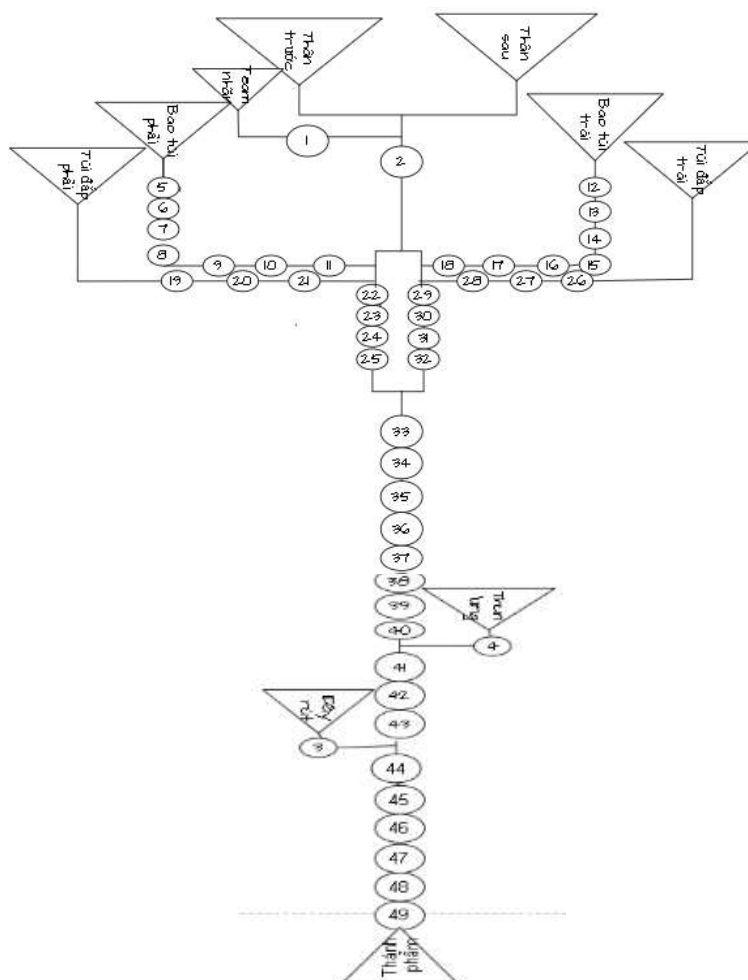
**Bước 1:** Vẽ sơ đồ thể hiện mối quan hệ trước sau của các công việc. Đồng thời chúng ta liệt kê các công việc ngay trước của công việc đang xét, ta có bảng sau.

**Bảng 5.1. Liệt kê nhiệm vụ và nhiệm vụ theo trước**

Công việc	Công đoạn	Thời gian (giây)	Trạm xử lý trước
1	Dán lóc nhãn	5	Btp nhãn
2	Lướt các nhãn lại với nhau	14	1
3	Đo và cắt dây rút	10	Btp dây rút
4	Đo cắt và chõng thun lưng	9	Btp dây thun
5	Máy xén bao túi phải	20	Btp bao túi phải
6	Máy nẹp và đấp miệng túi vào lót phải + bấm góc	26	5
7	Máy lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	29	6
8	Điều mí trong miệng túi phải	35	7
9	Điều miệng túi thành phẩm phải	25	8
10	Máy bọng túi sườn phải	27	9
11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	19	10
12	Máy xén bao túi trái	20	Btp bao túi trái
13	Máy nẹp và đấp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	26	12
14	Máy lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	30	13
15	Điều mí trong miệng túi trái	40	14
16	Điều miệng túi thành phẩm trái	22	15
17	Máy bọng túi sườn trái	28	16
18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	22	17
19	Máy nắp túi đấp phải	41	Btp túi đấp phải

Công việc	Công đoạn	Thời gian (giây)	Trạm xử lý trước
20	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	15	19
21	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải	40	20
22	May nắp túi vào thân phải	52	11,21
23	Lộn + điều nắp túi phải	42	22
24	Gấp may miệng túi phải	52	23
25	Điều cạnh nắp túi phải	41	24
26	May nắp túi đắp trái	46	Btp túi đắp trái
27	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	17	26
28	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp trái	35	27
29	May nắp túi vào thân trái	55	18,28
30	Lộn + điều nắp túi trái	40	29
31	Gấp may miệng túi trái	50	30
32	Điều cạnh nắp túi trái	36	31
33	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+ bỏ nhãn	20	2,25,32
34	May mí viền sườn x2	17	33
35	Vắt sổ đáy trước	22	34
36	Điều ép đáy trước	45	35
37	Vắt sổ đáy sau	65	36
38	Điều ép đáy sau	63	37
39	Thùa khuy lưng	13	38
40	Vắt sổ chống sổ lai quần	56	39
41	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	65	40
42	Kansai lưng	50	41
43	Kansai lai x2	85	42
44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	30	3,43
45	May 2 đầu dây rút+lộn quần	70	44
46	Bộ khóa nắp túi x4	50	45
47	Bộ túi hộp x4	37	46
48	Bộ miệng túi	41	47
49	Đánh tape	14	48 (thành phẩm)

Mối quan hệ trước sau của các trạm được thể hiện ở hình 5.1.



**Hình 5.1. Sơ đồ nhánh cây thể hiện quy trình may quần short túi đắp**

**Bước 2:** Nhịp chuyên sản xuất

$$R_t = \frac{0.95 \cdot (8 \cdot 60 \cdot 60)}{450} = 60.8 \text{ giây/sản phẩm}$$

**Bước 3:** Số trạm làm việc tối thiểu

$$N_{min} = \frac{\sum_{i=1}^{49} t_i}{60.8} = \frac{1712}{60.8} = 28,16 \rightarrow \text{Chọn tối thiểu 28 trạm làm việc}$$

**Bước 4:** Theo yêu cầu chọn nguyên tắc công việc có thời gian dài nhất (Longest task time – LTT)

**Bước 5:** Tiến hành phân giao công việc (bảng 5.1)

**Bảng 5.2. Xếp trạm bằng phương pháp công việc có thời gian dài nhất**

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
1	26	May nắp túi đắp trái	46	56
	3	Đo và cắt dây rút	10	

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
2	19	Máy nắp túi đắp phải	41	50
	4	Đo cắt và chõng thun lưng	9	
3	1	Dán lóc nhãn	5	45
	5	Máy xén bao túi phải	20	
	12	Máy xén bao túi trái	20	
4	6	Máy nẹp và đắp miệng túi vào lót phải + bấm góc	26	55
	7	Máy lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	29	
5	8	Điều mí trong miệng túi phải	35	35
6	9	Điều miệng túi thành phẩm phải	25	52
	10	Máy bọng túi sườn phải	27	
7	13	Máy nẹp và đắp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	26	56
	14	Máy lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	30	
8	15	Điều mí trong miệng túi trái	40	40
9	16	Điều miệng túi thành phẩm trái	22	50
	17	Máy bọng túi sườn trái	28	
10	18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	22	22
11	19	Máy nắp túi đắp phải	45	60
	20	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	25	
12	21	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải	40	40
13	22	Máy nắp túi vào thân phải	52	52
14	23	Lộn + điều nắp túi phải	17	58
	27	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	41	
15	24	Gấp may miệng túi phải	52	52
16	25	Điều cạnh nắp túi phải	19	60
	11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	41	

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
17	28	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp trái	35	35
18	29	May nắp túi vào thân trái	55	55
19	30	Lộn + điều nắp túi trái	40	60
	33	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	20	
20	31	Gấp may miệng túi trái	50	50
21	32	Điều cạnh nắp túi trái	36	36
22	34	May mí viền sườn x2	17	39
	35	Vắt sổ đáy trước	22	
23	36	Điều ép đáy trước	45	45
24	37.1	Vắt sổ đáy sau	32	32
25	37.2	Vắt sổ đáy sau	33	33
26	38.1	Điều ép đáy sau	30	30
27	38.2	Điều ép đáy sau	33	46
	39	Thùa khuy lưng	13	
28	40	Vắt sổ chống sổ lai quần	56	56
29	41.1	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	35	35
30	41.2	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	30	30
31	42	Kansai lưng	50	50
32	43.1	Kansai lai x2	45	45
33	43.2	Kansai lai x2	40	40
34	44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	30	30
35	45.1	May 2 đầu dây rút+lộn quần	35	35
36	45.2	May 2 đầu dây rút+lộn quần	35	35
37	46	Bộ khóa nắp túi x4	50	50
38	47	Bộ túi hộp x4	37	37
39	48	Bộ miệng túi	41	41
40	49	Đánh tape	14	14

**Giải thích:**

Ta có chu kỳ sản xuất là 60,8 giây/ sản phẩm

1. Bắt đầu với nhiệm vụ trên cùng, chúng ta sẽ phân bổ một nhiệm vụ “khả thi”

cho trạm đang xét. Một nhiệm vụ được gọi là khả thi nếu nó không có bất cứ một nhiệm vụ nào ở trước, hoặc nếu tất cả các nhiệm vụ trước nó đã bị xóa.

Nhiệm vụ khả thi được phân bổ cho trạm chỉ khi thời gian hoàn thành của nó nhỏ hơn chu kỳ sản xuất là 60,8 giây. Điều kiện này được kiểm tra bằng cách so sánh thời gian lũy kế của tất cả các công việc được phân bổ cho trạm, bao gồm cả nhiệm vụ đang xét, với chu kỳ sản xuất. Nếu thời gian lũy kế lớn hơn chu kỳ sản xuất, nhiệm vụ đang xem xét không thể được phân bổ cho trạm. Nếu không có nhiệm vụ nào khả thi, chúng ta đi đến ý 4. Một khi nhiệm vụ được phân bổ cho một trạm xong, chúng ta xóa bỏ tất cả các thông tin liên quan đến nhiệm vụ đó ra khỏi bảng.

1. Xóa bỏ nhiệm vụ đã được phân bổ ra khỏi cột đầu tiên của hàng. Nếu bảng liệt kê đã trống, chúng ta đi đến ý 4. Nếu không, trở lại ý 1.

2. Tạo một trạm làm việc mới bằng cách tăng số trạm lên một đơn vị. Trở lại ý 2.

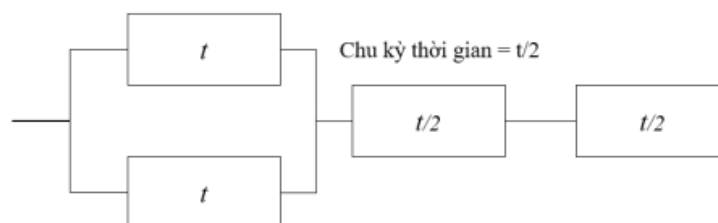
3. Khi tất cả các nhiệm vụ đã được phân bổ, số lượng trạm làm việc lúc này sẽ phản ánh số lượng trạm cần thiết. Phương pháp này cũng cho chúng ta biết số lượng nhiệm vụ phân bổ cho mỗi trạm. Thời gian lũy kế lớn nhất của mỗi trạm riêng lẻ sẽ là chu kỳ sản xuất thực.

Trong trường hợp chu kỳ sản xuất nhỏ hơn thời gian hoàn thành một nhiệm vụ, các trạm làm việc được bố trí nối tiếp ở ví dụ trước phải được hiệu chỉnh cho việc cài đặt song song. Khi hai hoặc nhiều trạm làm việc song song, và tất cả chúng đều được phân bổ cùng một nhiệm vụ thì thời gian cho phép để hoàn thành nhiệm vụ trong một trạm sẽ nhỏ hơn chu kỳ sản xuất. Có nghĩa là: Cycle time (chu kỳ sản xuất) là thời gian tối đa cho phép để mỗi sản phẩm đi qua một trạm, nhằm đáp ứng tốc độ sản xuất mong muốn.

Nếu một công việc đơn lẻ có thời gian  $>$  cycle time, thì:

- Bạn không thể thực hiện toàn bộ công việc đó trong một trạm, vì sẽ gây tắc nghẽn và chậm dây chuyền.

- Do đó, bạn chia nhỏ công việc ra làm 2 (hoặc nhiều) phần, mỗi phần nằm trong một trạm khác nhau hoặc bố trí song song (2 người/2 máy làm cùng lúc).



**Hình 5.2. Hai trạm song song sẽ giảm thời gian nhiệm vụ**

**Bước 6:** Thời gian nhàn rỗi sau khi cân bằng

$$\%IT = \frac{NR_{tt} - \sum_{i=1}^n t_i}{NR_{tt}} = \frac{40 * 60,8 - 1712}{40 * 60,8} = 29,6\%$$

Hiệu suất của dây chuyền

$$e = 1 - \%IT = 1 - 29,6\% = 70,4\%$$

**Kết luận:** Để thực hiện cân bằng chuyên theo phương pháp Công việc có thời gian dài nhất. Ta sắp xếp thành 40 trạm công việc, việc ghép trạm giúp giảm được 9 công nhân.

### 5.1.2. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc nhỏ nhất (Shortest task time-STT)

Ưu tiên thực hiện các công đoạn có thời gian ngắn nhất vào các trạm. Mục tiêu lấp đầy các trạm càng gần với thời gian chu kỳ là 60,8 giây mà số công việc được dồn vào một trạm là nhiều nhất.

**Bảng 5.3. Xếp trạm bằng phương pháp công việc có thời gian nhỏ nhất**

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
1	1	Dán lóc nhãn	5	58
	2	Lướt các nhãn lại với nhau	14	
	3	Đo và cắt dây rút	10	
	4	Đo cắt và chõng thun lưng	9	
	5	May xén bao túi phải	20	
2	49	Đánh tape	14	53
	11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	19	
	12	May xén bao túi trái	20	
3	8	Điều mí trong miệng túi phải	35	35
4	9	Điều miệng túi thành phẩm phải	25	52
	10	May bông túi sườn phải	27	
5	6	May nẹp và đấp miệng túi vào lót phải + bấm góc	26	55
	7	May lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	29	
6	13	May nẹp và đấp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	26	56
	14	May lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	30	

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
7	15	Điều mí trong miệng túi trái	40	40
8	16	Điều miệng túi thành phẩm trái	22	50
	17	Máy bọng túi sườn trái	28	
9	18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	22	37
	20	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	15	
10	19	Máy nắp túi đắp phải	41	41
11	21	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải	40	40
12	22	Máy nắp túi vào thân phải	52	52
13	23	Lộn + điều nắp túi phải	42	42
14	24	Gấp may miệng túi phải	52	52
15	25	Điều cạnh nắp túi phải	41	41
16	26	Máy nắp túi đắp trái	46	46
17	27	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	17	52
	28	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp trái	35	
18	29	Máy nắp túi vào thân trái	55	55
19	30	Lộn + điều nắp túi trái	40	40
20	31	Gấp may miệng túi trái	50	50
21	32	Điều cạnh nắp túi trái	36	36
22	33	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	20	59
	34	Máy mí viền sườn x2	17	
	35	Vắt sổ đáy trước	22	
23	36	Điều ép đáy trước	45	45
24	37.1	Vắt sổ đáy sau	32	32
25	37.2	Vắt sổ đáy sau	33	33
26	38.1	Điều ép đáy sau	30	30
27	38.2	Điều ép đáy sau	33	46
	39	Thùa khuy lưng	13	
28	40	Vắt sổ chống sổ lai quần	56	56
29	41.1	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	35	35

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
30	41.2	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	30	30
31	42	Kansai lưng	50	50
32	43.1	Kansai lai x2	45	45
33	43.2	Kansai lai x2	40	40
34	44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	30	30
35	45.1	May 2 đầu dây rút+lộn quần	35	35
36	45.2	May 2 đầu dây rút+lộn quần	35	35
37	46	Bộ khóa nắp túi x4	50	50
38	47	Bộ túi hộp x4	37	37
39	48	Bộ miệng túi	41	41

Thời gian nhàn rỗi sau khi cân bằng:  $IT = NR_{tt} - \sum_{i=1}^n t_i$

$$\rightarrow \%IT = \frac{IT}{R_{tt}} = \frac{39 \cdot 60,8 - 1712}{39 \cdot 60,8} = 27,8\%$$

Hiệu suất của dây chuyền

$$e = 1 - \%IT = 1 - 27,8\% = 72,2\%$$

**Kết luận:** Để thực hiện cân bằng chuyên theo phương pháp công việc có thời gian ngắn nhất. Ta sắp xếp thành 39 trạm công việc, việc ghép trạm giúp giảm được 10 công nhân.

### 5.1.3. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc ít theo sau nhất (Least Number of Following Tasks – LFT)

Áp dụng phương pháp "nguyên tắc công việc ít theo sau nhất" (Least Number of Following Tasks – LNFT) có nghĩa là chúng ta sẽ ưu tiên các công đoạn có ít công đoạn theo sau nhất khi phân chia công việc vào các trạm. Nguyên tắc này giúp giảm độ phức tạp và khả năng tắc nghẽn khi các công đoạn có nhiều công đoạn theo sau cần được thực hiện.

**Bảng 5.4. Xếp trạm bằng phương pháp công việc ít theo sau nhất**

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
1	49	Đánh tape	14	55
	48	Bộ miệng túi	41	
2	47	Bộ túi hộp x4	37	37

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
3	46	Bộ khóa nắp túi x4	50	50
4	45.2	May 2 đầu dây rút+lộn quần	35	35
5	45.1	May 2 đầu dây rút+lộn quần	35	35
6	44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	30	40
	3	Đo và cắt dây rút	10	
7	43.2	Kansai lai x2	40	40
8	43.1	Kansai lai x2	45	45
9	42	Kansai lưng	50	50
10	41.2	Vắt sỏ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	30	30
11	41.1	Vắt sỏ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	35	44
	4	Đo cắt và chõng thun lưng	9	
12	40	Vắt sỏ chõng sỏ lai quần	56	56
13	39	Thùa khuy lưng	13	46
	38.2	Điều ép đáy sau	33	
14	38.1	Điều ép đáy sau	30	30
15	37.2	Vắt sỏ đáy sau	33	33
16	37.1	Vắt sỏ đáy sau	32	32
17	36	Điều ép đáy trước	45	45
18	35	Vắt sỏ đáy trước	22	59
	34	May mí viền sườn x2	17	
	33	Vắt sỏ cạnh túi sườn x2+	20	
19	32	Điều cạnh nắp túi trái	36	36
20	31	Gấp may miệng túi trái	50	50
21	30	Lộn + điều nắp túi trái	40	40
22	29	May nắp túi vào thân trái	55	55
23	28	Vắt sỏ 3 cạnh túi đắp trái	35	52
	27	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	17	
24	26	May nắp túi đắp trái	46	46
25	25	Điều cạnh nắp túi phải	41	41
26	24	Gấp may miệng túi phải	52	52

Trạm	Công việc	Công đoạn	Thời gian thực hiện	Thời gian trạm
27	23	Lộn + điều nắp túi phải	42	42
28	22	May nắp túi vào thân phải	52	52
29	21	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải	40	55
	20	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	15	
30	19	May nắp túi đắp phải	41	41
31	18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	22	50
	17	May bông túi sườn trái	28	
32	16	Điều miệng túi thành phẩm trái	22	22
33	15	Điều mí trong miệng túi trái	40	40
34	14	May lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	30	56
	13	May nẹp và đắp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	26	
35	12	May xén bao túi trái	20	39
	11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	19	
36	10	May bông túi sườn phải	27	52
	9	Điều miệng túi thành phẩm phải	25	
37	8	Điều mí trong miệng túi phải	35	35
38	7	May lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	29	55
	6	May nẹp và đắp miệng túi vào lót phải + bấm góc	26	
39	5	May xén bao túi phải	20	39
	2	Lướt các nhãn lại với nhau	14	
	1	Dán lóc nhãn	5	

Thời gian nhàn rỗi sau khi cân bằng:

$$IT = NR_{tt} - \sum_{i=1}^n t_i$$

$$\rightarrow \%IT = \frac{IT}{R_{tt}} = \frac{39 \cdot 60,8 - 1712}{39 \cdot 60,8} = 27,8\%$$

Hiệu suất của dây chuyền

$$e = 1 - \%IT = 1 - 27,8\% = 72,2\%$$

**Kết luận:** Để thực hiện cân bằng chuyên theo phương pháp công việc có thời gian ít theo sau nhất. Ta sắp xếp phân bố dây chuyền thành 39 trạm công việc, việc ghép trạm giúp giảm được 10 công nhân.

#### 5.1.4. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc theo vị trí trọng số (Ranked positional weight – RPW)

Thực hiện các bước từ 1 đến 4 như các phương pháp trên, ta tiến hành

Tiến hành phân giao công việc:

Tính trọng số và sắp xếp theo thứ tự giảm dần (Bảng 5.4)

**Bảng 5.5. Tính trọng số RPW và sắp xếp theo thứ tự giảm dần**

Công việc	Công đoạn	Thời gian (giây)	Chỉ số RPW
1	Dán lóc nhãn	5	1089
2	Lướt các nhãn lại với nhau	14	1084
26	Máy nắp túi đắp trái	46	1005
19	Máy nắp túi đắp phải	41	1003
20	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	15	962
27	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	17	947
21	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải	40	930
28	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp trái	35	890
18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	22	928
11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	19	926
5	Máy xén bao túi phải	20	924
12	Máy xén bao túi trái	20	923
22	Máy nắp túi vào thân phải	52	903
29	Máy nắp túi vào thân trái	55	851
6	Máy nẹp và đắp miệng túi vào lót phải + bấm góc	26	904
13	Máy nẹp và đắp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	26	878
7	Máy lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	29	852
14	Máy lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	30	823

Công việc	Công đoạn	Thời gian (giây)	Chỉ số RPW
23	Lộn + điều nắp túi phải	42	793
30	Lộn + điều nắp túi trái	40	751
8	Điều mí trong miệng túi phải	35	711
15	Điều mí trong miệng túi trái	40	676
9	Điều miệng túi thành phẩm phải	25	814
24	Gấp may miệng túi phải	52	789
31	Gấp may miệng túi trái	50	737
16	Điều miệng túi thành phẩm trái	22	687
17	May bông túi sườn trái	28	793
10	May bông túi sườn phải	27	789
32	Điều cạnh nắp túi trái	36	762
25	Điều cạnh nắp túi phải	41	726
33	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	20	743
34	May mí viền sườn x2	17	723
35	Vắt sổ đáy trước	22	706
36	Điều ép đáy trước	45	684
37	Vắt sổ đáy sau	65	639
38	Điều ép đáy sau	63	574
39	Thùa khuy lưng	13	511
40	Vắt sổ chống sổ lai quần	56	498
4	Đo cắt và chõng thun lưng	9	9
41	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	65	442
42	Kansai lưng	50	377
43	Kansai lai x2	85	327
3	Đo và cắt dây rút	10	10
44	Rút chỉ lược x2 + xoắn dây	30	242
45	May 2 đầu dây rút+lộn quần	70	212
46	Bộ khóa nắp túi x4	50	142
47	Bộ túi hộp x4	37	92
48	Bộ miệng túi	41	55
49	Đánh tape	14	14

Tiến hành phân giao công việc (bảng 5.5)

**Bảng 5.6. Xếp trạm bằng phương pháp công việc theo vị trí trọng số**

Trạm	Công việc	Thời gian công đoạn	Thời gian của trạm
1	1	5	58
	2	14	
	19	41	
2	3	10	39
	4	9	
	5	20	
3	6	26	55
	7	29	
4	8	35	60
	9	25	
5	10	27	46
	11	19	
6	20	15	55
	21	40	
7	22	52	52
8	23	42	42
9	24	52	52
10	25	41	41
11	12	20	46
	13	26	
12	26	46	46
13	14	30	30
14	15	32	32
15	16	22	22
16	17	28	50
	18	22	
17	27	17	52
	28	35	
18	29	55	55
19	30	40	40
20	31	50	50
	32	36	

Trạm	Công việc	Thời gian công đoạn	Thời gian của trạm
21	33	20	56
22	34	17	39
	35	22	
23	36	45	45
24	37.1	32	32
25	37.2	33	33
26	38.1	33	33
27	38.2	30	43
	39	13	
28	40	56	56
29	41.1	35	35
30	41.2	30	60
	44	30	
31	42	50	50
32	43.1	45	45
33	43.2	40	40
34	45.1	35	35
35	45.2	35	35
36	46	50	50
37	47	37	37
38	48	41	55
	49	14	

Chúng ta cần 38 trạm sản xuất, hiệu suất của chuyên là:

$$e = 1 - \%IT = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{NR_{tt}} = \frac{1712}{38 \times 60,8} = 74,5\%$$

**Kết luận:** Để thực hiện cân bằng chuyên theo phương pháp RPW. Ta sắp xếp phân bố dây chuyền thành 38 trạm công việc, việc ghép giúp giảm được 11 công nhân.

## 5.2. So sánh kết quả 4 phương pháp

Ta tiến hành so sánh kết quả của 4 phương pháp cân bằng: Công việc dài nhất (LTT, công việc ít theo sau nhất(LFT), công việc ngắn nhất (STT) và theo vị trí trọng số (RPW) với 2 tiêu chí: hiệu suất, số công nhân giảm để lựa chọn áp dụng vào dây chuyền mới (Bảng 5.7).

**Bảng 5.7. So sánh 4 phương pháp cân bằng**

Phương pháp / Tiêu chí	Công việc dài nhất (LTT)	Công việc ngắn nhất (STT)	Công việc ít theo sau nhất (LFT)	Công việc theo vị trí trọng số (RPW)
Hiệu suất	70,4%	72,2%	72,2%	74,5%
Số công nhân giảm	9	10	10	11
Số trạm sản xuất	40	39	39	38

Phân tích 4 phương pháp cân bằng chuyên: công việc dài nhất (LTT), công việc ngắn nhất (STT), công việc ít theo sau nhất(LFT) và cân bằng theo vị trí trọng số (RPW), cho thấy rằng kết quả hiệu suất của phương pháp LTT đạt 70,4% với số lượng công nhân giảm (9 công nhân) thấp hơn so với kết quả cân bằng của 3, trong đó phương pháp STT và LFT là 72,2%, giảm 10 công nhân và phương pháp RPW là 74,5% giảm 11 công nhân. Vì vậy, ta chọn phương pháp cân bằng RPW để cho ra hiệu suất tốt hơn cũng như giảm được nhiều công nhân hơn. Chọn phương pháp công việc theo vị trí trọng số (RPW) để tiến hành cân bằng chuyên.

### 5.3. Cải tiến các thao tác dựa trên thời gian tiêu chuẩn của GSD đối với style DX5382 tại Công ty TNHH Hi-Tech Apparel

#### 5.3.1. Bảng tính thời gian dựa trên TMU của các công đoạn

**Bảng 5.8. Bảng thời gian của các công đoạn của style DX5383**

STT	Công đoạn	TMU	SMV (phút)	SMV (giây)
1	Dán lóc nhãn	208.2	0.1	6
2	Lướt các nhãn lại với nhau	150.94	0.08	5
3	Đo và cắt dây rút	184.86	0.09	6
4	Đo cắt và chõng thun lưng	232.3	0.12	7
5	Máy xén bao túi phải	478.56	0.24	14
6	Máy nẹp và đập miệng túi vào lót phải + bấm góc	324.11	0.16	10
7	Máy lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	613.82	0.31	18
8	Điều mí trong miệng túi phải	301.87	0.15	9
9	Điều miệng túi thành phẩm phải	515.53	0.26	15
10	Máy bọng túi sườn phải	504.2	0.25	15
11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	578.69	0.29	17
12	Máy xén bao túi trái	478.56	0.24	14
13	Máy nẹp và đập miệng túi vào lót trái+ bấm góc	324.11	0.16	10
14	Máy lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	613.82	0.31	18
15	Điều mí trong miệng túi trái	301.87	0.15	9

STT	Công đoạn	TMU	SMV (phút)	SMV (giây)
16	Điều miệng túi thành phẩm trái	515.53	0.26	15
17	Máy bọng túi sườn trái	504.2	0.25	15
18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	578.69	0.29	17
19	Máy nắp túi đắp phải	1191.82	0.6	36
20	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	316.96	0.16	10
21	Vắt sỏ 3 cạnh túi đắp phải	502.76	0.25	15
22	Máy nắp túi vào thân phải	465.23	0.23	14
23	Lộn + điều nắp túi phải	679.84	0.34	20
24	Gấp may miệng túi phải	369.81	0.18	11
25	Điều cạnh nắp túi phải	369	0.2	12
26	Máy nắp túi đắp trái	1191.82	0.6	36
27	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	316.96	0.16	10
28	Vắt sỏ 3 cạnh túi đắp trái	502.76	0.25	15
29	Máy nắp túi vào thân trái	465.23	0.23	14
30	Lộn + điều nắp túi trái	679.84	0.34	20
31	Gấp may miệng túi trái	369.81	0.18	11
32	Điều cạnh nắp túi trái	369	0.2	12
33	Vắt sỏ cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	1275.76	0.64	38
34	Máy mí viền sườn x2	1257.19	0.63	38
35	Vắt sỏ đáy trước	411.07	0.21	12
36	Điều ép đáy trước	568.21	0.28	17
37	Vắt sỏ đáy sau	411.07	0.21	12
38	Điều ép đáy sau	568.21	0.28	17
39	Thùa khuy lưng	469.98	0.25	15
40	Vắt sỏ chống sỏ lai quần	796.03	0.4	24
41	Vắt sỏ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	1035.09	0.52	31
42	Kansai lưng	1251.59	0.63	38
43	Kansai lai x2	1189.1	0.59	36
44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	675.55	0.34	20
45	Máy 2 đầu dây rút+lộn quần	474.44	0.24	14
46	Bộ khóa nắp túi x4	704.24	0.35	21
47	Bộ túi hộp x4	663.51	0.33	20
48	Bộ miệng túi	715.55	0.36	21
49	Đánh tape	268.42	0.13	8

### 5.3.2. Áp dụng phương pháp nguyên tắc công việc theo vị trí trọng số (Ranked positional weight – RPW) để cải tiến các thao tác may

Do phương pháp RPW đã chứng minh tính hiệu quả trong chia trạm thực tế ban đầu, việc tiếp tục áp dụng RPW cho thời gian cải tiến từ GSD giúp đảm bảo tính nhất quán về logic, đồng thời cho phép đánh giá chính xác hiệu quả cải tiến thông qua mô phỏng Arena. RPW không chỉ phù hợp với dữ liệu có quan hệ trước-sau phức tạp, mà còn linh hoạt khi cập nhật thời gian thao tác mới, từ đó duy trì độ tin cậy của quá trình phân tích và cải tiến dây chuyền. Dưới đây ta tiến hành phân giao công việc

Tính trọng số và sắp xếp theo thứ tự giảm dần (Bảng 5.9)

**Bảng 5.9. Tính trọng số RPW và sắp xếp theo thứ tự giảm dần**

Công việc	Công đoạn	Thời gian (giây)	Chỉ số RPW
5	May xén bao túi phải	14	535
12	May xén bao túi trái	14	535
13	May nẹp và đấp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	10	532
14	May lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	18	522
6	May nẹp và đấp miệng túi vào lót phải + bấm góc	10	521
7	May lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	18	511
1	Dán lóc nhãn	6	505
2	Lướt các nhãn lại với nhau	5	499
19	May nắp túi đấp phải	36	498
26	May nắp túi đấp trái	36	498
8	Điều mí trong miệng túi phải	9	493
15	Điều mí trong miệng túi trái	9	493
9	Điều miệng túi thành phẩm phải	15	484
16	Điều miệng túi thành phẩm trái	15	484
10	May bọng túi sườn phải	15	469
17	May bọng túi sườn trái	15	469
20	Tay- lấy dấu may túi đấp và nắp túi phải	10	462
27	Tay- lấy dấu may túi đấp và nắp túi trái	10	462
11	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước phải	17	454

Công việc	Công đoạn	Thời gian (giây)	Chỉ số RPW
18	Lướt lót túi sườn và lưng thân trước trái	17	454
21	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải	15	452
28	Vắt sổ 3 cạnh túi đắp trái	15	452
22	Máy nắp túi vào thân phải	14	437
29	Máy nắp túi vào thân trái	14	437
23	Lộn + điều nắp túi phải	20	423
30	Lộn + điều nắp túi trái	20	423
24	Gấp may miệng túi phải	11	403
31	Gấp may miệng túi trái	11	403
32	Điều cạnh nắp túi trái	12	394
25	Điều cạnh nắp túi phải	12	392
33	Vắt sổ cạnh túi sườn x2+	38	382
34	Máy mí viền sườn x2	38	344
35	Vắt sổ đáy trước	12	306
36	Điều ép đáy trước	17	294
37	Vắt sổ đáy sau	12	277
38	Điều ép đáy sau	17	265
39	Thùa khuy lưng	15	248
40	Vắt sổ chống sổ lai quần	24	233
4	Đo cắt và chõng thun lưng	7	216
41	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	31	209
42	Kansai lưng	38	178
43	Kansai lai x2	36	140
3	Đo và cắt dây rút	6	110
44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	20	104
45	Máy 2 đầu dây rút+lộn quần	14	84
46	Bộ khóa nắp túi x4	21	70
47	Bộ túi hộp x4	20	49
48	Bộ miệng túi	21	29
49	Đánh tape	8	8

Tiến hành phân giao công việc (bảng 5.10)

**Bảng 5.10. Xếp trạm bằng phương pháp công việc theo vị trí trọng số**

Trạm	Công việc	Thời gian công đoạn	Thời gian của trạm
1	1	6	47
	2	5	
	19	36	
2	3	6	49
	4	7	
	26	36	
3	5	14	48
	12	14	
	6	10	
	13	10	
4	20	10	50
	27	10	
	21	15	
	28	15	
5	7	18	54
	8	9	
	14	18	
	15	9	
6	9	15	47
	10	15	
	11	17	
7	16	15	47
	17	15	
	18	17	
8	22	14	28
	29	14	
9	23	20	40
	30	20	
10	24	11	46
	25	12	
	31	11	
	32	12	

Trạm	Công việc	Thời gian công đoạn	Thời gian của trạm
11	33	38	38
12	34	38	50
	35	12	
13	36	17	46
	37	12	
	38	17	
14	39	15	39
	40	24	
15	41	31	52
	46	21	
16	42	38	52
	45	14	
17	43	36	56
	44	20	
18	47	20	49
	48	21	
	49	8	

Vậy ở thời gian tiêu chuẩn của GSD thì chúng ta cần 18 trạm sản xuất và tổng thời gian là 846 giây

Hiệu suất của dây chuyền lúc này là:

$$e = 1 - \%IT = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{NR_{tt}} = \frac{846}{18 \times 60,8} = 77,3\%$$

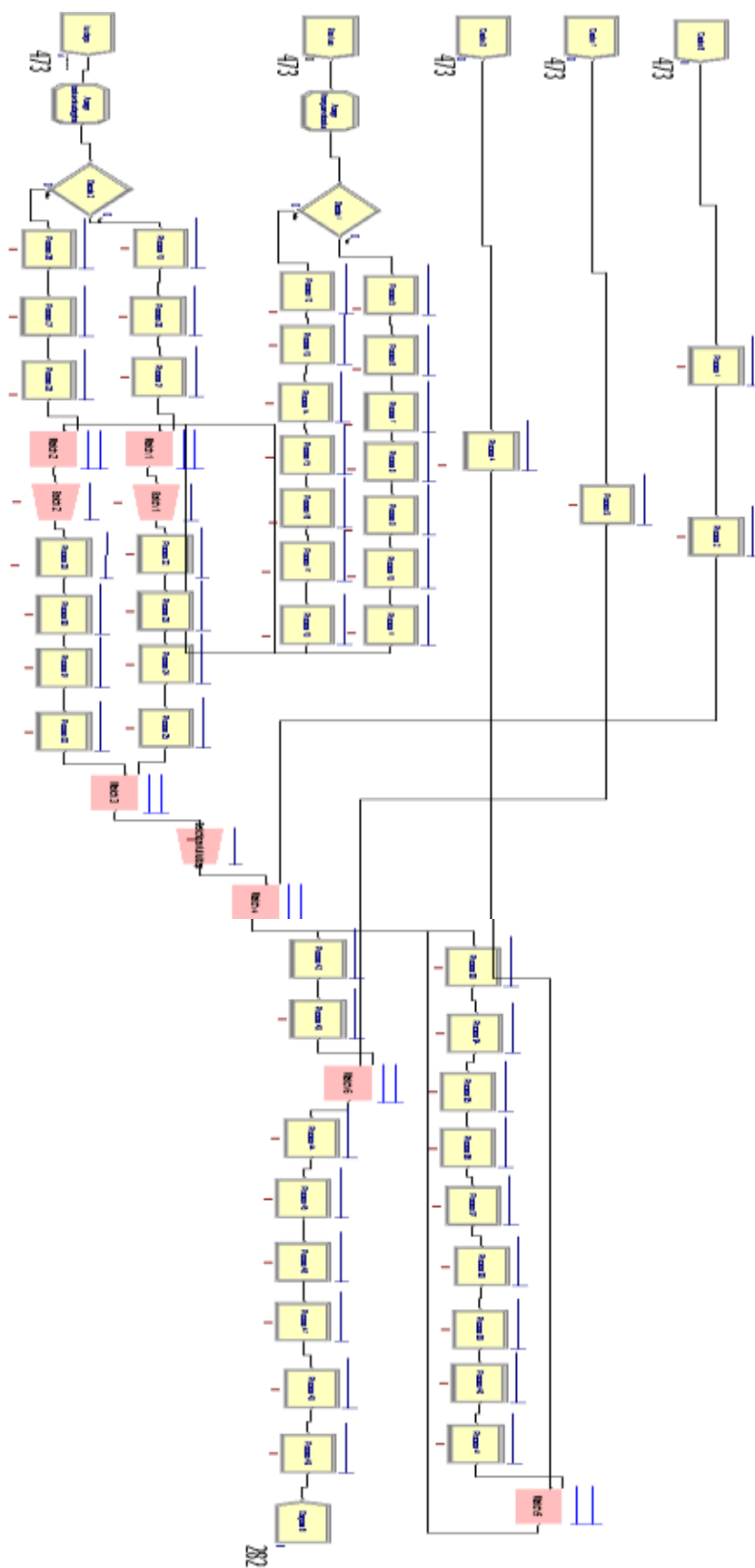
**Kết luận:** Để thực hiện cân bằng chuyên theo phương pháp RPW từ việc chuẩn hóa các thao tác. Ta sắp xếp phân bố dây chuyền thành 18 trạm công việc.

#### 5.4. Mô phỏng dây chuyền đã cân bằng bằng phần mềm Arena

##### 5.4.1. Mô phỏng dây chuyền bằng thời gian thực tế

Theo tính toán cân bằng dây chuyền bằng phương pháp công việc theo vị trí trọng số đã được thực hiện trên, dữ liệu có được số trạm và vị trí các trạm làm việc trong dây chuyền. Dựa vào sơ đồ dây chuyền sau khi đã được chia trạm kết hợp với các thông số về thời gian thực hiện của các trạm làm việc để ta tiến hành xây dựng mô hình mô phỏng dây chuyền cân bằng.

Với chu kỳ là 60,8 giây, 38 trạm sản xuất, ta mô phỏng dây chuyền với thời gian 1 ngày (7.6 tiếng) và 10 lần lặp tương tự với mô phỏng trước khi cân bằng. Kết quả thu được từ Hình 5.4 và Hình 5.5 là đầu vào 473 sản phẩm, đầu ra 282 sản phẩm.



Hình 5.3. Kết quả chuyên sau khi chạy mô phỏng cân bằng bằng thời gian thực tế

ProjectName	Project RunDateTime	Replication	Name	Type	Source	RecordedValue	GroupByKey	RepsRequested	Average
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		1	Counter 1	Count	User Specified	281	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		2	Counter 1	Count	User Specified	282	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		3	Counter 1	Count	User Specified	280	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		4	Counter 1	Count	User Specified	280	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		5	Counter 1	Count	User Specified	281	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		6	Counter 1	Count	User Specified	282	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		7	Counter 1	Count	User Specified	283	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		8	Counter 1	Count	User Specified	283	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		9	Counter 1	Count	User Specified	282	Unnamed Proje	10	282
Unnamed Project 2025-05-26 09:57:03		10	Counter 1	Count	User Specified	282	Unnamed Proje	10	282

Hình 5.4. Kết quả đầu ra

Name	Type	Source	Average	Half-Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Match 1.Queue1	Waiting Time	Queue	0.10610913	0.104744697	0	0.316854226	0	0.596388889
Match 1.Queue2	Waiting Time	Queue	0.205381724	0.181592551	0.00015076	0.682630508	0	1.179611111
Batch 1.Queue	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 2.Queue1	Waiting Time	Queue	0.233425507	0.201540025	0.001783432	0.753618827	0	1.430833333
Match 2.Queue2	Waiting Time	Queue	0.096432394	0.101072524	0	0.306541298	0	0.684444444
Batch 2.Queue	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 3.Queue 1	Waiting Time	Queue	0.130665573	0.131487981	0.001237709	0.472743841	0	0.918333333
Match 3.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.167461408	0.118164758	4.65058E-05	0.4197184	0	0.890611111
Batchhaotuituidap.Queue	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 4.Queue 1	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 4.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.004021308	4.01319E-06	0.004013389	0.004028744	0.003784408	0.004313137
Match 5.Queue 1	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 5.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.09461192	0.000885709	0.093062471	0.096779645	0.034729581	0.15728616
Match 6.Queue 1	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 6.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.11104096	0.000892868	0.109466767	0.113229635	0.051203491	0.173797026

Name	Type	Source	Average	Half-Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Match 1.Queue1	Number Waitir Queue		3.170797099	3.168291932	0	9.6546875	0	22
Match 1.Queue2	Number Waitir Queue		6.353543146	5.585272405	0.004409722	20.74486111	0	39
Batch 1.Queue	Number Waitir Queue		0	0	0	0	0	1
Match 2.Queue1	Number Waitir Queue		6.894364112	5.833194611	0.050381944	21.67965278	0	40
Match 2.Queue2	Number Waitir Queue		2.788977565	2.899391967	0	8.808184444	0	21
Batch 2.Queue	Number Waitir Queue		0	0	0	0	0	1
Match 3.Queue 1	Number Waitir Queue		3.86724774	3.993735049	0.034965278	14.40770833	0	28
Match 3.Queue 2	Number Waitir Queue		5.012284126	3.556170281	0.001284722	12.895	0	28
Batchhaotuituidap.Queue	Number Waitir Queue		0	0	0	0	0	2
Match 4.Queue 1	Number Waitir Queue		0	0	0	0	0	1
Match 4.Queue 2	Number Waitir Queue		0.115406291	0.000116171	0.116177052	0.116621549	0	1
Match 5.Queue 1	Number Waitir Queue		0	0	0	0	0	1
Match 5.Queue 2	Number Waitir Queue		2.738766091	0.025638941	2.693913627	2.801516046	0	9
Match 6.Queue 1	Number Waitir Queue		0	0	0	0	0	1
Match 6.Queue 2	Number Waitir Queue		3.214343575	0.025846186	3.168774837	3.277699972	0	10

Hình 5.5. Số lượng hàng chờ sau cân bằng

Hình 5.5 cho thấy số lượng chi tiết ứ đọng tại mỗi trạm giảm đi ở hơn nửa vị trí ghép bán thành phẩm. Số lượng bán thành phẩm tồn đọng lớn nhất là 40 giảm khá nhiều.

Bảng 5.11. Hiệu suất của các trạm cân bằng bằng thời gian thực tế

Trạm	Công việc	Công đoạn	Hiệu suất công đoạn
1	1	Dán nhãn sườn	0.8919
	2	Lướt nhãn	
	19	Máy nắp túi đắp phải	
2	3	Đo và cắt dây rút	0.7507
	4	Đo và cắt thun lưng	
	5	Máy xén bao túi phải	
3	6	Máy nẹp và đắp miệng túi vào lót phải + bấm góc	0.7846
	7	Máy lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc	

Trạm	Công việc	Công đoạn	Hiệu suất công đoạn
4	8	Điều mí trong miệng túi phải	0.9293
	9	Điều miệng túi thành phẩm phải	
5	10	May bông túi sườn phải	0.7810
	11	Lượt lót túi sườn và lưng thân trước phải	
6	20	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi phải	0.9065
	21	Vắt số 3 cạnh túi đắp phải	
7	22	May nắp túi vào thân phải	0.8636
8	23	Lộn + điều nắp túi phải	0.7325
9	24	Gấp may miệng túi phải	0.8356
10	25	Điều cạnh nắp túi phải	0.6872
11	12	May xén bao túi trái	0.8008
	13	May nẹp và đắp miệng túi vào lót trái+ bấm góc	
12	26	May nắp túi đắp trái	0.7849
13	14	May lót túi trên vào miệng túi trái+ bấm góc	0.5982
14	15	Điều mí trong miệng túi trái	0.7338
15	16	Điều miệng túi thành phẩm trái	0.6678
16	17	May bông túi sườn trái	0.8885
	18	Lượt lót túi sườn và lưng thân trước trái	
17	27	Tay- lấy dấu may túi đắp và nắp túi trái	0.8339
	28	Vắt số 3 cạnh túi đắp trái	
18	29	May nắp túi vào thân trái	0.8061
19	30	Lộn + điều nắp túi trái	0.7532
20	31	Gấp may miệng túi trái	0.7744
21	32	Điều cạnh nắp túi trái	0.7337
	33	Vắt số đáy trước	
22	34	Điều ép đáy trước	0.6732
	35	Vắt số đáy sau	
23	36	Điều ép đáy sau	0.6642
24	37.1	Vắt số cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	0.4507
25	37.2	Vắt số cạnh túi sườn x2+bỏ nhãn	0.4311
26	38.1	May mí viền sườn x2	0.4966
27	38.2	May mí viền sườn x2	0.7569
	39	Thùa khuy lưng	

Trạm	Công việc	Công đoạn	Hiệu suất công đoạn
28	40	Vắt sổ chống sổ lai quần	0.8374
29	41.1	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	0.4856
30	41.2	Vắt sổ đính thun quanh lưng + cắt chỉ	0.8192
	44	Rút chỉ lược x2 + xỏ dây	
31	42	Kansai lưng	0.8362
32	43.1	Kansai lai x2	0.7534
33	43.2	Kansai lai x2	0.7343
34	45.1	May 2 đầu dây rút+lộn quần+ bộ lưng	0.4187
35	45.2	May 2 đầu dây rút+lộn quần+ bộ lưng	0.4242
36	46	Bộ khóa nắp túi x4	0.8370
37	47	Bộ túi hộp x4	0.4956
38	48	Bộ miệng túi	0.9251
	49	Bộ nhãn giấy	

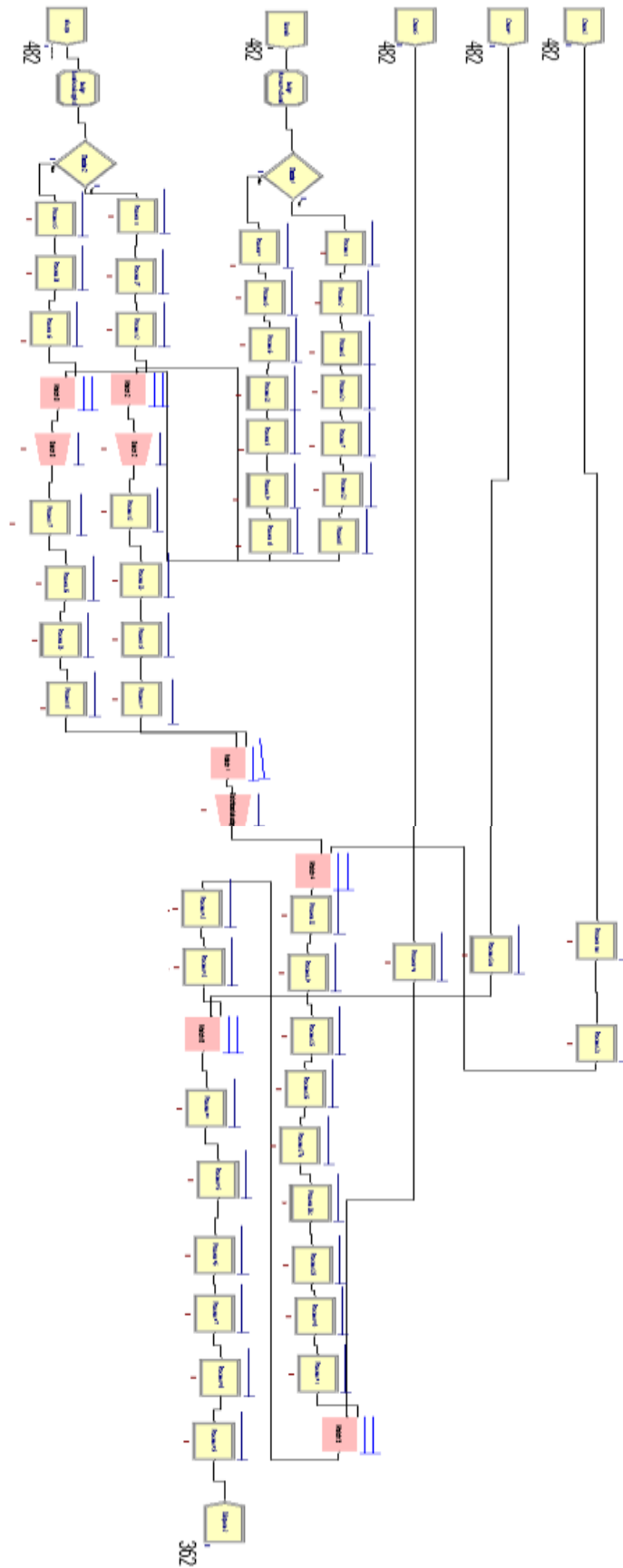
Bảng 5.11 cho ta dữ liệu về hiệu suất qua từng trạm, hiệu suất được cải thiện đáng kể do đó nâng cao được năng suất trên chuyền.

Hiệu suất trung bình qua các trạm là 74,7%, trong đó số trạm có hiệu suất trên 80% chiếm 36,84%, số công đoạn dưới 50% chiếm 20,1%. Nguyên nhân vẫn còn khá nhiều công đoạn dưới 50% là do thời gian công đoạn khá nhỏ so với chu kỳ sản xuất nhưng vì ràng buộc công đoạn trước và sau nên chưa thể cân bằng cách ghép trạm.

#### 5.4.2. Mô phỏng dây chuyền bằng thời gian GSD

Theo tính toán cân bằng dây chuyền bằng phương pháp công việc theo vị trí trọng số đã được thực hiện trên, dữ liệu có được số trạm và vị trí các trạm làm việc trong dây chuyền. Dựa vào sơ đồ dây chuyền sau khi đã được chia trạm kết hợp với các thông số về thời gian thực hiện của các trạm làm việc để ta tiến hành xây dựng mô hình mô phỏng dây chuyền cân bằng.

Với chu kỳ là 60,8 giây và chu kỳ sản xuất thực là 56 giây cho 18 trạm sản xuất, ta mô phỏng dây chuyền với thời gian 1 ngày (7.6 tiếng) và 10 lần lặp tương tự với mô phỏng trước khi cân bằng. Kết quả thu được từ Hình 5.7 và Hình 5.8 là đầu vào 482 sản phẩm, đầu ra 326 sản phẩm.



Hình 5.6. Kết quả chuyển sau khi chạy mô phỏng cân bằng bằng thời gian GSD

ProjectName	ProjectRunDateTime	Replication	Name	Type	Source	RecordedValue	GroupbyKey	RepsRequested	Average
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	1	Counter 1	Count	User Specified	328	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	2	Counter 1	Count	User Specified	328	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	3	Counter 1	Count	User Specified	326	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	4	Counter 1	Count	User Specified	326	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	5	Counter 1	Count	User Specified	320	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	6	Counter 1	Count	User Specified	320	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	7	Counter 1	Count	User Specified	327	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	8	Counter 1	Count	User Specified	326	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	9	Counter 1	Count	User Specified	329	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326
MODEL.GSD	2025-06-02 10:39:38	10	Counter 1	Count	User Specified	328	MODEL.GSD:Counter 1:Count>User Specified	0	326

Hình 5.7. Số thành phẩm đầu ra

Name	Type	Source	Average	Half-Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Match 1.Queue1	Number Waiting	Queue	2.908150617	2.285966949	0.005617616	9.215556158	0	23
Match 1.Queue2	Number Waiting	Queue	3.856910518	2.783841233	0.155138943	12.55681378	0	23
Batch 1.Queue	Number Waiting	Queue	0.493231416	0.019413198	0.450634975	0.543744616	0	2
Match 2.Queue1	Number Waiting	Queue	3.968032343	2.823973077	0.182360422	12.74702321	0	23
Match 2.Queue2	Number Waiting	Queue	2.84100595	2.262765696	0.003275463	9.117815862	0	23
Batch 2.Queue	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 3.Queue 1	Number Waiting	Queue	1.499255561	1.836019158	0.083680556	5.193954167	0	15
Match 3.Queue 2	Number Waiting	Queue	5.003440553	5.235284177	0.640277778	14.25551416	0	28
Batchbaotuituidap	Number Waiting	Queue	0.497854532	0.010753973	0.456469298	0.507346491	0	2
Match 4.Queue 1	Number Waiting	Queue	0.131067251	2.092915806	0.131067251	0.131067251	0	1
Match 4.Queue 2	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 5.Queue 1	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 5.Queue 2	Number Waiting	Queue	2.407383041	3.34866529	2.407383041	2.407383041	0	4
Match 6.Queue 1	Number Waiting	Queue	0	0	0	0	0	1
Match 6.Queue 2	Number Waiting	Queue	3.319773392	0	3.319773392	3.319773392	0	5

Name	Type	Source	Average	Half-Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Match 1.Queue1	Waiting Time	Queue	0.095138558	0.073319482	0.000200441	0.29442533	0	0.916826007
Match 1.Queue2	Waiting Time	Queue	0.131787856	0.096813063	0.004961082	0.443713712	0	0.760445406
Batch 1.Queue	Waiting Time	Queue	0.005612038	0.000209973	0.005184401	0.005944409	0	0.064767216
Match 2.Queue1	Waiting Time	Queue	0.131334619	0.092595154	0.006450166	0.429083762	0	0.817888471
Match 2.Queue2	Waiting Time	Queue	0.092486482	0.071205612	0.00010593	0.28742742	0	0.706679817
Batch 2.Queue	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 3.Queue 1	Waiting Time	Queue	0.04596441	0.048630894	0.002153814	0.15620614	0	0.38
Match 3.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.228949345	0.131398325	0.015605681	0.403291139	0	0.320555556
Batchbaotuituidap	Waiting Time	Queue	0.005705865	0.000141584	0.005177861	0.005862551	0	0.018888889
Match 4.Queue 1	Waiting Time	Queue	0.003055556	3.270180947	0.003055556	0.003055556	0.003055556	0.003055556
Match 4.Queue 2	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 5.Queue 1	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 5.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.05612304	0	0.05612304	0.05612304	0.055555556	0.057222222
Match 6.Queue 1	Waiting Time	Queue	0	0	0	0	0	0
Match 6.Queue 2	Waiting Time	Queue	0.07739349	1.046457903	0.07739349	0.07739349	0.076111111	0.078055556

Hình 5.8. Số lượng hàng chờ sau khi mô phỏng

Hình 5.8 cho thấy số lượng chi tiết ứ đọng tại mỗi trạm giảm đi khá nhiều thành phẩm. Số lượng bán thành phẩm tồn đọng lớn nhất là 28 giảm khá nhiều.

Bảng 5.12. Hiệu suất của các trạm bằng thời gian GSD

Trạm	Công việc	Hiệu suất công đoạn
1	1	0.8293
	2	
	19	
2	3	0.8469
	4	
	26	
3	5	0.8347
	12	
	6	
	13	

Trạm	Công việc	Hiệu suất công đoạn
4	20	0.8725
	27	
	21	
	28	
5	7	0.8881
	8	
	14	
	15	
6	9	0.8569
	10	
	11	
7	16	0.8385
	17	
	18	
8	22	0.3605
	29	
9	23	0.6578
	30	
10	24	0.8156
	25	
	31	
	32	
11	33	0.4525
12	34	0.8368
	35	
13	36	0.7421
	37	
	38	
14	39	0.6414
	40	
15	41	0.8552
	46	
16	42	0.8932
	45	

Trạm	Công việc	Hiệu suất công đoạn
17	43	0.9221
	44	
18	47	0.9096
	48	
	49	

Bảng 5.12 cho ta dữ liệu về hiệu suất qua từng trạm, hiệu suất được cải thiện đáng kể do đó nâng cao được năng suất trên chuyên.

Hiệu suất trung bình qua các trạm là 77,51%, trong đó số trạm có hiệu suất trên 80% chiếm gần 72,22%, số công đoạn dưới 50% chiếm 11,11% giảm đi đáng kể.

### 5.5. So sánh kết quả trước và sau cân bằng

Để nhìn nhận rõ hơn hiệu quả của phương pháp cân bằng chuyên, ta tiến hành lập bảng so sánh các thông số trước và sau cân bằng (Bảng 5.13)

**Bảng 5.13. So sánh các thông số trước và sau cân bằng mô phỏng**

Phương pháp Tiêu chí	Trước cân bằng	Sau cân bằng	Cân bằng GSD
Bán thành phẩm đầu vào	449	473	482
Sản phẩm đầu ra	220	282	326
Hiệu suất	57,46%	75,5%	77,3%
Hiệu suất qua mô phỏng	57,76%	75,73%	77,51%
Trạm	49	38	18
Số lượng công nhân	49	38	18

Kết luận: Từ bảng 5.13 cho thấy, sau khi áp dụng phương pháp cân bằng chuyên, đặc biệt là theo GSD, hiệu quả sản xuất đã được cải thiện rõ rệt. Cụ thể:

- Số sản phẩm đầu ra tăng từ 220 lên 282 sau khi cân bằng thông thường, và tiếp tục tăng lên 326 sản phẩm khi áp dụng cân bằng theo GSD

- Hiệu suất mô phỏng tăng từ 57,46% lên 77,3%, chứng minh mô hình GSD giúp tối ưu hóa quá trình sản xuất rõ rệt.

- Số lượng trạm và công nhân giảm mạnh từ 49 xuống 18, giúp tiết kiệm chi phí nhân công và diện tích mặt bằng mà vẫn đảm bảo sản lượng tăng.

- Sau khi giảm 11 công nhân, tiết kiệm lương mỗi công nhân mỗi tháng là 5.300.000VNĐ. Chi phí giảm mỗi tháng từ việc thuê nhân công giảm 58.300.000 VNĐ

○ Sau khi giảm 18 công nhân, tiết kiệm lương mỗi công nhân mỗi tháng là 5.300.000VNĐ. Chi phí giảm mỗi tháng từ việc thuê nhân công giảm 95.400.000 VNĐ

Mặc dù số sản phẩm tăng lên không quá cao nhưng rõ ràng mô hình đã giải quyết được những vấn đề sau:

○ Giảm thời gian nhàn rỗi và những điểm thắt cổ chai như mục tiêu đề tài đã đặt ra. Giảm được sự mất cân bằng trong dây chuyền do các công đoạn có thời gian nhàn rỗi cao.

○ Nâng cao hiệu suất làm việc của nguồn lực trong dây chuyền và còn giảm thời gian di chuyển bán thành phẩm giữa các công đoạn.

○ Thiết lập được đường di chuyển bán thành phẩm trở nên trôi chảy hơn, giảm áp lực công việc cho người quản lý lẫn công nhân trong dây chuyền, dễ kiểm soát quy trình sản xuất hơn, khắc phục sự cố nhanh.

○ Nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm số sản phẩm kém chất lượng.

➤ Đây là hướng cải tiến hiệu quả, khả thi để nâng cao năng lực sản xuất trong thực tiễn.

Tuy nhiên, trong phương án GSD, mặc dù tổng số công đoạn là 49, nhưng bằng cách phân tích thao tác chi tiết và kết hợp các công đoạn phù hợp, số trạm làm việc chỉ còn 18. Điều này tương đương với việc một số công nhân đảm nhận nhiều thao tác liên tục trong một cụm, qua đó giúp giảm số lượng công nhân nhưng vẫn đảm bảo năng suất. Thực tế tại các nhà máy áp dụng GSD, một công nhân có thể đảm nhận từ 2–4 công đoạn liên tục nếu thao tác không phức tạp, thao tác ngắn, sử dụng cùng một máy và bố trí máy móc hợp lý. Việc giảm số công nhân là nhờ cân bằng thao tác và giảm thời gian chờ, chứ không phải cắt giảm không hợp lý.

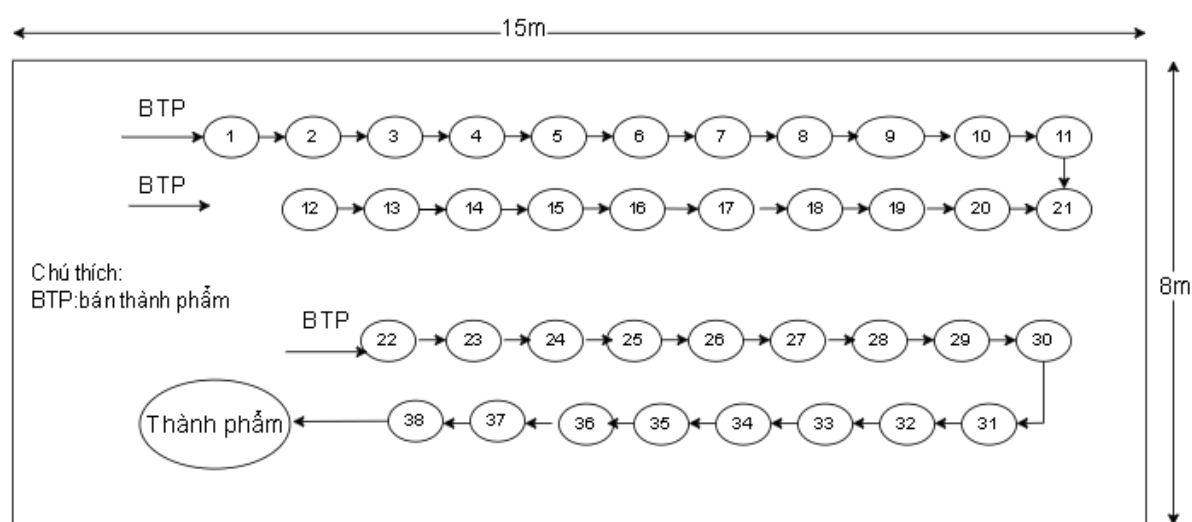
### **5.6. Tái bố trí mặt bằng**

Do sự thay đổi về trạm sản xuất và số lượng công nhân, việc điều chỉnh lại mặt bằng là cần thiết. Mặt bằng mới vẫn giữ nguyên diện tích khoảng 120m<sup>2</sup>, 8m chiều rộng và 15m chiều dài dựa trên các quy định về khoảng cách như đường di chuyển bán thành phẩm chính phải có độ rộng là 1m<sup>2</sup>, đường di chuyển trong từng khu vực tối thiểu 1m<sup>2</sup>. Chi tiết bố trí lại mặt bằng được thể hiện ở Hình 5.9.

Phương pháp bố trí mặt bằng theo sản phẩm phù hợp với loại dây chuyền hoạt động theo dòng liên tục này. Theo quy trình công nghệ, các công việc được liên kết tiếp tục, vì vậy việc lựa chọn hình thức bố trí đường di chuyển của sản phẩm theo hình chữ “U” là hợp lý. Giữ nguyên 6 cụm công việc sao cho phù hợp với quy trình công nghệ nhằm giảm thiểu quãng đường di chuyển của các bán thành phẩm tối đa. Theo Bảng 5.14, quãng đường di chuyển của bán thành phẩm sau khi điều chỉnh đã giảm từ 15,2m xuống còn 6m/1 lần di chuyển so với mặt bằng trước.

**Bảng 5.14. Quãng đường di chuyển BTP giữa các trạm mỗi lượt đi sau cân bằng**

Trạm	21	21	7
1	3,6m		
10		1,2m	
5			1,2m



**Hình 5.9. Mặt bằng dây chuyền được bố trí lại**

## CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

### 6.1. Kết luận

Đề tài nghiên cứu "*Áp dụng cân bằng chuyên và cải tiến các thao tác bằng thời gian tiêu chuẩn của GSD (General Sewing Data) tại xưởng may Công Ty TNHH Hi-Tech Apparel Việt Nam*" dựa trên việc áp dụng lý thuyết mô phỏng và cân bằng chuyên sản xuất, một phương pháp đã được áp dụng rộng rãi trong và ngoài nước, đặc biệt là trong ngành sản xuất may mặc với nguồn lực lao động con người trong nhiều năm qua. Kết quả sau quá trình nghiên cứu cho thấy, mặc dù công ty đã hoạt động tại Việt Nam trong một thời gian dài, nhưng vấn đề ứ đọng dây chuyền vẫn là một thách thức lớn. Nguyên nhân chủ yếu là sự chênh lệch thời gian giữa các công đoạn sản xuất, và việc bố trí không hợp lý của các trạm làm tăng thời gian di chuyển của sản phẩm thành phẩm. Vì vậy, dự án đã sử dụng các phương pháp cân bằng chuyên và tái bố trí mặt bằng chuyên để giảm thiểu tình trạng trên một cách tối ưu.

Để đánh giá thực trạng của dây chuyền sản xuất quần short túi đắp và tìm hiểu về vấn đề thắt nút cản trở hiệu suất sản xuất, đề tài đề xuất việc xây dựng mô hình mô phỏng bằng phần mềm Arena. Dựa trên việc phân tích dữ liệu đầu vào và kết quả từ mô hình mô phỏng, đồ án đã xác định được các tình trạng tắc nghẽn tại một số trạm làm việc, dẫn đến hiệu suất sản xuất thấp. Để chứng minh tính phù hợp của mô hình mô phỏng với thực tế, đồ án đã tiến hành kiểm định giả thuyết với mức ý nghĩa là 5%.

Để cân bằng dây chuyền và tái bố trí mặt bằng sản xuất, đồ án đã xây dựng và tính toán dựa trên 4 phương pháp cân bằng là công việc có thời gian dài nhất (LTT), công việc có thời gian ngắn nhất (STT), công việc có thời gian theo sau ít nhất (LFT) và công việc theo vị trí trọng số (RPW) đều cho ra kết quả khá hiệu quả khi phân tích dữ liệu từ mô phỏng. Bố trí lại mặt bằng dựa trên dây chuyền đã được cân bằng đã giúp giảm thiểu quãng đường di chuyển giữa các sản phẩm thành phẩm.

Trong điều kiện hoạt động bận rộn, bản thân sinh viên không có đủ thời gian để quan sát một cách cụ thể và kỹ lưỡng về hoạt động của công ty. Vì vậy, các giải pháp được đề xuất chỉ là ưu tiên thực hiện trong các điều kiện cho phép.

### 6.2. Kiến nghị

Sau quá trình thực hiện đồ án, tác giả đưa ra những gợi ý sau đây:

- Công ty cần tập trung và thực hiện việc cân bằng dây chuyền sản xuất một nghiêm chỉnh.

- Doanh nghiệp nên ứng dụng công nghệ GSD trong cải tiến thao tác và bố trí lại dây chuyền để tối ưu năng suất và chi phí. "*Đề xuất áp dụng GSD kết hợp mô phỏng để đạt hiệu quả bền vững*".

- Nỗ lực trong việc triển khai đào tạo nhân viên cũng như các quản lý cấp cao hơn để cải thiện bố trí dây chuyền sản xuất, cũng như phân phối nguồn nhân lực một cách hợp lý hơn.

- Thiết lập hệ thống đánh giá hiệu quả sau mỗi bước cải tiến để theo dõi sự thay đổi và điều chỉnh cần thiết.

- Tạo điều kiện để nhân viên đóng góp ý tưởng và đổi mới, có thể từ đó tìm ra giải pháp tối ưu cho vấn đề thắt nút.

- Xây dựng hệ thống theo dõi và phản hồi tức thì để phát hiện và khắc phục nhanh chóng bất kỳ vấn đề nào xuất hiện trong quá trình sản xuất.

Vì thời gian nghiên cứu có hạn, việc khám phá về các phương pháp cân bằng dây chuyền chưa thực sự sâu rộng, nên việc tạo ra một nghiên cứu mô phỏng về dây chuyền chỉ dựa trên lý thuyết và ước lượng về thời gian thực hiện mỗi công việc có thể còn hạn chế và không phản ánh chính xác thực tế. Rất mong nhận được sự đóng góp thêm để nâng cao sự hoàn thiện của đề tài.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

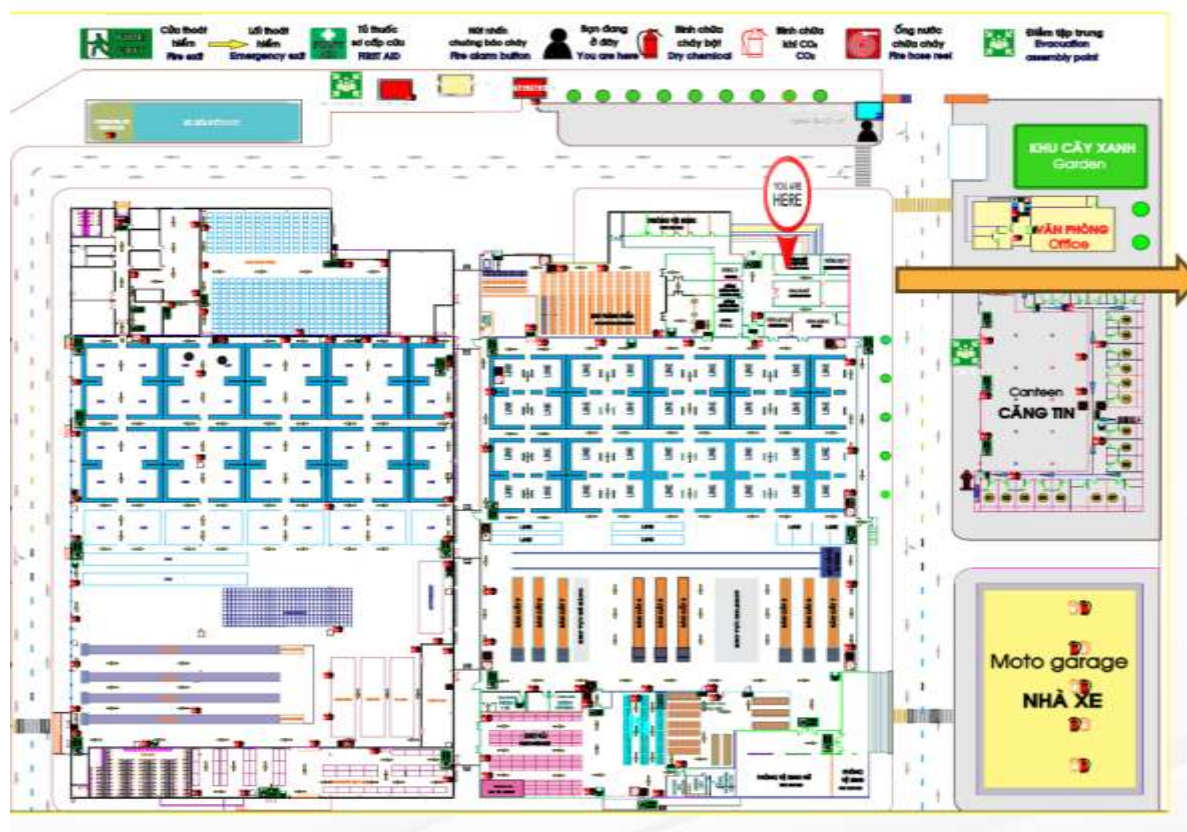
### Tiếng Việt

- {1} Giáo trình Mô Phỏng Hệ Thống – TS. Huỳnh Nhật Tô.
- {2} Giáo trình Thiết Kế Hệ Thống Sản Xuất – ThS. Hồ Dương Đông.
- {3} Phương pháp tính thời gian tiêu chuẩn bằng dữ liệu thời gian định trước GSD – Trường đại học công nghiệp dệt may Hà Nội.
- {4} Mô hình hóa và mô phỏng trong sản xuất công nghiệp và dịch vụ - Hồ Thanh Phong (2003) Nhà xuất bản đại học Quốc gia, HCM.
- {5} Giáo Trình Quản Trị Sản Xuất- Đại Học Kinh Tế, Quốc Gia Hà Nội

### Tiếng Anh

- {6} Simulation with Arena – W.David Kelton (chủ biên), McGraw Hill, New York.
- {7} Assembly Line Balancing In A Garment Manufacturing Using Simualation Software-Vo Tran Thi Bich Chau
- {8} M.Tech students, Department of Mechanical Engineering, Jorhat Engineering College, Jorhat, Assam “A Review On Assembly Line Balancing.”
- {9} “Apparel Manufacturing: Sewn Product Analysis”- Ruth E. Glock & Grace I. Kunz.

## PHỤ LỤC A



## PHỤ LỤC B

Phụ lục 1: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn dán lót nhãn

RPM	SPI	MD%	RA%	CA%	Bổ Mìn	Bổ Qty	Needle size	Code stitch	M/C code	Customer	Style	Date
6	2%	12%	1%			450pcs		x	UFF		005382	
Operator:						Dán lót nhãn		Machine-TMU(+MD%)		204.00		
Machine:						Ultrasonic Trimming & film fusing machine		Man-TMU (+RA%)		2.14		
SMV/minute:						0.10		Contingency-TMU (CA%)		2.06		
SMV/Second:						6		TOTAL-TMU:		208.20		

S	L	GT	Factor	MOTION	CODE	Freq	Description	MC-TMU	Man-TMU	SECOND
				G.G.P	AS2H	0.03	Aside part with 2 hands	Setup các nhãn vào khe định	1.3	0.04
				G	GPC0	0.01	Get Part contact only	Chạm vào nút máy	0.1	0.00
				P	PPAL	0.01	Put Part to Approximate Location	Nhấn nút máy	0.1	0.00
						1		Thời gian máy chạy(bis)	200.0	6.00
				G.P	AS1H	0.02	Aside part with 1 hand	Cắm bộ hồ nhãn qua bên	0.5	0.01

Phụ lục 2: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn lượt các nhãn lại với nhau

RPM	SPI	MD%	RA%	CA%	Bổ Mìn	Bổ Qty	Needle size	Code stitch	M/C code	Customer	Style	Date
3000	6	2%	12%	1%		450pcs	0801 (9 - 110)	381	11.5		005382	
Operator:						Lượt các nhãn lại với nhau		Machine-TMU(+MD%)		31.62		
Machine:						1 Needle Lockstitch/TKDT		Man-TMU (+RA%)		117.82		
SMV/minute:						8.00		Contingency-TMU (CA%)		1.49		
SMV/Second:						2		TOTAL-TMU:		150.94		

S	L	GT	Factor	MOTION	CODE	Freq	Description	MC-TMU	Man-TMU	SECOND
				G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands	Cắm lót nhãn đặt lên bàn	4.2	0.13
				G.P.G.P	MAP2	1	Match & Add Part with 2 hand	Cắm 2 tay chỉ tay để vào chân vịt	69.8	2.07
						1	Sew 3 cm	Máy	31.0	0.93
				F		1	Foot or short leg motion	Nhấn giữ cắt chỉ	0.0	0.27
				G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	Cắm nhãn để qua bên	23.0	0.69

Phụ lục 3: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn đo và cắt dây rút

RPM	SPI	MD%	RA%	CA%	Bổ Mìn	Bổ Qty	Needle size	Code stitch	M/C code	Customer	Style	Date
6	2%	12%	1%			450pcs		x	UF		005382	
Operator:						Đo và cắt dây rút		Machine-TMU(+MD%)		163.03		
Machine:						Ultrasonic cutting and splitting machine		Man-TMU (+RA%)		1.88		
SMV/minute:						2.03		Contingency-TMU (CA%)		1.88		
SMV/Second:						0		TOTAL-TMU:		164.86		

S	L	GT	Factor	MOTION	CODE	Freq	Description	MC-TMU	Man-TMU	SECOND
				G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	Cắm dây rút bằng tay trái	23.0	0.69
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Tay phải cầm kéo thẳng	24.0	0.72
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Cầm kéo sợi dây qua	24.0	0.72
				P	PPL1	1	Put Part Locate once	Đưa dây đến vị trí cắt định	27.0	0.81
				G.P.G	MAP1	1	Match & Add Part with 1 hand	Cắm đầu kéo sợi dây đưa vào máy	56.0	1.68
				F		1	Foot or short leg motion	Nhấn giữ cắt	0.0	0.27
				G.G.P	AS2H	0.01	Aside part with 2 hands	Cắm bộ vào rổ	0.4	0.01

Phụ lục 4: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn đo và cắt thun lưng

RPM	SPI	MD%	RA%	CA%	Bổ Mìn	Bổ Qty	Needle size	Code stitch	M/C code	Customer	Style	Date
3500	5	2%	12%	1%		450pcs	1345UN (Hm7E)	304	32G		005382	
Operator:						Đo và cắt thun lưng		Machine-TMU(+MD%)		204.00		
Machine:						3 Point Zig Zag LockStitch/UZZ3M		Man-TMU (+RA%)		26.00		
SMV/minute:						0.12		Contingency-TMU (CA%)		2.30		
SMV/Second:						7		TOTAL-TMU:		232.30		

S	L	GT	Factor	MOTION	CODE	Freq	Description	MC-TMU	Man-TMU	SECOND
				G.G.P	AS2H	0.005	Aside part with 2 hands	Setup thun vào máy	0.2	0.01
						0.5		Thời gian máy chạy(bis)	200.0	6.00
				G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	Cắm đặt thun sang bên	23.0	0.69

Phụ lục 5: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn may xén bao túi phải- trái

BPM	SPI	W/O	EA%	CA%	Bổ sung	Bổ trợ	Handy size	Công nghệ	M/C code	Customer	Style	Định
3888	5	2%	12%	6%			45pcs	BC-07	514	4T	005382	
Operations:		1 Thread Overlock (NS4)		May viền bao túi phải		Machine: TMU+MTH		153.06				
Machine:		1 Needle Lockstitch (K1)		May viền số		Max. TMU (H/W)		320.77				
SMT/seconds:		0.28				Contingency: TMU (CA%)		4.74				
SMT/seconds:		14				TOTAL: TMU		478.58				
U	L	DT	Factor	MOTION	CODE	Time	DESCRIPTION	BC-TMU	Max-TMU	SECOND		
				G.P.P	AS2H	0.2	Aside part with 2 hands	4.2	0.13		Lấy chi tiết bằng 2 tay	
				G.P.P,G.G	M62F	1	Match & get 2 parts together	107.0	3.21		Lấy & ghép 2 chi tiết cùng lúc	
				P.F	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)	38.0	1.14		Đưa chi tiết đến chân vịt	
				P.F	MS1A	1	Machine Sew 1 cm Approx	57.0	0.51		May may trong khoảng 1 cm - có thể vượt	
				G.P.P	APSP	1	Align & Match 2 Parts	10.0	0.30		Nắm chi tiết để điều chỉnh	
S	20	L	A	G.P.P	ALPT	1	Adjust 1 Part (Top)	95.0	2.58		May 20 cm	
				G.P.P	ALPT	1	Adjust 1 Part (Top)	43.0	1.29		Cân chỉnh 1 chi tiết (đảm bảo)	
				S	10	L	A	P	FOOT	1	Foot or short leg motion	May 10 cm
				P	FOOT	1	Foot or short leg motion	10.0	0.30		Đặt chi tiết vào 1 vị trí tương đối	
				S	5	L	A	P	FOOT	1	Foot or short leg motion	May 5 cm
				P	FOOT	1	Foot or short leg motion	10.0	0.30		Đặt chi tiết vào 1 vị trí tương đối	
				G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	23.0	0.69		Lấy chi tiết bằng 1 tay	

Phụ lục 6: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn may nẹp và đắp miệng túi vào lót phải- trái

BPM	SPI	W/O	EA%	CA%	Bổ sung	Bổ trợ	Handy size	Công nghệ	M/C code	Customer	Style	Định
3888	5	2%	12%	6%			45pcs	Đặt (P9 - P10)	381	1LS	005382	
Operations:		1 Needle Lockstitch (K1)		May nẹp và đắp miệng túi vào lót phải		Machine: TMU+MTH		87.72				
Machine:		1 Needle Lockstitch (K1)		May 1 cm		Max. TMU (H/W)		233.18				
SMT/seconds:		0.18				Contingency: TMU (CA%)		3.21				
SMT/seconds:		10				TOTAL: TMU		324.11				
U	L	DT	Factor	MOTION	CODE	Time	DESCRIPTION	BC-TMU	Max-TMU	SECOND		
				G.P.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands	4.2	0.13		Lấy chi tiết bằng 2 tay	
				G.P.P,G.P	M62F	1	Match & Get 2 parts Separately	107.0	3.21		Lấy & ghép 2 chi tiết riêng biệt	
				P.F	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)	38.0	1.14		Đưa chi tiết đến chân vịt	
				P.F	MS1A	1	Machine Sew 1 cm Approx	57.0	0.51		May may trong khoảng 1 cm - có thể vượt	
				G	GPWG	1	Get Part by Adjusting Grand	10.0	0.30		Nắm chi tiết để điều chỉnh	
S	10	L	A	F	F	1	Foot or short leg motion	95.0	2.58		May 10 cm	
				F	F	1	Foot or short leg motion	9.0	0.27		Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn	
				G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	23.0	0.69		Lấy chi tiết bằng 1 tay	

Phụ lục 7: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn may lót túi trên vào miệng túi phải-trái+bấm góc

BPM	SPI	W/O	EA%	CA%	Bổ sung	Bổ trợ	Handy size	Công nghệ	M/C code	Customer	Style	Định
3888	6.5	2%	12%	6%			45pcs	Đặt (P9 - P10)	381	1LS	005382	
Operations:		1 Needle Lockstitch (K1)		May lót túi trên vào miệng túi phải+ bấm góc		Machine: TMU+MTH		208.79				
Machine:		1 Needle Lockstitch (K1)		May 1 cm		Max. TMU (H/W)		388.04				
SMT/seconds:		0.27				Contingency: TMU (CA%)		8.66				
SMT/seconds:		19				TOTAL: TMU		615.82				
U	L	DT	Factor	MOTION	CODE	Time	DESCRIPTION	BC-TMU	Max-TMU	SECOND		
				F	F	1	Foot or short leg motion	9.0	0.27		Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn	
				S	15	L	C	A	ALPT	1	Adjust 1 Part (Top)	Cân chỉnh 1 chi tiết (đảm bảo)
				F	F	1	Foot or short leg motion	43.0	1.29		May 15 cm	
				G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PDS/Đầu or Sliding	24.0	0.72		Cân hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt	
				F	F	1	Foot or short leg motion	9.0	0.27		Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn	
S	3	L	C	F	F	1	Foot or short leg motion	92.0	2.61		May 3 cm	
				F	F	1	Foot or short leg motion	9.0	0.27		Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn	
				G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	23.0	0.69		Lấy chi tiết bằng 1 tay	
				G.P.P	FOOT	1	Trim - CUT with scissors (1st)	50.0	1.50		Cắt với kéo (cắt cỡ đầu)	
				P.P	TKAT	1	Trim - CUT with scissors (additional)	25.0	0.75		Cắt với kéo (cắt cỡ tiếp theo)	

Phụ lục 8: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn điều mí trong miệng túi phải-trái

BPM	SPI	W/O	EA%	CA%	Bổ sung	Bổ trợ	Handy size	Công nghệ	M/C code	Customer	Style	Định
3888	5	2%	12%	6%			45pcs	Đặt (P9 - P10)	381	1LS	005382	
Operations:		1 Needle Lockstitch (K1)		Điều mí trong miệng túi phải		Machine: TMU+MTH		46.58				
Machine:		1 Needle Lockstitch (K1)		May 1 cm		Max. TMU (H/W)		257.82				
SMT/seconds:		0.16				Contingency: TMU (CA%)		3.04				
SMT/seconds:		9				TOTAL: TMU		307.45				
U	L	DT	Factor	MOTION	CODE	Time	DESCRIPTION	BC-TMU	Max-TMU	SECOND		
				G.P.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands	4.2	0.13		Lấy chi tiết bằng 2 tay	
				G.P.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands	42.0	1.26		Lấy chi tiết bằng 2 tay	
				G.P	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)	23.0	0.69		Mở miệng túi	
				P.F	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)	38.0	1.14		Đưa chi tiết đến chân vịt	
				P.F	MS1A	1	Machine Sew 1 cm Approx	17.0	0.51		May may trong khoảng 1 cm - có thể vượt	
				G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PDS/Đầu or Sliding	24.0	0.72		Cân hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt	
S	7	L	A	F	F	1	Foot or short leg motion	45.7	1.37		May 7 cm	
				F	F	1	Foot or short leg motion	9.0	0.27		Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn	
				G.P.P	FOOT	1	Trim - CUT with scissors (1st)	50.0	1.50		Cắt với kéo (cắt cỡ đầu)	
				G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	23.0	0.69		Lấy chi tiết bằng 1 tay	

Phụ lục 9: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn điều miệng túi thành phẩm phải-trái

Item	SP	MP	RA	CA	Bổ sung	Bổ trợ	Headline size	Code (BKH)	M/C needs	Customer	Style	Size	Go Home
3000	5	2%	12%	1%			400pc	Đặt (P3 - P10)	301	1LS		003302	
Operator: 1 Needle Lockstitch/TRET										Máy 1 kim		Machine TMI (M%)	118.02
Machine: 1 Needle Lockstitch/TRET										Máy 1 kim		Max TMI (PRA)	400.06
SMWseconds: 0.25												Contingency TMI (CAN)	5.18
SMWSeconds: 15												TOTAL TMI	523.57
S	L	OT	Factor	MOTION	CODE	Time	Description	MC - TMI	Max. TMI	SECOND			
				GP	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	Ưu tiên thân trước	24.0	0.72	Cán hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
						1	Sew 7 cm	Máy khâu đoạn thẳng 7cm, đúng chính xác	60.0	2.04	Máy 7 cm		
				GP	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	Quyên kim	24.0	0.72	Cán hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
						1	Foot or short leg motion	Chuyển đồng bán chân hoặc bước ngắn	8.0	0.27	Chuyển đồng bán chân hoặc bước ngắn		
				GP.P.P.P	ME1E	1	Machine Backstitch at End (lever)	Kai mũi đơm đầu	37.0	1.11	Bù đơm cán gặt mũi thẳng tay khi vắt th		
				GP.P.P.P	TCUT	1	Trim - CUT with scissors (1st)	Cắt mũi cắt chỉ	98.0	1.50	Cắt mũi kéo (đàn cá đầu)		
				P.P	FCAT	1	Trim - CUT with scissors (additional)	Cắt chỉ	25.0	0.75	Cắt mũi kéo (đàn cá tiếp theo)		
				GP	ASTH	1	Aside part with 1 hand	Cắm chỉ sang một bên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay		

Phụ lục 10: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn may bông túi sườn phải- trái

Item	SP	MP	RA	CA	Bổ sung	Bổ trợ	Headline size	Code (BKH)	M/C needs	Customer	Style	Size	Go Home
3000	5	2%	12%	1%			400pc	Đặt (P3 - P10)	301	1LS		003302	
Operator: 1 Needle Lockstitch/TRET										Máy bông túi sườn phải		Machine TMI (M%)	192.90
Machine: 1 Needle Lockstitch/TRET										Máy 1 kim		Max TMI (PRA)	307.90
SMWseconds: 0.25												Contingency TMI (CAN)	4.90
SMWSeconds: 15												TOTAL TMI	504.20
S	L	OT	Factor	MOTION	CODE	Time	Description	MC - TMI	Max. TMI	SECOND			
				G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands	Setup bộ khung		4.2	0.13	Lấy chỉ bắt bằng 2 tay	
				G.G.P.G	MC2I	1	Match & get 2 parts Together	Chắp thân trước + lấy túi trên và lấy túi dưới	76.0	2.28	Lấy 6 gấp 2 ch chỉ cùng lúc		
				P.F	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)	Đặt chỉ bắt vào chân vịt	38.0	1.14	Bơm chỉ bắt đến chân vịt		
				F.F	MS1A	1	Machine Sew 1 cm Approx	Máy cò đơm	17.0	0.51	Máy may trong khoảng 1 cm - có thể vượt		
				G.G.P.G	AR2P	1	Align & Match 2 Parts	Điều chỉnh 2 lớp	61.0	1.83	Cán chỉnh & gấp 2 ch chỉ		
						1	Sew 20 cm	Máy khâu đoạn 20cm 2 lớp	93.0	2.98	Máy 20 cm		
				G.G.P	AJPI	1	Adjust 1 Part (top)	Điều chỉnh lớp trên		43.0	1.28	Cán chỉnh 1 ch chỉ (nhóm bên)	
						1	Sew 10 cm	Máy khâu đoạn 10cm, 2 lớp	96.7	1.70	Máy 10 cm		
				P	PPAL	1	Put Part to Approximate Location	Trượt vải để may	10.0	0.30	Đặt chỉ bắt vào 1 vị trí tương đối		
						1	Sew 5 cm	Máy khâu đoạn 5cm, 2 lớp	38.3	1.15	Máy 5 cm		
				P.P	TCAT	1	Trim - CUT with scissors (additional)	Cắt chỉ		25.0	0.75	Cắt mũi kéo (đàn cá tiếp theo)	
				GP	ASTH	1	Aside part with 1 hand	Cắm chỉ sang 1 bên				Lấy chỉ bắt bằng 1 tay	

Phụ lục 11: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn lượt lót túi sườn vào lưng thân trước phải- trái

Item	SP	MP	RA	CA	Bổ sung	Bổ trợ	Headline size	Code (BKH)	M/C needs	Customer	Style	Size	Go Home
3000	5	2%	12%	1%			400pc	Đặt (P3 - P10)	301	1LS		003302	
Operator: 1 Needle Lockstitch/TRET										Lượt lót túi sườn vào lưng thân trước phải		Machine TMI (M%)	408.84
Machine: 1 Needle Lockstitch/TRET										Máy 1 kim		Max TMI (PRA)	470.62
SMWseconds: 0.25												Contingency TMI (CAN)	5.73
SMWSeconds: 17												TOTAL TMI	574.60
S	L	OT	Factor	MOTION	CODE	Time	Description	MC - TMI	Max. TMI	SECOND			
				G.G.P	AJPI	1	Adjust 1 Part (top)	Điều chỉnh lớp trên	43.0	1.29	Cán chỉnh 1 ch chỉ (nhóm bên)		
				P.F	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)	Đặt BTP vào chân vịt	38.0	1.14	Bơm chỉ bắt đến chân vịt		
						1	Sew 1 cm	Máy khâu đoạn 1cm tại cạnh sườn 2	31.0	0.93	Máy 1 cm		
				F		1	Foot or short leg motion	Nhấc gót cắt chỉ	9.0	0.27	Chuyển đồng bán chân hoặc bước ngắn		
				GP	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	Quyên kim	24.0	0.72	Cán hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				P.F	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)	Kéo chỉ bắt vào chân vịt	38.0	1.14	Bơm chỉ bắt đến chân vịt		
				G.G.P.G	AR2P	1	Align & Match 2 Parts	Điều chỉnh 2 lớp phần-bắt tại cạnh lưng	61.0	1.83	Cán chỉnh & gấp 2 ch chỉ		
						1	Sew 5 cm	Máy khâu đoạn 5cm tại cạnh lưng	38.3	1.15	Máy 5 cm		
				F		1	Foot or short leg motion	Nhấc gót cắt chỉ	9.0	0.27	Chuyển đồng bán chân hoặc bước ngắn		
				GP	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	Đẩy ch chỉ bắt ra khỏi chân vịt	24.0	0.72	Cán hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				GP	ASTH	1	Aside part with 1 hand	Cắm chỉ bắt sang 1 bên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay		

Phụ lục 12: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn may nắp túi đắp phải-trái

Item	SP	MP	RA	CA	Bổ sung	Bổ trợ	Headline size	Code (BKH)	M/C needs	Customer	Style	Size	Go Home
3000	5	2%	12%	1%			400pc	Đặt (P3 - P10)	301	1LS		003302	
Operator: 1 Needle Lockstitch/TRET										May nắp túi đắp phải		Machine TMI (M%)	475.37
Machine: 1 Needle Lockstitch/TRET										Máy 1 kim		Max TMI (PRA)	704.70
SMWseconds: 0.63												Contingency TMI (CAN)	11.80
SMWSeconds: 35												TOTAL TMI	1191.62
S	L	OT	Factor	MOTION	CODE	Time	Description	MC - TMI	Max. TMI	SECOND			
				G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands	Cắm chỉ bắt đầu bên bên	4.2	0.13	Lấy chỉ bắt bằng 2 tay		
				GP	ASTH	1	Aside part with 1 hand	Lấy rập	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay		
				GP	FUMP	1	Form Unfold or layout	Mở rập ra	23.0	0.69	Mở hoặc lộn		
				G.P.P.P.G	MAP2	4	Match & Add Part with 2 hand	Đặt & ráp phần trên vào rập	276.0	8.28	Lấy & Thêm chỉ bắt bằng 2 tay		
				G.G.P.G	AMCP	1	Align & Match 2 Parts	Số nếp dưới	61.0	1.83	Cán chỉnh & gấp 2 ch chỉ		
				GP	FUMP	1	Form Unfold or layout	Đóng rập lại	23.0	0.69	Mở hoặc lộn		
				GP	ASTH	1	Aside part with 1 hand	Cắm rập bên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay		
				P.F	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)	Đưa vào chân vịt	38.0	1.14	Bơm chỉ bắt đến chân vịt		
				P	PPCU	1	Get Part contact only	Chạm vào mũi	9.0	0.27	Chạm		
				P	PPAL	1	Put Part to Approximate Location	Đảm rập	10.0	0.30	Đặt chỉ bắt vào 1 vị trí tương đối		
						0.1	Thời gian máy chạy (2'58)		465.0	13.98			
				GP	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	Lấy rập ra khỏi chân vịt	24.0	0.72	Cán hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				GP	FUMP	1	Form Unfold or layout	Mở rập ra	23.0	0.69	Mở hoặc lộn		
				GP	ASTH	2	Aside part with 1 hand	Lấy chỉ bắt ra khỏi rập	46.0	1.38	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay		
				GP	ASTH	2	Aside part with 1 hand	Cắm chỉ bắt sang bên	46.0	1.38	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay		

Phụ lục 13: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn tay lấy dầu may túi đắp và nắp túi phải-trái

SPM	SP	M%	BA%	CA%	Số Máy	Số Quy	Hàng hóa	Công nghệ	M/C code	Customer	Style	Date
		2%	1%		400pc	400pc		4	MM		005302	
<b>Operations:</b> Manual (GSD) THUC CONG HOOC Tay lấy dầu may túi đắp và nắp túi phải <b>Machine:</b> Manual (GSD) THUC CONG HOOC Tay <b>SMV/seconds:</b> 0.16 <b>SMV/seconds:</b> 5 <b>Machine: TMI (M%)</b> 313.82 <b>Max TMI (M%)</b> 3.14 <b>Compliance TMI (CA%)</b> <b>TOTAL TMI:</b> 318.96												
Line	Unit	Factor	MOTION	CODE	Desc	Description	MC-TMI	Max-TMI	RECORD			
G.G.P	AS20	0.1	Aside part with 2 hands		Cắm chỉ bắt đặt lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ bắt bằng 2 tay				
G.P	RNF	1	Form layout or layout		Lắp bộ đường may sườn	23.0	0.68	Mô hoặc lật ra				
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Viết thông chỉ bắt	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
G.P.P	MAP2	1	Match & Add Part with 2 hand		Cắm ráp gậy đặt lên	69.0	2.07	Lắp & Thêm (tr) bắt bằng 2 tay				
G.P.P	ICU1	1	Trim - GDT with scissors (1st)		Lấy phần làm dầu + bộ phận sườn	50.0	1.50	Cắt với kéo (lần cắt đầu)				
P	PPL1	1	Put Part Locate once		Xác định điểm lấy dầu	27.0	0.81	Bắt chỉ bắt vào 1 vị trí xác định				
G.P	AS10	1	Aside part with 1 hand		Đặt nắp gậy ra	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay				
G.P	AS10	1	Aside part with 1 hand		Cắm chỉ bắt bằng 2 tay đồng thời	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay				
P	PS1	1	Put Part onto Stack		Xếp chồng	54.0	1.62	Bắt chỉ bắt vào thùng				
G.P	AS10	1	Aside part with 1 hand		Cắm chỉ bắt để sang bên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay				

Phụ lục 14: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải- trái

SPM	SP	M%	BA%	CA%	Số Máy	Số Quy	Hàng hóa	Công nghệ	M/C code	Customer	Style	Date
		2%	12%	1%	400pc	400pc		4	HT		005302	
<b>Operations:</b> 4 Thread Overlock W/S/O Vắt sổ 3 cạnh túi đắp phải <b>Machine:</b> 4 Thread Overlock W/S/O Vắt sổ <b>SMV/seconds:</b> 0.25 <b>SMV/seconds:</b> 5 <b>Machine: TMI (M%)</b> 157.00 <b>Max TMI (M%)</b> 840.70 <b>Compliance TMI (CA%)</b> 4.88 <b>TOTAL TMI:</b> 502.78												
Line	Unit	Factor	MOTION	CODE	Desc	Description	MC-TMI	Max-TMI	RECORD			
G.G.P	AS20	0.1	Aside part with 2 hands		Cắm chỉ bắt đặt lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ bắt bằng 2 tay				
G.P.P	MAP2	1	Match & Add Part with 2 hand		Cắm 2 chỉ bắt bằng 2 tay đặt vào chân vịt ( đường 1)	60.0	2.07	Lắp & Thêm chỉ bắt bằng 2 tay				
G	GPAG	1	Get Part by Adjusting Grand		Cắm bộ vào chỉ bắt	10.0	0.30	Nắm chỉ bắt để điều chỉnh				
P	PPL1	1	Put Part to Approximate Location		Cắm	44.0	1.32	May 10 cm				
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Trượt ra khỏi chân vịt	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
P.J	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)		Đưa chỉ bắt vào chân vịt ( đường 2)	30.0	1.14	Đưa chỉ bắt vào chân vịt				
G	GPAG	1	Get Part by Adjusting Grand		Cắm lại vào chỉ bắt	10.0	0.30	Nắm chỉ bắt để điều chỉnh				
S	20	L	A	P	PPL1	1	Sew 20 cm	60.0	1.80	May 20 cm		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Trượt ra khỏi chân vịt	10.0	0.30	Bắt chỉ bắt vào 1 vị trí tương đối				
P.J	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)		Đưa chỉ bắt vào chân vịt ( đường 3)	30.0	1.14	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
G	GPAG	1	Get Part by Adjusting Grand		Cắm bộ vào chỉ bắt	10.0	0.30	Nắm chỉ bắt để điều chỉnh				
S	10	L	A	P	PPL1	1	Sew 10 cm	44.0	1.32	May 10 cm		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Trượt ra khỏi chân vịt	10.0	0.30	Bắt chỉ bắt vào 1 vị trí tương đối				
G.P	AS10	1	Aside part with 1 hand		Cắm chỉ bắt để sang bên	23.0	0.69	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
G.P	AS10	1	Aside part with 1 hand		Cắm chỉ bắt để sang bên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay				

Phụ lục 15: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn may nắp túi vào thân phải- trái

SPM	SP	M%	BA%	CA%	Số Máy	Số Quy	Hàng hóa	Công nghệ	M/C code	Customer	Style	Date
		2%	12%	1%	400pc	400pc		4	HT		005302	
<b>Operations:</b> 1 Flexible Lockback W/S/O May nắp túi vào thân phải <b>Machine:</b> 1 Flexible Lockback W/S/O May nắp <b>SMV/seconds:</b> 0.23 <b>SMV/seconds:</b> 5 <b>Machine: TMI (M%)</b> 802.00 <b>Max TMI (M%)</b> 358.62 <b>Compliance TMI (CA%)</b> 4.81 <b>TOTAL TMI:</b> 465.23												
Line	Unit	Factor	MOTION	CODE	Desc	Description	MC-TMI	Max-TMI	RECORD			
G.G.P	AS20	0.1	Aside part with 2 hands		Cắm chỉ bắt đặt lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ bắt bằng 2 tay				
G.G.P	AS20	1	Aside part with 2 hands		Lắp thân hàng hóa ra	42.0	1.26	Lấy chỉ bắt bằng 2 tay				
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Viết thông chỉ bắt	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
G.P.P	MAP2	1	Match & Add Part with 2 hand		Lắp vào chỉ bắt vào thân hàng hóa	69.0	2.07	Lắp & Thêm chỉ bắt bằng 2 tay				
P.J	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)		Đặt vào chân vịt	30.0	1.14	Đưa chỉ bắt vào chân vịt				
F.P	MBIT	1	Machine Backlock at End USE foot		Mặt đầu vào	98.0	3.54	Chân đạp tại mũi				
G	GPAG	1	Get Part by Adjusting Grand		Đưa tay cầm cuộn nắp túi	98.0	3.54	Nắm chỉ bắt để điều chỉnh				
G.P	RNF	1	Form layout or layout		Lắp bộ đường may sườn	23.0	0.69	Mô hoặc lật ra				
S	20	M	A	F.P	MBIT	1	Sew 20 cm	100.0	3.00	May 20 cm		
F	F	1	Foot or short leg motion		Mặt đầu ra	98.0	3.54	Chân đạp tại mũi				
G.P	RNF	1	Form layout or layout		Nắm giữ chỉ chỉ	9.0	0.27	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn F				
G.G.P	AS20	1	Aside part with 2 hands		Lắp chỉ bắt	23.0	0.69	Mô hoặc lật ra				
G.G.P	AS20	1	Aside part with 2 hands		Cắm chỉ bắt để sang bên	42.0	1.26	Lấy chỉ bắt bằng 2 tay				

Phụ lục 16: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn lộn+điều nắp túi phải- trái

SPM	SP	M%	BA%	CA%	Số Máy	Số Quy	Hàng hóa	Công nghệ	M/C code	Customer	Style	Date
		2%	12%	1%	400pc	400pc		4	HT		005302	
<b>Operations:</b> 1 Flexible Lockback W/S/O Lộn+điều nắp túi phải <b>Machine:</b> 1 Flexible Lockback W/S/O May 2 tay <b>SMV/seconds:</b> 0.34 <b>SMV/seconds:</b> 5 <b>Machine: TMI (M%)</b> 285.20 <b>Max TMI (M%)</b> 407.80 <b>Compliance TMI (CA%)</b> 6.23 <b>TOTAL TMI:</b> 679.64												
Line	Unit	Factor	MOTION	CODE	Desc	Description	MC-TMI	Max-TMI	RECORD			
S	5	M	C	F.P	MBIT	1	Machine Backlock at End USE foot	98.0	0.54	Chân đạp tại mũi		
F	F	1	Foot or short leg motion		Mặt đầu vào	98.0	3.54	May 5 cm				
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Nắm chỉ bắt	9.0	0.27	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn F				
S	10	M	C	F	F	1	Foot or short leg motion	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Xếp chỉ bắt - điều chỉnh đường may	98.0	3.54	May 10 cm				
S	10	M	C	F	F	1	Foot or short leg motion	9.0	0.27	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn F		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Xếp chỉ bắt - điều chỉnh đường may	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
S	10	M	C	F	F	1	Foot or short leg motion	98.0	3.54	May 10 cm		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding		Xếp chỉ bắt - điều chỉnh đường may	98.0	3.54	May 10 cm				
P	PPL1	1	Put Part Locate once		Mặt đầu ra	27.0	0.81	Chân đạp tại mũi				
G.P	AS10	1	Aside part with 1 hand		Cắm chỉ bắt đồng thời	23.0	0.69	Bắt chỉ bắt vào 1 vị trí xác định				
G.P	AS10	1	Aside part with 1 hand		Cắm chỉ bắt để sang bên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt bằng 1 tay				

Phụ lục 17: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn gấp may miệng túi phải-trái

RFN	UPL	MO	FA	CA	Số Máy	Số Quy	Nguyên liệu	Code ảnh	M.C code	Customer	Style	Units
1000	5	2%	12%	1%	450pc	Dét (P - A 10)	301	ILS		DD5382		
<b>Operation:</b> 1 Needle Lockstitch/TRET <b>Machines:</b> Máy 1 kim <b>SMV/seconds:</b> 3.18 <b>SMV/seconds:</b> 5 <b>Machine TMU (M/N):</b> 143.30 <b>Man TMU (M/N):</b> 202.94 <b>Efficiency TMU (CA):</b> 3.88 <b>TOTAL TMU:</b> 346.24												
SI	LT	Part	MOTION	CODE	Time	Description	MO - TMU	Man - TMU	RECORD			
		G.G.P	AS2H	U1	1	Aside part with 2 hands	4.2	0.13	Lấy chi tiết bằng 2 tay			
		G.P	AS2H	1	1	Aside part with 1 hand	23.8	0.69	Lấy chi tiết bằng 1 tay			
		G.P.G	FOLD	1	1	Form Fold	43.0	1.28	Óp nếp			
		P.F	FOOT	1	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)	20.0	1.14	Đưa chi tiết đến chân vịt			
S	3	M	C	F.F	MS1A	1	Sew 5 cm	60.0	1.72	2.31	May 5 cm	
		G.P	APSH	1	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	24.0	0.72	Căn hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt			
S	20	M	A	G	APSH	1	Sew 20 cm	100.0	3.00	3.88	May 20 cm	
		F	1	1	Foot or short leg motion	9.0	0.27	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn				
		G.P	AS2H	1	1	Aside part with 1 hand	23.8	0.69	Lấy chi tiết bằng 1 tay			

Phụ lục 18: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn điều chỉnh nắp túi phải -trái

RFN	UPL	MO	FA	CA	Số Máy	Số Quy	Nguyên liệu	Code ảnh	M.C code	Customer	Style	Units
1000	5	2%	12%	1%	450pc	Dét (P - A 10)	301	ILS		DD5382		
<b>Operation:</b> 2 Needle Lockstitch/Need 2/HTT có định <b>Machines:</b> Máy 2 kim <b>SMV/seconds:</b> 0.20 <b>SMV/seconds:</b> 12 <b>Machine TMU (M/N):</b> 92.82 <b>Man TMU (M/N):</b> 209.26 <b>Efficiency TMU (CA):</b> 3.82 <b>TOTAL TMU:</b> 302.08												
SI	LT	Part	MOTION	CODE	Time	Description	MO - TMU	Man - TMU	RECORD			
		G.G.P	AS2H	U1	1	Aside part with 2 hands	4.2	0.13	Lấy chi tiết bằng 2 tay			
		G.P	FOLD	1	1	Form Infold or layout	23.0	0.69	Óp hoặc lộn			
		G.P	APSH	1	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	24.0	0.72	Căn hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt			
		P.F	FOOT	1	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)	20.0	1.14	Đưa chi tiết đến chân vịt			
		F.F	MS1A	1	1	Machine Sew 1 cm	18.0	0.54	Chân đạp (ai mũi)			
		G.P	APSH	1	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	24.0	0.72	Căn hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt			
S	20	M	A	G	APSH	1	Set Part by Adjusting Grasp	10.0	0.30	3.88	Điều chỉnh bộ phận	
		G.P	APSH	1	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	24.0	0.72	Căn hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt			
		G	APSH	1	1	Set Part by Adjusting Grasp	10.0	0.30	Điều chỉnh bộ phận			
		F.F	MS1A	1	1	Machine Backstitch at End Use foot	18.0	0.54	Chân đạp (ai mũi)			
		F	1	1	Foot or short leg motion	9.0	0.27	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn				
		G.P	FOLD	1	1	Form Infold or layout	23.0	0.69	Óp hoặc lộn			
		G.G.P	AS2H	1	1	Aside part with 2 hands	42.0	1.28	Lấy chi tiết bằng 2 tay			

Phụ lục 19: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn vắt sổ cạnh túi sườn x2+bổ nhẵn

RFN	UPL	MO	FA	CA	Số Máy	Số Quy	Nguyên liệu	Code ảnh	M.C code	Customer	Style	Units	
5000	5	2%	12%	1%	450pc	Dét (P - A 10)	301	ILS		DD5382			
<b>Operation:</b> 4 Thread Overlock 1/54C <b>Machines:</b> Máy 4 kim <b>SMV/seconds:</b> 0.64 <b>SMV/seconds:</b> 30 <b>Machine TMU (M/N):</b> 374.70 <b>Man TMU (M/N):</b> 888.88 <b>Efficiency TMU (CA):</b> 12.48 <b>TOTAL TMU:</b> 1263.58													
SI	LT	Part	MOTION	CODE	Time	Description	MO - TMU	Man - TMU	RECORD				
		G.G.P	AS2H	U1	1	Aside part with 2 hands	4.2	0.13	Lấy chi tiết bằng 2 tay				
		G.G.P	MG2T	1	1	Match & get 2 parts Together	70.0	2.20	Lấy & ghép 2 chi tiết cùng lúc				
		P.F	FOOT	1	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)	20.0	1.14	Đưa chi tiết đến chân vịt				
		F.F	MS1A	1	1	Machine Sew 1 cm Approx	41.0	0.51	May trong khoảng 1 cm - có thể vượt quá				
		G.G.P	AMSP	1	1	Align & Match 2 Parts	61.0	1.83	Căn chỉnh & ghép 2 chi tiết				
S	7	L	A	F	1	Sew 7 cm	1.12	1.12	May 7 cm				
		G.P	AMSP	1	1	Match & Adjust Part with 1 hand	56.0	1.68	Lấy & Thảm chỉnh bằng 1 tay				
S	3	L	A	G	APSH	1	Sew 3 cm	28.0	0.84	May 3 cm			
		G.G.P	AMSP	2	2	Align & Match 2 Parts	122.0	3.66	Căn chỉnh & ghép 2 chi tiết				
S	20	L	A	G	APSH	1	Sew 20 cm	3.98	3.98	May 20 cm			
		P	PPAL	2	2	Put Part to Approximate Location	20.0	0.60	Đưa chi tiết vào 1 vị trí tương đối				
		G.P	FOLD	1	1	Form Infold or layout	23.0	0.69	Mô hoặc lộn				
		G.G.P	MG2T	1	1	Match & get 2 parts Together	70.0	2.20	Lấy & ghép 2 chi tiết cùng lúc				
		P.F	FOOT	1	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)	20.0	1.14	Đưa chi tiết đến chân vịt				
		F.F	MS1A	1	1	Machine Sew 1 cm Approx	41.0	0.51	May trong khoảng 1 cm - có thể vượt quá				
		G.G.P	AMSP	1	1	Align & Match 2 Parts	61.0	1.83	Căn chỉnh & ghép 2 chi tiết				
S	7	L	A	F	1	Sew 7 cm	1.12	1.12	May 7 cm				
		G.G.P	AMSP	2	2	Align & Match 2 Parts	122.0	3.66	Căn chỉnh & ghép 2 chi tiết				
S	20	L	A	G	APSH	1	Sew 20 cm	3.98	3.98	May 20 cm			
		P	PPAL	2	2	Put Part to Approximate Location	20.0	0.60	Đưa chi tiết vào 1 vị trí tương đối				
		G.G.P	AS2H	1	1	Aside part with 2 hands	42.0	1.28	Lấy chi tiết bằng 2 tay				

Phụ lục 20: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn may mí viền sườn

RFN	UPL	MO	FA	CA	Số Máy	Số Quy	Nguyên liệu	Code ảnh	M.C code	Customer	Style	Units	
1000	5	2%	12%	1%	450pc	Dét (P - A 10)	301	ILS		DD5382			
<b>Operation:</b> 1 Needle Lockstitch/TRET <b>Machines:</b> Máy 1 kim <b>SMV/seconds:</b> 0.63 <b>SMV/seconds:</b> 30 <b>Machine TMU (M/N):</b> 472.86 <b>Man TMU (M/N):</b> 770.76 <b>Efficiency TMU (CA):</b> 12.45 <b>TOTAL TMU:</b> 1243.62													
SI	LT	Part	MOTION	CODE	Time	Description	MO - TMU	Man - TMU	RECORD				
		G.G.P	AS2H	U1	1	Aside part with 2 hands	4.2	0.13	Lấy chi tiết bằng 2 tay				
		G.P.G	FOLD	2	2	Form Fold	86.0	2.58	Óp nếp				
		G	APSH	2	2	Get Part by Adjusting Grasp	20.0	0.60	Điều chỉnh bộ phận				
		P.F	FOOT	2	2	(Match) Parts to FOOT (without obtain)	40.0	2.28	Đưa chi tiết đến chân vịt				
		F.F	MS1A	2	2	Machine Sew 5 cm Approx	34.0	1.62	May trong khoảng 5 cm - có thể vượt				
		G.P	APSH	2	2	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	48.0	1.44	Căn hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
S	7	L	A	G	APSH	1	Sew 7 cm	1.12	1.12	May 7 cm			
		G.P	FOLD	4	4	Form Infold or layout	92.0	2.76	Mô hoặc lộn				
		G.P	APSH	4	4	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	96.0	2.88	Căn hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
S	20	L	A	G	APSH	1	Sew 20 cm	11.28	11.28	May 20 cm			
		G.P	APSH	2	2	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding	48.0	1.44	Căn hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
		G.P.P.P	TC1B	2	2	Trim - Cliff with scissors (1st)	100.0	3.00	Cắt vào hờ lần cắt đầu				
		G.G.P	AS2H	2	2	Aside part with 2 hands	84.0	2.52	Lấy chi tiết bằng 2 tay				

Phụ lục 21: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn vắt sổ đáy trước –sau

EPN	SP	MD%	EA%	CA%	BĐ Min	BĐ Quy	Needle size	Code đính	M-C code	Customer	Style	Date
5000	5	2%	12%	1%		450pc	DC-27	514	4T		DD5382	
<b>Operation:</b> Vắt sổ đáy trước <b>Machine:</b> 4 Thread Overlock P/B4C <b>Min. TMU (HRS):</b> 123.42 <b>Max. TMU (HRS):</b> 283.56 <b>Contingency TMU (CA%):</b> 4.07 <b>TOTAL TMU:</b> 411.07												
LC	QT	Factor	MOTION	CODE	Event	Description	MC-TMU	MAN-TMU	SECOND			
			G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands	Cắm chỉ tiết để lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ tiết bằng 2 tay		
			G.P,G.P,G	M62S	1	Match & Get 2 parts Separately	Giếp 2 chỉ tiết riêng biệt	107.8	3.21	Lấy & giếp 2 chỉ tiết riêng biệt		
			P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)	Đặt vào chân vệt	38.0	1.14	Đưa chỉ tiết đến chân vệt		
S	5	L	A			Sew 5 cm	Máy cố định	33.0	0.98	Máy 5 cm		
			G.G.P,G	AM09	1	Align & Match 2 Parts	Đều chỉnh 2 lớp	61.0	1.83	Cân chỉnh & giếp 2 chỉ tiết		
						Sew 30 cm	Máy đơn 30cm, máy ấn	88.8	2.64	Máy 30 cm		
S	30	L	A			Put Part to Approximate Location	Cất chỉ	20.0	0.61	Đưa chỉ tiết vào 1 vị trí tương đối		
			P	PPAL	2	Put Part to Approximate Location	Cất chỉ	20.0	0.61	Đưa chỉ tiết vào 1 vị trí tương đối		
			G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	Cắm chỉ tiết để sang bên	23.0	0.69	Lấy chỉ tiết bằng 1 tay		

Phụ lục 22: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn điều ép đáy trước- sau

EPN	SP	MD%	EA%	CA%	BĐ Min	BĐ Quy	Needle size	Code đính	M-C code	Customer	Style	Date
3000	5	2%	12%	1%		450pc	ĐB41 (P1 - P18)	381	1LS		DD5382	
<b>Operation:</b> Điều ép đáy trước <b>Machine:</b> 1 Needle Linkstitch KDT <b>Min. TMU (HRS):</b> 266.90 <b>Max. TMU (HRS):</b> 295.60 <b>Contingency TMU (CA%):</b> 5.63 <b>TOTAL TMU:</b> 568.21												
LC	QT	Factor	MOTION	CODE	Event	Description	MC-TMU	MAN-TMU	SECOND			
			G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands	Cắm chỉ tiết để lên bàn	4.2	1.26	Lấy chỉ tiết bằng 2 tay		
			G.P	FOUF	1	Form Unfold or layout	Đặt chỉ tiết ra tại đường may đáy	73.0	0.61	Mô hoặc lật ra		
			G.P,G.P,G	M62P2	1	Match & Add Part with 2 hand	Đặt chỉ tiết vào chân vệt bằng 2 tay	68.0	3.07	Lấy & Thêm chỉ tiết bằng 2 tay		
S	5	L	A			Sew 5 cm	Máy cố định	33.3	1.15	Máy 5 cm		
			G.P	APSH	2	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt vào để may	46.0	1.44	Cân hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
						Sew 25 cm	Máy đơn 25cm	223.3	6.70	Máy 25 cm		
S	25	L	A			Foot or short leg motion	Nhấc chân vệt	8.8	0.27	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn F		
			G.P,P,P	FOUT	1	Trim - CUT with scissors (1st)	Cắm kéo cắt chỉ	50.0	1.50	Cắt chỉ theo sản cắt đầu		
			G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	Cắm chỉ tiết để sang bên	23.0	0.69	Lấy chỉ tiết bằng 1 tay		

Phụ lục 23: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn thùa khuy lưng

EPN	SP	MD%	EA%	CA%	BĐ Min	BĐ Quy	Needle size	Code đính	M-C code	Customer	Style	Date
3000	5	2%	12%	1%		450pc	P-5 (P11) 0512-0514 001 08 300	001			DD5382	
<b>Operation:</b> Thùa khuy lưng <b>Machine:</b> Buttonhole FT43A KHUY <b>Min. TMU (HRS):</b> 204.00 <b>Max. TMU (HRS):</b> 280.08 <b>Contingency TMU (CA%):</b> 4.92 <b>TOTAL TMU:</b> 496.98												
LC	QT	Factor	MOTION	CODE	Event	Description	MC-TMU	MAN-TMU	SECOND			
			G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands	Cắm chỉ tiết để lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ tiết bằng 2 tay		
			G.P,G.P,G	M62P2	1	Match & Add Part with 2 hand	Đặt chỉ tiết vào chân vệt	69.8	2.07	Lấy & Thêm chỉ tiết bằng 2 tay		
			G.P,G	M62P1	1	Match & Add Part with 1 hand	Đặt vào vào vị trí	66.0	1.69	Lấy & Thêm chỉ tiết bằng 1 tay		
			F		1	Foot or short leg motion	Nhấc gối chạy may (2/100)	9.0	0.27	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn		
						Foot or short leg motion	Nhấc gối chạy may (2/100)	100.0	3.01	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn		
			P	PPAL	1	Put Part to Approximate Location	Trượt sang vị trí thùa thứ 2	27.8	0.81	Đưa chỉ tiết vào 1 vị trí tương đối		
			F		1	Foot or short leg motion	Nhấc gối chạy may	9.0	0.27	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn		
						Foot or short leg motion	Nhấc gối chạy may (2/100)	100.0	3.01	Chuyển động bàn chân hoặc bước ngắn		
			P	PPAL	1	Put Part to Approximate Location	Đi chuyển tay	10.0	0.30	Đưa chỉ tiết vào 1 vị trí tương đối		
			G.P,P,P	FOUT	1	Trim - CUT with scissors (1st)	Cắm kéo cắt chỉ	50.0	1.50	Cắt chỉ theo sản cắt đầu		
			G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand	Cắm chỉ tiết để sang bên	23.0	0.69	Lấy chỉ tiết bằng 1 tay		

Phụ lục 24: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn vắt sổ chống sổ lai quần

EPN	SP	MD%	EA%	CA%	BĐ Min	BĐ Quy	Needle size	Code đính	M-C code	Customer	Style	Date
5000	5	2%	12%	1%		450pc	DC-27	504 or 505	3T		DD5382	
<b>Operation:</b> Vắt sổ chống sổ lai quần <b>Machine:</b> 3 Thread Overlock/V52VC <b>Min. TMU (HRS):</b> 314.16 <b>Max. TMU (HRS):</b> 473.98 <b>Contingency TMU (CA%):</b> 7.88 <b>TOTAL TMU:</b> 796.03												
LC	QT	Factor	MOTION	CODE	Event	Description	MC-TMU	MAN-TMU	SECOND			
			G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands	Cắm chỉ tiết để lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ tiết bằng 2 tay		
			G.P,G,P,G	M62P2	1	Match & Add Part with 2 hand	Lấy đp đặt vào chân vệt (ai 1)	63.8	2.07	Lấy & Thêm chỉ tiết bằng 2 tay		
			P.F	M51A	1	Machine Sew 1 cm Approx	Máy 1 đoạn giếp	17.8	0.51	Máy may trong khoảng 1 cm - có thể vượt		
			G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt tay giếp tiếp	24.8	0.72	Cân hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
S	25	L	A			Sew 25 cm	Máy	77.8	2.31	Máy 25 cm		
			G.P	FOUF	1	Form Unfold or layout	Lật đường vải số đoạn sườn	23.8	0.69	Mô hoặc lật ra		
			G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt tay giếp tiếp	24.8	0.72	Cân hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
S	25	L	A			Sew 25 cm	Máy	77.8	2.31	Máy 25 cm		
			P	PPAL	2	Put Part to Approximate Location	Cất chỉ đưa ra khỏi chân vệt	26.8	0.80	Đưa chỉ tiết vào 1 vị trí tương đối		
			G.P	FOUF	1	Form Unfold or layout	Lật qua đường lai còn lại	23.8	0.69	Mô hoặc lật ra		
			G.P,G,P,G	M62P2	1	Match & Add Part with 2 hand	Lấy đp đặt vào chân vệt (ai 2)	63.8	2.07	Lấy & Thêm chỉ tiết bằng 2 tay		
			P.F	M51A	1	Machine Sew 1 cm Approx	Máy 1 đoạn giếp	17.8	0.51	Máy may trong khoảng 1 cm - có thể vượt		
			G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt tay giếp tiếp	24.8	0.72	Cân hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
S	25	L	A			Sew 25 cm	Máy	77.8	2.31	Máy 25 cm		
			G.P	FOUF	1	Form Unfold or layout	Lật đường vải số đoạn sườn	23.8	0.69	Mô hoặc lật ra		
			G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt tay giếp tiếp	24.8	0.72	Cân hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
S	25	L	A			Sew 25 cm	Máy	77.8	2.31	Máy 25 cm		
			P	PPAL	2	Put Part to Approximate Location	Cất chỉ đưa ra khỏi chân vệt	26.8	0.80	Đưa chỉ tiết vào 1 vị trí tương đối		
			G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands	Cắm chỉ tiết để sang bên	42.8	1.26	Lấy chỉ tiết bằng 2 tay		

Phụ lục 25: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn vắt sổ đỉnh thun quanh lưng+cắt chỉ

SPM	SPI	NO	RA	CA	Bổ sung	Bổ trợ	Needle size	Code (thời)	M/C code	Customer	Style	Định			
3500	5	2%	12%	1%		450pcs	DC-27	514	4T		D85382				
<b>Operation:</b> 1 Thread Control/NGC <b>Machine:</b> Máy vắt sổ <b>ShW/monito:</b> 0.33 <b>CMV/Control:</b> 0.1															
Description: Vắt sổ đỉnh thun quanh lưng+ cắt chỉ Machine: TRM (M/N) Max. TMU (HSA) Competency: TRM (CAN) TOTAL: TMU															
415.90	23.0	0.69	811.74	10.26	1095.00										
U	L	OT	Factor	MOTION	CODE	Error	Description	MC-TMU	Max-TMU	SECOND					
				G.G.P	AS2H	0.1	Asside part with 2 hands	Cắm chỉ bắt đầu lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ bắt đầu 2 tay				
				G.P	AS1H	1	Asside part with 1 hand	Lấy bu lông 1 tay đặt vào 1 đầu rulo	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt đầu 1 tay				
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Kéo thun vào lên đầu	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Kéo thun lại bỏ vào đầu rulo	24.0	0.72	Lấy chỉ bắt đầu 1 tay				
				G.P	AS1H	1	Asside part with 1 hand	Lấy thun	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt đầu 1 tay				
				G.P	FORM	1	Form (bend) or layout	Mặt thun	23.0	0.69	Mặt thun (lấy)				
				P.J	FOOT	1	March Parts to FOOT (without obtain)	Đưa thun vào chân vịt	38.0	1.14	Đưa chỉ bắt đầu vào chân vịt				
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Kéo 1 đầu bu lông rulo	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Chỉnh lưng vào bên dưới máy	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
				F.F	MS1A	1	Machine Sew 1 cm Approx	Máy vắt	43.0	0.51	Máy vắt trong khoảng 1 cm - có thể vượt				
				G.P	APSH	0	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt đầu chỉnh	162.0	5.76	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt				
				S	10	L	A	APSH	0	Sew 10 cm	Máy	10.58	0.58		
				S	10	L	B	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Kéo chỉ bắt ra khỏi đầu rulo	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt	
				P	PP4E	1	Put Part to Approximate Location	Cắt chỉ	53.0	1.59	Mặt chỉ bắt vào 1 vị trí tương đối				
				G.P	AS1H	1	Asside part with 1 hand	Lấy ra khỏi chân vịt	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt đầu 1 tay				
				G.P	TCAT	1	Trim - CUT with scissors (1st)	Cắt chỉ cắt chỉ	50.0	1.50	Cắt chỉ vào đầu chỉ đầu				
				G.P	AS1H	1	Asside part with 1 hand	Cắm lại đầu sang 1 bên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt đầu 1 tay				

Phụ lục 26: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn kansai lưng

SPM	SPI	NO	RA	CA	Bổ sung	Bổ trợ	Needle size	Code (thời)	M/C code	Customer	Style	Định	
3500	5	2%	12%	1%		450pcs	28GAS (H85) 88T	407	3CO		D85382		
<b>Operation:</b> 3 Needle Control/MS LA 3C <b>Machine:</b> Máy kansai <b>ShW/monito:</b> 0.63 <b>CMV/Control:</b> 0.1													
Description: Kansai lưng Machine: TRM (M/N) Max. TMU (HSA) Competency: TRM (CAN) TOTAL: TMU													
482.97	27.8	0.91	758.22	12.39	1251.59								
U	L	OT	Factor	MOTION	CODE	Error	Description	MC-TMU	Max-TMU	SECOND			
				G.G.P	AS2H	0.1	Asside part with 2 hands	Cắm chỉ bắt đầu lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ bắt đầu 2 tay		
				G.P	MAP2	1	March & Add Part with 2 hand	Mặt lưng vào chân vịt	66.0	2.07	Lấy & Thêm chỉ bắt đầu 2 tay		
				P	PP1	1	Put Part to Approx. loca	Đưa vào rulo 3 bên	27.8	0.91	Đưa chỉ bắt vào 1 vị trí xác định		
				F.F	MS1A	1	Machine Sew 1 cm Approx	Máy vắt	17.8	0.51	Máy vắt trong khoảng 1 cm - có thể vượt		
				G.P	APSH	6	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Đưa chỉnh	144.0	4.32	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				S	15	L	A	APSH	6	Sew 15 cm	Máy vắt	12.18	0.51
				G.P	TCAT	1	Trim - CUT with scissors (additional)	Cắt chỉ cắt chỉ thêm	25.0	0.75	Cắt chỉ vào đầu chỉ bắt theo		
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Kéo thun 1 bên	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				S	15	L	A	APSH	1	Sew 15 cm	Máy vắt	10.3	0.51
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt ra khỏi chân vịt	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Lấy ra khỏi rulo	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				G.P	TCAT	2	Trim - CUT with scissors (additional)	Cắt chỉ cắt chỉ	50.0	1.50	Cắt chỉ vào đầu chỉ bắt theo		
				G.P	APSH	6	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Mặt chỉ chỉnh	144.0	4.32	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				G.P	AS1H	1	Asside part with 1 hand	Cắm chỉ bắt đầu sang bên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt đầu 1 tay		

Phụ lục 27: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn kansai lại x2

SPM	SPI	NO	RA	CA	Bổ sung	Bổ trợ	Needle size	Code (thời)	M/C code	Customer	Style	Định	
3880	6	2%	12%	1%		450pcs	138GAS (H85) 88 T	407	3CO		D85382		
<b>Operation:</b> 3 Needle Control/H2 LA 3C <b>Machine:</b> Máy kansai <b>ShW/monito:</b> 0.59 <b>CMV/Control:</b> 0.1													
Description: Kansai lại x2 Machine: TRM (M/N) Max. TMU (HSA) Competency: TRM (CAN) TOTAL: TMU													
388.87	24.2	0.76	788.70	11.77	1189.10								
U	L	OT	Factor	MOTION	CODE	Error	Description	MC-TMU	Max-TMU	SECOND			
				G.G.P	AS2H	0.1	Asside part with 2 hands	Cắm chỉ bắt đầu lên bàn	4.2	0.13	Lấy chỉ bắt đầu 2 tay		
				G.G.P	AS2H	1	Asside part with 2 hands	Lấy thun đặt trước mặt	42.0	1.26	Lấy chỉ bắt đầu 2 tay		
				G.P	FLD	2	Form fold	Gập nếp lại thun	60.0	1.80	Đập nếp		
				P.J	FOOT	2	March Parts to FOOT	Đưa vào chân vịt	70.0	2.10	Đưa ra để đặt chân vịt		
				S	5	M	A	APSH	4	Sew 5 cm	Máy vắt	2.26	0.51
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt tay lại phía sau gối máy	75.3	2.26	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				S	25	M	A	APSH	2	Sew 25 cm	Máy vắt	8.37	0.51
				G.P	FORM	2	Form (bend) or layout	Mặt thun, 2 lớp	40.0	1.20	Mặt thun (lấy)		
				G.P	TCAT	2	Trim - CUT with scissors (1st)	Cắt chỉ cắt chỉ đầu	100.0	3.00	Cắt vào đầu (lấy chỉ bắt)		
				S	5	M	A	APSH	2	Sew 5 cm	Máy vắt	2.80	0.51
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Trượt tay lại phía sau gối máy	40.0	1.20	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
				P	PP1	1	Put Part to Approx. loca	Đưa vào rulo 3 bên	93.3	2.80	Mặt 5 cm		
				G.P	AS1H	2	Asside part with 1 hand	Lấy ra khỏi chân vịt	46.0	1.38	Chuyển đầu bên chân hoặc bứt ngắn T		
				P.P	TCAT	4	Trim - CUT with scissors (additional)	Cắt chỉ cắt chỉ	180.0	5.40	Lấy chỉ bắt đầu 1 tay		
				G.G.P	AS2H	1	Asside part with 2 hands	Cắm chỉ bắt đầu sang bên	42.0	1.26	Cắm vào đầu (lấy chỉ bắt theo)		

Phụ lục 28: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn rút chỉ lược x2 + xô dây

SPM	SPI	NO	RA	CA	Bổ sung	Bổ trợ	Needle size	Code (thời)	M/C code	Customer	Style	Định
	5		2%	1%		450pcs		x	MM1		D85382	
<b>Operation:</b> Rút chỉ lược x2 + xô dây <b>Machine:</b> Máy rút chỉ <b>ShW/monito:</b> 0.34 <b>CMV/Control:</b> 0.1												
Description: Rút chỉ lược x2 + xô dây Machine: TRM (M/N) Max. TMU (HSA) Competency: TRM (CAN) TOTAL: TMU												
668.06	27.0	0.81	8.00	875.55								
U	L	OT	Factor	MOTION	CODE	Error	Description	MC-TMU	Max-TMU	SECOND		
				G.P	AS1H	1	Asside part with 1 hand	Cắm thun lên	23.0	0.69	Lấy chỉ bắt đầu 1 tay	
				P	PP1	1	Put Part to Approx. loca	Đưa xô vào vị trí xác định	27.0	0.81	Bật chỉ bắt vào 1 vị trí xác định	
				G.P	APSH	13	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Kéo thun đi ra khỏi gối xô	312.8	9.36	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt	
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Kéo xô ra khỏi gối thun	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt	
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Rút xô ra khỏi gối xô	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt	
				P	PPST	1	Put Part onto Stack	Đặt xô vào sang bên	14.0	0.42	Bật chỉ bắt vào thùng	
				G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding	Kéo đầu chỉnh dây xô cho bằng 2 bên	24.0	0.72	Cắm hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt	
				G.G.P	AS2H	1	Asside part with 2 hands	Cắm chỉ bắt đầu sang bên	42.0	1.26	Lấy chỉ bắt đầu 2 tay	

Phụ lục 29: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn may 2 đầu dây rút+ lộn quần

IPM	IP	MO	PA	CA	Số Máy	Số Quy	Headline size	Code (thời)	M/C code	Customer	Style	Date
2700	6	2%	12%	1%	450pcs	DP+5 (HT)	HT OR 304	BT			D05382	
Operator: Máy 2 đầu dây rút+lộn quần											Machine: TMH+MCH	134.84
Machine: Barback(B0)											Man: TMH (+PA%)	335.10
SMV(material)											Contingency: TMH (CA%)	4.70
SMV(Discount)											TOTAL: TMH	474.44
L	OT	Factor	MOTION	CODE	Time	Description	MC-TMH	Man-TMH	SEC/NO			
G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands			Cắm chỉ tết đặt lên bàn	4.2	0.13		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Lấy chỉ tết đặt lên bàn	84.0	2.52		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.P	FINF	4	Form Unfold or layout			Gấp 2 lần đầu dây rút	92.0	2.78		Mở hoặc lộn ra		
P.F	FOOT	2	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đặt dây kéo vào chân vịt	76.0	2.28		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
P	PPAL	2	Put Part to Approximate Location			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	132.0	3.98				
P	PPAL	2	Put Part to Approximate Location			Lấy dây kéo ra khỏi chân vịt	20.0	0.60		Đặt chỉ tết vào 1 vị trí tương đối		
G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand			Cắm chỉ tết để sang bên	23.0	0.69		Lấy chỉ tết bằng 1 tay		

Phụ lục 30: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn bộ khóa nắp túi

IPM	IP	MO	PA	CA	Số Máy	Số Quy	Headline size	Code (thời)	M/C code	Customer	Style	Date
2700	6	2%	12%	1%	450pcs	DP+5 (HT)	HT OR 304	BT			D05382	
Operator: Bộ khóa nắp túi											Machine: TMH+MCH	224.40
Machine: Barback(B0)											Man: TMH (+PA%)	472.86
SMV(material)											Contingency: TMH (CA%)	6.97
SMV(Discount)											TOTAL: TMH	704.24
L	OT	Factor	MOTION	CODE	Time	Description	MC-TMH	Man-TMH	SEC/NO			
G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands			Cắm chỉ tết đặt lên bàn	4.2	0.13		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Lấy chỉ tết đặt vào chân vịt (áo túi 1)	89.0	2.67		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65		Cần hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
G.P	GMAP2	1	Match & Add Part with 2 hands			Đưa vào chân vịt	89.0	2.67		Lấy & Thêm chỉ tết bằng 2 tay		
P	PPAL	1	Put Part to Approximate Location			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65				
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Đi chuyển ra khỏi chân vịt	92.0	2.78		Đặt chỉ tết vào 1 vị trí tương đối		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding			Lấy thời gian 2 (áo túi 2)	42.0	1.26		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.P	GMAP2	1	Match & Add Part with 2 hands			Đưa vào chân vịt	89.0	2.67		Lấy & Thêm chỉ tết bằng 2 tay		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65				
G.P	GMAP2	1	Match & Add Part with 2 hands			Đưa vào chân vịt	89.0	2.67		Cần hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Cắm chỉ tết để sang bên	42.0	1.26		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		

Phụ lục 31: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn bộ túi hộp x4

IPM	IP	MO	PA	CA	Số Máy	Số Quy	Headline size	Code (thời)	M/C code	Customer	Style	Date
2700	6	2%	12%	1%	450pcs	DP+5 (HT)	HT OR 304	BT			D05382	
Operator: Bộ túi hộp x4											Machine: TMH+MCH	224.40
Machine: Barback(B0)											Man: TMH (+PA%)	492.54
SMV(material)											Contingency: TMH (CA%)	6.57
SMV(Discount)											TOTAL: TMH	683.51
L	OT	Factor	MOTION	CODE	Time	Description	MC-TMH	Man-TMH	SEC/NO			
G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands			Cắm chỉ tết đặt lên bàn	4.2	0.13		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Lấy chỉ tết (áo túi 1)	42.0	1.26		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.P	FINF	1	Form Unfold or layout			Mở miệng túi	23.0	0.69		Mở hoặc lộn ra		
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đưa vào chân vịt	38.0	1.14		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding			Đẩy sang bo thứ 2	55.0	1.65		Cần hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đưa vào chân vịt	38.0	1.14		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
P	PPAL	1	Put Part to Approximate Location			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65				
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Đi chuyển ra khỏi chân vịt	92.0	2.78		Đặt chỉ tết vào 1 vị trí tương đối		
G.P	FINF	1	Form Unfold or layout			Lấy thời gian 2 (áo túi 2)	42.0	1.26		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.P	FINF	1	Form Unfold or layout			Mở miệng túi	23.0	0.69		Mở hoặc lộn ra		
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đưa vào chân vịt	38.0	1.14		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65				
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đẩy sang bo thứ 2	24.0	0.72		Cần hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt		
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Cắm chỉ tết để sang bên	42.0	1.26		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		

Phụ lục 32: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn bộ miệng túi

IPM	IP	MO	PA	CA	Số Máy	Số Quy	Headline size	Code (thời)	M/C code	Customer	Style	Date
2700	6	2%	12%	1%	450pcs	DP+5 (HT)	HT OR 304	BT			D05382	
Operator: Bộ miệng túi											Machine: TMH+MCH	274.40
Machine: Barback(B0)											Man: TMH (+PA%)	484.06
SMV(material)											Contingency: TMH (CA%)	7.08
SMV(Discount)											TOTAL: TMH	715.54
L	OT	Factor	MOTION	CODE	Time	Description	MC-TMH	Man-TMH	SEC/NO			
G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands			Cắm chỉ tết đặt lên bàn	4.2	0.13		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Lấy chỉ tết (áo túi 1)	42.0	1.26		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		
G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand			Cắm 1 tay gấp mép túi	23.0	0.69		Lấy chỉ tết bằng 1 tay		
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đưa vào chân vịt	38.0	1.14		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65				
G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand			Đẩy sang bo thứ 2	23.0	0.69		Lấy chỉ tết bằng 1 tay		
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đưa vào chân vịt	38.0	1.14		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
P	PPAL	1	Put Part to Approximate Location			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65				
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Đi chuyển ra khỏi chân vịt	92.0	2.78		Đặt chỉ tết vào 1 vị trí tương đối		
G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand			Lấy thời gian máy (áo túi 2)	42.0	1.26		Lấy chỉ tết bằng 1 tay		
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Cắm 1 tay gấp mép túi	23.0	0.69		Lấy chỉ tết bằng 1 tay		
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đưa vào chân vịt	38.0	1.14		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
G.P	APSH	1	Align or adjust parts by PUSHING or Sliding			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65				
G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand			Cắm 1 tay gấp mép túi	23.0	0.69		Lấy chỉ tết bằng 1 tay		
P.F	FOOT	1	(Match) Parts to FOOT (without obtain)			Đưa vào chân vịt	38.0	1.14		Đưa chỉ tết đến chân vịt		
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Thời gian máy chạy/cắt chỉ máy (245+10)	55.0	1.65				
G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands			Cắm chỉ tết để sang bên	42.0	1.26		Lấy chỉ tết bằng 2 tay		

Phụ lục 33: Bảng phân tích thao tác GSD cho công đoạn bộ tape

OP#	SP1	MP%	RP%	CA%	Bổ Mã	Bổ Qty	Needle size	Code of Fab	M/C code	Customer	Style	Date	Home
208	5	2%	12%	1%		49pcs	BP-5 (HT)	101 08 304	BT		063302		
Operations:							Bộ tape			Machine: TMU(+MP%)	56.10		
Machines:	Barack/ĐQ						Máy bọ			Man TMU (+PA%)	209.86		
EMV(minutes)	0.13									Concurrency: TMU (CA%)	2.86		
SMV(Seconds)	8						5			TOTAL TMU:	266.42		
L	OT	Factor	MOTION	CODE	Freq	Description	MC - TMU	Man - TMU	SECOND				
			G.G.P	AS2H	0.1	Aside part with 2 hands		4.2	0.13	Lấy chi tiết bằng 2 tay			
			G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand		23.0	0.89	Lấy chi tiết bằng 1 tay			
			G.P	FUNF	1	Form Unfold or layout		23.0	0.89	Mở hoặc lật ra			
			G.P	AS1H	1	Aside part with 1 hand		23.0	0.89	Lấy chi tiết bằng 1 tay			
			G.P	APSH	1	Align or adjust part(s) by PUSHING or Sliding		24.0	0.72	Căn hoặc chỉnh bằng cách đẩy hoặc trượt			
			P.F	FOOT	1	Match Parts to FOOT (without obtain)		38.0	1.14	Đưa chi tiết đến chân vịt			
					1	Thời gian máy chạy + cắt chỉ(245*10)	55.0		1.65				
			P	PPAL	1	Put Part to Approximate Location		10.0	0.30	Đặt chi tiết vào 1 vị trí tương đối			
			G.G.P	AS2H	1	Aside part with 2 hands		42.0	1.28	Lấy chi tiết bằng 2 tay			