

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP

ĐỀ TÀI:
Thiết Kế Cân Bằng Chuyên Vào Quy Trình Sản Xuất Quần Tây
Tại Dệt May Hòa Thọ

Người hướng dẫn: **T. S TRẦN THỊ HOÀNG GIANG**
NGÔ NHẬT QUANG

Sinh viên thực hiện: **PHẠM CẢNH NHẬT**

Số thẻ sinh viên: **118200156**

Lớp: **20QLCN1**

Đà Nẵng, 2025

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP

ĐỀ TÀI:
Thiết Kế Cân Bằng Chuyên Vào Quy Trình Sản Xuất Quần Tây
Tại Dệt May Hòa Thọ

Người hướng dẫn: **T.S TRẦN THỊ HOÀNG GIANG**
NGÔ NHẬT QUANG

Sinh viên thực hiện: **PHẠM CẢNH NHẬT**

Số thẻ sinh viên: **118200156**

Lớp: **20QLCN1**

Đà Nẵng, 2025

NHẬN XÉT ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

I. Thông tin chung

1. **Họ và tên sinh viên:** Phạm Cảnh Nhật **Số thẻ sinh viên:** 118200156
2. **Lớp:** 20QLCN1 **Khoa:** Quản lý dự án **Ngành:** Quản lý công nghiệp
3. **Tên đề tài:** Thiết kế cân bằng chuyên vào quy trình sản xuất quần tây tại dệt may may Hòa Thọ
4. **Người hướng dẫn:** T.S Trần Thị Hoàng Giang **Học hàm/học vị:** Tiến sĩ

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

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

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

.....

IV. Đánh giá:

1. Điểm đánh giá /10 (lấy đến 1 số lẻ thập phân). Đà Nẵng, ngày 16 tháng 6 năm 2025
Người hướng dẫn
2. Đề nghị: Được bảo vệ đồ án
Bổ sung để bảo vệ Không được bảo vệ

Trần Thị Hoàng Giang

TÓM TẮT

Tên đề tài: Thiết kế cân bằng chuyên vào quy trình sản xuất quần tây tại dệt may Hòa Thọ

Sinh viên thực hiện: PHẠM CẢNH NHẬT

Số thẻ sinh viên: 118200156

Lớp: 20QLCN1

Tóm Tắt Nội Dung :

Nhận thấy sự lãng phí về diện tích ở các máy, nhân công khi có thể làm được tốt hơn ban đầu, em thực hiện cân bằng chuyên bằng hai phương pháp đó là RPW và MFT, qua đó thu về kết quả cân bằng và gộp trạm. Việc áp dụng các phương pháp này giúp giảm thiểu thời gian chờ đợi và gia tăng năng suất lao động, tạo ra một quy trình sản xuất mượt mà hơn. Tiếp đến, sử dụng phần mềm ANYLOGIC để mô phỏng được quá trình sản xuất thu được các kết quả để có thể đánh giá được những máy lỗi hay thời gian dẫn chênh lệch để tìm ra hướng dẫn quyết. Qua quá trình mô phỏng, em có thể nhận diện được các điểm nghẽn trong dây chuyền sản xuất, từ đó đề xuất những cải tiến để giảm thiểu sự cố và tối ưu năng suất. Phần mềm ANYLOGIC không chỉ giúp đánh giá quy trình hiện tại mà còn dự đoán được hiệu suất trong các điều kiện thay đổi. Từ đó, em có thể đưa ra những quyết định chiến lược trong việc phân bổ nguồn lực và cải thiện chất lượng sản phẩm. Với kết quả này, công ty có thể tiết kiệm được chi phí sản xuất và cải thiện hiệu quả công việc, đáp ứng được nhu cầu ngày càng tăng của thị trường.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Phạm Cảnh Nhật Số thẻ sinh viên: 118200156

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

- Tên đề tài đồ án:*
Thiết kế cân bằng chuyên vào quy trình dệt may Hòa Thọ
- Đề tài thuộc diện:* Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện
- Các số liệu và dữ liệu ban đầu:*
 - Quy trình sản xuất và số liệu về quy trình sản xuất may quần Hòa Thọ
 - Tài liệu cân bằng chuyên(Google, Cô Hoàng Giang)
- Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:*
 - *Chương I. Giới Thiệu Đề Tài*
 - *Chương II. Cơ Sở Lý Thuyết*
 - *Chương III. Giới Thiệu Đối Tượng Cân Giải Quyết*
 - *Chương IV. Hiện Trạng Của Dây Chuyên*
 - *Chương V. Mô Phỏng Dây Chuyên*
 - *Chương VI. Kết Luận Và Kiến Nghị*
- Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):*
- Họ tên người hướng dẫn:* TS. Trần Thị Hoàng Giang
- Ngày giao nhiệm vụ đồ án:* / /2025
- Ngày hoàn thành đồ án:* 13/06/2025

Đà Nẵng, ngày 13 tháng 06 năm 2025

Trưởng Bộ môn Quản lý Công nghiệp

Người hướng dẫn

TS. Huỳnh Nhật Tố

TS. Trần Thị Hoàng Giang

Lời Nói Đầu

Trong bối cảnh ngành dệt may ngày càng phát triển và chịu áp lực cạnh tranh lớn cả trong và ngoài nước, việc nâng cao hiệu quả sản xuất đóng vai trò then chốt đối với sự tồn tại và phát triển bền vững của doanh nghiệp. Đặc biệt, trong lĩnh vực sản xuất quần tây – một trong những dòng sản phẩm chủ lực – tối ưu hóa dây chuyền sản xuất là yêu cầu cấp thiết nhằm tăng năng suất, giảm chi phí và đảm bảo chất lượng. Đồ án tốt nghiệp này được thực hiện tại Công ty Cổ phần Dệt May Hòa Thọ – một trong những doanh nghiệp hàng đầu trong ngành may mặc Việt Nam. Trong quá trình thực tập và nghiên cứu tại công ty, tôi đã có cơ hội tiếp cận thực tế hoạt động sản xuất, từ đó lựa chọn đề tài: **“Thiết kế cân bằng chuyên vào quy trình sản xuất quần tây tại dệt may Hòa Thọ”**. Đề tài tập trung vào việc áp dụng các phương pháp cân bằng chuyên để nâng cao hiệu quả vận hành, giải quyết các nút thắt cổ chai, tối ưu hóa nguồn lực lao động và mô phỏng khả năng vận hành của dây chuyền. Quá trình thực hiện đồ án là cơ hội quý báu để tôi vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn, đồng thời nâng cao kỹ năng phân tích và giải quyết vấn đề trong môi trường sản xuất thực tế.

Dù đã nỗ lực thực hiện với tinh thần nghiêm túc và trách nhiệm, song do hạn chế về thời gian và kinh nghiệm thực tế, đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Tôi rất mong nhận được sự góp ý từ quý thầy cô và các anh chị trong doanh nghiệp để đề tài được hoàn thiện hơn.

Lời Cảm Ơn

Trước khi hoàn thiện đồ án tốt nghiệp, em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến tất cả những cá nhân và tổ chức đã hỗ trợ, đồng hành cùng em trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề tài. Trước hết, em xin bày tỏ lòng biết ơn đến quý thầy cô trong khoa Quản Lý Dự Án – Trường Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng, đặc biệt là cô Hoàng Giang đã tận tình hướng dẫn, định hướng và tạo điều kiện thuận lợi để em hoàn thành tốt đề tài này. Sự chỉ dẫn chu đáo, kiến thức chuyên môn quý báu và tinh thần trách nhiệm của thầy/cô là nguồn động lực to lớn giúp em vượt qua những khó khăn trong quá trình thực hiện đồ án. Em cũng xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo và toàn thể cán bộ, công nhân viên tại Công ty Cổ phần Dệt May Hòa Thọ đã nhiệt tình hỗ trợ, tạo điều kiện cho em tiếp cận thực tế, cung cấp thông tin và chia sẻ những kinh nghiệm quý báu trong quá trình thực tập và nghiên cứu.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, nhưng do hạn chế về kinh nghiệm và thời gian, đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý từ quý thầy cô và các anh/chị trong doanh nghiệp để có thể hoàn thiện hơn trong tương lai.

Lời Cam Đoan

Tôi xin cam đoan đồ án tốt nghiệp với đề tài “*Cân bằng chuyển và mô phỏng dây chuyền bằng Anylogic*” là kết quả nghiên cứu và thực hiện của cá nhân tôi trong suốt quá trình học tập và thực tập. Các số liệu, thông tin và kết quả trong đồ án được thu thập từ thực tế và do tôi trực tiếp xử lý. Những nội dung, tài liệu trích dẫn đều có nguồn gốc rõ ràng và tuân thủ đúng quy định. Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính trung thực và nội dung của đồ án này. Nếu phát hiện có bất kỳ sai phạm nào, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước hội đồng chấm đồ án và nhà trường.

Xin chân thành cảm ơn

Đà Nẵng, ngày 13 tháng 6 năm 2025

Sinh viên thực hiện

Phạm Cảnh Nhật

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	1
1.1. Đặt vấn đề.....	1
1.2. Mục tiêu đề tài.....	2
1.3. Ý nghĩa của đề tài.....	2
1.4. Phạm vi và giới hạn nghiên cứu.....	3
1.5. Phương pháp nghiên cứu.....	4
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	5
2.1. Các khái niệm liên quan đến đề tài.....	5
2.1.1. Giới thiệu về phương pháp cân bằng chuyên.....	5
2.1.2 Phần mềm Anologic.....	9
CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU	15
3.1. Tổng quan về doanh nghiệp.....	15
3.2. Lịch sử phát triển của công ty.....	15
3.3. Lĩnh vực kinh doanh.....	16
3.4. Cơ cấu tổ chức.....	17
3.5. Báo cáo tài chính.....	19
3.6. Trường hợp cần nghiên cứu.....	20
3.6.1. Vấn đề cần giải quyết.....	20
3.6.2. Sản phẩm hướng đến.....	21
3.6.3. Quy trình sản xuất tổng thể.....	21
3.6.4. Trình tự và thời gian hoàn thành từng công đoạn may.....	23
3.6.5. Số lượng công nhân ở mỗi công đoạn.....	24
3.6.6. Bảng thời gian thực hiện và số lượng công nhân thực tế.....	25
3.6.7. Các loại thiết bị, máy móc sử dụng.....	26
CHƯƠNG 4: PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT	28
4.1. Sơ đồ trình tự sản xuất.....	28
4.1.1. Vấn đề về mặt bằng hiện tại.....	28
4.1.2. Ảnh hưởng đến dây chuyền.....	28
4.2. Các thông số dây chuyền.....	29
4.2.1. Thời gian nhàn rỗi của các công đoạn.....	29
4.2.2. Hiện trạng phân bố thời gian so với chu kỳ sản xuất.....	30
4.3. Cân bằng chuyên.....	31
4.3.1. Phương pháp trọng số (RPW – Ranked Positional Weight).....	32

MỤC LỤC

4.3.2. Phương pháp công việc có công đơn theo sau nhiều nhất (MFT – Most Following Tasks)	42
4.3.3. Kết quả sau khi cân bằng chuyền	49
4.4. Bố trí mặt bằng nhà máy	50
4.4.1. Phân tích mặt bằng hiện tại	51
4.4.2. Mặt bằng sau khi cân bằng chuyền bằng RWP	54
CHƯƠNG 5: MÔ PHÒNG DÂY CHUYỀN VỚI ANYLOGIC.....	58
5.1. Mục tiêu của mô phỏng	58
5.1.1. Giới thiệu mục tiêu	58
5.1.2. Dữ liệu đầu vào cho mô phỏng.....	58
5.2. Xây dựng mô hình mô phỏng	61
5.2.1. Mô tả luồng di chuyển.....	61
5.2.2. Các Agent và Block trong mô hình	62
5.3. Kết quả mô phỏng dây chuyền	72
5.3.1. Hiệu suất sử dụng máy móc và công nhân	72
5.3.2. Sản lượng sản phẩm.....	74
5.3.3. Thời gian dẫn (Lead Time).....	75
5.4. Phân tích nguyên nhân và đề xuất giải pháp.....	76
5.4.1. Nguyên nhân.....	76
5.4.2. Giải pháp cải thiện.....	77
CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	78
6.1. Kết luận	78
6.2. Kiến nghị	78
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	79

MỤC LỤC HÌNH ẢNH

Hình 3.1: Công ty Hòa Thọ.....	5
Hình 3.2: Vest nam.....	16
Hình 3.3: Đồng phục học sinh.....	16
Hình 3.4: Áo sơ mi.....	16
Hình 3.5: Cơ cấu công ty.....	17
Hình 3.6: Báo cáo tài chính.....	19
Hình 3.7: Mục tiêu hướng đến.....	21
Hình 3.8: Quy trình tổng quát.....	21
Hình 3.9: Máy ép.....	26
Hình 3.10: Máy may.....	27
Hình 4.1: Sơ đồ chi tiết may.....	28
Hình 4.2: Bảng phân bố hiện trạng hiện tại.....	31
Hình 4.3: Sơ đồ sau khi gộp trạm RPW.....	36
Hình 4.4: Bảng phân bố hiện trạng RPW.....	40
Hình 4.5: Sơ đồ sau khi gộp trạm MFT.....	47
Hình 4.6: Bảng phân bố hiện trạng MFT.....	47
Hình 4.7: Mặt bằng hiện tại.....	51
Hình 4.8: Mặt bằng RPW.....	54
Hình 5.1: Mặt bằng RPW.....	59
Hình 5.2: Luồng di chuyển trong Anylogic.....	61
Hình 5.3: Các thực thể trong Anylogic.....	62
Hình 5.4: Các Agent máy móc và con người.....	64
Hình 5.5: Các Node.....	64
Hình 5.6: Điền thông tin 1.....	65
Hình 5.7: Điền thông tin 2.....	66
Hình 5.8: Điền thông tin 3.....	66
Hình 5.9: Điền thông tin 4.....	67
Hình 5.10: Điền thông tin 5.....	68
Hình 5.11: Điền thông tin 6.....	69
Hình 5.12: Điền thông tin 7.....	70
Hình 5.13: Điền thông tin 8.....	71
Hình 5.14: Kết quả mô hình sau khi chạy.....	72

Hình 5.15: Mối quan hệ giữa máy móc và công nhân.....	72
Hình 5.16: Máy OP M1	73
Hình 5.17: Máy OP M1 & OP M18 M19.....	74
Hình 5.18: Sản lượng thu thập thực tế.....	74
Hình 5.19: Thời gian dẫn.....	75

DANH MỤC CỤM TỪ VIẾT TẮT

STT	Viết Tắt	Đầy đủ
1	RPW	Ranked positional weight
2	MFT	Most following tasks

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh toàn cầu hóa và sự cạnh tranh ngày càng gay gắt trong ngành dệt may, Việt Nam đã trở thành một trong những điểm đến hấp dẫn cho các nhà đầu tư và thương hiệu lớn trên thế giới. Ngành dệt may không chỉ đóng góp đáng kể vào GDP của quốc gia mà còn tạo ra hàng triệu việc làm cho người lao động. Trong số đó, Dệt May Hòa Thọ nổi bật như một biểu tượng của sự bền vững và đổi mới trong sản xuất. Với nhiều năm kinh nghiệm, công ty đã khẳng định được vị thế của mình trên thị trường nội địa và quốc tế, đặc biệt trong lĩnh vực sản xuất quần tây – một sản phẩm thời trang không thể thiếu trong tủ quần áo của mọi người.

Sản xuất quần tây không chỉ đơn thuần là việc cắt và may mà còn là cả một quy trình phức tạp, đòi hỏi sự kết hợp hoàn hảo giữa kỹ thuật, thiết kế và quản lý. Quần tây phải đáp ứng được các yêu cầu khắt khe về chất lượng, kiểu dáng, và khả năng mặc thoải mái. Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất, Dệt May Hòa Thọ cũng phải đối mặt với nhiều thách thức như việc tối ưu hóa quy trình, quản lý nguồn lực và giảm thiểu lãng phí. Những vấn đề này không chỉ ảnh hưởng đến năng suất mà còn tác động đến chất lượng sản phẩm và sự hài lòng của khách hàng.

Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất hàng loạt các sản phẩm thì nhà máy vẫn chưa đạt được hiệu quả tốt nhất để có thể đạt nhu cầu ngày càng cao của thị trường. Thông qua quá trình thực tập và tìm hiểu về nhà máy, quả thật nhà máy đang gặp các vấn đề về dây chuyền sản xuất. Do đó, việc nghiên cứu và cải tiến quy trình sản xuất quần tây tại Dệt May Hòa Thọ là vô cùng cần thiết. Vì vậy, em quyết định tìm hiểu và chọn đề tài “**ỨNG DỤNG CÂN BẰNG CHUYÊN VÀO QUY TRÌNH SẢN XUẤT QUẦN TÂY CỦA DỆT MAY HÒA THỌ**”

1.2 Mục tiêu đề tài

Mục tiêu chính của đề tài là tìm hiểu, nghiên cứu và ứng dụng hiệu quả phương pháp cân bằng chuyên vào quy trình sản xuất quần tây nhằm tối ưu hóa thời gian vận hành trên dây chuyền sản xuất. Qua đó, đề tài hướng tới việc nâng cao chất lượng sản phẩm đồng thời tối ưu hóa hiệu suất làm việc của công nhân, góp phần gia tăng năng suất lao động và tạo ra lợi nhuận bền vững cho doanh nghiệp trong bối cảnh thị trường có sự cạnh tranh ngày càng gay gắt.

Một trong những mục tiêu cụ thể của đề tài là thiết kế và xây dựng một quy trình sản xuất mới với khả năng vận hành nhanh hơn và linh hoạt hơn, nhằm đáp ứng một cách hiệu quả những biến động và nhu cầu thay đổi của thị trường tiêu dùng hiện nay. Quy trình sản xuất này sẽ tập trung vào việc đẩy mạnh tốc độ sản xuất thông qua các biện pháp kỹ thuật và tổ chức hợp lý, giúp giảm thiểu tối đa các thời gian không hiệu quả như thời gian chờ đợi, thời gian vận chuyển hay xử lý vật liệu trên dây chuyền.

Bên cạnh đó, đề tài còn hướng tới việc giảm thiểu đáng kể thời gian chờ đợi của công nhân trong quá trình làm việc, qua đó không chỉ nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn nhân lực mà còn tạo điều kiện thuận lợi để công nhân có thể hoàn thành công việc một cách liên tục, mạch lạc hơn. Việc giảm thời gian chờ đợi này cũng giúp hạn chế các điểm nút thắt (bottlenecks) thường xuất hiện trên dây chuyền sản xuất, từ đó cải thiện sự đồng bộ giữa các công đoạn sản xuất, giảm thiểu rủi ro tắc nghẽn và mất cân bằng năng suất.

Tổng thể, mục tiêu đề tài hướng tới việc xây dựng một dây chuyền sản xuất quần tây có hiệu suất cao, đảm bảo chất lượng sản phẩm đồng đều, đồng thời nâng cao khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường trong và ngoài nước. Việc ứng dụng cân bằng chuyên không chỉ góp phần tăng tốc độ sản xuất mà còn giảm thiểu chi phí phát sinh do thời gian dừng máy hay chờ đợi, qua đó mang lại lợi ích kinh tế rõ rệt và tạo tiền đề phát triển bền vững cho doanh nghiệp trong tương lai.

1.3 Ý nghĩa đề tài

Việc áp dụng phương pháp cân bằng chuyên trong quy trình sản xuất quần tây mang lại nhiều ý nghĩa quan trọng và thiết thực đối với hoạt động sản xuất cũng như sự phát triển bền vững của doanh nghiệp. Trước hết, cân bằng chuyên giúp tối ưu hóa toàn bộ quy trình làm việc trên dây chuyền sản xuất bằng cách phân bổ đều khối lượng công việc giữa các công đoạn, giảm thiểu tối đa các khoảng thời gian chờ đợi không cần thiết. Điều này không chỉ giúp giảm lãng phí thời gian mà còn hạn chế sự hao tổn nguồn lực và vật tư, từ đó nâng cao hiệu quả sử dụng các yếu tố đầu vào trong sản xuất.

Khi quy trình sản xuất được cân bằng và đồng bộ, các công đoạn sẽ được thực hiện một cách liên tục và hiệu quả, tránh tình trạng một bộ phận quá tải trong khi bộ phận

khác bị nhàn rỗi. Điều này tạo nên sự hài hòa trong hoạt động của toàn bộ dây chuyền, góp phần làm tăng năng suất chung của hệ thống. Năng suất cao hơn đồng nghĩa với khả năng đáp ứng kịp thời các đơn hàng, gia tăng sản lượng sản phẩm và từ đó nâng cao doanh thu cho doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, cân bằng chuyên còn có tác động tích cực đến chất lượng sản phẩm. Khi các công đoạn sản xuất được thực hiện đồng bộ và không bị gián đoạn bởi thời gian chờ đợi, quy trình vận hành trở nên ổn định hơn, giúp giảm thiểu các lỗi kỹ thuật và sai sót trong quá trình sản xuất. Nhờ vậy, chất lượng sản phẩm được đảm bảo đồng nhất, đáp ứng được các tiêu chuẩn kỹ thuật và yêu cầu khắt khe của thị trường. Sản phẩm đồng đều về chất lượng không chỉ làm tăng sự hài lòng của khách hàng mà còn góp phần xây dựng uy tín thương hiệu cho doanh nghiệp.

Hơn nữa, việc áp dụng cân bằng chuyên còn giúp doanh nghiệp nâng cao khả năng cạnh tranh trên thị trường ngày càng phát triển mạnh mẽ và đầy biến động. Với một quy trình sản xuất được tối ưu, doanh nghiệp có thể linh hoạt thích nghi với sự thay đổi trong nhu cầu của khách hàng, đồng thời giảm thiểu chi phí phát sinh do lãng phí thời gian hay tài nguyên. Đây chính là tiền đề để doanh nghiệp duy trì sự phát triển ổn định, mở rộng quy mô sản xuất và nâng cao hiệu quả kinh doanh trong dài hạn.

1.4 Phạm vi giới hạn của đề tài

Đề tài tập trung nghiên cứu và ứng dụng phương pháp cân bằng chuyên vào quy trình sản xuất quần tây dựa trên toàn bộ số liệu thực tế được thu thập trong quá trình thực tập tại Tổng Công Ty Dệt May Hòa Thọ. Việc sử dụng số liệu này nhằm đảm bảo tính khách quan và sát thực tế trong quá trình phân tích, đánh giá và đề xuất các giải pháp tối ưu cho dây chuyền sản xuất.

Bên cạnh đó, các số liệu và thông tin thu thập được chủ yếu phản ánh thực trạng vận hành trong một khoảng thời gian nhất định của quá trình thực tập, do đó có thể chưa phản ánh đầy đủ những biến động hay thay đổi theo chu kỳ sản xuất hoặc các yếu tố bên ngoài khác ảnh hưởng đến dây chuyền.

Đề tài không mở rộng nghiên cứu đến các khía cạnh liên quan như công nghệ máy móc mới, tự động hóa cao cấp hay các giải pháp phần mềm quản lý sản xuất phức tạp. Thay vào đó, đề tài tập trung khai thác và vận dụng các kiến thức kỹ thuật cân bằng chuyên truyền thống kết hợp với các số liệu thực tế nhằm đề xuất các cải tiến có tính khả thi và ứng dụng trực tiếp trong điều kiện hiện tại của doanh nghiệp.

Ngoài ra, phạm vi nghiên cứu cũng không bao gồm các yếu tố liên quan đến quản lý nhân sự, đào tạo công nhân hay các chính sách nhân sự của doanh nghiệp, mà chỉ tập trung vào mặt kỹ thuật và tổ chức vận hành dây chuyền sản xuất để nâng cao hiệu quả

công việc.

Tóm lại, phạm vi giới hạn của đề tài nhằm đảm bảo tập trung nguồn lực và dữ liệu vào việc phân tích, đánh giá và cải tiến quy trình sản xuất quần tây tại Tổng Công Ty Dệt May Hòa Thọ dựa trên số liệu thực tế, từ đó đưa ra các giải pháp tối ưu, khả thi và mang tính ứng dụng cao trong thực tiễn.

1.5 Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện đề tài một cách hiệu quả và đảm bảo tính chính xác, nghiên cứu đã được tiến hành theo các bước và phương pháp khoa học cụ thể như sau:

- **Tham khảo tài liệu:** Nghiên cứu được tiến hành dựa trên việc thu thập và tham khảo các tài liệu chuyên ngành liên quan đến cân bằng chuyên, bao gồm sổ tay chất lượng, sách giáo trình, tài liệu kỹ thuật tại Tổng Công Ty Dệt May Hòa Thọ, cùng với các nguồn thông tin đáng tin cậy trên internet. Qua đó, người nghiên cứu có thể nắm vững lý thuyết, các phương pháp cũng như các kinh nghiệm thực tiễn đã được áp dụng để từ đó xác định hướng giải quyết phù hợp cho vấn đề đặt ra.

- **Thu thập số liệu thực tế:** Các số liệu được thu thập trực tiếp tại dây chuyền sản xuất thông qua việc ghi nhận chi tiết các công đoạn, quy trình làm việc, số lượng công nhân tham gia, thời gian làm việc thực tế của từng công đoạn bằng phương pháp bấm giờ đo đạc và quan sát trực tiếp tại hiện trường. Các số liệu này đóng vai trò then chốt trong việc phân tích, đánh giá hiện trạng và phát hiện những nguyên nhân gây ra sự lãng phí thời gian và tài nguyên.

- **Phân tích dữ liệu và đánh giá hiệu suất:** Sau khi thu thập số liệu, nghiên cứu tiến hành phân tích thời gian chu kỳ, xác định số lượng trạm làm việc, đánh giá hiệu suất hoạt động của từng công đoạn và dây chuyền nói chung. Quá trình này nhằm làm rõ các điểm nút thắt (bottlenecks) và những vấn đề bất hợp lý trong quy trình sản xuất, từ đó đưa ra các giải pháp cân bằng chuyên nhằm tối ưu hóa hoạt động.

- **Sử dụng phần mềm hỗ trợ:** Để xử lý và phân tích số liệu một cách chính xác và hiệu quả, nghiên cứu sử dụng các công cụ phần mềm như Excel để lập bảng tính, thống kê, xử lý dữ liệu; phần mềm Casio cho các phép tính nhanh; và Word để soạn thảo, tổng hợp báo cáo. Việc ứng dụng các phần mềm này giúp tối ưu hóa quá trình nghiên cứu và nâng cao chất lượng kết quả thu được.

Phương pháp nghiên cứu kết hợp giữa việc nghiên cứu tài liệu chuyên môn, thu thập số liệu thực tế và áp dụng các công cụ hỗ trợ hiện đại nhằm đảm bảo kết quả nghiên cứu có tính thực tiễn cao, phù hợp với điều kiện sản xuất tại Tổng Công Ty Dệt May Hòa Thọ và mang lại hiệu quả ứng dụng thực tế.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Các khái niệm liên quan đến đề tài

2.1.1 Giới thiệu về phương pháp cân bằng chuyền

2.1.1.1 Khái niệm cân bằng chuyền

Cân bằng chuyền (line balancing) là quá trình phân bổ công việc giữa các công đoạn trong dây chuyền sản xuất một cách hợp lý nhằm đạt được hiệu suất tối ưu, giảm thiểu thời gian chờ và lãng phí. Mục tiêu của cân bằng chuyền là đảm bảo rằng tất cả các công đoạn trong quy trình sản xuất hoạt động đồng bộ, từ đó tạo ra sản phẩm một cách hiệu quả nhất.

Quá trình này bao gồm việc xác định thời gian chu kỳ, phân chia nhiệm vụ cho từng công đoạn và điều chỉnh để duy trì sự đồng đều trong hoạt động sản xuất. Cân bằng chuyền không chỉ giúp tăng năng suất mà còn cải thiện chất lượng sản phẩm và khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp.

Các thuật ngữ trong cân bằng chuyền :

- Nhịp chuyền sản xuất: : là khoảng thời gian cần thiết để một sản phẩm hoàn thành tại một công đoạn hoặc toàn bộ dây chuyền sản xuất. Nó thể hiện tốc độ cần thiết của dây chuyền sản xuất để đáp ứng nhu cầu đầu ra (sản lượng kế hoạch).
- Hiệu suất: là một chỉ số thể hiện mức độ hoạt động hiệu quả của dây chuyền so với công suất lý thuyết hoặc kế hoạch đã đặt ra. Nói cách khác, nó cho biết dây chuyền có hoạt động tốt không, có đạt được sản lượng như kế hoạch không, và có tận dụng được thời gian và nguồn lực tối ưu không.
- Bottle neck: một điểm trong quy trình sản xuất hoặc làm việc mà năng suất hoặc công suất xử lý thấp hơn so với các phần còn lại, gây ra tắc nghẽn, chậm trễ và giảm hiệu quả hoạt động chung của toàn bộ hệ thống.
- Tỷ lệ cân bằng chuyền: : là tỷ lệ phần trăm của thời gian mà một công đoạn, máy móc hoặc người lao động không làm việc so với tổng thời gian làm việc theo kế hoạch.
- Lead time: Tổng thời gian để lắp ráp 1 sản phẩm

2.1.1.2 Mục tiêu của cân bằng chuyền

- Cân bằng chuyền giúp phân bổ công việc một cách hợp lý giữa các trạm làm việc, từ đó giảm thiểu thời gian chờ đợi và lãng phí.
- Giảm tối đa thời gian ngừng máy, tránh tồn kho cũng như sản xuất dư thừa, xác định khu vực bị nghẽn, loại bỏ ùn tắc, đạt mức sử dụng năng lực sản xuất và lao động tốt hơn.
- Quy trình sản xuất được cân bằng giúp giảm áp lực công việc, nâng cao tinh thần làm

việc và sự hài lòng của nhân viên

- Cân bằng chuyên giúp sử dụng hiệu quả hơn các nguồn lực, bao gồm máy móc, thiết bị và lao động.
- Giảm chi phí sản xuất, đạt tối đa lợi nhuận, rút ngắn thời gian cần thiết để hoàn thành một sản phẩm từ đầu đến cuối, giúp tăng khả năng phục vụ khách hàng nhanh chóng và hiệu quả.
- Giảm thiểu sai sót và lỗi trong quá trình sản xuất bằng cách tối ưu hóa quy trình làm việc, từ đó nâng cao chất lượng sản phẩm cuối cùng.

2.1.1.3 Lợi ích của cân bằng chuyên

Cân bằng chuyên trong sản xuất là một phương pháp quản lý quy trình có tác động sâu sắc đến hiệu quả hoạt động của một doanh nghiệp. Một trong những lợi ích lớn nhất của việc áp dụng cân bằng chuyên là tăng năng suất. Khi công việc được phân bổ hợp lý giữa các trạm sản xuất, quy trình diễn ra liên tục mà không bị gián đoạn, giúp giảm thời gian chờ đợi giữa các bước và tối ưu hóa thời gian làm việc của nhân viên. Điều này không chỉ giúp tăng sản lượng mà còn nâng cao khả năng đáp ứng nhanh chóng với nhu cầu của thị trường.

Lợi ích tiếp theo là việc giảm lãng phí. Cân bằng chuyên cho phép xác định và loại bỏ các bước thừa trong quy trình sản xuất. Khi các công đoạn được sắp xếp một cách hợp lý, doanh nghiệp có thể tiết kiệm tài nguyên, thời gian và nhân lực. Điều này không chỉ giảm thiểu chi phí sản xuất mà còn tạo ra một quy trình hoạt động hiệu quả hơn.

Cải thiện chất lượng sản phẩm cũng là một lợi ích quan trọng khác của cân bằng chuyên. Khi công việc được phân bổ đồng đều, nhân viên có thể tập trung vào từng giai đoạn sản xuất mà không bị áp lực về thời gian hoặc khối lượng công việc. Do đó, sản phẩm cuối cùng sẽ được kiểm tra kỹ lưỡng hơn và đạt tiêu chuẩn chất lượng cao hơn, từ đó nâng cao sự hài lòng của khách hàng.

→ Tóm lại, cân bằng chuyên trong sản xuất không chỉ giúp cải thiện hiệu suất mà còn đóng góp vào sự phát triển bền vững của doanh nghiệp thông qua việc tối ưu hóa quy trình, nâng cao chất lượng sản phẩm, và tạo ra một môi trường làm việc tích cực cho nhân viên.

2.1.1.4 Các nguyên tắc cân bằng chuyên

Tính theo trọng số (Ranked postional weight-RPW): Một phương pháp nâng cao, trong đó mỗi công việc được xác định một trọng số dựa trên thời gian thực hiện và số lượng công việc theo sau. Công việc có trọng số cao hơn sẽ được ưu tiên thực hiện trước. Phương pháp này cho phép tối ưu hóa quy trình sản xuất bằng cách cân nhắc cả thời gian và sự phụ thuộc giữa các công việc.

Công việc có thời gian dài nhất (Longest task time-LTT) : Nguyên tắc LTT tập trung

vào việc xác định và ưu tiên các công việc có thời gian thực hiện dài nhất trong quy trình sản xuất. Ý tưởng chính là giảm thiểu tác động của các công việc dài tới tiến độ tổng thể. Khi các công việc này được thực hiện trước, các công đoạn khác không bị trì hoãn do phải chờ đợi các công việc dài hoàn thành.

Công việc có thời gian ngắn nhất (Shortest task time-STT): Nguyên tắc STT khuyến khích việc bắt đầu với các công việc có thời gian thực hiện ngắn nhất. Bằng cách hoàn thành nhanh chóng các công việc nhỏ, quy trình sản xuất có thể đạt được nhiều kết quả trong thời gian ngắn, tạo ra động lực tích cực trong nhóm

Công việc theo sau nhiều nhất (Most following tasks-MFT): Chú trọng vào việc xác định các công việc có nhiều công việc tiếp theo. Bằng cách ưu tiên hoàn thành những công việc này, có thể giảm thiểu thời gian chờ cho các công đoạn sau. Điều này rất quan trọng trong các quy trình có sự phụ thuộc chặt chẽ giữa các công việc.

Công việc theo sau ít nhất (Lead following tasks-LFT): Tập trung vào việc hoàn thành các công việc có ít công việc tiếp theo trước. Mặc dù có thể không tạo ra kết quả ngay lập tức, nhưng việc này giúp tạo ra không gian cho các công việc khác, từ đó tăng cường tính linh hoạt trong quy trình.

2.1.1.5 Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng chuyên

Thời gian gia công lâu sẽ gây ùn tắc: Các công đoạn phía sau sẽ phải chờ đợi công việc này hoàn thành, dẫn đến ùn tắc và giảm hiệu suất tổng thể. Điều này không chỉ làm chậm tiến độ sản xuất mà còn có thể gây ra tình trạng lãng phí tài nguyên.

Quy mô quá nhỏ sẽ không áp dụng được cân bằng chuyên: Do thiếu sự đa dạng và khối lượng công việc, việc áp dụng cân bằng chuyên có thể trở nên không hiệu quả hoặc không cần thiết. Các quy trình nhỏ lẻ có thể hoạt động hiệu quả hơn với các phương pháp khác

Đòi hỏi chuyên môn cao, quy trình phức tạp, thiết lập thời gian lâu: Sự cần thiết phải đào tạo nhân viên và thiết lập quy trình có thể làm giảm tính linh hoạt và tốc độ của sản xuất, khiến cho việc cân bằng chuyên trở nên khó khăn hơn.

Sản phẩm phức tạp có thể yêu cầu nhiều công đoạn hơn và thời gian dài hơn để sản xuất: Việc này có thể làm cho việc phân bổ công việc trở nên khó khăn, dẫn đến việc không thể tối ưu hóa quy trình sản xuất. Sự phụ thuộc giữa các công đoạn cũng có thể

làm cho việc điều chỉnh quy trình trở nên phức tạp

Tính linh hoạt của dây chuyền: Sự linh hoạt trong dây chuyền sản xuất cho phép điều chỉnh nhanh chóng để đáp ứng các yêu cầu thay đổi, Dây chuyền sản xuất linh hoạt có thể giúp giảm thiểu thời gian chết và tăng khả năng chịu đựng trước biến động trong nhu cầu sản phẩm.

2.1.1.6 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: Lập danh sách tất cả các công việc cần thực hiện và xác định mối quan hệ giữa chúng. Vẽ sơ đồ biểu diễn các công việc và thứ tự thực hiện.

Bước 2: Tính nhịp chuyên mục tiêu sử dụng: Xác định nhịp chuyên mục tiêu (tức là thời gian cần thiết để sản xuất một sản phẩm hoàn chỉnh) dựa trên tổng thời gian sản xuất và số lượng sản phẩm cần sản xuất trong một khoảng thời gian nhất định.

$$Rt: \frac{TGSX}{S\grave{a}n\ L\grave{u}o\grave{a}ng}$$

Bước 3: Tính số nơi làm việc tối thiểu đảm bảo sản xuất đạt chỉ tiêu: Tính toán số lượng nơi làm việc cần thiết để đảm bảo rằng sản xuất có thể đạt được mục tiêu trong thời gian yêu cầu.

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.

2.1.1.7 Các công thức tính liên quan:

- Nhịp chuyên sản xuất:

$$Rt = \frac{\text{Thời gian làm việc trong ngày}}{\text{S\grave{a}n\ l\grave{u}o\grave{a}ng}}$$

- Hiệu suất

$$H = \frac{\text{Tổng Thời Gian Công Việc}}{\text{Số công đoạn} \cdot \text{TGCK}}$$

- Số trạm làm việc tối thiểu

$$N(\min) = \frac{\text{Tổng Thời Gian Công Đoạn}}{\text{Thời Gian Chu Kỳ}}$$

- Tỷ lệ thời gian nhàn rỗi

$$E = 100 - H$$

2.1.2 Phần mềm Anylogic

2.1.2.1 Giới thiệu:

AnyLogic là một phần mềm mô phỏng đa phương pháp (multi-method simulation software) hiện đại và mạnh mẽ, được phát triển để hỗ trợ các nhà nghiên cứu, kỹ sư, quản lý trong việc xây dựng các mô hình mô phỏng phức tạp phục vụ cho nhiều lĩnh vực khác nhau như sản xuất, logistics, chuỗi cung ứng, kinh doanh, y tế, và nhiều ngành công nghiệp khác. Đặc điểm nổi bật của AnyLogic là khả năng kết hợp linh hoạt các phương pháp mô phỏng khác nhau bao gồm mô phỏng sự kiện rời rạc (discrete event simulation), mô phỏng agent-based (dựa trên đại lý) và mô phỏng hệ thống động (system dynamics) trong cùng một môi trường.

Phần mềm này cung cấp giao diện lập trình trực quan, tích hợp môi trường phát triển tích hợp (IDE) mạnh mẽ giúp người dùng dễ dàng thiết kế, xây dựng và thử nghiệm các mô hình mô phỏng một cách nhanh chóng và hiệu quả. AnyLogic còn hỗ trợ đa dạng các công cụ phân tích và báo cáo kết quả mô phỏng giúp người dùng đưa ra quyết định tối ưu dựa trên dữ liệu thực tế và các kịch bản giả lập.

2.1.2.2 Các ưu điểm

Tính đa phương pháp mô phỏng: AnyLogic cho phép kết hợp linh hoạt các phương pháp mô phỏng khác nhau trong cùng một mô hình, giúp mô phỏng toàn diện và chính xác các hệ thống phức tạp với nhiều yếu tố và tác động đa chiều.

Giao diện trực quan và dễ sử dụng: Người dùng có thể thiết kế mô hình bằng cách kéo thả các đối tượng và thành phần trong môi trường đồ họa, giảm thiểu việc lập trình phức tạp và rút ngắn thời gian xây dựng mô hình.

Khả năng mở rộng và tùy biến cao: AnyLogic cho phép người dùng mở rộng mô hình bằng ngôn ngữ lập trình Java, hỗ trợ các tính năng lập trình nâng cao giúp tùy chỉnh chi tiết và tích hợp mô hình với các hệ thống bên ngoài.

Hỗ trợ phân tích sâu sắc: Phần mềm cung cấp các công cụ thống kê, biểu đồ và báo cáo đa dạng, giúp người dùng dễ dàng đánh giá hiệu quả, phân tích rủi ro và tối ưu hóa quy trình sản xuất hoặc quản lý.

Mô phỏng quy trình sản xuất và logistics hiệu quả: AnyLogic rất phù hợp với việc mô phỏng các hệ thống sản xuất, cân bằng chuyên, quản lý kho bãi và chuỗi cung ứng nhờ khả năng mô hình hóa chi tiết từng bước trong quy trình.

Cộng đồng người dùng và tài liệu phong phú: AnyLogic có cộng đồng người dùng rộng lớn, nhiều tài liệu hướng dẫn, ví dụ mẫu và hỗ trợ kỹ thuật giúp người dùng nhanh chóng làm quen và giải quyết các vấn đề trong quá trình sử dụng.

Nhờ các ưu điểm trên, AnyLogic mang lại lợi ích rõ ràng cho các doanh nghiệp và nhà nghiên cứu trong việc tối ưu hóa quy trình sản xuất, nâng cao năng suất, giảm chi phí và đưa ra các quyết định chiến lược chính xác dựa trên các mô hình mô phỏng thực tế.

2.2.2.3 Các thực thể của mô hình

Trong phần mềm AnyLogic, các mô hình mô phỏng được xây dựng dựa trên hệ thống các thực thể (entities) và các đối tượng mô hình (model objects) tương tác với nhau trong một môi trường mô phỏng nhất định. Các thực thể này đại diện cho các thành phần thực tế trong quy trình hoặc hệ thống được mô phỏng. Cụ thể:

Thực thể sản phẩm (Product entities): Là các đơn vị vật lý như sản phẩm, bán thành phẩm hoặc nguyên liệu được theo dõi trong quy trình sản xuất. Các thực thể này có thể di chuyển qua các công đoạn, trải qua các thao tác xử lý và kiểm tra chất lượng.

Thực thể công nhân (Agent entities): Đại diện cho nhân sự hoặc các tác nhân hoạt động trong dây chuyền sản xuất, bao gồm công nhân vận hành máy, kỹ thuật viên bảo trì hoặc quản lý sản xuất. Các thực thể này có thể có hành vi, lịch trình làm việc và tương tác với các thực thể khác.

Thực thể thiết bị (Resource entities): Bao gồm các máy móc, thiết bị hoặc công cụ được sử dụng trong sản xuất. Các thực thể này có thể có trạng thái hoạt động, bảo trì hoặc hỏng hóc, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất dây chuyền.

Thực thể quy trình (Process blocks): Các bước trong quy trình sản xuất như gia công, lắp ráp, kiểm tra chất lượng được mô hình hóa thành các khối quy trình, qua đó các thực thể sản phẩm và công nhân tương tác và di chuyển qua.

Thực thể môi trường (Environment): Mô phỏng các điều kiện bên ngoài hoặc các tham số ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống như thời gian làm việc, điều kiện thời tiết hoặc các sự kiện ngẫu nhiên.

Các thực thể này kết hợp với nhau trong mô hình AnyLogic tạo nên một hệ thống mô phỏng toàn diện, phản ánh chính xác hoạt động thực tế của dây chuyền sản xuất, giúp người nghiên cứu phân tích và tối ưu hóa hiệu quả vận hành.

2.2.2.4 Các block của Anylogic:

source



Source: là block dùng để tạo ra các thực thể (entity) hoặc yêu cầu mới bắt đầu vào hệ thống mô phỏng. Block này thường được sử dụng để sinh ra các khách hàng, sản phẩm hoặc các yêu cầu cần xử lý trong quy trình mô phỏng, giúp mô hình bắt đầu hoạt động và có dữ liệu thực thể để vận hành.

sink



Sink: Block dùng để kết thúc vòng đời của một thực thể trong mô hình mô phỏng. Khi thực thể đi vào block này, nó sẽ bị loại bỏ khỏi hệ thống mô phỏng, đánh dấu việc hoàn tất hoặc rời khỏi quy trình. Block này giúp xác định điểm cuối cho các luồng thực thể, tránh việc thực thể tồn tại vô thời hạn.

delay



Delay: Là block mô phỏng thời gian chờ hoặc thời gian xử lý dành cho một thực thể. Thời gian delay có thể được thiết lập cố định hoặc theo một phân phối xác suất để phản ánh tính ngẫu nhiên trong thực tế, ví dụ như thời gian phục vụ khách hàng, thời gian chế biến sản phẩm, hoặc thời gian chờ tài nguyên.

queue



Queue: Block dùng để xếp hàng đợi cho các thực thể khi cần chờ để được xử lý hoặc sử dụng tài nguyên. Queue quản lý thứ tự xếp hàng dựa trên các nguyên tắc như FIFO (vào trước ra trước), LIFO (vào sau ra trước) hoặc ưu tiên theo các tiêu chí nhất định. Block này giúp mô phỏng sự chờ đợi trong các quy trình thực tế như xếp hàng tại quầy, chờ máy móc.

selectOutput



Select Output: Block dùng để phân luồng các thực thể dựa trên điều kiện hoặc xác suất được thiết lập trước. Thực thể sẽ được chuyển sang một trong các nhánh đầu ra tương ứng với kết quả của điều kiện đó, giúp mô phỏng các quyết định hoặc các lựa chọn trong quy trình.

selectOutput5



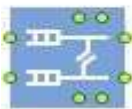
Select Output5: Là một phiên bản mở rộng của Select Output, cho phép phân luồng thực thể ra tối đa 5 nhánh đầu ra khác nhau. Điều này giúp mô hình linh hoạt hơn trong việc xử lý các kịch bản có nhiều lựa chọn hoặc nhiều đường đi khác nhau.

hold



Hold: Block dùng để giữ thực thể lại và không cho phép thực thể đi tiếp cho đến khi có tín hiệu giải phóng (release). Block này thường được dùng để đồng bộ hóa hoặc điều khiển luồng, ví dụ như chờ tài nguyên sẵn sàng hoặc chờ sự kiện xảy ra trước khi tiếp tục xử lý.

match



Match: Block dùng để ghép đôi hoặc nhóm các thực thể theo một số điều kiện nhất định. Ví dụ trong quy trình sản xuất, block này có thể dùng để ghép hai hoặc nhiều phần riêng lẻ thành một sản phẩm hoàn chỉnh trước khi tiếp tục.

split



Split: Block dùng để tách một thực thể thành nhiều phần hoặc bản sao khác nhau. Điều này hữu ích khi một thực thể cần được chia ra thành nhiều phần riêng biệt để xử lý song song hoặc cho các mục đích khác nhau trong mô hình.

combine



Combine: Block dùng để ghép nhiều thực thể thành một thực thể duy nhất. Block này được dùng khi cần hợp nhất các phần riêng biệt thành một tổng thể hoàn chỉnh, chẳng hạn như ghép các bộ phận thành sản phẩm cuối cùng.

assembler



Assembler: Mô phỏng quá trình lắp ráp thực thể từ các thành phần nhỏ hơn, thường được dùng trong quy trình sản xuất. Block này giúp mô hình hóa việc kết hợp các bộ phận để tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh với các bước lắp ráp cụ thể.

moveTo



Move To: Block dùng để di chuyển thực thể đến một vị trí, block hoặc tài nguyên khác trong mô hình. Block này giúp mô phỏng việc di chuyển thực thể giữa các khu vực, công đoạn hoặc máy móc trong quy trình.

resourcePool




Resource Pool: Tập hợp các tài nguyên có thể được sử dụng trong mô phỏng, chẳng hạn như nhân công, máy móc, thiết bị hoặc phương tiện. Block này quản lý số lượng và trạng thái của các tài nguyên để phục vụ cho các hoạt động trong mô hình.

seize




Seize: Block dùng để chiếm dụng một hoặc nhiều tài nguyên từ Resource Pool cho một thực thể khi nó cần sử dụng tài nguyên đó để tiếp tục xử lý. Block này đảm bảo rằng tài nguyên được phân bổ đúng lúc và đúng số lượng theo yêu cầu.


release

 **Release:** Block dùng để giải phóng tài nguyên đã bị chiếm dụng, trả lại Resource Pool khi thực thể hoàn thành việc sử dụng tài nguyên đó. Điều này giúp tài nguyên được tái sử dụng hiệu quả cho các thực thể tiếp theo.

service

 **Service:** mô phỏng quá trình phục vụ hoặc xử lý thực thể trong một khoảng thời gian nhất định, có thể chiếm dụng tài nguyên trong thời gian này. Block này phản ánh các hoạt động như phục vụ khách hàng, gia công sản phẩm hoặc kiểm tra chất lượng.

resourceSendTo

 **Resource Send To:** block dùng để gửi tài nguyên, như nhân viên hoặc thiết bị, đến một vị trí hoặc công đoạn khác trong mô hình. Block này giúp mô phỏng việc điều phối hoặc di chuyển tài nguyên trong hệ thống mô phỏng.

CHƯƠNG 3. GIỚI THIỆU

ĐỐI TƯỢNG CÓ VẤN ĐỀ CẦN GIẢI QUYẾT

3.1 Tổng quan về doanh nghiệp

Tổng công ty cổ phần dệt may Hòa Thọ được thành lập năm 1962, là đơn vị thành viên của tập đoàn dệt may Việt Nam (Vinatex) và hiệp hội dệt may (Vitas) thuộc bộ công thương, phòng thương mại và công nghiệp VN (VCCI).

- *Tên viết tắt : HOATHO CORP.*
- *Địa chỉ : 36, Ông Ích Đường, P. Hòa Thọ Đông, Q. Cẩm Lệ, TP. Đà Nẵng.*
- *Điện thoại : (84-236) 3846 290*
- *Fax : (84-236) 3846 217*



Hình 3.1 Công Ty Hoà Thọ

“HÒA CÙNG THỜI ĐẠI – THỌ VỚI NHÂN VĂN”

Tầm nhìn - sứ mệnh:

- Trở thành Doanh nghiệp tiên phong và phát triển bền vững trong ngành dệt may
- Là Đối tác tin cậy trong chuỗi cung ứng dệt may toàn cầu.

3.2 Lịch sử phát triển của công ty

Tổng Công ty cổ phần Dệt may Hòa Thọ được thành lập từ năm 1962, tiền thân có tên là Nhà máy Dệt Hoà Thọ (Sicovina) thuộc Công ty Kỹ nghệ Bông vải Việt Nam.

Năm 1975, khi thành phố Đà Nẵng được giải phóng, Nhà máy Dệt Hoà Thọ được chính quyền tiếp quản và đi vào hoạt động trở lại vào ngày 21/04/1975.

Năm 1993 đổi tên thành lập doanh nghiệp Nhà nước: Công ty Dệt Hoà Thọ theo quyết định thành lập số 241/TCLĐ ngày 24/03/1993 của Bộ Công nghiệp nhẹ.

Năm 1997 đổi tên thành: Công ty Dệt May Hoà Thọ theo quyết định số 433/QĐ-TCLĐ của Tổng Công ty Dệt May Việt Nam.

Năm 2005 chuyển thành Công ty TNHH Nhà nước một thành viên Dệt May Hoà Thọ theo quyết định số 200/2005/QĐ-TTg ngày 08/08/2005 của Thủ tướng Chính phủ.

Ngày 15/11/2006 chuyển thành Tổng Công ty Cổ phần Dệt May Hoà Thọ theo quyết định số 3252/QĐ-BCN của Bộ Công nghiệp, và chính thức đi vào hoạt động vào ngày 01 tháng 02 năm 2007 với số vốn điều lệ ban đầu là 45,000,000,000 đồng.

Tổng Công ty Cổ phần Dệt May Hoà Thọ là đơn vị thành viên của Tập đoàn Dệt May Việt Nam (VINATEX) và Hiệp Hội Dệt May Việt Nam (Vitax) thuộc Bộ Công thương. Tổng diện tích của Công ty: 145,000m², trong đó diện tích nhà xưởng và kho khoảng 72,000m² Tổng công suất điện lắp đặt: 7,500 KW. Nguồn điện, khí nén, nước sạch sẵn có và dồi dào để mở rộng qui mô sản xuất.

3.3 Lĩnh vực kinh doanh

Hòa Thọ tự hào là đơn vị hàng đầu trong ngành dệt may Việt Nam với các dòng sản phẩm phong phú và chất lượng cao. Các sản phẩm tiêu biểu của tập đoàn bao gồm sợi, hàng may xuất khẩu và thời trang nội địa. Mỗi dòng sản phẩm đều được sản xuất theo tiêu chuẩn chất lượng nghiêm ngặt, đảm bảo đáp ứng nhu cầu ngày càng đa dạng của khách hàng. Với sứ mệnh phát triển bền vững và cải tiến không ngừng, Hòa Thọ không chỉ mang đến các sản phẩm phục vụ nhu cầu trong nước mà còn đẩy mạnh xuất khẩu, khẳng định vị thế của mình trên thị trường quốc tế.

Một số sản phẩm của Hòa Thọ:



Hình 3.2 Vest nam

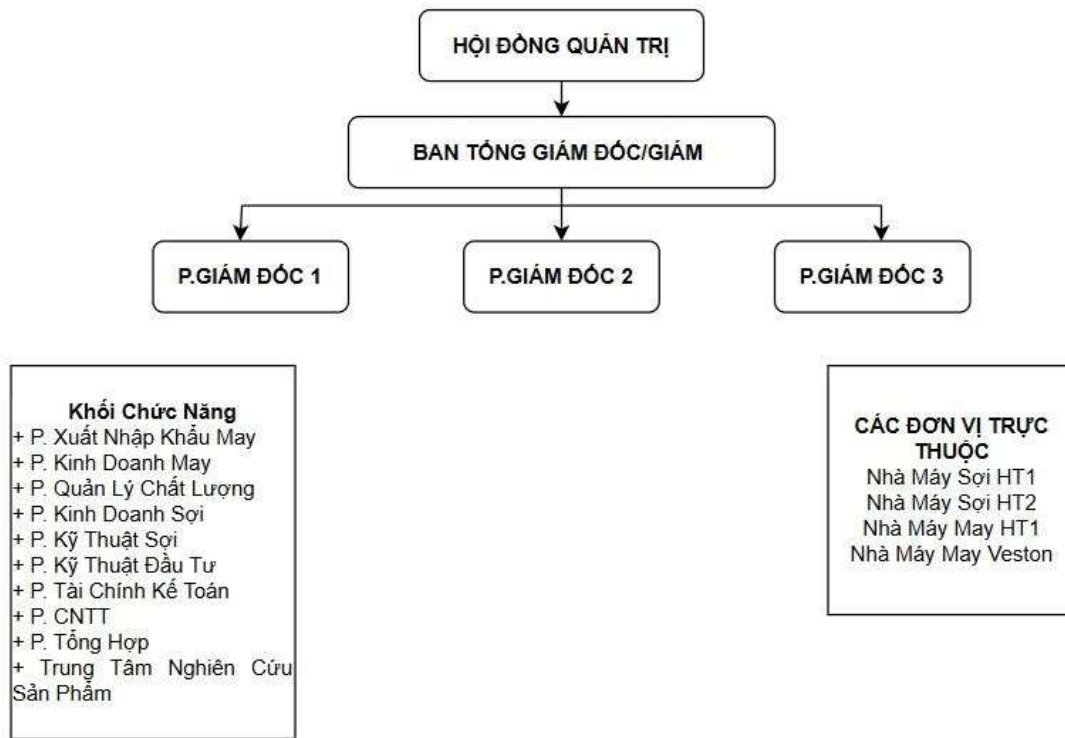


Hình 3.3 Đồng phục học sinh



Hình 3.4 Áo sơ mi

3.4 Cơ cấu tổ chức:



Hình 3.5 Cơ cấu công ty

❖ Nhận xét về cơ cấu tổ chức:

Cơ cấu tổ chức của Tổng Công ty Cổ phần Dệt May Hòa Thọ được xây dựng theo mô hình trực tuyến – chức năng, trong đó Hội đồng Quản trị giữ vai trò định hướng và giám sát chiến lược, còn Ban Tổng Giám đốc và các Phó Tổng Giám đốc điều hành trực tiếp các lĩnh vực chuyên môn như sản xuất, kinh doanh, tài chính và nhân sự. Mô hình này cho thấy sự phân cấp rõ ràng, giúp xác định cụ thể trách nhiệm, quyền hạn ở từng cấp quản lý, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm soát và phối hợp trong toàn hệ thống. Các phòng ban chức năng được tổ chức tương đối đầy đủ, từ kế hoạch – kỹ thuật, xuất nhập khẩu, tài chính – kế toán cho đến QA/QC, an toàn lao động, CNTT, cho thấy sự chuyên môn hóa cao và phù hợp với đặc thù của ngành dệt may. Ngoài ra, việc bố trí các nhà máy sợi, dệt, và các xí nghiệp may trực thuộc cho phép công ty thực hiện quản lý sản xuất theo chuỗi khép kín, đảm bảo kiểm soát chất lượng từ nguyên liệu đến thành phẩm.

Ưu điểm: Cơ cấu tổ chức của Hòa Thọ có sự phân cấp rõ ràng, giúp dễ dàng xác định trách nhiệm và quyền hạn trong từng cấp quản lý, từ Hội đồng Quản trị đến các Phó Tổng Giám đốc và các phòng ban chức năng. Mô hình này tạo ra sự chuyên môn hóa cao khi

mỗi Phó Tổng Giám đốc phụ trách một mảng riêng biệt như sản xuất, kinh doanh, hay tài chính – nhân sự, từ đó giúp quản lý sâu sát và hiệu quả hơn trong từng lĩnh vực.

Các phòng ban chức năng được tổ chức đầy đủ và rõ ràng, tạo điều kiện cho việc triển khai các hoạt động chuyên môn một cách bài bản. Bên cạnh đó, việc duy trì các đơn vị sản xuất trực thuộc như nhà máy sợi, dệt, và các xí nghiệp may giúp công ty tự chủ về chuỗi sản xuất, kiểm soát chất lượng và thời gian giao hàng tốt hơn. Đây là một cơ cấu phù hợp với các doanh nghiệp sản xuất lớn, đặc biệt là trong ngành dệt may, nơi cần sự phối hợp nhịp nhàng giữa khối sản xuất và khối hỗ trợ.

Nhược điểm: Cơ cấu này cũng tồn tại một số nhược điểm nhất định. Do tổ chức theo mô hình phân tầng truyền thống, việc trao đổi thông tin giữa các phòng ban ngang cấp có thể bị gián đoạn hoặc thiếu linh hoạt nếu không có hệ thống phối hợp hiệu quả. Ngoài ra, vì công việc được tập trung vào một số cấp quản lý chủ chốt như các Phó Tổng Giám đốc, nên dễ xảy ra tình trạng quá tải công việc hoặc chậm ra quyết định nếu thiếu sự ủy quyền phù hợp.

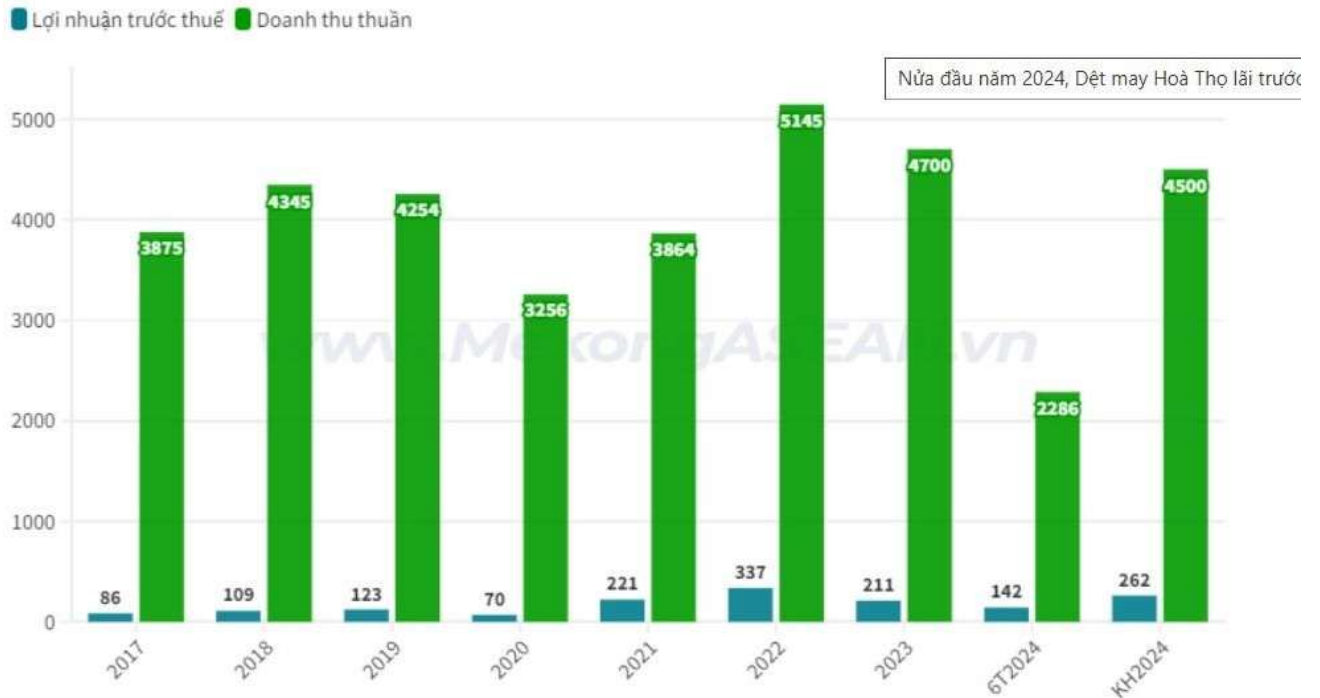
Một hạn chế khác là cơ cấu này có thể không phản ứng kịp với những thay đổi nhanh của thị trường, nhất là trong bối cảnh cạnh tranh toàn cầu, nơi các doanh nghiệp cần có mô hình tổ chức linh hoạt hơn, thích ứng tốt với chuyển đổi số, sản xuất xanh và các tiêu chuẩn quốc tế mới. Nếu không có chiến lược cải tiến phù hợp, cơ cấu truyền thống có thể trở nên cứng nhắc và làm chậm tốc độ đổi mới của doanh nghiệp.

❖ **Kết luận**

Cơ cấu tổ chức của Tổng Công ty Cổ phần Dệt May Hòa Thọ phản ánh một mô hình quản trị doanh nghiệp truyền thống nhưng được thiết kế tương đối bài bản, phù hợp với đặc thù của ngành công nghiệp dệt may – nơi đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa sản xuất, kỹ thuật, tài chính và thị trường. Việc phân chia rõ ràng quyền hạn từ Hội đồng Quản trị đến Ban điều hành và các phòng ban chức năng giúp đảm bảo tính kiểm soát, minh bạch và hiệu quả trong quá trình vận hành. Sự hiện diện của các Phó Tổng Giám đốc theo từng khối nghiệp vụ không chỉ tăng tính chuyên môn hóa trong quản lý mà còn giúp công ty phản ứng nhanh với các vấn đề phát sinh trong từng lĩnh vực cụ thể. Đồng thời, việc duy trì hệ thống nhà máy sản xuất trực thuộc cũng cho thấy định hướng quản lý chuỗi cung ứng khép kín, giúp Hòa Thọ chủ động về chất lượng và tiến độ sản xuất. Tuy nhiên, bên cạnh những ưu điểm nổi bật, cơ cấu tổ chức này vẫn còn tồn tại một số hạn chế như tính cứng nhắc, thiếu linh hoạt trong phối hợp ngang, và phụ thuộc tương đối nhiều vào năng lực của đội ngũ điều hành cấp trung và cấp cao. Trong bối cảnh ngành dệt may đang đứng trước những thách thức lớn từ xu hướng toàn cầu hóa, áp lực chuyển đổi số, yêu cầu phát triển bền vững và cạnh tranh quốc tế gay gắt, cơ cấu tổ chức của công ty cần được

điều chỉnh theo hướng tinh gọn, linh hoạt hơn và tăng cường ứng dụng công nghệ trong quản lý. Đồng thời, việc xây dựng cơ chế trao quyền rõ ràng, nâng cao năng lực điều hành ở cấp cơ sở, và phát triển hệ thống thông tin nội bộ hiệu quả sẽ là những yếu tố then chốt giúp Hòa Thọ phát triển ổn định và bền vững trong thời gian tới.

3.5. Báo cáo tài chính:



Hình 3.6 Báo cáo tài chính

❖ Nhận xét

Năm 2017: Giá trị là 86 tỷ đồng, có vẻ như là mức khởi đầu thấp. Nhiều công ty và tổ chức trong giai đoạn đầu thường phải đầu tư mạnh vào cơ sở hạ tầng, phát triển sản phẩm, và xây dựng thương hiệu. Điều này dẫn đến chi phí cao và doanh thu thấp.

Năm 2018: Tăng lên 109 tỷ đồng, cho thấy sự tăng trưởng tích cực.

Năm 2019: Giá trị tiếp tục tăng lên 123 tỷ đồng, nhưng tốc độ tăng trưởng chậm lại.

Năm 2020: Giảm xuống 70 tỷ đồng, có thể do ảnh hưởng của đại dịch COVID-19 hoặc các yếu tố bên ngoài khác. Năm 2020, đại dịch COVID-19 đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến hầu hết các ngành công nghiệp. Nhiều doanh nghiệp phải tạm ngừng hoạt động, giảm quy mô, hoặc thậm chí phá sản, dẫn đến doanh thu giảm mạnh.

Năm 2021: Khôi phục nhẹ với 337 tỷ đồng, cho thấy dấu hiệu tích cực trong quá trình phục hồi.

Năm 2022: Tăng lên 211 tỷ đồng, nhưng vẫn chưa đạt được mức cao nhất trước đó.

Năm 2023: Đạt 5145 tỷ đồng, một mức tăng đột biến, có thể do chiến lược phát triển mới hoặc thị trường mở rộng.

Năm 6T2024: Dự báo là 4500 tỷ đồng, cho thấy sự ổn định và có khả năng duy trì tăng trưởng.

Tăng trưởng mạnh mẽ: Sau một giai đoạn khó khăn vào năm 2020, các năm tiếp theo cho thấy sự phục hồi mạnh mẽ, đặc biệt là vào năm 2023.

Biến động: Biểu đồ cho thấy sự biến động lớn trong các năm, đặc biệt giữa 2020 và 2021. Điều này có thể phản ánh sự nhạy cảm với các yếu tố bên ngoài hoặc chính sách nội bộ.

Dự đoán tương lai: Nếu xu hướng tăng trưởng tiếp tục, có thể kỳ vọng vào sự ổn định và phát triển bền vững.

Biểu đồ cho thấy một bức tranh tổng thể về sự phát triển tài chính với những thăng trầm đáng kể. Sự tăng trưởng mạnh mẽ vào năm 2023 là một dấu hiệu tích cực, và nếu tiếp tục duy trì như vậy trong các năm tới, tổ chức có thể đạt được các mục tiêu tài chính lớn hơn.

3.6 Trường hợp cần nghiên cứu

3.6.1 Vấn đề

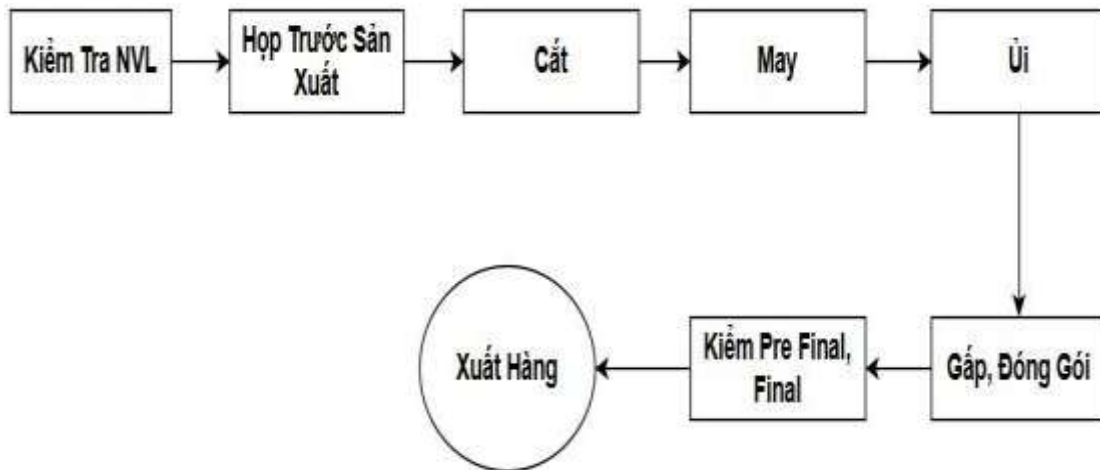
Là một trong những doanh nghiệp may may lớn nhất Việt Nam. Hiện nay, nhu cầu sử dụng quần áo ngày càng tăng của con người, buộc Hòa Thọ phải hoạt động liên tục. Tuy nhiên, trong quá trình may mặc vẫn còn nhiều vấn đề gặp phải như khối lượng công việc phân chia không đều, đứt gãy chuỗi cung ứng dẫn đến thời gian đợi chờ dài gây ra tình trạng ùn tắc BTP ở chuyên, kết quả là hiệu suất sản xuất không cao, gây ra nhiều lãng phí. Vì vậy, em quyết định thiết kế cân bằng chuyên nhằm tạo ra một dây chuyền sản xuất tối ưu và giảm những lãng phí không đáng có

3.6.2 Sản phẩm hướng đến



Hình 3.7 Mục tiêu hướng đến

3.6.3 Quy trình sản xuất tổng thể



Hình 3.8 Quy trình tổng quát

Mô tả quy trình:

Kiểm tra NPL: đảm bảo rằng nguyên liệu đầu vào đạt tiêu chuẩn chất lượng Việc này rất quan trọng vì chất lượng nguyên liệu sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm cuối cùng Hoạt động cụ thể bao gồm thực hiện kiểm tra các thông số kỹ thuật như kích thước độ dày màu sắc và tính chất vật lý của nguyên liệu Ghi nhận các thông tin và kết quả kiểm tra để theo dõi và kiểm soát chất lượng.

Hợp chuẩn bị trước sản xuất: Tổ chức và lập kế hoạch cho quá trình sản xuất hoạt động cụ thể bao gồm tham gia của các bộ phận liên quan như sản xuất chất lượng kho logistics Xác định mục tiêu sản xuất số lượng cần sản xuất thời gian hoàn thành và phân công nhiệm vụ cụ thể cho từng thành viên Thảo luận về các vấn đề có thể gặp phải và biện pháp xử lý

Cắt: Chuẩn bị các phần nguyên liệu để tiến hành may Hoạt động cụ thể bao gồm sử dụng máy cắt hoặc kỹ thuật thủ công để cắt nguyên liệu theo mẫu đã được thiết kế Đảm bảo độ chính xác trong việc cắt để sản phẩm cuối cùng đạt tiêu chuẩn về kích thước và hình dáng

May: Ghép nối các phần đã cắt lại với nhau để tạo thành sản phẩm hoàn chỉnh Hoạt động cụ thể bao gồm sử dụng máy may công nghiệp hoặc thiết bị may thủ công để thực hiện các mối may. Luôn theo dõi chặt chẽ từng quá trình may đảm bảo không có lỗi như rách lệch hoặc không đồng đều

Ủi: Tạo hình và làm phẳng sản phẩm nâng cao tính thẩm mỹ và chất lượng Hoạt động cụ thể bao gồm sử dụng bàn ủi công nghiệp hoặc máy ủi để làm phẳng các nếp nhăn Kiểm tra lại sản phẩm sau khi ủi để đảm bảo không có lỗi và đạt tiêu chuẩn yêu cầu

Xuất hàng: Kiểm tra và chuẩn bị sản phẩm cuối cùng để giao cho khách hàng Hoạt động cụ thể bao gồm thực hiện kiểm tra cuối cùng (Pre-final và Final) để đảm bảo rằng sản phẩm đáp ứng tất cả các tiêu chuẩn chất lượng Ghi nhận thông tin và lưu trữ tài liệu liên quan đến kiểm tra chất lượng

Đóng gói: Bảo vệ sản phẩm trong quá trình vận chuyển và lưu kho Hoạt động cụ thể bao gồm sử dụng các vật liệu đóng gói phù hợp như hộp bao bì để bảo vệ sản phẩm khỏi hư hỏng Đảm bảo rằng việc đóng gói không làm giảm chất lượng của sản phẩm và dễ dàng nhận diện thương hiệu

- ⇒ Quy trình này không chỉ đảm bảo rằng sản phẩm cuối cùng đạt chất lượng tốt mà còn giúp tối ưu hóa hiệu suất sản xuất giảm thiểu lãng phí và đáp ứng nhanh chóng nhu cầu của khách hàng. Việc kiểm soát chất lượng tại từng bước trong quy trình cũng là yếu tố quyết định đối với sự thành công và uy tín của doanh nghiệp trong ngành sản xuất

3.6.4 Trình tự chi tiết và thời gian hoàn thành mỗi công đoạn may

Các số liệu được thu thập tại xưởng may Hòa Thọ vào ngày 11-3-2025. Sau khi thực hiện tính toán dữ liệu thông qua công cụ Excel, em được bảng dữ kiện như sau

Mã công đoạn	Tên công đoạn	Lần đo 1	Lần đo 2	Lần đo 3	Lần đo 19	Lần đo 20	\bar{x}	s
1	May đợ bao túi trước	29	28.5	27.9	..	29.9	29.3	28.9	0.87
2	Ép keo bao túi trước	19.9	22.1	20.5	...	21.2	20.5	20.5	1.41
3	Ép keo BTP thân trước	27	29.5	29.5	...	28.5	28	29	1.41
4	May đợ bao túi sau	27.5	30	29.5	...	29.7	30	29.5	0.95
5	Ép keo bao túi sau	21.8	20.8	21.5	...	21.2	20.3	20.5	1.18
6	Ép keo vải chính	29.5	27	28	...	26.8	29.5	27.8	1.67
7	May lưng lót	21.5	23.8	20	...	21	19.8	21.5	1.52
8	Gắn lưng lót vào lưng chính	28.5	27	27.9	...	27.3	26.2	27.5	1.19
9	Gắn móc khuy trước	22.0	18.5	19.8	...	19.5	21	20.4	1.67
10	May miệng túi trước	24.3	26.9	25	...	24.9	26	25.7	1.187
11	Ráp bao túi vào thân	44	45.5	47	...	46.1	46	45.2	1.87
12	May baget trước	97.9	98.2	95	...	97	96	97	1.095
13	Tra dây kéo baget	95.2	96	94.9	...	96	96	95	1.87
14	May đáy trước	34	33.2	34.5	...	33.5	32.8	33.5	1.06
15	May coi túi sau	22	23.3	21.8	...	22.9	21.9	22.5	1.025
16	Ráp bao túi vào thân	36.5	37	35	...	34.2	36	35	1.265
17	Ráp đáy sau	90.2	93.4	90.5	...	89.3	90	90.5	1.05
18	Ráp sườn ngoài	25.6	27.2	24.2	...	24,8	24.9	25.8	1.48
19	Ráp sườn trong	26.3	25.2	24.9	...	14.9	25.4	25.5	1.73
20	May BTP lưng vào sản phẩm	109.5	111.4	110.9	...	109	110.1	110	0.87
21	Gắn passant vào sản phẩm	21.3	19.2	20.5	...	21.2	20.5	20	1.34
22	May line quần	23.4	23.8	22.1	...	22.7	22.6	23	1.23
23	Xẻ thù khuy	25.5	26.9	25.3	...	24.9	25.9	25.8	1.267

	nút+lưng								
24	Đỉnh nút trước+sau	15.3	16.1	15.9	...	15	15.3	15.9	1.56
	Tổng							916	

3.6.5 Số lượng công nhân của mỗi công đoạn

Dựa trên quá trình quan sát thực tế tại chuyên sản xuất cùng với số liệu và thông tin chi tiết cung cấp từ người hướng dẫn, có thể khẳng định rằng tổng số công nhân tham gia vào các công đoạn sản xuất là khoảng 36 người. Số lượng này được xác định không chỉ dựa trên việc đếm trực tiếp mà còn dựa trên đánh giá về khối lượng công việc, tính chất phức tạp và yêu cầu kỹ thuật của từng công đoạn. Việc bố trí 36 công nhân trên chuyên sản xuất đảm bảo cân bằng giữa năng suất và chất lượng sản phẩm, đồng thời giúp duy trì sự vận hành trơn tru của quy trình. Số lượng này cũng phù hợp với quy mô sản xuất và đáp ứng đầy đủ nhu cầu về nhân lực để hoàn thành các bước từ khâu chuẩn bị nguyên liệu, xử lý đến công đoạn kiểm tra, đóng gói. Qua đó, có thể thấy rằng việc phân bổ khoảng 36 công nhân là sự lựa chọn hợp lý, đảm bảo hiệu quả sản xuất và góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh của đơn vị.

3.6.5.1 Cơ sở lý thuyết bố trí công nhân

Dựa vào nguyên tắc Lean manufacturing và cân bằng chuyên

Theo nguyên lý Lean manufacturing: Mục tiêu của việc bố trí là giảm thiểu mọi lãng phí, đặc biệt là thời gian chờ đợi không cần thiết trong quá trình sản xuất. Điều này được thực hiện bằng cách tối ưu hóa dòng chảy sản phẩm, đảm bảo rằng các công đoạn được kết nối liền mạch, không gây tắc nghẽn hay gián đoạn. Ngoài ra, việc duy trì nhịp chuyên ổn định tương ứng với nhịp sản xuất định sẵn giúp tránh tình trạng quá tải hoặc nhàn rỗi, từ đó gia tăng năng suất và giảm thiểu chi phí vận hành.

Theo Cân bằng chuyên: Công việc được phân chia đều đặn giữa các trạm sản xuất sao cho thời gian thực hiện tại mỗi trạm tương đương nhau. Việc này nhằm tối thiểu hóa thời gian nhàn rỗi của công nhân cũng như tránh hiện tượng nút thắt trong dây chuyên, qua đó đạt được hiệu suất tối ưu cho toàn bộ hệ thống sản xuất.

Nếu bố trí 36 công nhân theo doanh nghiệp:

- Mỗi người chỉ cần xử lý:

$$\frac{24 \text{ Công đoạn}}{36 \text{ công nhân}} = 0.67 \text{ công đoạn/người}$$

- Thao tác trung bình:

$$\frac{916 \text{ giây}}{36 \text{ công nhân}} = 25.44 \text{ giây/ người}$$

Nhận xét: Tạo ra khoảng 34.56 giây buffer cho mỗi người điều này có thể giúp tâm lý công nhân thoải mái, buffer này giúp xử lý các công việc phụ như: chỉnh sửa lỗi nhỏ, sắp xếp nguyên phụ liệu, kiểm tra bán thành phẩm và tạo dư địa để vận hành ổn định mà không lo trễ nhịp chuyên sản xuất(60s).

Lợi ích khi bố trí 36 công nhân

Mỗi công nhân được phân công thực hiện thao tác trong khoảng thời gian 25 giây, đây là một khoảng thời gian hợp lý và ngắn gọn, giúp họ duy trì nhịp độ làm việc một cách ổn định và bền vững trong suốt ca sản xuất. Việc thao tác có tính chất đơn giản, được lặp lại liên tục và dễ ghi nhớ không chỉ giảm thiểu đáng kể nguy cơ sai sót mà còn giúp công nhân nhanh chóng làm quen và hoàn thiện kỹ năng một cách hiệu quả. Bên cạnh đó, việc bố trí mỗi công nhân phụ trách một vị trí cố định giúp hạn chế tối đa các hoạt động di chuyển không cần thiết, từ đó giảm bớt áp lực thể chất, tránh mệt mỏi và tăng cường sự tập trung trong quá trình làm việc. Điều này không chỉ cải thiện sức khỏe thể chất mà còn góp phần tạo ra môi trường làm việc an toàn và thuận tiện hơn. Về mặt tâm lý, việc công nhân có thể kiểm soát tốt công việc của mình với ít lỗi phát sinh mang lại sự hài lòng cao hơn trong công việc, giúp nâng cao tinh thần và động lực lao động. Sự thoải mái này góp phần tạo nên hiệu quả lao động tổng thể tốt hơn, đồng thời duy trì sự ổn định và năng suất của toàn bộ dây chuyền sản xuất. Như vậy, việc thiết kế công việc với các thao tác ngắn gọn, rõ ràng và phân bổ hợp lý như trên vừa đảm bảo hiệu quả kỹ thuật, vừa nâng cao chất lượng cuộc sống lao động cho công nhân.

3.6.6 Bảng thời gian thực hiện và số lượng công nhân thực tế

Mã công đoạn	Tên công đoạn	Thời gian công đoạn	Thời gian rỗi	Công nhân
1	Máy đợ bao túi trước	28.9	31.1	1
2	Ép keo bao túi trước	20.5	39.5	1
3	Ép keo BTP thân trước	29	31	1
4	Máy đợ bao túi sau	29.5	30.5	1
5	Ép keo bao túi sau	20.5	39.5	1
6	Ép keo vải chính	27.8	32.2	1
7	Máy lạng lót	21.5	38.5	1
8	Gắn lạng lót vào lưng chính	27.5	32.5	1

Cân bằng chuyên và mô phỏng chuyên may bằng Anylogic

9	Gắn móc khuy trước	20.4	39.6	1
10	May miệng túi trước	25.7	34.3	1
11	Ráp bao túi vào thân	45.2	14.8	1
12	May bageet trước	97	0	4
13	Tra dây kéo bageet	95	0	4
14	May đáy trước	33.5	26.5	1
15	May coi túi sau	22.5	37.5	1
16	Ráp bao túi vào thân	35	25	1
17	Ráp đáy sau	90.5	0	4
18	Ráp sườn ngoài	25.8	34.2	1
19	Ráp sườn trong	25.5	34.5	1
20	May BTP lưng vào sản phẩm	110	0	4
21	Gắn passant vào sản phẩm	20	40	1
22	May line quần	23	37	1
23	Xẻ thùy khuy nút+lưng	25.8	34.2	1
24	Đính nút trước+sau	15.9	44.1	1
	Tổng	916	692.5	36

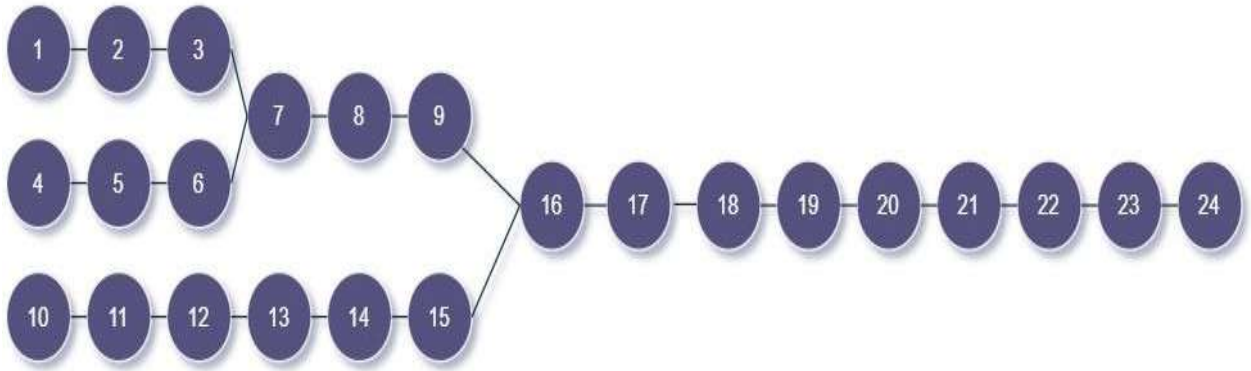
3.6.7 Các loại thiết bị, máy móc

Loại máy	Hình ảnh	Công dụng
Máy ép keo	 <p align="center"><i>Hình 3.9 Máy Ép</i></p>	Thực hiện các công đoạn ép keo cho sản phẩm quần

<p>Máy may</p>	 <p><i>Hình 3.10 Máy may</i></p>	<p>Thực hiện các công đoạn may túi, ráp, may miệng,..</p>
-----------------------	--	---

CHƯƠNG 4. HIỆN TRẠNG CỦA DÂY CHUYỀN

4.1 Sơ đồ trình tự:



Hình 4.1 Sơ đồ chi tiết máy

4.1.1 Các vấn đề mặt bằng hiện tại

Dòng chảy sản phẩm bị phân thành 3 nhánh riêng biệt và hội tụ tại điểm CD16, trong quá trình di chuyển các sản phẩm phải đi qua các lối di chuyển.

Tổng quãng đường mà sản phẩm phải di chuyển trong quy trình sản xuất lên đến 8.211 km, một con số khá lớn so với quy mô nhà máy và sản phẩm.

Hiệu suất sử dụng mặt bằng chỉ đạt 41.95%, mức rất thấp so với tiềm năng sử dụng không gian hiện có

Lối đi trong khu vực sản xuất không được gom cụm hoặc tối ưu hóa, dẫn đến các lối đi có diện tích lớn, trải rải không đồng đều.

4.1.2 Ảnh hưởng

Làm kéo dài thời gian vận chuyển giữa các công đoạn, điều này khiến cho việc kiểm soát tiến độ sản xuất gặp khó khăn, tăng nguy cơ ùn tắc hoặc chậm trễ, từ đó ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất chung.

Quãng đường dài làm tăng đáng kể thời gian chờ đợi của sản phẩm giữa các công đoạn. Điều này dẫn đến gia tăng tồn kho bán thành phẩm, làm tăng chi phí lưu kho và giảm khả năng linh hoạt trong sản xuất, đồng thời có thể làm giảm năng suất chung của nhà máy.

Mức hiệu suất thấp đồng nghĩa với việc nhiều diện tích mặt bằng đang bị lãng phí, chưa được khai thác hiệu quả. Điều này làm tăng chi phí vận hành, giảm tính hiệu quả trong quản lý không gian và có thể khiến nhà máy không tận dụng được hết năng lực sản

xuất hiện tại.

4.2 Các thông số của dây chuyền

Các số liệu thu thập được tại Dệt May Hòa Thọ:

<i>Tổng thời gian các công đoạn</i>	<i>Sản lượng sản xuất (Ngày)</i>	<i>Thời gian làm việc</i>
<i>916 giây</i>	<i>510 sản phẩm/Ngày</i>	<i>8 giờ 30 phút</i>

Từ bảng dữ liệu trên ta có thể tính toán được thời gian chu kỳ và hiệu suất hiện tại của dây chuyền:

- *Nhịp chuyền sản xuất:*

$$Rt = \frac{\text{Thời gian làm việc trong ngày}}{\text{Sản lượng}} = \frac{30600}{510} = 60 \text{ (giây/sản phẩm)}$$

- *Hiệu suất ban đầu của chuyền:*

$$H = \frac{\text{Tổng Thời Gian Công Việc}}{\text{Số công đoạn} \cdot Rt} = \frac{916}{24 \cdot 60} * 100 = 63.61\%$$

- *Số trạm làm việc tối thiểu:*

$$N(\text{min}) = \frac{\text{Tổng Thời Gian Công Đoạn}}{\text{Nhịp chuyền sản xuất}} = \frac{916}{60} = 15 \text{ trạm}$$

- *Tỉ lệ thời gian nhàn rỗi: E= 100 – 63.61= 36.39%*

4.2.1 Thời gian nhàn rỗi của công đoạn:

Trong bất kỳ quy trình sản xuất nào, thời gian nhàn rỗi của các công đoạn đóng vai trò quan trọng trong việc xác định hiệu suất và chất lượng của sản phẩm. Thời gian nhàn rỗi không chỉ là khoảng thời gian mà máy móc và nhân viên không hoạt động, mà còn phản ánh sự hiệu quả của quy trình sản xuất

Thời gian nhàn rỗi là khoảng thời gian trong quá trình sản xuất hoặc làm việc khi công nhân, máy móc hoặc thiết bị không thực hiện bất kỳ hoạt động nào do chờ đợi, thiếu nguyên liệu, chờ phân công công việc hoặc do các yếu tố gián đoạn khác. Đây là thời gian mà nguồn lực không được sử dụng hiệu quả, dẫn đến giảm năng suất và làm tăng chi phí sản xuất. Quản lý và giảm thiểu thời gian nhàn rỗi là một trong những mục tiêu quan trọng của các phương pháp tối ưu hóa quy trình như Lean Manufacturing và cân bằng chuyền nhằm nâng cao hiệu quả vận hành và tăng lợi nhuận cho doanh nghiệp.

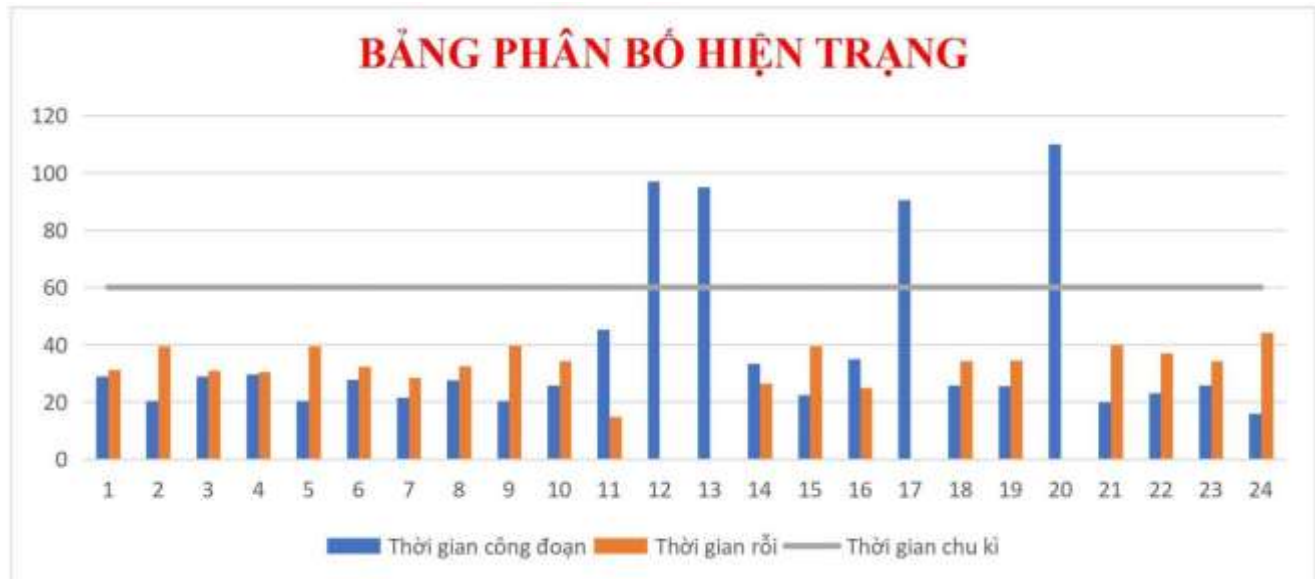
Thời gian nhàn rỗi = Thời gian công đoạn – Thời gian trung bình

Mã công đoạn	Tên công đoạn	Thời gian công đoạn	Thời gian rỗi
1	May đợ bao túi trước	28.9	31.1
2	Ép keo bao túi trước	20.5	39.5
3	Ép keo BTP thân trước	29	31
4	May đợ bao túi sau	29.5	30.5
5	Ép keo bao túi sau	20.5	39.5
6	Ép keo vải chính	27.8	32.2
7	May lưng lót	21.5	38.5
8	Gắn lưng lót vào lưng chính	27.5	32.5
9	Gắn móc khuy trước	20.4	39.6
10	May miệng túi trước	25.7	34.3
11	Ráp bao túi vào thân	45.2	14.8
12	May baget trước	97	0
13	Tra dây kéo baget	95	0
14	May đáy trước	33.5	26.5
15	May coi túi sau	22.5	37.5
16	Ráp bao túi vào thân	35	25
17	Ráp đáy sau	90.5	0
18	Ráp sườn ngoài	25.8	34.2
19	Ráp sườn trong	25.5	34.5
20	May BTP lưng vào sản phẩm	110	0
21	Gắn passant vào sản phẩm	20	40
22	May line quần	23	37
23	Xẻ thùy khuy nút+lưng	25.8	34.2
24	Đính nút trước+sau	15.9	44.1
	Tổng	916	692.5

4.2.2 Hiện trạng phân bố thời gian các công đoạn so với thời gian chu kỳ

Trong bất kỳ quy trình sản xuất hoặc hoạt động nào, việc phân bố thời gian giữa các công đoạn là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả và năng suất tổng thể. Hiện trạng phân bố thời gian không chỉ phản ánh cách thức thực hiện các công đoạn mà còn cho thấy mức độ tối ưu hóa quy trình

4.2.2.1 Bảng phân bố:



Hình 4.2 Bảng phân bố hiện trạng hiện tại

4.2.2.2 Nhận xét

Hiện trạng phân bố thời gian các công đoạn so với thời gian chu kỳ được thể hiện ở trên. Từ biểu đồ đó, dây chuyền sản xuất quần tây đang gặp phải tình trạng nút thắt cổ chai ở các trạm (12), (13), (17), (20) vì thời gian làm việc vượt quá thời gian chu kỳ. Có nhiều trạm thời gian nhàn rỗi lại quá cao như (1),(2),(3),(4),... làm cho hiệu suất của dây chuyền không cao chỉ đạt 63.61% gây lãng phí thời gian và nguồn nhân lực.

Hậu quả: Có nhiều thời gian rảnh trong doanh nghiệp có thể dẫn đến sự thiếu động lực và giảm năng suất làm việc. Nhân viên có thể cảm thấy không có mục tiêu rõ ràng, từ đó dẫn đến sự trì trệ và không đạt được hiệu quả công việc như mong đợi. Ngược lại, nút thắt cổ chai trong quy trình làm việc gây ra sự chậm trễ trong việc hoàn thành dự án, làm tăng áp lực cho nhân viên và có thể dẫn đến sự không hài lòng trong công việc. Điều này cũng có thể làm tăng chi phí vận hành do thời gian chờ đợi và lãng phí tài nguyên. Cả hai yếu tố này đều có thể ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp, làm giảm sự hài lòng của khách hàng và cuối cùng ảnh hưởng đến doanh thu. Do đó, ta cần phải tái thiết kế cân bằng dây chuyền lại nhằm giải quyết những vấn đề trên.

4.3 Cân bằng chuyền

Là một phương pháp quan trọng trong quản lý sản xuất, giúp giải quyết hiệu quả tình trạng thời gian nhàn rỗi của các công đoạn, đồng thời cải thiện chất lượng sản phẩm và tăng cường sự hài lòng của khách hàng. Việc áp dụng phương pháp này là một bước quan

trọng để đạt được sự phát triển bền vững trong doanh nghiệp

4.3.1 Tính theo phương pháp trọng số (*Ranked positional weight-RPW*)

Nghiên cứu này sử dụng giải thuật xếp hạng theo trọng số – Ranked Positional Weight Method (RPW) – được giới thiệu bởi Helgeson và Birnie để kiểm tra thực nghiệm hiệu quả của việc cân bằng dây chuyền sản xuất. RPW là giải thuật di truyền thuộc nhóm các giải thuật Heuristics. Ở giải thuật này, mỗi công đoạn (nút) trong sơ đồ ưu tiên sẽ được gán một trọng số nhất định. Trọng số của mỗi nút được tính toán dựa trên thời gian thực hiện và vị trí của nút đó, bắt đầu từ nút cần tính trọng số dọc tiếp theo sơ đồ ưu tiên cho đến nút cuối cùng của sơ đồ ưu tiên. Dựa vào quy trình sản xuất và thời gian thực hiện của các công đoạn ta tính được trọng số vị trí (PW) của các công đoạn. Tiếp đến, ta tiến hành sắp xếp trọng số theo thứ tự từ lớn đến bé của từng công đoạn trong dây chuyền. Sau khi sắp xếp các công đoạn theo trọng số giảm dần, ta tiến hành phân trạm cho từng công đoạn và bố trí các công đoạn vào các trạm cho hợp lý, sao cho thời gian của mỗi trạm.

Ưu điểm	Nhược điểm
Cung cấp cách rõ ràng để đánh giá hiệu suất, nhà quản lý hỗ trợ trong khi quyết định công việc.	Quá trình tính toán có thể tốn kém thời gian và chi phí, tốt nhất là với các tổ chức lớn.
Giúp mọi người hiểu rõ hơn về cách đánh giá hiệu suất và lý do đưa ra quyết định.	Việc xác định mức độ của các chỉ tiêu có thể tính toán chủ yếu, dễ dẫn đến sai lệch.
Giúp tổ chức xác định các chỉ tiêu quan trọng nhất để đạt được mục tiêu, từ đó sử dụng nguồn hiệu quả.	Sự phức tạp trong công việc tính toán và quản lý số lượng có thể làm cho quá trình này trở nên khó khăn, đặc biệt với những tổ chức có nhiều chỉ tiêu và mục tiêu khác nhau
RPW giúp tổ chức xác định các chỉ tiêu quan trọng nhất để đạt được mục tiêu chiến lược, từ đó đạt được nguồn lực tối ưu hóa.	

4.3.1.1 Xác định trọng số

Trọng số của một công đoạn trong dây chuyền sản xuất được xác định bằng cách tính

tổng thời gian thực hiện của chính công đoạn đó cộng với tổng thời gian của tất cả các công đoạn nằm phía sau nó trong quy trình. Nói cách khác, trọng số phản ánh tổng thời gian còn lại cần thiết để hoàn thành toàn bộ quy trình bắt đầu từ công đoạn đang xét. Việc xác định trọng số giúp đánh giá tầm quan trọng và mức độ ảnh hưởng của từng công đoạn đối với tổng thời gian sản xuất. Công đoạn có trọng số lớn sẽ đóng vai trò quan trọng hơn trong việc quyết định tốc độ vận hành chung của dây chuyền, do đó cần được ưu tiên tối ưu hóa để nâng cao hiệu suất tổng thể. Dưới đây là bảng thể hiện trọng số và thời gian thực hiện tương ứng của các công đoạn trong quy trình nhằm minh họa các công đoạn. Thông tin này là cơ sở quan trọng để phân bổ công nhân, cân bằng chuyền và lên kế hoạch cải tiến hiệu quả.

Mã công đoạn	Tên công đoạn	Công việc trước đó	Thời gian công đoạn	RPW (giây)
1	May đợ bao túi trước	-	28.9	519.3
2	Ép keo bao túi trước	1	20.5	498.8
3	Ép keo BTP thân trước	2	29	478.3
4	May đợ bao túi sau	-	29.5	518.7
5	Ép keo bao túi sau	4	20.5	489.2
6	Ép keo vải chính	5	27.8	468.7
7	May lưng lót	3,6	21.5	440.9
8	Gắn lưng lót vào lưng chính	7	27.5	419.4
9	Gắn móc khuy trước	8	20.4	391.4
10	May miệng túi trước	-	25.7	690.4
11	Ráp bao túi vào thân	10	45.2	664.7
12	May baget trước	11	97	619.5
13	Tra dây kéo baget	12	95	522.5
14	May đáy trước	13	33.5	427.5
15	May coi túi sau	14	22.5	394
16	Ráp bao túi vào thân	9,15	35	371.5
17	Ráp đáy sau	16	90.5	336.5
18	Ráp sườn ngoài	17	25.8	246
19	Ráp sườn trong	18	25.5	220.2
20	May BTP lưng vào sản phẩm	19	110	194.7
21	Gắn passant vào sản phẩm	20	20	84.7

Cân bằng chuyên và mô phỏng chuyên may bằng Anylogic

22	May line quần	21	23	64.7
23	Xẻ thù khuy nút+lưng	22	25.8	41.7
24	Đính nút trước+sau	23	15.9	15.9
Tổng			916	9119.2

4.3.1.2 Sắp xếp thứ tự công việc theo trọng số giảm dần

Dựa trên bảng chỉ số RPW của các công đoạn, ta tiến hành các bước tiếp theo để bố trí các công đoạn vào các trạm làm việc khác nhau sao cho thỏa mãn các ràng buộc trên sơ đồ ưu tiên và thời gian thực hiện ở các trạm không vượt quá thời gian chu kỳ. Lựa chọn những công đoạn bắt đầu đưa vào danh sách chuẩn bị gán và sắp xếp theo giá trị giảm dần của chỉ số RPW của các công đoạn

Mã công đoạn	Tên công đoạn	Thời gian làm việc	RPW (giây)
10	May miệng túi trước	25.7	690.4
11	Ráp bao túi vào thân	45.2	664.7
12	May baget trước	97	619.5
13	Tra dây kéo baget	95	522.5
1	May đợ bao túi trước	28.9	519.3
4	May đợ bao túi sau	29.5	518.7
2	Ép keo bao túi trước	20.5	498.8
5	Ép keo bao túi sau	20.5	489.2
3	Ép keo BTP thân trước	29	478.3
6	Ép keo vải chính	27.8	468.3
7	May lưng lót	21.5	440.9
14	May đáy trước	33.5	427.5
8	Gắn lưng lót vào lưng chính	27.5	419.4
9	Gắn móc khuy trước	20.4	391.4
15	May coi túi sau	22.5	394
16	Ráp bao túi vào thân	35	371.5
17	Ráp đáy sau	90.5	336.5
18	Ráp sườn ngoài	25.8	246
19	Ráp sườn trong	25.5	220.2
20	May BTP lưng vào sản phẩm	110	194.7

Cân bằng chuyên và mô phỏng chuyên may bằng Anylogic

21	Gắn passant vào sản phẩm	20	84.7
22	May line quần	23	64.7
23	Xẻ thù khuy nút+lưng	25.8	41.7
24	Đính nút trước+ sau	15.9	15.9
Tổng		916	9119.2

4.3.1.3 Kết trạm công việc:

Khi phân chia công việc vào các trạm làm việc, tổng thời gian của các công việc tại mỗi điểm không được vượt quá thời gian chu kỳ xác định. Nếu tổng thời gian tại một trạm vượt quá thời gian chu kỳ, cần điều chỉnh bằng cách chuyển một số công việc sang trạm khác. Nếu một công đoạn có thời gian > thời gian chu kỳ (ở đây là 60 giây), mà bạn chỉ để 1 người làm thì sẽ bị kẹt chuyên, công nhân sau phải chờ, làm gián đoạn nhịp độ sản xuất thì ta có thể chia công đoạn đó thành 2 trạm (hoặc nhiều hơn nếu cần)

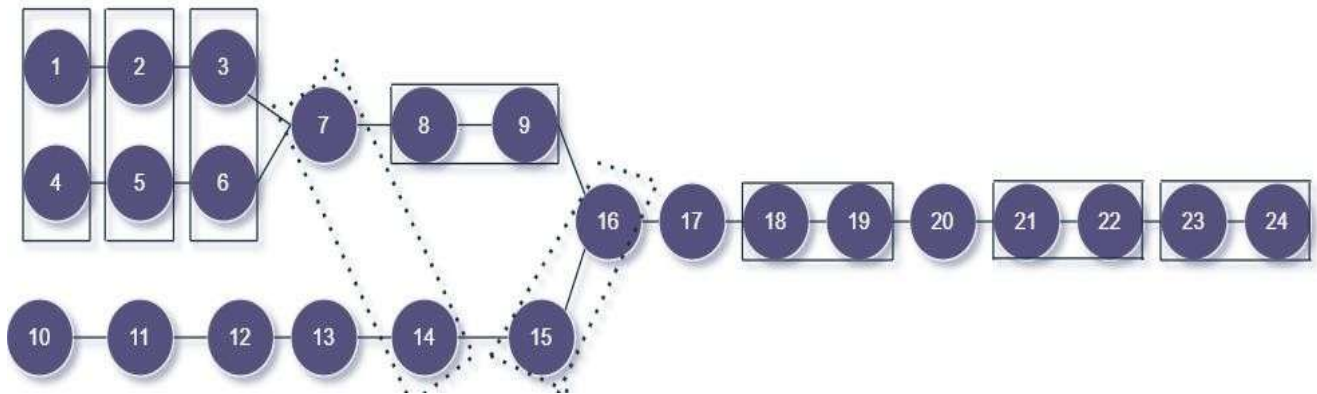
Cần xem xét các mối quan hệ giữa các công việc để đảm bảo rằng không vi phạm các điều kiện đã xác định. Một công việc chỉ có thể được thực hiện sau khi các công việc không phụ thuộc đã hoàn thành. Nếu một công việc không thể phân chia mối quan hệ, cần tìm một trạm khác hoặc điều chỉnh công việc thứ tự..

Trạm	Mã công đoạn	Tên công đoạn	Thời gian làm việc	Thời gian của trạm	Thời gian rỗi	Số công nhân
1	10	May miệng túi trước	25.7	25.7	34.3	1
2	11	Ráp bao túi vào thân	45.2	45.2	14.8	1
3	12	May baget trước	97	48.5	11.5	2
4				48.5	11.5	2
5	13	Tra dây kéo baget	95	47.5	12.5	2
6				47.5	12.5	2
7	1	May đợ bao túi trước	28.9	58.4	1.6	1
	4	May đợ bao túi sau	29.5			
8	2	Ép keo bao túi trước	20.5	41	19	1
	5	Ép keo bao túi sau	20.5			
9	3	Ép keo BTP thân trước	29	56.8	3.2	1

Cân bằng chuyên và mô phỏng chuyên may bằng Anylogic

	6	Ép keo vải chính	27.8			
10	7	May lưng lót	21.5	55	5	1
	14	May đáy trước	33.5			
11	8	Gắn lưng lót vào lưng chính	27.5	47.9	12.1	1
	9	Gắn móc khuy trước	20.4			
12	15	May coi túi sau	22.5	57.5	2.5	1
	16	Ráp bao túi vào thân	35			
13	17	Ráp đáy sau	90.5	45.25	14.75	2
14				45.25	14.75	2
15	18	Ráp sườn ngoài	25.8	51.3	8.7	1
	19	Ráp sườn trong	25.5			
16	20	May BTP lưng vào sp	110	55	5	2
17				55	5	2
18	21	Gắn passant vào sản phẩm	20	43	17	1
	22	May line quần	23			
19	23	Xẻ thùy khuy nút+lưng	25.8	41.7	18.3	1
	24	Đính nút trước+ sau	15.9			
Tổng				916		27

Sau khi cân bằng, kết quả chúng ta nhận được thu về 19 trạm. Trạm gộp và các thông số hiệu suất của dây chuyền được biểu thị và tính như sau:



Hình 4.3 Sơ đồ sau khi gộp trạm RPW

+ Hiệu suất sau khi cân bằng chuyền:

$$H = \frac{\text{Tổng Thời Gian Các Công Đoạn}}{(\text{Số Trạng} \cdot \text{TGCK})} * 100\% = \frac{916}{(19 \cdot 60)} * 100\% = 80.03\%$$

+ Tỷ lệ nhàn rỗi của dây chuyền sau cân bằng:

$$E = 100\% - 80.03 = 19.97\%$$

+ Số công nhân phân bổ của dây chuyền giảm từ 36 xuống 27 công nhân

$$\text{+ Năng suất lao động bình quân: } \frac{510}{27} = 18.9 \text{ sản phẩm/ người}$$

+ Hiệu suất sử dụng thời gian: $27 * 60 = 1620$ giây

$$\text{Vậy hiệu suất sử dụng: } \eta = \frac{916}{1620} * 100 = 56.54\%$$

+ Thời gian nhàn rỗi của mỗi công nhân:

$$T = 1620 - 916 = 704 \text{ Giây}$$

$$\text{Vậy trung bình 27 công nhân: } \frac{704}{27} = 26.1 \text{ giây/người}$$

Kết luận: Việc giảm số lượng công nhân từ 36 xuống còn 27 người trong dây chuyền sản xuất quần áo đã mang lại nhiều lợi ích thiết thực và bền vững. Nhờ áp dụng phương pháp cân bằng chuyền theo chu kỳ 60 giây, sản lượng vẫn đạt 510 sản phẩm mỗi ca mà không cần đến 36 công nhân như ban đầu. Hiệu suất sử dụng thời gian lao động tăng lên khoảng 56.54%, nghĩa là mỗi công nhân tạo ra giá trị cao hơn trong cùng một đơn vị thời gian. Các công đoạn được bố trí lại hợp lý, tối ưu tải công việc giúp giảm thiểu thời gian chờ và thao tác dư thừa, nâng cao sự liên kết giữa các công đoạn. Đặc biệt, việc giảm 9 công nhân giúp tiết kiệm đáng kể chi phí trực tiếp như tiền lương, bảo hiểm xã hội, phúc lợi, phụ cấp, và chi phí gián tiếp như đào tạo, đồng phục và quản lý nhân sự. Đây là giải pháp quan trọng để doanh nghiệp kiểm soát chi phí trong bối cảnh cạnh tranh gay gắt hiện nay. Đồng thời, việc bố trí lại lao động cũng giúp nhận diện rõ những công đoạn dài hoặc phức tạp để lên kế hoạch đầu tư máy móc tự động, tạo nền tảng cho tự động hóa từng phần trong dây chuyền.

Phương pháp tách trạm ở các nút thắt cổ chai:

Trong quá trình phân tích và cải tiến mặt bằng dây chuyền, chúng tôi đã tiến hành rà soát chi tiết các công đoạn có thời gian vượt quá Rt chuẩn (trung bình 60 giây). Kết quả cho thấy một số công đoạn có thời gian thực hiện lên đến 95–110 giây, ảnh hưởng trực tiếp đến nhịp độ sản xuất, khả năng cân bằng chuyền, và sự đồng đều trong phân công lao động. Để khắc phục điều này, chúng tôi đã tiến hành tách nhỏ các công đoạn dài thành 2 công đoạn nhỏ hơn, mỗi công đoạn được thiết kế xoay quanh mục tiêu tối ưu hóa thời gian, tăng khả năng chuyên môn hóa, và giảm tắc nghẽn trong dòng chảy sản phẩm

Việc phân chia thao tác theo cách trên không chỉ đảm bảo thời gian cân đối theo Takt Time, mà còn giúp:

- Chuẩn hóa thao tác (Standardized Work): giúp công nhân dễ nhớ, dễ làm đúng, dễ kiểm soát.
- Tăng năng suất cục bộ tại các công đoạn từng bị “Thắt cổ chai” do quá tải thời gian.
- Tối ưu hóa bố trí mặt bằng, vì khi tách công đoạn, chúng tôi có thể tái cấu trúc lại vị trí máy móc – công nhân – hàng đợi sao cho hợp lý hơn, giảm thao tác di chuyển.
- Tạo điều kiện ứng dụng mô hình Lean như Manufacturing, hoặc Layout hình chữ U.

Bên cạnh đó, việc gộp nhóm hoặc gom thao tác trong một số công đoạn ngắn cũng được xem xét để giảm số điểm chuyển giao, tiết kiệm không gian bố trí và rút ngắn thời gian chu trình. Chẳng hạn, các công đoạn chuẩn bị đơn giản có thể được gộp lại để giao cho một công nhân thực hiện theo nhịp chậm hơn.

* Tách theo thao tác: Phân tích công đoạn thành các thao tác nhỏ hơn, tách ở điểm logic
Mục đích:

+ *Phù hợp với ($< Rt$):* Việc tách nhỏ các công đoạn giúp đảm bảo thời gian xử lý từng thao tác phù hợp với tiêu chuẩn thời gian chu kỳ (cycle time) hoặc thời gian chuẩn cho phép ($< Rt$). Điều này giúp cân bằng tải công việc trên dây chuyền, tránh trường hợp một công đoạn quá lâu so với các công đoạn khác, gây mất cân đối trong vận hành.

+ *Tránh gây tắc nghẽn, chờ đợi ở các công đoạn sau:* Khi các thao tác được phân chia hợp lý, sản phẩm hoặc bán thành phẩm sẽ được chuyển giao đều đặn và liên tục, giảm thiểu hiện tượng dồn ứ hoặc tắc nghẽn tại các bước tiếp theo. Từ đó, giảm thiểu thời gian

chờ đợi không cần thiết, tránh làm giảm hiệu suất toàn bộ chuyên sản xuất.

+ *Vấn đảm bảo được hiệu suất của chuyên:* Mặc dù phân tách nhỏ thao tác, nhưng tổng thể dây chuyên vẫn phải duy trì được năng suất tối ưu. Việc sắp xếp các thao tác nhỏ sao cho đồng đều về khối lượng và thời gian sẽ giúp chuyên hoạt động thông suốt, không xảy ra hiện tượng quá tải hoặc nhàn rỗi ở các công đoạn, qua đó nâng cao hiệu suất tổng thể của dây chuyên.

Trước tiên, ta có bảng các thao tác như sau

● **May Baget trước**

Phương án chia thành công đoạn mới:

Công đoạn mới	Thao tác	Thời gian
May baget 1	Lấy BTP, đặt, gập mép và căn chỉnh baget	48.5
May baget 2	May và kiểm tra, hoàn thiện	48.5

● **Tra dây kéo baget:**

Phương án chia thành công đoạn mới

Công đoạn mới	Thao tác	Thời gian
Tra dây kéo baget1	Lấy BTP, dây kéo, cố định căn chỉnh	47.5
Tra dây kéo baget2	May đường trái phải và kiểm tra	47.5

● **Ráp đáy sau**

Tên công đoạn mới	Nội dung thao tác	Thời gian
Ráp đáy 1	Căn chỉnh và ghim cố định	45.25
Ráp đáy 2	May hoàn thiện vòng đáy, kiểm tra	45,25

● **May BTP lưng vào sản phẩm**

Phương án chia thành công đoạn mới:

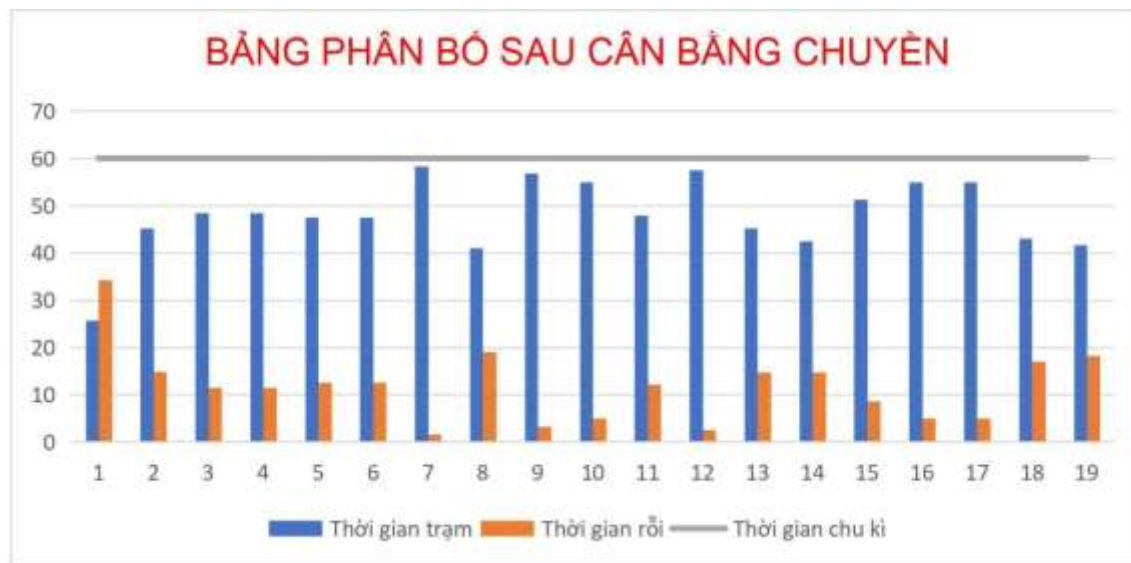
Công đoạn mới	Thao tác	Thời gian
May lưng vào thân 1	Lấy BTP và sản phẩm, căn chỉnh lưng với thân, điều chỉnh đường may, chỉnh mép gập	55
May lưng vào thân 2	May phần lưng sau và trước, kiểm tra đường may, hoàn thiện	55

Kết luận: Việc tách công đoạn không chỉ đơn thuần là chia nhỏ về mặt thời gian mà còn dựa trên phân tích thao tác chi tiết, đảm bảo rằng mỗi phần việc được thực hiện một cách hợp lý, liên tục và thuận tiện cho người lao động. Thông qua việc phân tách theo thao tác, mỗi công đoạn sau khi tách trở nên rõ ràng, dễ chuẩn hóa, từ đó nâng cao chất lượng huấn luyện công nhân mới, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm soát chất lượng và đánh giá hiệu suất.

Bên cạnh hiệu quả về mặt thời gian, việc tách công đoạn còn góp phần quan trọng vào việc cải tiến mặt bằng sản xuất. Nhờ đó, các trạm làm việc có thể được bố trí lại theo hướng khoa học và hợp lý hơn, rút ngắn quãng đường di chuyển, giảm thao tác thừa và nâng cao độ linh hoạt của dây chuyền. Nhìn chung, kết quả của việc tách công đoạn cho thấy rõ hiệu quả trong việc nâng cao hiệu suất, ổn định nhịp sản xuất và hỗ trợ cải tiến toàn diện từ thao tác cá nhân đến cấu trúc tổng thể của dây chuyền. Đây là một bước đi cần thiết và có giá trị lâu dài trong hành trình hướng đến một hệ thống sản xuất tinh gọn, hiệu quả và cạnh tranh cao.

4.3.1.3 Bảng phân bố sau khi cân bằng:

4.3.1.3.1 Bảng phân bố



Hình 4.4 Bảng phân bố hiện trạng RPW

4.3.1.3.2 Nhận xét:

Sau khi tiến hành cân bằng chuyên, hiệu suất hoạt động của dây chuyền sản xuất đã được cải thiện rõ rệt. Hiện tại, dây chuyền gồm tổng cộng 19 trạm làm việc, được tổ chức

hợp lý nhằm giải quyết các vấn đề tồn đọng trước đó, như hiện tượng nút thắt cổ chai đã hoàn toàn được loại bỏ. Bên cạnh đó, thời gian nhàn rỗi của công nhân và thiết bị cũng được giảm thiểu đáng kể, giúp tránh lãng phí các nguồn lực quý giá và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên trong quá trình sản xuất.

Tuy nhiên, trong quá trình vận hành, vẫn xuất hiện một số khoảng thời gian không ổn định với các biến động tăng đột biến về thời gian chờ hoặc tồn đọng sản phẩm tại một số trạm. Hiện tượng này cho thấy dây chuyền chưa đạt đến mức độ vận hành hoàn toàn đồng đều và mượt mà, từ đó ảnh hưởng nhất định đến năng suất tổng thể.

Những biến động này cảnh báo về nhu cầu tiếp tục nghiên cứu và cải tiến nhằm giảm thiểu tối đa thời gian chờ giữa các trạm, nâng cao hiệu quả luồng sản xuất và tăng tính ổn định cho toàn bộ dây chuyền. Việc phân tích sâu hơn về nguyên nhân gây ra các thời điểm gián đoạn sẽ giúp đề xuất các giải pháp phù hợp, góp phần hoàn thiện và tối ưu hóa hoạt động sản xuất một cách bền vững hơn trong tương lai.

Những thách thức trong việc áp dụng RPW:

Khi áp dụng phương pháp RPW (Ranked Positional Weight), có một số thách thức nhất định mà doanh nghiệp cần lưu ý. Trước hết, độ phức tạp sẽ tăng cao khi dây chuyền có nhiều công đoạn nhỏ. Khi số lượng công đoạn quá lớn hoặc thời gian gia công giữa các công đoạn không chênh lệch nhiều, việc sắp xếp thứ tự ưu tiên để cân bằng chuyền trở nên khó khăn hơn, dễ dẫn đến tình trạng sai lệch hoặc mất cân đối. Ngoài ra, trong thực tế sản xuất, luôn tồn tại những biến động khó kiểm soát như thay đổi năng suất lao động, sự cố máy móc, hoặc thời gian nghỉ ngơi của công nhân. Những yếu tố này làm cho sơ đồ cân bằng chuyền được xây dựng ban đầu theo RPW có thể nhanh chóng trở nên không phù hợp với tình hình thực tế.

Việc triển khai RPW cũng đòi hỏi nhiều thời gian và công sức ban đầu. Doanh nghiệp cần thu thập dữ liệu thời gian thao tác thật chính xác, xây dựng sơ đồ và đào tạo nhân sự để áp dụng phương pháp này. Nếu dữ liệu không chính xác hoặc thiếu đầy đủ, kết quả RPW sẽ bị sai lệch đáng kể.

Cuối cùng, RPW yêu cầu phải cập nhật liên tục để duy trì hiệu quả lâu dài. Khi có sự thay đổi về sản phẩm hoặc công nghệ, sơ đồ RPW ban đầu cần được điều chỉnh phù hợp, nếu không sẽ nhanh chóng bị lỗi thời và làm giảm năng suất dây chuyền.

Lời khuyên nghị cho doanh nghiệp khi áp dụng RPW:

Doanh nghiệp may mặc khi áp dụng phương pháp RPW nên bắt đầu bằng việc thu thập dữ liệu thật chính xác và đầy đủ về thời gian thao tác của từng công đoạn trong dây

chuyên. Điều này giúp sơ đồ cân bằng ban đầu bám sát thực tế sản xuất và giảm thiểu sai lệch

Bên cạnh đó, doanh nghiệp nên xây dựng một cơ chế cập nhật và điều chỉnh sơ đồ cân bằng chuyên định kỳ, nhất là khi có sự thay đổi về mẫu mã sản phẩm hoặc công nghệ sản xuất. Việc duy trì sự linh hoạt trong áp dụng RPW sẽ giúp dây chuyền hoạt động ổn định hơn trong điều kiện sản xuất đa dạng và biến động như hiện nay.

Doanh nghiệp cũng cần kết hợp RPW với các phương pháp phân tích và cải tiến sản xuất khác, như phân tích thời gian làm việc, bố trí mặt bằng hợp lý và đào tạo kỹ năng cho công nhân, để tăng tính hiệu quả và khả năng thích ứng của chuyên may.

4.3.2 Tính theo công việc có công đoạn theo sau nhiều nhất(*Most following tasks-MFT*)

Phương pháp tính theo công việc có công đoạn theo sau nhiều nhất (MFT) là một cách tiếp cận nhằm tối ưu hóa việc phân bổ các công đoạn vào các trạm làm việc trên dây chuyền sản xuất. Để thực hiện phương pháp này, bước đầu tiên là xác định số lượng nhiệm vụ hoặc công đoạn nằm phía sau mỗi công đoạn trong quy trình sản xuất. Dựa vào sơ đồ quy trình đã xây dựng, ta tiến hành thống kê và ghi nhận số nhiệm vụ theo sau của từng công đoạn trong dây chuyền. Công đoạn có nhiều công đoạn theo sau sẽ được ưu tiên phân bổ trước vì chúng đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo tính liên tục và hiệu quả của toàn bộ quá trình sản xuất.

Việc ưu tiên những công đoạn có nhiều công đoạn tiếp nối giúp tránh tình trạng tắc nghẽn, đảm bảo rằng các bước sau đó không bị trì hoãn do công đoạn trước chưa hoàn thành. Phương pháp MFT góp phần tối ưu hóa cân bằng chuyên, giảm thiểu thời gian nhàn rỗi và tăng năng suất chung của dây chuyền sản xuất. Đây là một công cụ quan trọng trong quản lý và thiết kế dây chuyền nhằm nâng cao hiệu quả vận hành và chất lượng sản phẩm cuối cùng.

Mã công đoạn	Công đoạn theo sau	Số công đoạn theo sau	Thời gian công đoạn
1	2,3,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	28.9
2	3,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	20.5
3	7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	29

Cân bằng chuyên và mô phỏng chuyên may bằng Anylogic

4	5,6,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	29.5
5	6,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	20.5
6	7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	27.8
7	8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	11	21.5
8	9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	10	27.5
9	16,17,18,19,20,21,22,23,24	9	20.4
10	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	25.7
11	12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	45.2
12	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	97
13	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	11	95
14	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	10	33.5
15	16,17,18,19,20,21,22,23,24	9	22.5
16	17,18,19,20,21,22,23,24	8	35
17	18,19,20,21,22,23,24	7	90.5
18	19,20,21,22,23,24	6	25.8
19	20,21,22,23,24	5	25.5
20	21,22,23,24	4	110
21	22,23,24	3	20
22	23,24	2	33
23	24	1	30.2
24	-	0	15.9

4.3.2.1 Sắp xếp thứ tự:

Sau khi thực hiện xong quá trình thống kê nhiệm vụ, ta thu được công đoạn có cùng số nhiệm vụ theo sau nhiều nhất đó là (1),(4) và (10) đều có cùng số công việc theo sau là 14. Vậy để xác định ta cần ưu tiên công việc có thời gian dài hơn đó là (10)

Cân bằng chuyền và mô phỏng chuyền may bằng Anylogic

Mã công đoạn	Công đoạn theo sau	Số công đoạn theo sau	Thời gian công đoạn
10	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	25.7
1	2,3,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	28.9
4	5,6,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	29.5
2	3,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	20.5
5	6,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	20.5
11	12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	45.2
3	7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	29
6	7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	27.8
12	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	97
7	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	11	21.5
13	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	11	95
8	9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	10	27.5
14	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	10	33.5
9	16,17,18,19,20,21,22,23,24	9	20.4
15	16,17,18,19,20,21,22,23,24	9	22.5
16	17,18,19,20,21,22,23,24	8	35
17	18,19,20,21,22,23,24	7	90.5
18	19,20,21,22,23,24	6	25.8
19	20,21,22,23,24	5	25.5
20	21,22,23,24	4	110
21	22,23,24	3	20
22	23,24	2	33

Cân bằng chuyển và mô phỏng chuyển may bằng Anylogic

23	24	1	30.2
24	-	0	15.9

4.3.2.2 Kết trạm:

Trạm	Mã công đoạn	Công đoạn theo sau	Số công đoạn theo sau	Thời gian công đoạn	Thời gian của trạm	Thời gian rời	Số công nhân
1	10	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	25.7	25.7	34.3	1
2	1	2,3,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	28.9	28.9	31.1	1
3	4	5,6,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	14	29.5	29.5	30.5	1
4	2	3,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	20.5	20.5	39.5	1
5	5	6,7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	20.5	20.5	39.5	1
6	11	12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	13	45.2	45.2	14.8	1
7	3	7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	29	56.8	3.2	1
	6	7,8,9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	27.8			
8	12	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	12	97	48.5	11.5	2
9					48.5	11.5	2

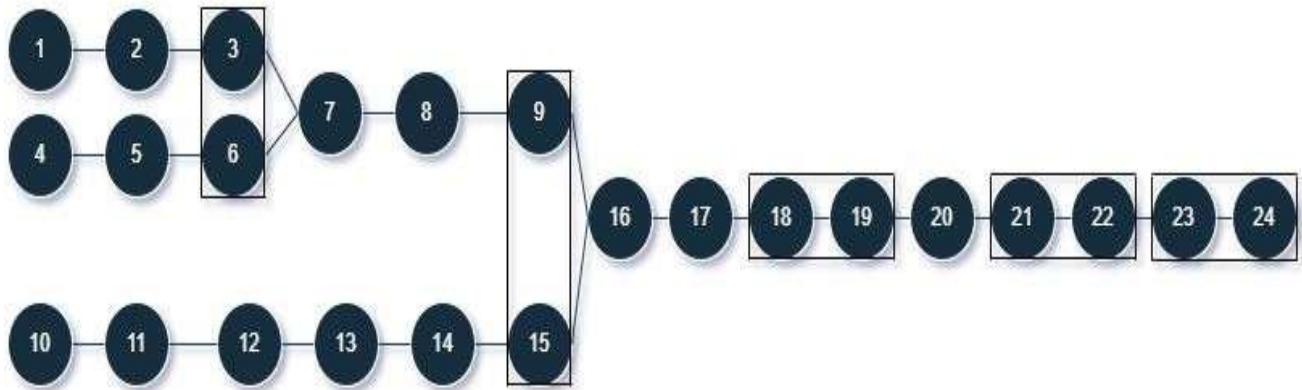
Cân bằng chuyên và mô phỏng chuyên may bằng Anylogic

10	7	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	11	21.5	21.5	38.5	1
11	13	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	11	95	47.5	12.5	2
12					47.5	12.5	2
13	8	9,16,17,18,19,20,21,22,23,24	10	27.5	27.5	32.5	1
14	14	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	10	33.5	33.5	26.5	1
15	9	16,17,18,19,20,21,22,23,24	9	20.4	42.9	17.1	1
	15	16,17,18,19,20,21,22,23,24	9	22.5			
16	16	17,18,19,20,21,22,23,24	8	35	35	25	1
17	17	18,19,20,21,22,23,24	7	90.5	45.25	14.75	2
18					45.25	14.75	2
19	18	19,20,21,22,23,24	6	25.8	51.3	8.7	1
	19	20,21,22,23,24	5	25.5			
20	20	21,22,23,24	4	110	55	5	2
21					55	5	2
22	21	22,23,24	3	20	53	7	1
	22	23,24	2	33			
23	23	24	1	30.2	46.1	13.9	1
	24	-	0	15.9			

Ta tiến hành phân bổ các trạm công việc, với công đoạn (10) có số công đoạn theo sau nhiều nhất, ta ưu tiên kết trạm 1.

Sau khi cân bằng, kết quả chúng ta nhận được thu về 23 trạm. Trạm gộp và các thông số hiệu suất của dây chuyền được biểu thị và tính như sau:

+ Hiệu suất sau khi cân bằng chuyên:



Hình 4.5 Sơ đồ sau khi gộp trạm MFT

$$H = \frac{\text{Tổng Thời Gian Các Công Đoạn}}{(\text{Số Trạm} + \text{TGCK})} * 100\% = \frac{916}{(23+60)} * 100\% = 66.38\%$$

Tỉ lệ nhàn rỗi của dây chuyền:

$$E = 100\% - 66.38 = 33.62\%$$

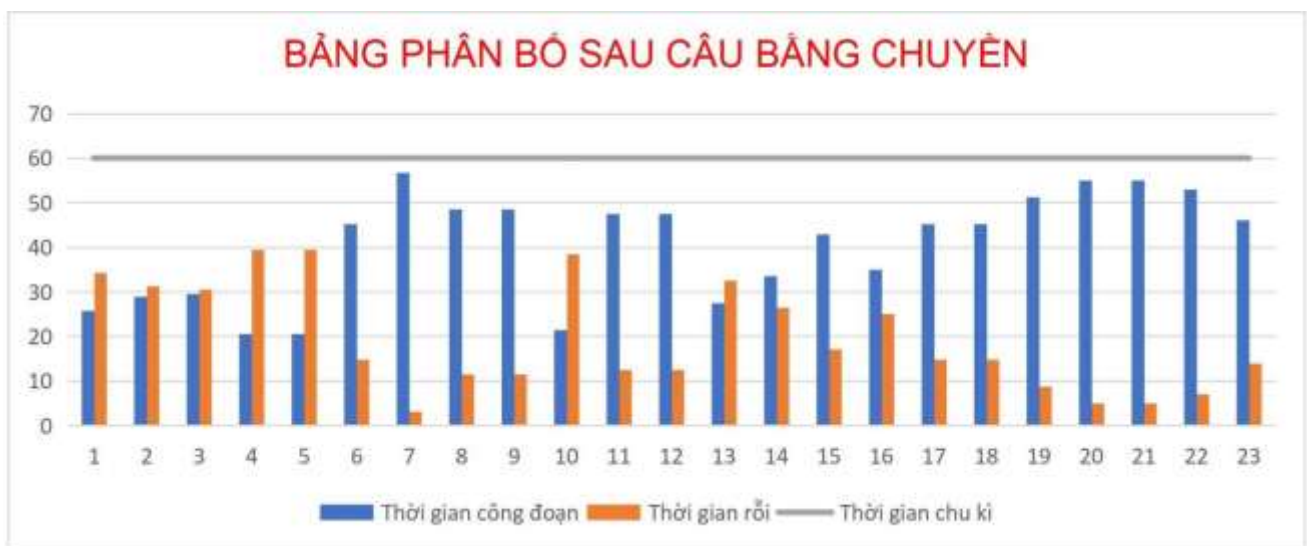
Số công nhân giảm từ 36 xuống còn 31 công nhân

Năng suất lao động bình quân:

$$\frac{510}{31} = 16.45 \text{ sản phẩm/ người}$$

4.3.2.3 Bảng phân bố sau khi cân bằng theo công việc có công đoạn theo sau nhiều nhất

4.3.2.3.1 Bảng phân bố



Hình 4.6 Bảng phân bố hiện trạng MFT

4.3.2.3.2 Nhận xét:

Nhìn vào bảng phân bố trên, mặc dù các nút thắt cổ chai trong dây chuyền đã được xử lý và giải quyết phần nào, tuy nhiên vẫn tồn tại lượng thời gian nhàn rỗi đáng kể ở một số công đoạn. Điều này dẫn đến việc lãng phí nguồn nhân lực, khi công nhân hoặc thiết bị phải chờ đợi thay vì hoạt động liên tục. Hậu quả là hiệu suất tổng thể của dây chuyền chưa đạt mức tối ưu như mong muốn. Việc duy trì khoảng thời gian nhàn rỗi lớn không chỉ làm giảm khả năng tận dụng nguồn lực mà còn ảnh hưởng tiêu cực đến năng suất sản xuất và chi phí vận hành. Do đó, cần tiếp tục nghiên cứu và điều chỉnh lại phương án phân bổ công việc, cân bằng lại tải cho từng công đoạn nhằm giảm thiểu thời gian nhàn rỗi, tăng hiệu quả sử dụng nhân lực, đồng thời nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm của toàn bộ dây chuyền sản xuất.

Những thách thức khi thực hiện MFT:

Khi thực hiện cân bằng chuyên theo phương pháp công việc theo sau nhiều nhất (Most Following Tasks - MFT), có một số thách thức chính thường gặp. Đầu tiên là khó đạt được sự cân bằng tối ưu giữa các trạm làm việc. Vì MFT ưu tiên các công việc có nhiều bước kế tiếp, điều này có thể khiến một số trạm bị quá tải trong khi những trạm khác lại ít việc hơn, gây mất cân bằng dây chuyền.

Tiếp theo là khó kiểm soát thời gian chu kỳ. Khi các công việc được phân bổ không đều, có thể dẫn đến tình trạng một trạm làm việc có thời gian dài hơn chu kỳ cho phép, gây tắc nghẽn, còn trạm khác thì rảnh rỗi, gây lãng phí nguồn lực.

Một thách thức nữa là hạn chế về tính linh hoạt. Trong các hệ thống sản xuất có nhiều thay đổi về thiết kế sản phẩm hoặc quy trình, MFT không dễ thích ứng, đặc biệt khi các mối quan hệ giữa các công việc thay đổi thường xuyên. Việc này cũng liên quan đến khó khăn trong xác định và duy trì chính xác mối quan hệ trước – sau giữa các công việc. Nếu sơ đồ trình tự công việc không rõ ràng hoặc không được cập nhật thường xuyên, hiệu quả của phương pháp MFT sẽ giảm đáng kể.

Cuối cùng, MFT có giới hạn khi áp dụng cho các sản phẩm có quy trình sản xuất phức tạp như có nhiều nhánh rẽ, vòng lặp, hoặc các bước song song. Trong những trường hợp này, các phương pháp tối ưu hóa nâng cao như thuật toán di truyền, mô hình toán học hoặc các heuristic khác có thể cho kết quả tốt hơn.

Lời khuyên nghị dành cho doanh nghiệp khi áp dụng MFT:

Trước khi áp dụng MFT, doanh nghiệp cần đảm bảo rằng quy trình sản xuất đã được phân tích kỹ, với đầy đủ các mối quan hệ giữa các công việc (precedence diagram). Việc này giúp MFT hoạt động hiệu quả hơn và tránh phân công sai lệch. Đồng thời, không nên chỉ phụ thuộc vào MFT mà nên kết hợp với các phương pháp hỗ trợ khác như phương pháp công việc dài nhất (LPT) hoặc dùng phần mềm mô phỏng để kiểm chứng hiệu quả phân công.

Doanh nghiệp cũng nên giữ tính linh hoạt trong hệ thống sản xuất. Trong trường hợp quy trình thay đổi hoặc sản phẩm có sự điều chỉnh, cần cập nhật lại sơ đồ công việc để MFT vẫn còn phù hợp. Cuối cùng, việc theo dõi, đo lường hiệu quả vận hành dây chuyền như thời gian chu kỳ, thời gian nhàn rỗi, mức độ cân bằng... là rất cần thiết để có cơ sở cải tiến liên tục và điều chỉnh phù hợp nếu MFT không còn tối ưu

4.3.3 Kết quả sau cân bằng chuyên

Trước khi tiến hành phân bổ nhân lực và tổ chức sản xuất thực tế, việc lựa chọn phương án bố trí tối ưu nhất là bước quan trọng để đảm bảo hiệu suất hoạt động cao nhất cho dây chuyền sản xuất. Để làm được điều này, ta cần so sánh kết quả cân bằng của ba phương pháp phân bổ công việc khác nhau dựa trên các tiêu chí hiệu suất cụ thể như thời gian nhàn rỗi, thời gian hoàn thành, và mức độ cân bằng tải giữa các trạm. Bảng kết quả so sánh dưới đây tổng hợp các chỉ số đánh giá hiệu suất của từng phương pháp, giúp dễ dàng nhận diện phương án nào tối ưu nhất về mặt sử dụng nhân lực, giảm thiểu thời gian chờ đợi và nâng cao năng suất tổng thể. Qua đó, doanh nghiệp có cơ sở khoa học để đưa ra quyết định phân bổ công việc phù hợp, đồng thời tối ưu hóa quy trình sản xuất, giảm lãng phí và tăng khả năng cạnh tranh trên thị trường.

Phần bảng so sánh kết quả chi tiết về hiệu suất của các phương pháp cân bằng chuyên sẽ được trình bày tại đây để minh họa rõ ràng hơn.

Phương Pháp	Số trạm làm việc	Số công nhân	Năng suất lao động bình quân	Hiệu suất dây chuyền trên lý thuyết	Hiệu suất sau cân bằng chuyên	Tỉ lệ nhàn rỗi
(RPW)	n=19	27	18.9	63.61%	80.03%	19.97%

Cân bằng chuyên và mô phỏng chuyên may bằng Anylogic

(MFT)	n=23	31	16.45	63.61%	66.38%	33.62%
--------------	------	----	-------	--------	--------	--------

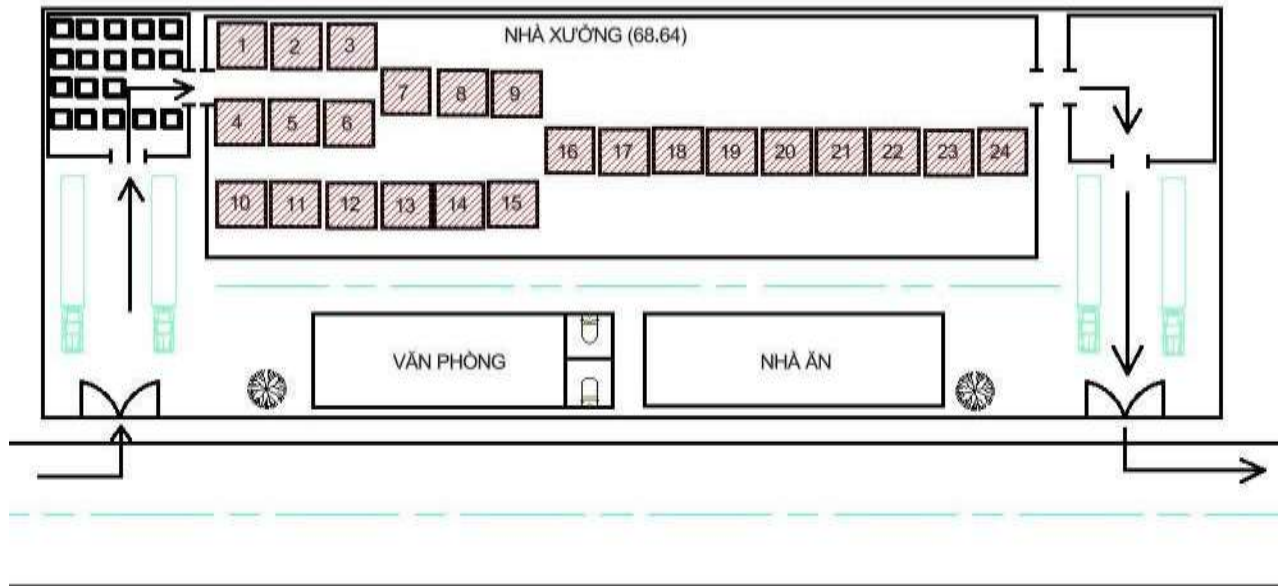
Đối với dây chuyền may quần tây tại Dệt May Hòa Thọ, sau khi phân tích và so sánh các phương án cân bằng chuyên, phương án tối ưu nhất là bố trí 19 trạm làm việc dựa trên phương pháp trọng số. Theo phương án này, hiệu suất dây chuyền đạt mức cao, lên đến 80.03%, trong khi tỉ lệ thời gian nhàn rỗi được giảm xuống còn 19.97%, đây là mức tối ưu so với các phương pháp khác đã được thử nghiệm. Điều này cho thấy sự phân bổ công việc và nhân lực rất hợp lý, giúp tận dụng hiệu quả thời gian và nguồn lực, đồng thời giảm thiểu lãng phí không cần thiết. Với mục tiêu đơn giản hóa quá trình tổ chức sản xuất và thuận tiện trong quản lý vận hành, phương pháp trọng số vị trí được lựa chọn làm cách bố trí chính cho dây chuyền may quần tây. Phương án này không chỉ đảm bảo hiệu suất hoạt động tối ưu mà còn giúp duy trì sự ổn định và linh hoạt trong quá trình sản xuất. Như vậy, để đơn giản và thuận tiện ta chọn cách bố trí theo phương pháp trọng số vị trí cho dây chuyền may quần tây vì số công nhân được tối ưu hơn

4.4 Bố trí mặt bằng nhà máy

Bố trí mặt bằng nhà máy là một trong những bước quan trọng nhằm đảm bảo sự vận hành hiệu quả, liên tục và an toàn của toàn bộ quy trình sản xuất. Việc thiết kế và tổ chức hợp lý không gian làm việc giúp tối ưu hóa luồng nguyên vật liệu, giảm thiểu thời gian di chuyển, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho nhân viên trong quá trình thực hiện công việc.

Đối với nhà máy may quần tây tại Dệt May Hòa Thọ, mặt bằng được bố trí dựa trên nguyên tắc gắn gũi các công đoạn có quan hệ mật thiết với nhau, từ khâu chuẩn bị nguyên liệu, cắt may, lắp ráp đến kiểm tra chất lượng và đóng gói. Việc này giúp giảm thiểu thời gian chờ đợi và vận chuyển giữa các bộ phận, đồng thời tối ưu hóa việc sử dụng không gian nhà xưởng.

4.4.1 Phân tích mặt bằng hiện tại:



Hình 4.7 Mặt bằng hiện tại

Mặt bằng gồm có 3 đường đi chính:

- + Đường đi 1
- + Đường đi 2
- + Đường đi 3

⇒ Sau đó được hội tụ tại điểm combiner 16 sau đó di chuyển đến 24

Tính quãng đường sản phẩm di chuyển:

Số công đoạn	Khoảng cách của mỗi công đoạn		
24	0.7(m)		
Đường đi	Số công đoạn	Số bước	Quãng đường
Đường 1	1-2-3-7-8-9-16	6 bước	4.2m
Đường 2	4-5-6-16	3 bước	2.1m

Đường 3	10-11-12-13-14-15-16	6 bước	4.2m
Sau combiner	16-17-18-19-20-21-22-23-24	8 bước	5.6m
Tổng quãng đường cho 1 sản phẩm			16.1m
Tổng quãng đường cho 510 sản phẩm			8211m ⇔ 8.211km

Quãng đường sản phẩm di chuyển 8.211 km mỗi ngày cho thấy dây chuyền hiện tại đang lệch xa so với chuẩn dòng chảy một chiều trong ngành may mặc. Theo nguyên lý của sản xuất tinh gọn, sản phẩm phải di chuyển theo luồng ngắn, liên tục, tối thiểu giao cắt và không lặp lại. Việc sản phẩm phải qua 3 nhánh phân tán rồi mới hội tụ, sau đó tiếp tục một chuỗi công đoạn tuyến tính dài khiến tổng chiều dài luồng đi vượt chuẩn gấp gần hai lần so với một layout tối ưu.

Trong ngành may, một dây chuyền lý tưởng có chiều dài luồng sản phẩm không quá 4–6 km/ngày với sản lượng tương đương. Việc đạt mức 7.854 km/ngày cho thấy mặt bằng hiện tại đang gây ra lãng phí vận chuyển nghiêm trọng, làm kéo dài thời gian chu kỳ, giảm năng suất, và tiêu tốn mặt bằng

Tính diện tích của layout:

Theo như em quan sát và ước lượng, xưởng may gồm 24 máy, thể hiện 24 công đoạn, xét chung, mỗi công đoạn cần xét 2 yếu tố đó là chỗ đứng và máy thao tác khi quan sát em nhận định được mỗi công đoạn tiêu tốn khoảng 1,45m(dài) x 1,5m(rộng) Tổng diện tích của mỗi công đoạn chiếm khoảng 2,2². Vậy 24 công đoạn, diện tích mặt bằng ước tính 52,8²

Tuy nhiên, trong quá trình tìm hiểu, Việc nhân 1.3 là để tính thêm phần diện tích phụ trợ ngoài diện tích bàn/máy của từng công đoạn. Trong thực tế sản xuất, ngoài phần chiếm chỗ của công nhân và máy móc, còn cần không gian để công nhân di chuyển, quay người thao tác, để rỏ hàng chờ (WIP), và đảm bảo khoảng cách an toàn giữa các vị trí làm việc. Những yếu tố này không nằm trong kích thước bàn/máy, nhưng lại bắt buộc phải có trong layout. Vì vậy, thay vì chỉ lấy diện tích máy thuần túy, ta nhân với hệ số trung bình 1.3-1.4 để phản ánh đúng hơn tổng diện tích cần sử dụng trên mặt bằng. Đây là hệ số rất

thường dùng trong thiết kế layout sản xuất may mặc và nhiều ngành công nghiệp khác. (Theo **Systematic Layout Planning – Richard Muther Associates**: Tài liệu này trình bày các nguyên tắc thiết kế layout, bao gồm việc xem xét các yếu tố như khoảng cách an toàn, lối đi và không gian thao tác, tất cả đều ảnh hưởng đến diện tích tổng thể của layout)

Vậy mặt bằng của layout hiện tại được ước tính khoảng:

$$52,8m^2 \times 1.3(\text{hệ số}) = 68,64m^2$$

Layout quá rộng làm tăng quãng đường di chuyển của sản phẩm, dẫn đến thời gian hoàn thành mỗi đơn vị sản phẩm kéo dài không cần thiết. Việc để dư thừa không gian tại nhiều điểm gây lãng phí mặt bằng và chi phí thuê/mua nhà xưởng, đặc biệt nghiêm trọng với các nhà máy ở khu vực có giá thuê cao. Lối đi rộng và bố trí phân tán cũng khiến công nhân phải di chuyển nhiều hơn, làm tăng sự mệt mỏi, giảm năng suất và gia tăng thời gian tìm kiếm hoặc chuyển hàng giữa các công đoạn. Ngoài ra, khi dây chuyền không gom cụm hợp lý, sẽ khó kiểm soát chất lượng giữa các công đoạn, khó điều tiết WIP, và gây chậm trễ trong việc phát hiện lỗi. Một layout rộng cũng thường đòi hỏi nhiều người quản lý hơn để bao quát và điều phối, dẫn đến tăng chi phí gián tiếp.

Tính hiệu suất tổng thể layout cũ:

Để đánh giá mức độ tối ưu trong việc bố trí mặt bằng sản xuất hiện tại, cần phân tích hiệu suất sử dụng mặt bằng – một chỉ số phản ánh tỷ lệ diện tích được sử dụng trực tiếp cho các hoạt động tạo ra giá trị (như thao tác may, lắp ráp...) so với toàn bộ diện tích bố trí dây chuyền. Chỉ số này giúp xác định mức độ hợp lý trong thiết kế layout, từ đó làm cơ sở cho các đề xuất cải tiến nhằm giảm lãng phí không gian, rút ngắn dòng chảy sản phẩm và nâng cao hiệu quả tổng thể.

Sau khi tính được diện tích layout ta dễ dàng tính được hiệu suất sử dụng mặt bằng hiện tại:

(1) Diện tích tạo giá trị của công đoạn: 24 công đoạn x 1,2 = 28,8m² (diện tích tạo giá trị thực)

Hạng mục	Diện tích tiêu chuẩn	Theo các tài liệu bố trí mặt bằng ngành may như ' <i>Apparel Manufacturing</i> ' (Glock & Kunz) và hướng dẫn của Viện Dệt
Máy may công nghiệp	0.7m ² -0.8m ²	
Ghế+ thao tác	0.3m ² -0.5m ²	

Tổng	1-1.3	Máy Việt Nam , diện tích thao tác thực tế mỗi công đoạn may dao động từ 1.0–1.3 m ² . Trong tính toán này, chúng tôi chọn mức chuẩn 1.2 m ² /công đoạn để phản ánh hợp lý phần diện tích trực tiếp tạo giá trị.”
------	-------	---

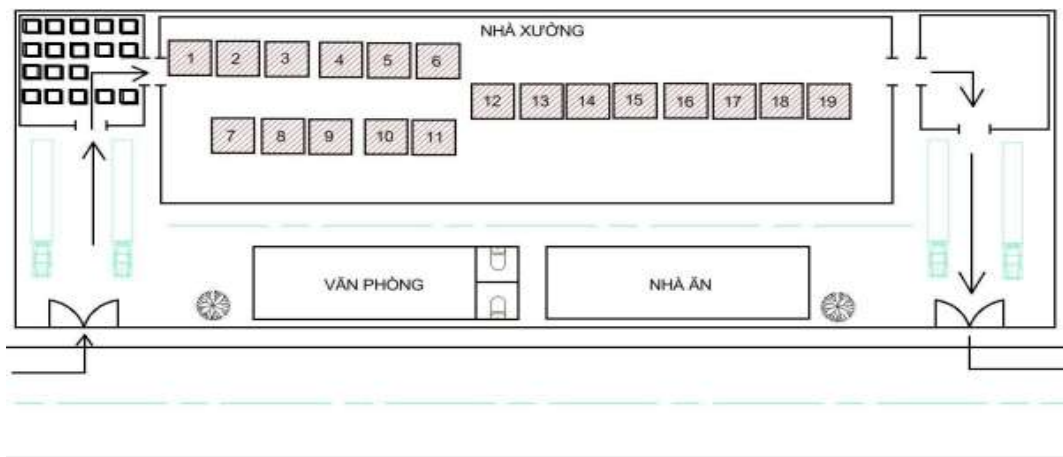
(2) Áp dụng công thức:

Hiệu suất sử dụng mặt bằng:

$$\frac{(\text{Diện tích tạo giá trị})}{(\text{Diện tích của Layout})} * 100 = \frac{28,8}{68,64} * 100 = 41.95\%$$

Hiệu suất sử dụng mặt bằng của layout hiện tại chỉ đạt 41.95%, cho thấy phần lớn diện tích đang bị chiếm bởi các hoạt động không tạo giá trị như lối đi, trữ bán thành phẩm, và dòng chảy chưa tối ưu. Đây là dấu hiệu rõ ràng của sự lãng phí không gian sản xuất, ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí mặt bằng, thời gian thao tác, và năng suất chuyên may.

4.4.2 Mặt bằng sau khi cân bằng chuyên bằng RWP



Hình 4.8 Mặt bằng RWP

Trong quá trình phân tích và cải tiến chuyên may, mặt bằng ban đầu bao gồm 24 công đoạn riêng lẻ, được bố trí theo trình tự phân 3 nhánh. Tuy nhiên, sự phân tán này dẫn đến

tình trạng mất cân bằng về thời gian thực hiện giữa các công đoạn, gây ra hiện tượng chờ đợi, tồn bán thành phẩm tại các điểm nút, và làm giảm hiệu suất tổng thể của chuyền. Nhằm khắc phục tình trạng trên, tôi đã áp dụng phương pháp cân bằng chuyền dựa trên trọng số thời gian của từng công đoạn, từ đó xác định được các điểm gộp hợp lý giữa các công việc có tính chất tương đồng hoặc thời gian thực hiện ngắn. Kết quả là 24 công đoạn ban đầu đã được sắp xếp, điều chỉnh và gộp lại thành 19 công đoạn mới, đảm bảo sự cân bằng về tải công việc giữa các vị trí làm việc trong chuyền. Sự thay đổi này góp phần quan trọng trong việc giảm thiểu thời gian chờ, rút ngắn chu trình sản xuất, tiết kiệm không gian mặt bằng và tạo điều kiện thuận lợi để áp dụng các thiết bị bán tự động nhằm nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm.

Tuy nhiên, chi tiết hiện trạng mặt bằng chuyền may sau phương pháp trọng số vẫn có thể thấy rằng bố trí hiện tại đang tồn tại nhiều bất cập cả về mặt tổ chức không gian lẫn hiệu quả vận hành. Dòng chảy sản phẩm phân tán, diện tích sử dụng lớn nhưng hiệu suất mặt bằng lại thấp, trong khi quãng đường di chuyển của sản phẩm quá dài dẫn đến tồn hàng bán thành phẩm và giảm năng suất tổng thể. Những hạn chế này không chỉ làm tăng chi phí mặt bằng, kéo dài thời gian chu chuyển sản phẩm mà còn ảnh hưởng đến sự đồng bộ và ổn định của dây chuyền sản xuất. Vì vậy, cần thiết phải đưa ra các giải pháp cải tiến layout một cách bài bản và có cơ sở nhằm rút ngắn dòng chảy, tăng hiệu quả sử dụng không gian và hướng đến mô hình sản xuất tinh gọn hơn.

Mặt chuyền di chuyển theo 2 hướng chính:

Hướng 1

Hướng 2

Sau đó, hội tụ tại combiner 12 rồi tiếp tục đi thẳng

Tính đường đi chuyển sản phẩm

Số công đoạn	Khoảng cách của mỗi công đoạn		
19	0.7(m)		
Đường đi	Số công đoạn	Số bước	Quảng đường
Đường 1	1-2-3-4-5-6-12	6 bước	4.2m
Đường 2	7-8-9-10-11-12	5 bước	3.5m
Đường 3	12-13-14-15-	7 bước	4.9m

	16-17-18-19		
Tổng quãng đường cho 1 sản phẩm			12,6m
Tổng quãng đường cho 510 sản phẩm			6426m ↔ 6.426km

Sau khi tối ưu và cải tiến quy trình vận chuyển sản phẩm trong hệ thống, tổng quãng đường di chuyển đã được rút ngắn đáng kể, từ 8.211km giảm xuống còn 6.424km. Điều này cho thấy hiệu quả rõ rệt trong việc bố trí lại luồng di chuyển, giảm bớt các bước trung gian không cần thiết và tối ưu hóa lộ trình vận chuyển.

Việc giảm quãng đường đi lại không chỉ giúp tiết kiệm thời gian mà còn giảm chi phí vận hành, tăng năng suất lao động và cải thiện hiệu quả chung của dây chuyền sản xuất hoặc chuỗi cung ứng. Đây là bước tiến quan trọng góp phần nâng cao khả năng cạnh tranh và chất lượng dịch vụ của doanh nghiệp.

Kết Luận:

Khi sử dụng mặt bằng cải tiến theo phương pháp RWP trong bố trí dây chuyền may mặc, hiệu quả sản xuất đã được nâng cao một cách rõ rệt so với bố trí truyền thống trước đây. Thay vì phân chia từng công đoạn riêng biệt cho mỗi công nhân, việc gộp các công đoạn thành các trạm làm việc giúp tối ưu hóa sử dụng nhân lực cũng như cải thiện nhịp độ sản xuất. Mặt bằng sau khi cải tiến RWP cho phép một công nhân hoặc nhóm nhỏ công nhân thực hiện liên tiếp nhiều công đoạn trong cùng một trạm. Điều này không chỉ giúp giảm số lần chuyển giao sản phẩm giữa các bước, mà còn tạo điều kiện thuận lợi để kiểm soát chất lượng sản phẩm ngay tại từng khâu sản xuất, góp phần giảm thiểu sai sót và nâng cao hiệu suất làm việc. Nhờ vậy, dây chuyền sản xuất hoạt động hiệu quả hơn, thời gian sản xuất được rút ngắn, đồng thời giảm bớt sự gián đoạn trong quá trình vận hành.

Ngoài ra, bố trí mặt bằng theo RWP giúp giảm số lượng công nhân cần thiết trên dây chuyền một cách đáng kể. Trong khi trước đây, bố trí tuyến tính truyền thống đòi hỏi đến 36 công nhân cho 24 công đoạn, thì sau cải tiến chỉ cần 28 công nhân cho 19 trạm đã được hợp nhất. Việc giảm nhân sự không chỉ làm giảm chi phí lao động mà còn giảm áp lực công việc cho từng cá nhân, giúp công nhân tập trung hơn và làm việc hiệu quả hơn.

Đồng thời, sự linh hoạt trong bố trí giúp cân bằng tải công việc giữa các trạm, tránh tình trạng quá tải hoặc nhàn rỗi không đồng đều.

Một ưu điểm quan trọng khác của mặt bằng cải tiến RWP là cải thiện khả năng giám sát và quản lý dây chuyền. Các công đoạn được sắp xếp gần nhau, tạo thành các trạm công tác rõ ràng và thuận tiện cho việc quan sát tiến độ sản xuất. Người quản lý có thể dễ dàng theo dõi và kiểm soát quá trình vận hành, phát hiện sớm các vấn đề phát sinh để xử lý kịp thời, từ đó đảm bảo chất lượng sản phẩm và tiến độ giao hàng. Đồng thời, sự sắp xếp này cũng thúc đẩy sự giao tiếp và phối hợp giữa các công nhân, giúp cải thiện môi trường làm việc và tăng cường tinh thần đồng đội.

CHƯƠNG V. MÔ PHỎNG DÂY CHUYỀN

5.1 Mục tiêu của Anologic:

Sau khi đã thực hiện phân tích và tính toán ba phương án cân bằng chuyền bằng phương pháp thủ công, kết quả cho thấy phương án cân bằng theo trọng số là phương án có hiệu suất cao nhất. Tuy nhiên, phương pháp tính tay chỉ phản ánh hiệu suất lý thuyết dựa trên thời gian và nhân công mà chưa phản ánh đầy đủ các yếu tố thực tế phát sinh trong quá trình sản xuất như thời gian chờ, tắc nghẽn tại các công đoạn, hoặc khả năng đáp ứng sản lượng khi xét đến các yếu tố gián đoạn. Do đó, để kiểm chứng lại phương án tối ưu đã chọn, chương này tiến hành mô phỏng hoạt động của dây chuyền may theo phương án trọng số thông qua phần mềm Anologic. Mục tiêu của mô phỏng là kiểm tra mức độ phù hợp và hiệu quả của phương án tối ưu dưới điều kiện vận hành thực tế, xác định các điểm nghẽn chưa được phát hiện bằng tính tay, và đánh giá tổng thể hiệu suất của dây chuyền.

5.1.1 Giới thiệu mục tiêu

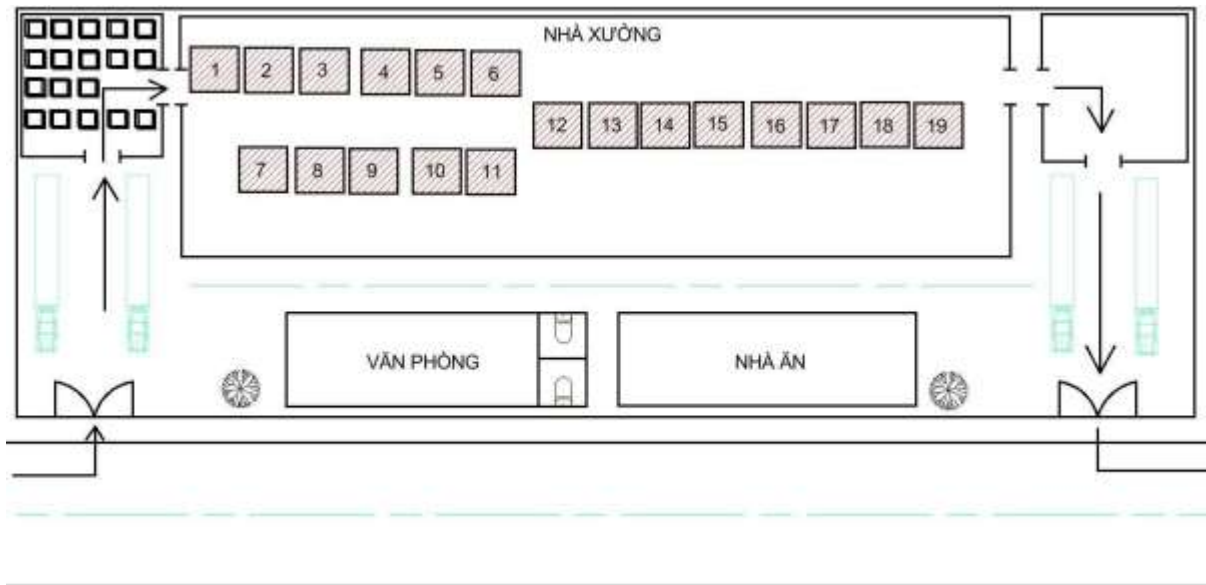
- Thông tin sản phẩm: Quần Tây Nam Hòa Thọ
- Số công đoạn mô phỏng: 19 công đoạn
- Số công nhân: 27

5.1.2 Dữ liệu đầu vào cho mô phỏng

Dữ liệu đầu vào được sử dụng trong mô hình mô phỏng dựa trên phương án trọng số đã được chọn sau bước tính toán thủ công. Thông tin bao gồm toàn bộ các công đoạn của dây chuyền may, thời gian thực hiện cho từng công đoạn, và công nhân tương ứng, trọng số được xác định theo mức độ ảnh hưởng của công đoạn đến chu trình sản xuất.

Ngoài ra, dữ liệu đầu vào còn bao gồm thời gian làm việc trong một ca (8 giờ 30 phút tương đương 30600s), sản lượng mục tiêu đặt ra là 510 sản phẩm mỗi , từ đó xác định được Rt là 60 giây/sản phẩm. Thông số này là cơ sở để đánh giá hiệu suất và so sánh với kết quả mô phỏng sau này.

Mặt bằng dưới đây thể hiện ví dụ dữ liệu chi tiết của từng công đoạn được đưa vào mô hình:



Hình 5.1 Mặt bằng RWP

Bảng dữ liệu của các công đoạn theo RWP:

Trạm	Tên công đoạn	Thời gian xử lý	Công nhân thực hiện
1	May miệng túi trước	25.7	1
2	Ráp bao túi vào thân	45.2	1
3	May bageet trước 1	48.5	2
4	May bageet trước 2	48.5	2
5	Tra dây kéo bageet 1	47.5	2

Cân bằng chuyên và mô phỏng chuyên may bằng Anylogic

6	Tra dây kéo baget 2	47.5	2
7	G1	58.4	1
8	G2	41	1
9	G3	56.8	1
10	G4	55	1
11	G5	47.9	1
12	G6	57.5	1
13	Ráp đáy sau 1	45.25	2
14	Ráp đáy sau 2	45.25	2
15	G7	51.3	1
16	May lưng vào sản phẩm 1	55	2
17	May lưng vào sản phẩm 2	55	2
18	G8	43	1

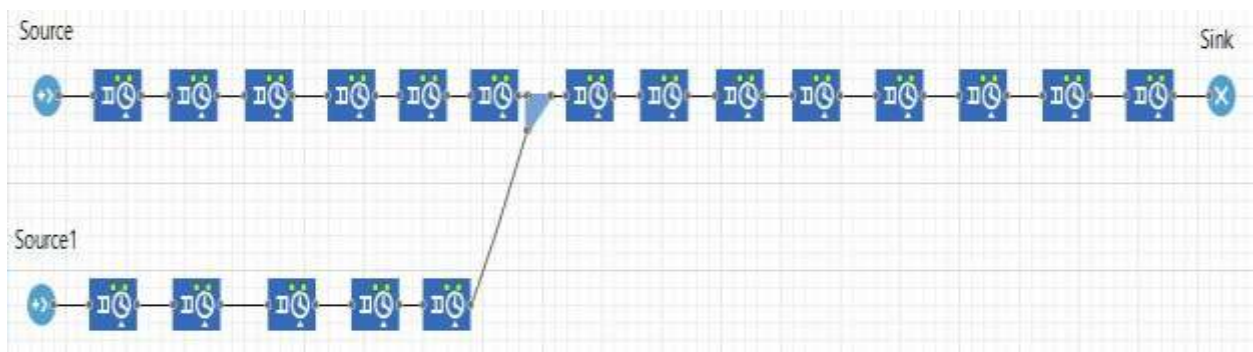
19	G9	41.7	1
----	----	------	---

Dữ liệu này sẽ được nhập vào Anylogic để thiết lập thời gian xử lý cho từng service, đồng thời gán số lượng nhân công hoặc máy móc phù hợp với từng công đoạn như phương án tối ưu đã được tính toán.

5.2 Xây dựng mô hình trong Anylogic:

Mô hình gồm hai luồng bắt đầu từ hai nguồn riêng biệt, mỗi luồng đi qua các bước xử lý dưới dạng block Delay thể hiện thời gian chờ hoặc công đoạn. Hai luồng được kết hợp tại block Combine và kết thúc tại block Sink. Việc cấu hình thời gian xử lý giúp mô phỏng chính xác quy trình song song và phối hợp giữa các công đoạn.

5.2.1 Mô tả luồng di chuyển



Hình 5.2 Luồng di chuyển trong Anylogic

Mô hình này gồm hai luồng di chuyển bắt đầu từ hai điểm riêng biệt là Source và Source1. Luồng từ Source1 đi qua nhiều bước xử lý nối tiếp nhau gồm các block service1-> service6. Luồng từ source đơn giản hơn, đi qua các bước service 7-11. Sau khi hoàn thành các bước riêng biệt, hai luồng này được kết hợp lại tại block combine và tiếp tục di chuyển tới điểm kết thúc Sink. Mô hình này mô phỏng quá trình hoạt động song song của hai chuỗi công việc riêng biệt với độ phức tạp khác nhau, cuối cùng hội tụ để tiếp tục xử lý hoặc kết thúc. Các block hình đồng hồ đại diện cho các khoảng thời gian chờ hoặc xử lý trong từng bước, tạo ra sự phân bố thời gian cho từng giai đoạn trong luồng. Qua đó, mô hình thể hiện sự phối hợp giữa các công đoạn khác nhau trong một quy trình tổng thể.

5.2.2 Các Agent và Block tham gia ở mô hình

5.2.2.1 Tổng quan mô hình

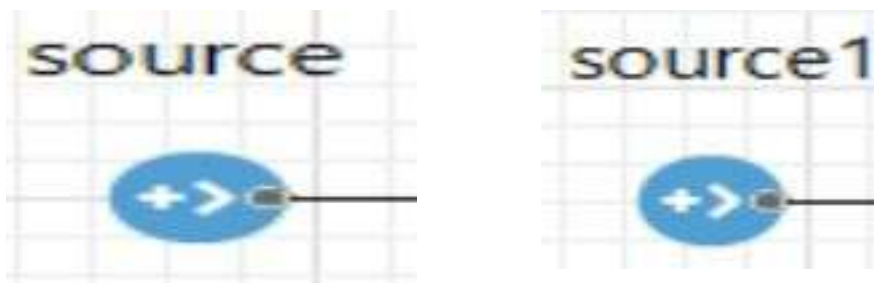
Mô hình thể hiện một mô hình quy trình sản xuất hoặc hệ thống vận hành có hai loại Agent chính là:

- *Machines (máy móc)*: Đại diện cho các thiết bị, máy móc tham gia vào các công đoạn sản xuất hoặc xử lý.
- *Operators (người vận hành)*: Đại diện cho nhân công hoặc người điều khiển máy móc trong từng bước quy trình.

Dòng thời gian quy trình đi từ trái sang phải, bắt đầu từ các block khởi đầu rồi trải qua nhiều block xử lý, cuối cùng kết hợp tại block "combiner" và tiếp tục chuỗi xử lý tiếp theo.

5.2.2.2 Phân tích chi tiết các thành phần trong mô hình

Source và Source1: Đây là các điểm bắt đầu (start block) cho hai dòng luồng xử lý riêng biệt. Hai nguồn agent này hoạt động độc lập hoặc kết hợp tùy theo logic mô phỏng của mô hình. Việc phân tách thành hai nguồn giúp mô hình có thể xử lý đồng thời nhiều luồng công việc, tăng tính thực tế và chi tiết cho mô phỏng.



Hình 5.3 Các thực thể Anylogic

Cả hai block này đều phát sinh luồng vật liệu hoặc tác vụ vào trong hệ thống mô phỏng và là khởi đầu của mọi quy trình

Chuỗi block tiếp theo trong dòng chính service: Đại diện cho các công đoạn xử lý cụ thể trong dây chuyền. Chúng có biểu tượng đồng hồ (hình tròn có kim), thể hiện đây là các block delay hoặc processing

Service= Quece+Delay=Release

Chức năng chung: Mỗi block tượng trưng cho một công đoạn hoặc một bước xử lý cần thời gian, tương ứng với thời gian thực hiện công việc đó.

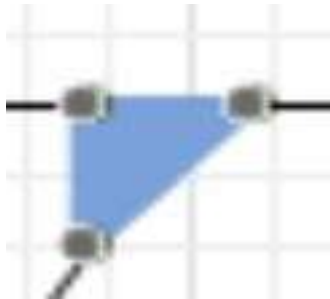


Hình 5.3 Các thực thể Anylogic

Combiner: Đây là block rất quan trọng, nó đóng vai trò ghép nối hai dòng luồng vật liệu/tác vụ vào thành một luồng duy nhất.

Function: Kết hợp kết quả từ dòng 1 (Batdau1 MMTT...) và dòng 2 (Batdau2 G1...) để tiếp tục xử lý ở các bước sau.

Ý nghĩa mô hình hóa: Trong thực tế, đây có thể là điểm mà các sản phẩm từ hai nguồn khác nhau được tập hợp lại để hoàn thiện sản phẩm hoặc để tiếp tục quy trình sản xuất.



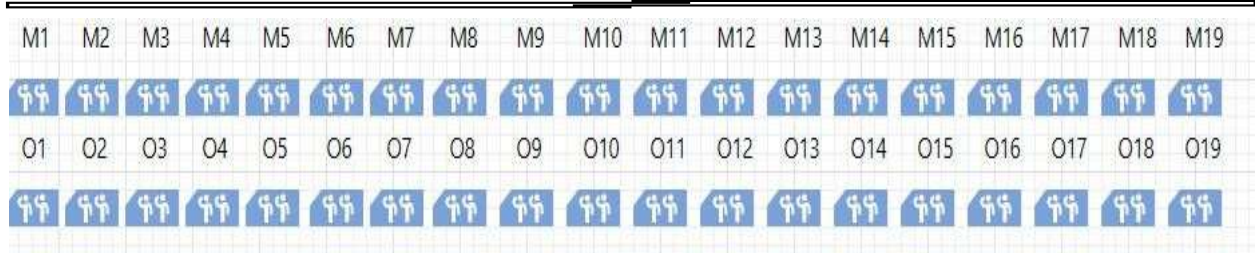
Hình 5.3 Các thực thể Anylogic

Các yếu tố khác trong luồng:

- **Các biểu tượng Resource Pool(M1-M19):** Tương ứng với mỗi máy, một operator được gán để thể hiện nhân sự vận hành. Điều này phản ánh yêu cầu về nguồn lực con người trong quy trình.

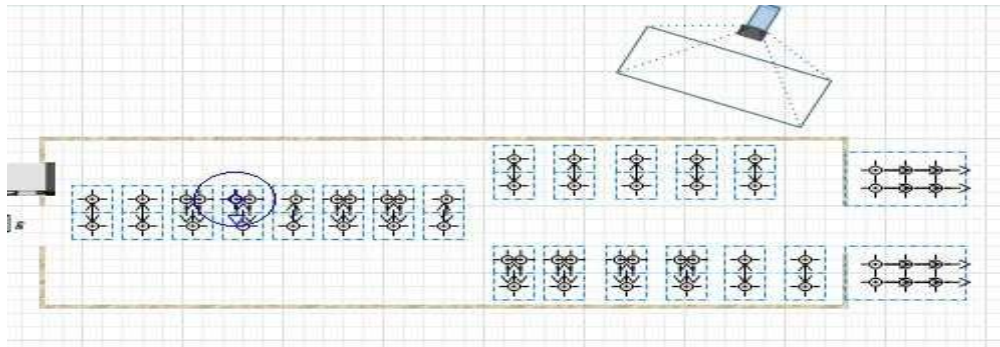
Hai dòng phân chia rõ ràng giữa máy và người vận hành: Mục đích để mô phỏng song song sự phối hợp giữa tài nguyên máy móc và nguồn lực nhân sự.

- **Các biểu tượng Resource Pool(O1-O19):** Tương ứng với công nhân, một block đều được gán số lượng công nhân theo đúng yêu cầu



Hình 5.4 Các Agent máy móc và con người

Rectangular node:



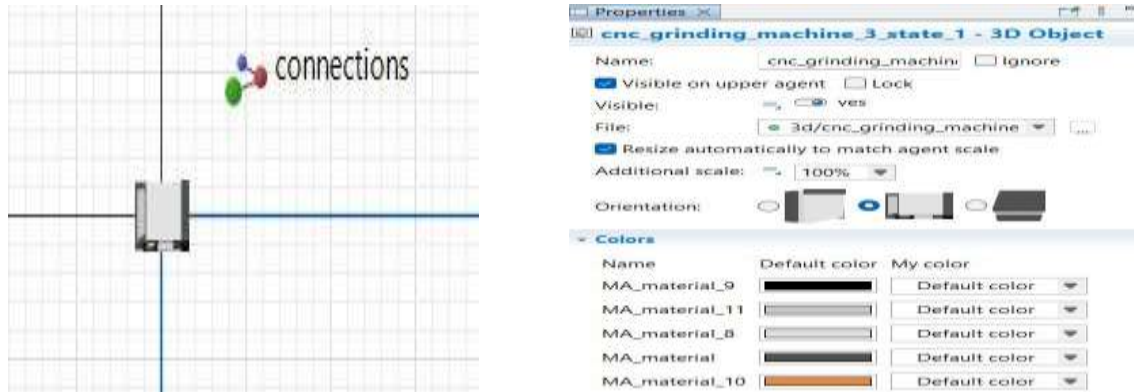
Hình 5.5 Các Node

Mối tương quan giữa các Agent và block

- Tương tác – người vận hành: Mỗi block delay không chỉ đại diện cho thời gian máy hoạt động mà còn đòi hỏi có operator đứng máy để điều khiển hoặc giám sát. Điều này phản ánh thực tế nhà máy, nơi máy và người phải đồng bộ để quy trình được vận hành liên tục.
- Quy trình song song và kết hợp: Việc có hai chuỗi luồng (Batdau1MMTT và Batdau2G1) mô tả quy trình có nhiều nhánh hoặc nhiều tổ hợp công đoạn song song. Sau đó chúng được ghép lại tại block combine để đảm bảo tính liên tục và hoàn chỉnh trong quy trình sản xuất.
- Quản lý tài nguyên và thời gian: Block delay giúp tính toán thời gian dừng, chờ đợi, bận rộn của máy và nhân công. Điều này rất quan trọng trong mô phỏng để tối ưu hóa năng suất, tránh tắc nghẽn, và phân bổ nguồn lực hợp lý.

5.2.2.3. Cách tạo các giá trị mỗi block

A. Agent service: Dùng lệnh agent Machine ở PALLET để tạo ra Agent 3D



Hình 5.6 Điền thông tin 1

Name: Tên của agent, có thể chỉnh sửa hoặc chọn Ignore để bỏ qua agent.

Visible on upper agent: Cho phép agent hiển thị trên agent cha.

Lock: Khóa agent để không bị thay đổi vị trí hoặc thuộc tính.

Visible: Bật hoặc tắt hiển thị agent trong mô hình.

File: Đường dẫn file mô hình 3D của agent, có thể thay đổi.

Resize automatically to match agent scale: Tự động điều chỉnh kích thước mô hình 3D theo tỷ lệ agent.

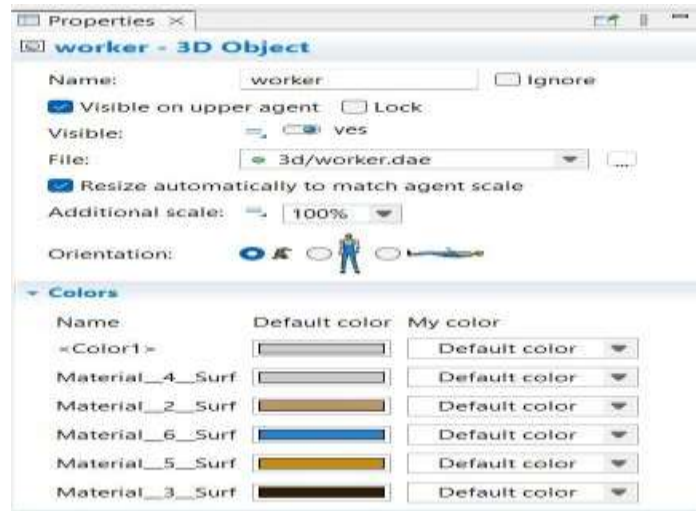
Additional scale: Điều chỉnh tỷ lệ mô hình 3D theo phần trăm.

Orientation: Chọn hướng xoay của mô hình 3D với ba lựa chọn.

Mục Colors: Cho phép chỉnh màu các vật liệu (material) của mô hình 3D

- Name: Tên vật liệu trong mô hình
- Default color: Màu mặc định của vật liệu
- My color: Màu tùy chỉnh bạn chọn để thay màu mặc định

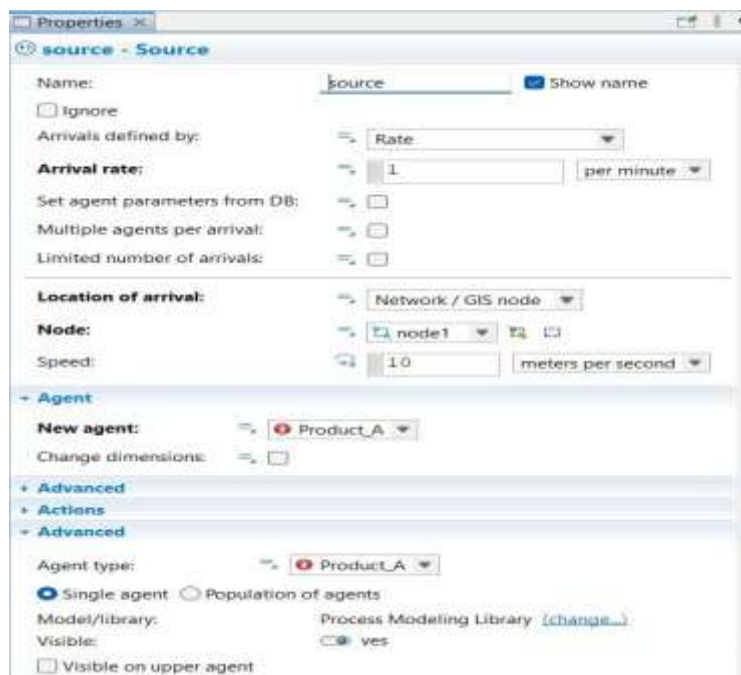
B. Agent Operator: Tạo tương tự như trên và thay đổi tên



Hình 5.7 Điền thông tin 2

C. Resource:

Ở phần Source, em tạo ra 2 block vì trong sơ đồ quy trình có 2 nhánh luồng di chuyển sản phẩm, mỗi block được thay đổi tên và cấu hình như dưới



Hình 5.8 Điền thông tin 3

Name: Tên của block Source này, ở đây là "Batdau".

Arrivals defined by: Chọn cách xác định tần suất xuất hiện của các agent mới. Ở đây đang chọn "Rate" nghĩa là theo tần suất cố định.

Arrival rate: Tốc độ xuất hiện agent mới, ở đây là 1 agent mỗi phút.

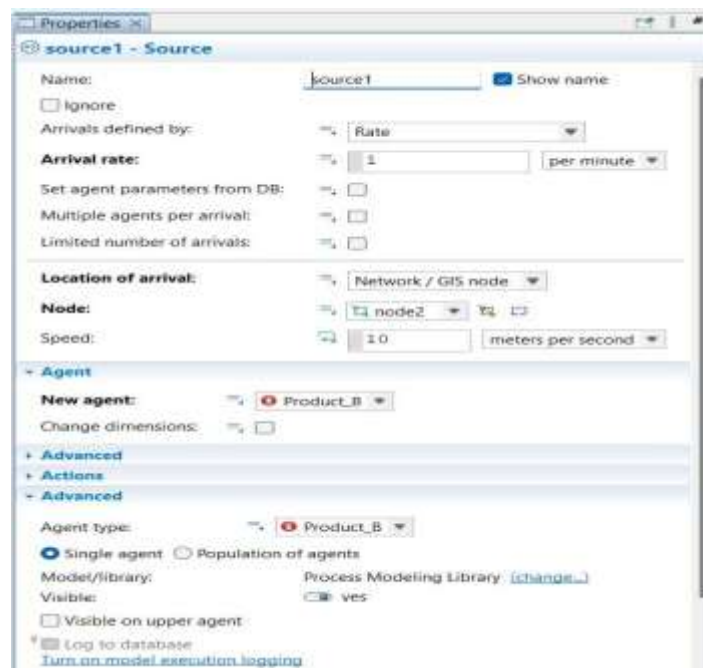
Location of arrivals: Network/ GIS node (Được kết nối toàn bộ mạng lưới của block)

Node: Node 1, Chọn nút mạng cụ thể

Speed: Tốc độ của agent khi xuất hiện (10 mét/giây)

Batdau: Agent type gắn cho luồng sản phẩm A

New agent: Loại agent được tạo ra khi tới lượt (ở đây là ProductA).



Hình 5.9 Điền thông tin 4

Name: Tên của block Source

Arrivals defined by: Chọn cách xác định tần suất xuất hiện của các agent mới. Ở đây đang chọn "Rate" nghĩa là theo tần suất cố định.

Arrival rate: Tốc độ xuất hiện agent mới, ở đây là 1 agent mỗi phút.

Location of arrivals: Network/ GIS node (Được kết nối toàn bộ mạng lưới của block)

Node: Node 2, Chọn nút mạng cụ thể

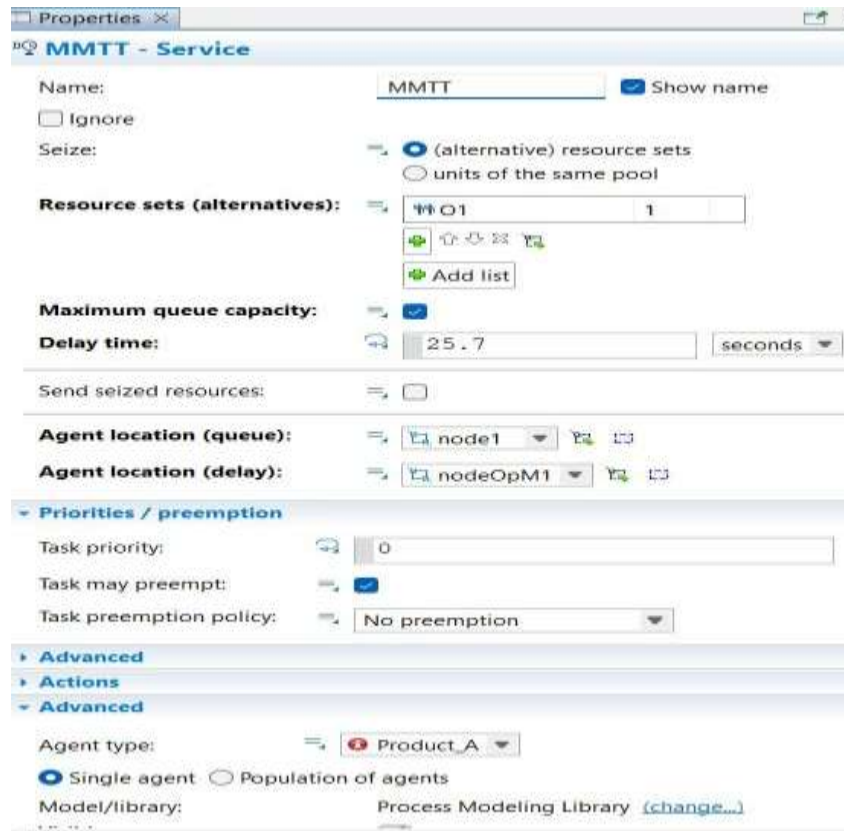
Speed: Tốc độ của agent khi xuất hiện (10 mét/giây)

Batdau: Agent type gắn cho luồng sản phẩm B

New agent: Loại agent được tạo ra khi tới lượt (ở đây là ProductB).

D. Các Service:

Phân tích đại diện 3 service đầu tiên của mỗi luồng



Hình 5.10 Điền thông tin 5

Tên: Service1

Seize: alternative resource sets, sử dụng các bộ tài nguyên thay thế.

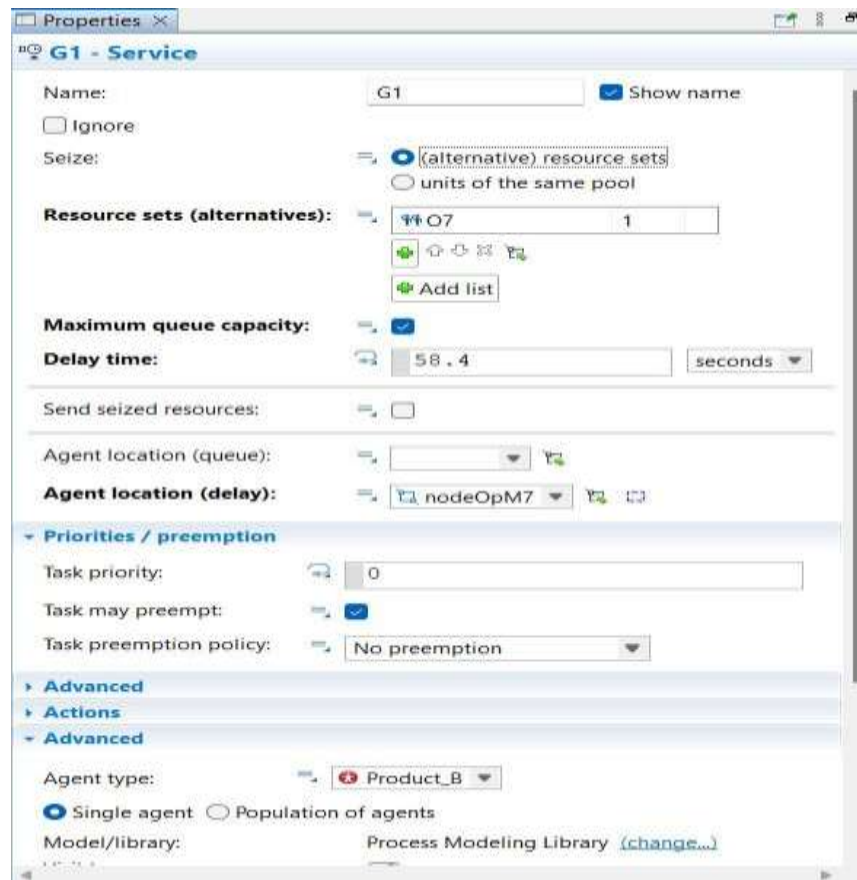
Resource sets: Được gán với O1 với số lượng 1 công nhân

Delay time: Thời gian xử lý của trạm (25.7 giây)

Agent location(queue): Vị trí (nút hoặc node) của agent trong hàng đợi. được gán bởi node 1, Xác định vị trí agent khi chờ, giúp theo dõi trực quan

Agent location (delay): Vị trí hàng delay, gán bởi vị trí nodeOpM1,

Agent type: Vị trí của luồng di chuyển sản phẩm A, được gán Agent A, loại đối tượng xác định agent sẽ được xử lý



Hình 5.11 Điền thông tin 6

Tên: G1

Seize: alternative resource sets sử dụng các bộ tài nguyên thay thế.

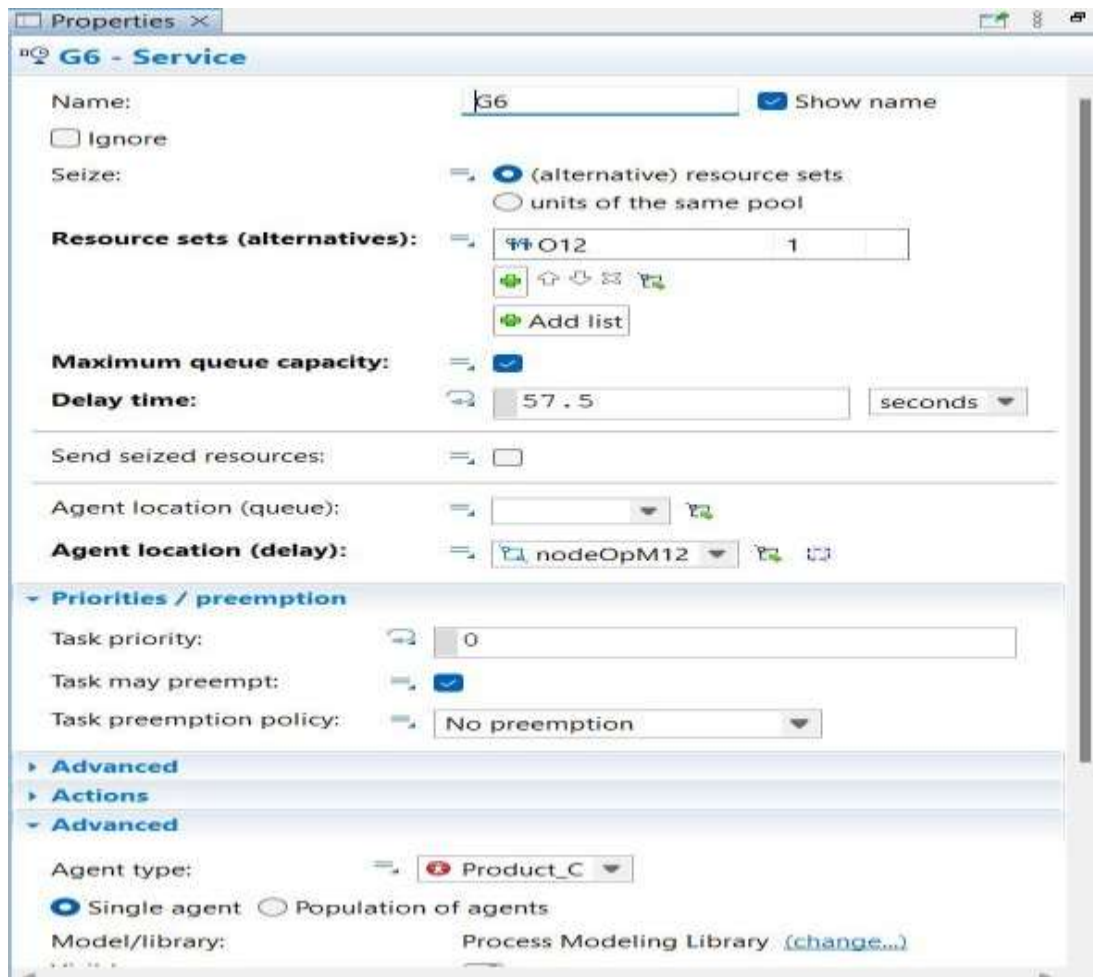
Resource sets: Được gán với O7 với số lượng 1 công nhân

Delay time: Thời gian xử lý của trạm (58.4 giây)

Agent location(queue): Vị trí (nút hoặc node) của agent trong hàng đợi.

Agent location (delay): Vị trí hàng delay

Agent type: Vị trí của luồng di chuyển sản phẩm B, được gán Agent B



Hình 5.12 Điền thông tin 7

Tên: G6

Seize: alternative resource sets, sử dụng các bộ tài nguyên thay thế.

Resource sets: Được gán với O12 với số lượng 1 công nhân

Delay time: Thời gian xử lý của trạm (57.5 giây)

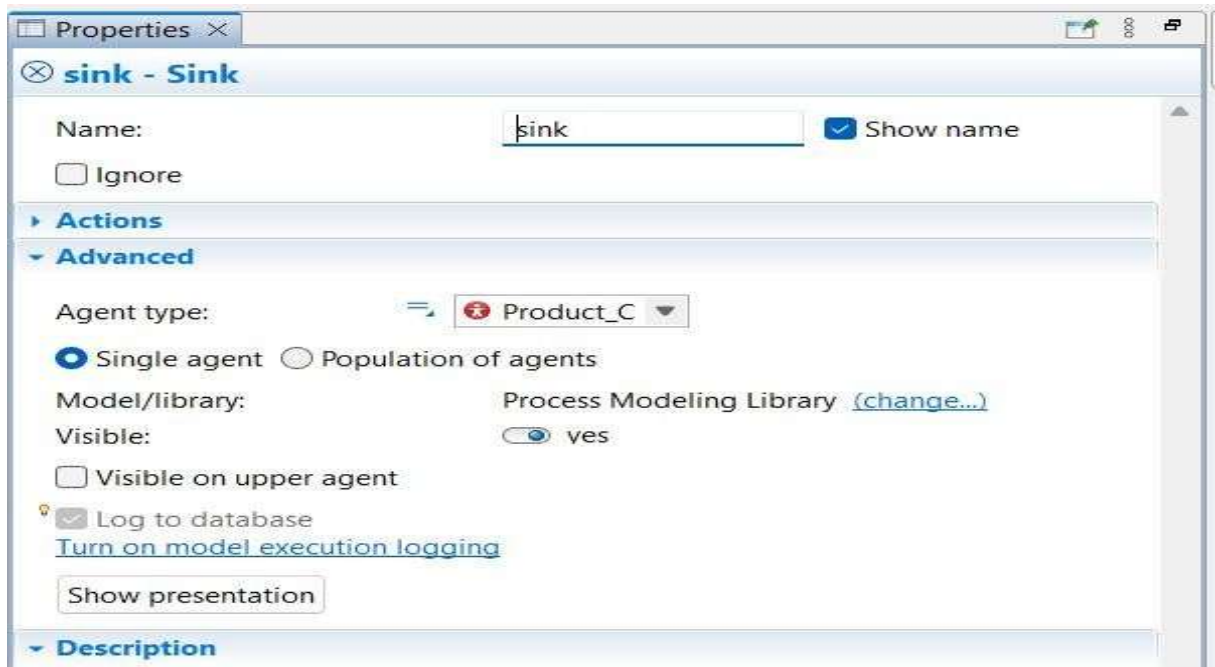
Agent location(queue): Vị trí (nút hoặc node) của agent trong hàng đợi.

Agent location (delay): Vị trí hàng delay

Agent type: Vị trí của luồng di chuyển sản phẩm C, được gán Agent C

E. Sink:

Kết thúc quy trình may, điểm cuối cùng trong luồng sản phẩm, nơi các sản phẩm hoặc đơn vị sản xuất được “thải ra” khỏi hệ thống mô phỏng sau khi hoàn thành tất cả các bước xử lý cần thiết. sản phẩm đã hoàn tất quá trình sản xuất hoặc quy trình công đoạn, và không còn tham gia vào các bước xử lý tiếp theo trong mô hình. Đây chính là “đích” cuối cùng của các entity (đơn vị sản phẩm) trong mô hình.



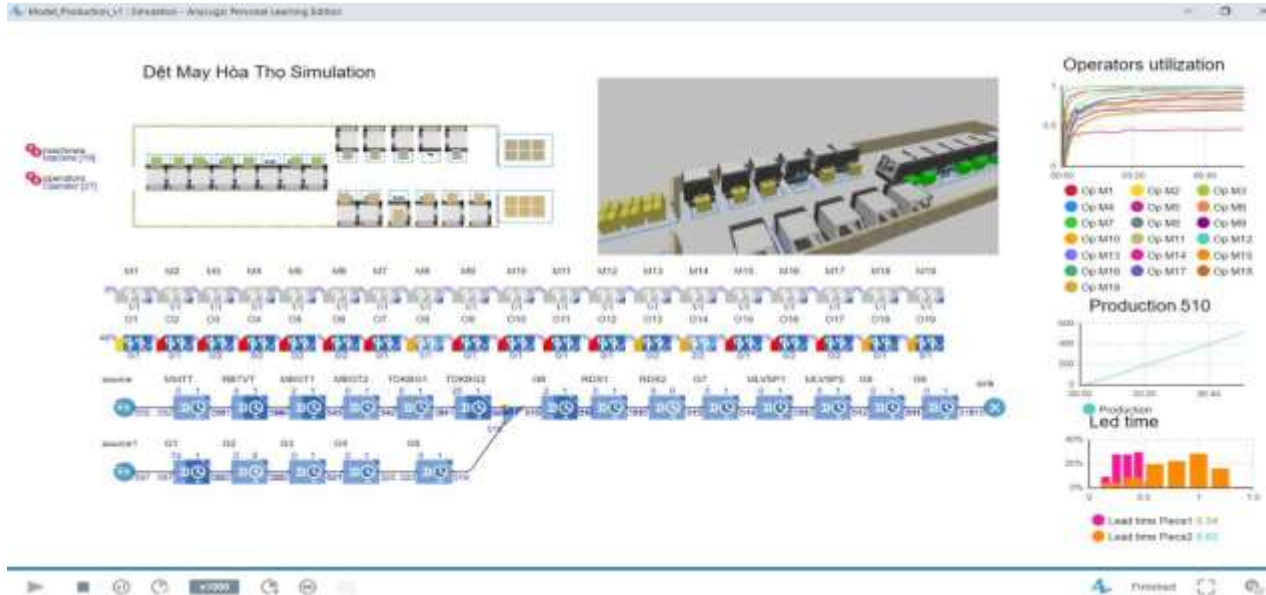
Hình 5.13 Điền thông tin 8

Name: Sink

Agent type: Produc C. Sản phẩm được tạo ra cuối cùng

5.3 Kết quả mô phỏng dây chuyền với Anylogic

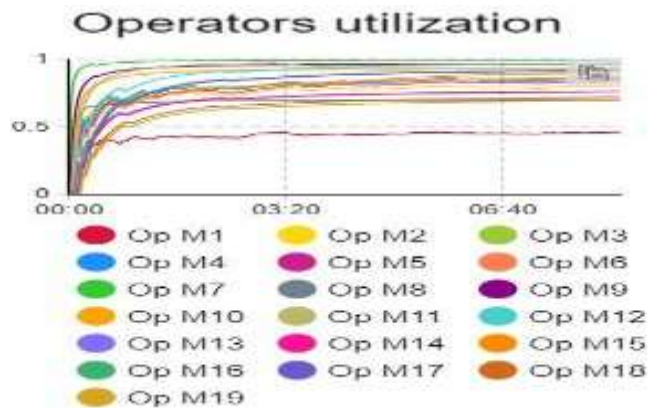
Kết quả mô phỏng cho thấy quy trình sản xuất tại nhà máy Dệt May Hòa Thọ đang vận hành với năng lực gần như tối đa về mặt máy móc và nhân lực, tạo ra sản lượng 510 sản phẩm trong khoảng thời gian mô phỏng 8 giờ 30 phút. Điều này phản ánh mô hình thiết lập tương đối chính xác, phù hợp với thực tế vận hành của nhà máy, đáp ứng mục tiêu sản xuất đề ra.



5.14 Kết quả mô hình sau khi chạy

5.3.1 Hiệu suất sử dụng máy móc và công nhân

Biểu đồ “Operators utilization” thể hiện mức độ sử dụng của 19 operator khác nhau (ký hiệu từ Op M1 đến Op M19) trong một khoảng thời gian 8 giờ 30 phút. Trục hoành biểu diễn thời gian (từ 0:00 đến khoảng 6:40), trục tung thể hiện mức độ sử dụng của các operator, với giá trị dao động từ 0 đến 1, tương ứng với 0% đến 100% mức tận dụng



Hình 5.15 Mối quan hệ giữa máy móc và công nhân

- *Rõ ràng và trực quan*: Mỗi operator có một màu khác nhau, dễ dàng phân biệt và so sánh.
- *Mức sử dụng ổn định*: Hầu hết các operator đều đạt và duy trì mức sử dụng cao (gần 1), cho thấy tài nguyên được tận dụng tốt và đều đặn trong quá trình hoạt động. Trừ một số Op cần đánh giá.

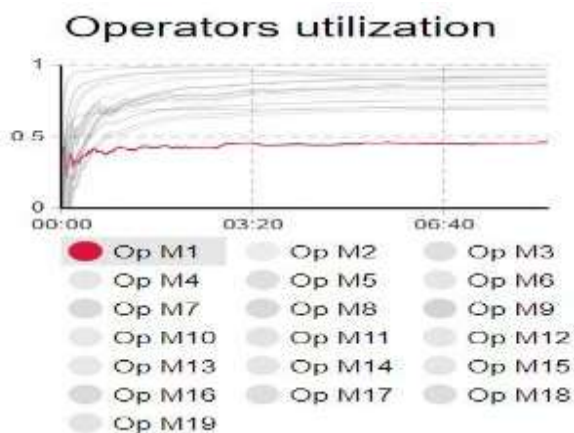
Đánh giá:

Điều đầu tiên dễ nhận thấy từ biểu đồ là hầu hết các operator đều có xu hướng tăng mức sử dụng rất nhanh ngay trong khoảng thời gian đầu tiên sau khi bắt đầu hoạt động. Điều này cho thấy hệ thống hoặc quy trình liên quan đến các operator này đã có sự phản ứng nhanh với workload được đưa vào, tức là tài nguyên được kích hoạt và bắt đầu xử lý gần như ngay lập tức mà không có sự trì hoãn đáng kể nào. Sau khoảng thời gian tăng vọt ban đầu, hầu hết các đường biểu diễn mức sử dụng đều đạt đến trạng thái ổn định, duy trì gần mức tối đa (gần 1), phản ánh rằng các operator này được tận dụng hiệu quả, hoạt động liên tục và ổn định trong suốt khoảng thời gian quan sát.

Op M1 là operator duy nhất trong biểu đồ có mức sử dụng (utilization) tương đối thấp và ổn định quanh mức khoảng 0.45 đến 0.5, trong khi đa số các operator khác duy trì mức sử dụng rất cao, gần mức 1 (tức gần 100%). Điều này cho thấy Op M1 không được sử dụng tối đa hoặc không được giao workload tương đương với các operator còn lại.

Đánh giá nguyên nhân:

Hình 5.16 Máy OP M1



+ Op M1 có thể đảm nhận những tác vụ nhẹ hơn, ít tốn tài nguyên hoặc ít phức tạp hơn các operator khác nên mức sử dụng thấp là phù hợp với tính chất công việc của nó.

+ Mức sử dụng thấp có thể cho thấy hệ thống chưa phân phối workload hợp lý cho Op M1, hoặc workload của nó bị hạn chế do các yếu tố phần mềm, cấu hình hoặc chính sách điều phối.

Ảnh hưởng do Op M1 đến dây chuyền

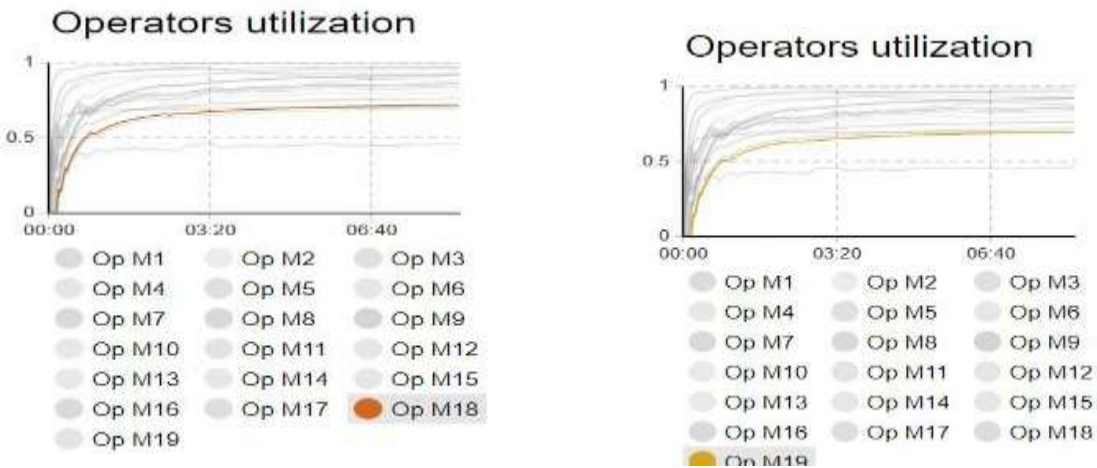
+ Nếu Op M1 thực sự là một tài nguyên quan trọng nhưng bị sử dụng dưới mức khả năng, điều này sẽ dẫn đến lãng phí tài nguyên, trong khi các operator khác bị dùng gần như tối đa. Điều này, gây ra tình trạng không đồng đều sự phân bố

+ Sự chênh lệch lớn giữa mức sử dụng của Op M1 và các operator còn lại tạo ra tình trạng mất cân bằng tải. Những operator hoạt động gần mức 100% có nguy cơ bị quá tải

lâu dài, dẫn đến giảm hiệu suất tổng thể, tăng thời gian xử lý và có thể gây ra tắc nghẽn trong các quá trình phụ thuộc vào những operator này.

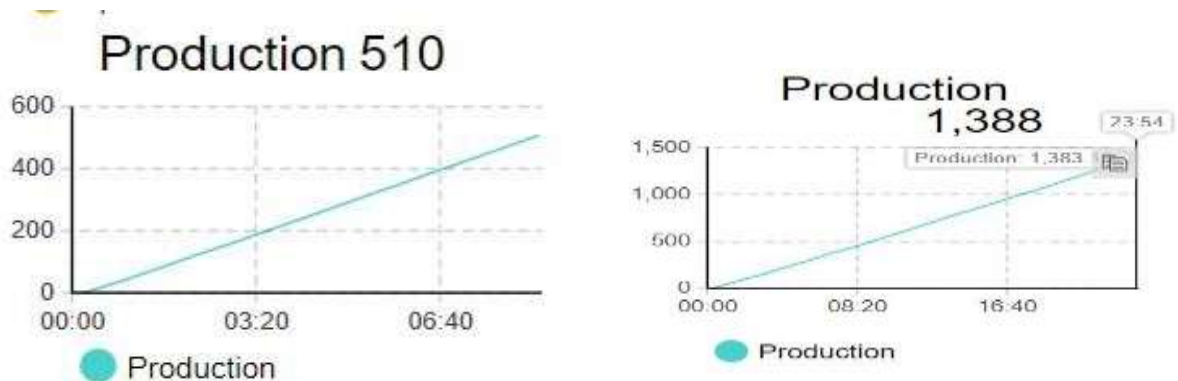
+ Op M18 và Op 19 dao động mức 0.7 :Mức sử dụng 70% có nghĩa Op M18 và M19 chỉ đang làm việc ở 70% công suất, còn lại 30% tài nguyên chưa được dùng đến. Điều này dẫn đến sự lãng phí tiềm năng của operator, nhất là khi các operator khác có mức sử dụng cao hơn nhiều (gần 100%).

Mức sử dụng khoảng 70% của Op M18, M19, M8 tuy không quá thấp, nhưng so với các operator hoạt động gần tối đa (80-100%), nó vẫn thể hiện một sự không đồng đều trong phân phối workload. Tác hại chính là sự lãng phí tài nguyên, mất cân bằng tải, và giảm hiệu quả xử lý tổng thể của hệ thống. Việc này cũng có thể làm tăng chi phí vận hành và giảm khả năng mở rộng linh hoạt khi cần thiết.



Hình 5.17 Máy OP M1 & OP M18 M19

5.3.2 Sản lượng sản phẩm



Hình 5.18 Sản lượng thu thập thực tế

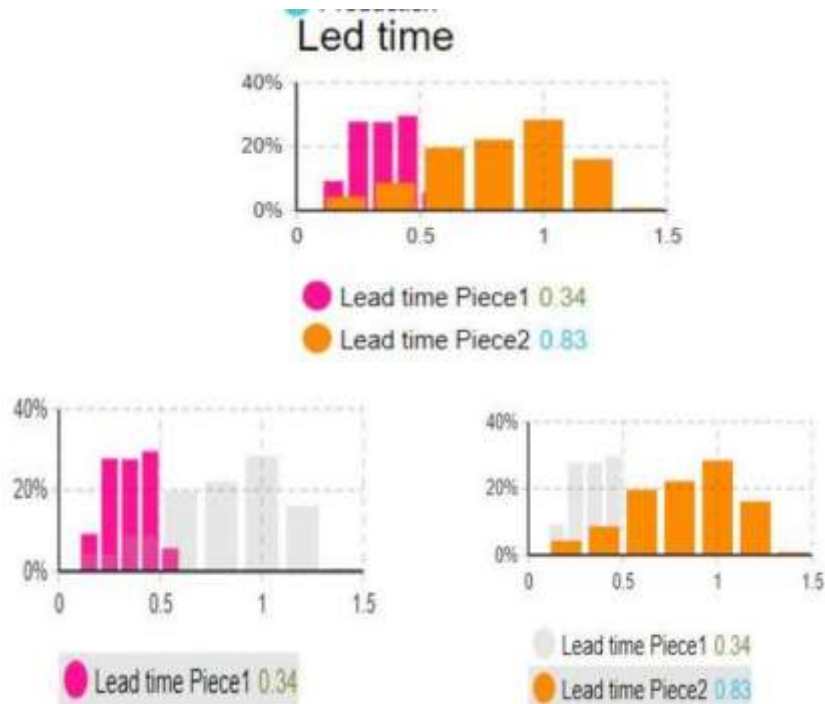
Sản lượng 510 đơn vị trong giai đoạn mô phỏng thể hiện khả năng vận hành của dây chuyền sản xuất khá hiệu quả trong điều kiện hiện tại. Đây là con số tổng hợp phản ánh số lượng sản phẩm hoàn thiện được trong một khoảng thời gian xác định, cho thấy mô hình đã mô phỏng được năng lực xử lý đầu ra của toàn bộ hệ thống. Đây cũng là số lượng mục tiêu sản xuất mỗi ngày

Biểu đồ sản lượng tăng đều theo thời gian là dấu hiệu tích cực. Điều này chứng tỏ dây chuyền không gặp tình trạng nghẽn cổ chai nghiêm trọng trong quá trình vận hành. Các công đoạn sản xuất có sự liên kết chặt chẽ, khớp nối tốt với nhau, không xảy ra tình trạng dồn ứ hoặc tắc nghẽn sản phẩm trên một công đoạn nào đó. Sản lượng tăng liên tục cũng ngụ ý rằng các nguồn lực (máy móc, nhân công) đang được sử dụng hiệu quả, không có thời gian chết dài hoặc gián đoạn kéo dài trong quá trình sản xuất. Trừ OP M1 điềm khởi đầu

Khi ta tăng thời gian, ta vẫn thấy sự ổn định của quá trình tạo ra sản phẩm

5.3.3 Thời gian dẫn

Dựa trên dữ liệu và mô hình mô phỏng, thời gian dẫn được chia làm hai nhóm sản phẩm (Piece1 và Piece2), với các giá trị trung bình lần lượt khoảng 0.34 và 0.83 (đơn vị thời gian của mô phỏng).



Hình 5.19 Thời gian dẫn

Đối với Piece1, thời gian dẫn thấp cho thấy quy trình sản xuất của nhóm này khá trơn tru, các công đoạn được phối hợp nhịp nhàng, không có nhiều thời gian chờ đợi hoặc gián đoạn. Điều này chứng tỏ máy móc và nhân công liên quan hoạt động ổn định, quy trình đã được chuẩn hóa và tối ưu hóa để loại bỏ những bước thừa, giảm thiểu thời gian di chuyển hoặc chờ đợi giữa các công đoạn. Lead time thấp cũng đồng nghĩa với khả năng sản xuất số lượng lớn hơn trong cùng khoảng thời gian, giúp nâng cao tổng năng suất và giảm chi phí lưu kho. Việc duy trì thời gian dẫn ổn định và thấp cho Piece1 là một dấu hiệu tích cực, chứng tỏ hệ thống vận hành hiệu quả và có thể phát huy tối đa nguồn lực hiện có.

Ngược lại, Piece2 có thời gian dẫn dài hơn nhiều và phân bố thời gian rộng hơn, cho thấy trong quy trình sản xuất của nhóm này tồn tại những điểm nghẽn hoặc các bước xử lý phức tạp hơn. Nguyên nhân có thể do công đoạn gia công mất nhiều thời gian hơn, máy móc có hiệu suất thấp hoặc thiếu hụt nhân lực, dẫn đến tình trạng chờ đợi hoặc tắc nghẽn sản phẩm trong quá trình vận hành. Thời gian chờ đợi này làm tăng tổng thời gian hoàn thành sản phẩm, gây tồn đọng và làm giảm khả năng xử lý liên tục của dây chuyền. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến năng suất của Piece2 mà còn có thể kéo theo sự giảm sút của toàn bộ hệ thống nếu Piece2 chiếm tỷ trọng lớn trong tổng sản lượng. Sự không đồng đều trong lead time cũng phản ánh sự không ổn định và tiềm ẩn rủi ro trong quản lý quy trình, ảnh hưởng đến khả năng dự đoán và kế hoạch sản xuất chính xác.

Mối quan hệ của 3 kết quả:

Nút thắt chính ở Op M1 khiến cho một số sản phẩm (đặc biệt là Piece2) phải chờ đợi lâu hơn, dẫn đến tăng lead time, ảnh hưởng đến tiến độ giao hàng và hiệu suất toàn hệ thống.

Các operator khác gần như hoạt động hết công suất, tuy nhiên điểm yếu ở một operator làm giảm hiệu quả chung,

Sản lượng tăng đều nhưng chưa phải là tối ưu vì nút thắt hạn chế khả năng mở rộng sản xuất và thời gian hoàn thành đơn hàng.

Thời gian chờ dài với Piece2 có thể ảnh hưởng đến chất lượng dịch vụ khách hàng và chi phí lưu kho.

5.4 Phân tích nguyên nhân và đề xuất giải pháp

5.4.1 Nguyên nhân

Ta thấy công suất chung của toàn bộ dây chuyền hầu như đã đạt yêu cầu, tuy nhiên còn còn công suất sử dụng Op M1 thấp (~50%), một số nguyên nhân như nguyên vật liệu, linh kiện đầu vào cho Op M1 bị thiếu hoặc không ổn định, mức sử dụng thấp có thể cho thấy hệ thống chưa phân phối workload hợp lý cho Op M1 cấu hình hoặc chính sách điều phối

hoặc thậm chí thiếu nhân lực hoặc nhân lực chưa được đào tạo tốt tại Op M1. Dẫn đến việc gánh nặng cho các máy sau vì hoạt động hầu như hết năng lực, gây hao tổn đến thiết bị, có thể chạy quá mức. Về dài sẽ ảnh hưởng đến chi phí đào tạo, bảo trì có thể là dấu hiệu xấu. Điều này báo hiệu một nút thắt (bottleneck) rất rõ ràng tại Op M1, làm giới hạn năng lực xử lý tổng thể của dây chuyền sản xuất.

Do thời gian nhàn rỗi của Op M1 quá lớn, tạo ra khoảng thời gian nghỉ dài làm rối loạn và mất cân bằng dây chuyền

Led time cho Piece2 kéo dài đáng kể (trung bình ~ 0.83), gấp đôi so với Piece1 (~ 0.34).

Ngoài ra có sự phân bổ chưa hợp lý, có thể thiếu nhân lực

5.5.2 Đề xuất giải pháp

Đầu tiên, chúng ta cần xác định OP M1 là nguyên nhân chủ yếu với công suất chỉ đạt khoảng 50%, thấp hơn nhiều so với các operator còn lại gần như đạt tối đa. Điều này cho thấy tại M1 có những vấn đề làm giảm hiệu suất như thiết bị có thể cũ kỹ, tốc độ xử lý chậm hoặc thường xuyên gặp sự cố dẫn đến thời gian ngừng hoạt động tăng, khiến toàn bộ dây chuyền bị ảnh hưởng. Để cải thiện tình trạng này, cần tiến hành bảo trì và nâng cấp thiết bị tại M1, ta phải thường xuyên đào tạo hoặc thêm nhân viên (nếu do trình độ hoặc thiếu hụt nhân lực) để giúp thao tác nhanh và chính xác hơn, từ đó nâng cao năng suất. Nếu công đoạn quá tải, có thể bổ sung thêm nhân sự hoặc chia nhỏ công đoạn để xử lý song song, tránh tình trạng tắc nghẽn. Việc áp dụng tự động hóa hoặc bán tự động cũng sẽ giúp giảm sự phụ thuộc vào thao tác thủ công, nâng cao tính ổn định và tốc độ sản xuất như chúng ta đã chia nhỏ công việc ở cân bằng chuyên.

Tiếp đến, quy trình xử lý sản phẩm Piece2 cần được rà soát kỹ lưỡng để loại bỏ những bước không cần thiết hoặc có thể gộp lại, giúp giảm thời gian hoàn thành. Việc ưu tiên xử lý sản phẩm có thời gian chờ lâu như Piece2 tại operator M1 cũng sẽ giảm được sự tồn đọng và nâng cao hiệu quả vận hành.

Cuối cùng, hệ thống cung ứng nguyên vật liệu phải được quản lý chặt chẽ để đảm bảo nguồn cung ổn định, tránh gián đoạn quá trình sản xuất. Việc xây dựng kế hoạch dự phòng cho cả nhân sự và thiết bị cũng rất cần thiết nhằm duy trì sự vận hành liên tục khi gặp sự cố.

CHƯƠNG VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1 Kết luận

Quá trình nghiên cứu và mô phỏng dây chuyền sản xuất đã được thực hiện thành công với việc áp dụng ba phương pháp cân bằng chuyền nhằm tìm ra phương án tối ưu nhất. Việc so sánh, đánh giá các phương pháp này đã giúp xác định phương pháp cân bằng chuyền phù hợp nhất cho hệ thống sản xuất, từ đó góp phần tối ưu hóa việc phân bổ nhân công và nâng cao hiệu suất vận hành của toàn bộ dây chuyền. Kết quả này giúp doanh nghiệp sử dụng nguồn lực một cách hiệu quả, giảm thiểu tình trạng quá tải hoặc nhàn rỗi tại các công đoạn sản xuất.

Bên cạnh đó, mô hình dây chuyền sản xuất đã được xây dựng thành công trên phần mềm Anylogic, một công cụ mô phỏng mạnh mẽ cho phép tái hiện chân thực quá trình vận hành thực tế. Mô hình này không chỉ giúp trực quan hóa luồng sản xuất mà còn tạo điều kiện thuận lợi để thử nghiệm các kịch bản vận hành khác nhau, từ đó rút ra các giải pháp cải tiến phù hợp trước khi triển khai thực tế.

Thông qua quá trình mô phỏng, các chỉ số hiệu suất của dây chuyền đã được đánh giá một cách toàn diện, bao gồm cân bằng chuyền, hiệu suất hoạt động của các máy móc, sản lượng đạt được và thời gian dẫn (lead time) của sản phẩm. Việc phân tích các chỉ số này cho phép đánh giá khách quan và chính xác về mức độ hiệu quả của dây chuyền hiện tại, đồng thời phát hiện những bất cập, điểm nghẽn ảnh hưởng đến quá trình sản xuất và chất lượng sản phẩm.

6.2 Kiến nghị

Việc áp dụng phương pháp cân bằng chuyền tối ưu nên được duy trì và cập nhật thường xuyên để phù hợp với sự thay đổi trong quy trình sản xuất, khối lượng công việc và công suất máy móc. Việc này sẽ giúp duy trì sự cân bằng về nhân công và thiết bị, tránh hiện tượng quá tải hoặc nhàn rỗi tại các công đoạn trong dây chuyền.

Đầu tư vào bảo trì, nâng cấp hoặc thay thế thiết bị, đồng thời cải tiến quy trình thao tác sẽ giúp giảm thiểu thời gian dừng máy và tăng hiệu suất vận hành tổng thể.

Ngoài ra, doanh nghiệp nên áp dụng các hệ thống giám sát và quản lý dữ liệu trực tiếp trong quá trình vận hành nhằm theo dõi liên tục hiệu suất máy móc, nhân công và sản lượng. Các dữ liệu này không chỉ giúp phát hiện kịp thời các điểm bất thường mà còn hỗ trợ ra quyết định điều chỉnh và cải tiến quy trình sản xuất một cách chính xác, linh hoạt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Askin, R.G., and Strandridge, C.R. Modeling and Analysis of Manufacturing System. John Wiley & Son. (1993).
2. Mastor, A. A. (1970), An Experimental Investigation and Comparative Evaluation of Production Line Balancing Techniques, Management Science, 16(11), 728–746.
3. ỨNG DỤNG GIẢI THUẬT XẾP HẠNG THEO TRỌNG SỐ TRONG VIỆC CÂN BẰNG DÂY CHUYỀN MAY CÔNG NGHIỆP Hồ Quốc Dũng
4. ASSEMBLY LINE BALANCING IN A GARMENT MANUFACTURING USING SIMULATION SOFTWARE Võ Trần Thị Bích Châu
5. File PDF Anylogic
6. Document received from mrs. Hoang Giang