

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

KHOA QUẢN LÝ DỰ ÁN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

**Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu cho Nhà
máy sản xuất lốp Radial tại Công ty Cổ phần
Cao su Đà Nẵng**

Người hướng dẫn: **TS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG QUYÊN**

Sinh viên thực hiện: **PHAN THANH HUYỀN**

Số thẻ sinh viên: **118200146**

Lớp: **20QLCN1**

Đà Nẵng, 6/2025

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

**Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu cho Nhà
máy sản xuất lốp Radial tại Công ty Cổ phần
Cao su Đà Nẵng**

Người hướng dẫn: **TS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG QUYÊN**

Sinh viên thực hiện: **PHAN THANH HUYỀN**

Số thẻ sinh viên: **118200146**

Lớp: **20QLCN1**

TÓM TẮT

Tên đề tài: Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu cho Nhà máy sản xuất lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

Sinh viên thực hiện: Phan Thanh Huyền

Số thẻ sinh viên: 118200146

Lớp: 20QLCN1

Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng có nhiều năm kinh nghiệm trong ngành sản xuất săm lốp, là nhà sản xuất săm lốp xe hàng đầu Việt Nam. Trong thời gian thực tập tại Xí nghiệp lốp Radial của Công ty, em nhận thấy Xí nghiệp đang áp dụng hoạch định nhu cầu vật tư đối với dây chuyền sản xuất cho dòng sản phẩm lốp Radial nhưng vẫn gặp tình trạng thiếu nguyên vật liệu dẫn đến thiếu lốp, thời gian chờ máy cao và thời gian tăng ca lớn. Dựa trên số liệu thống kê năm 2022, 2023 và 2024 của phòng Kế hoạch, số lốp bị thiếu trong vòng 7 tháng là 133 lốp chiếm tỉ lệ 82.09%. Nguyên nhân là do Công ty chưa áp dụng phương pháp hoạch định phù hợp cùng với chưa có hệ thống tự động hóa nên hiệu quả mang lại chưa cao. Đó là lý do em thực hiện đề tài “Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu cho Nhà máy sản xuất lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng”

Em đã tìm hiểu về cách thức hoạch định, thu thập số liệu, thông tin về cấu trúc sản phẩm (BOM), dữ liệu trong quá khứ và lên kế hoạch sản xuất. Sau đó em thực hiện hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP) đồng thời phát triển ứng dụng hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu trên nền tảng Google Appsheet.

Sau khi áp dụng phương pháp hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP) và ứng dụng hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu trên nền tảng Google Appsheet, ước lượng số lượng hao hụt lốp giảm 77.7%, thời gian chờ máy của máy móc giảm 67.3% và thời gian tăng ca của công nhân giảm 70%.

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

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Phan Thanh Huyền

Số thẻ sinh viên: 118200146

Lớp: 20QLCN1 Khoa: Quản lý dự án

Ngành: Quản lý công nghiệp

1. *Tên đề tài đồ án:*

Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu cho Nhà máy sản xuất lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

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

3. *Các số liệu và dữ liệu ban đầu:*

- Sản lượng lốp bán thép từ năm 2022- tháng 7/2024
- Số liệu tồn kho nguyên vật liệu cuối tháng 7
- Quy trình sản xuất lốp bán thép
- Định mức nguyên vật liệu trên mỗi lốp
- Tài liệu về các mô hình dự báo, phương pháp hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu.

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

Chương 1: Giới thiệu đề tài

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Chương 3: Giới thiệu về Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

Chương 4: Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu

Chương 5: Kết luận và kiến nghị

5. *Các bản vẽ, đồ thị:*

6. *Họ tên người hướng dẫn:* TS. Nguyễn Thị Phương Quyên

7. *Ngày giao nhiệm vụ đồ án:*/...../2025

8. *Ngày hoàn thành đồ án:*/...../2025

Trưởng Bộ môn

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Người hướng dẫn

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay, với nền kinh tế của nước ta đang phát triển theo hướng công nghiệp hoá- hiện đại hoá, với sự tiến bộ khoa học, công nghệ cùng với sự gia tăng nhu cầu di chuyển và sự phát triển của các thị trường mới nổi, đã tạo điều kiện thuận lợi cho ngành công nghiệp ô tô phát triển một cách vượt bậc trong những năm gần đây. Song với đó là sự phát triển của ngành công nghiệp lốp xe. Như chúng ta đều biết, lốp xe là một thành phần không thể thiếu đối với một ngành công nghiệp ô tô, chúng là một phần quan trọng của các phương tiện di chuyển, đảm bảo an toàn và hiệu suất khi vận hành.

Công tác quản lý tồn kho nguyên vật liệu là một trong những hoạt động quan trọng đối với sự thành công của một ngành công nghiệp. Trong một tổ chức, hàng tồn kho bao giờ cũng được coi là tài sản quý giá nhất, vì vậy kiểm soát hàng tồn kho là một vấn đề quan trọng và thiết yếu.

Nguyên vật liệu là một trong những hàng tồn kho và là yếu tố đầu vào của quá trình sản xuất. Việc hoạch định chính xác và quản lý nguồn nguyên vật liệu sẽ giúp quá trình sản xuất được diễn ra một cách liên tục và không bị gián đoạn, đáp ứng được các nhu cầu của khách hàng và là biện pháp giảm thiểu những chi phí. Tuy nhiên, việc quản lý nguyên vật liệu chưa bao giờ là dễ và đây là một trong những vấn đề của các doanh nghiệp hiện nay, làm sao để có thể tính toán lượng nguyên vật liệu cần thiết vào sản xuất, khi thiếu hàng thì nên đặt hàng với số lượng bao nhiêu, khi nào nhận được hàng,... Hệ thống hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP) ra đời để giải quyết những vấn đề nêu trên. Vì vậy, đề tài “Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu cho Nhà máy sản xuất lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng” được nghiên cứu để giải quyết các vấn đề.

Em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến Quý Thầy Cô trong khoa Quản Lý Dự Án đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức bổ ích trong suốt quá trình học tập. Em xin chân thành cảm ơn cô Nguyễn Thị Phương Quyên là người trực tiếp hướng dẫn trong quá trình thực hiện đồ án.

Trong suốt quá trình thực tập tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng, em đã học được rất bài học và kinh nghiệm để có thể hành trang vào tương lai. Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến ban lãnh đạo của Công ty và văn phòng Kế hoạch đã tạo điều kiện tốt nhất để em có thể hoàn thiện đồ án này.

Em xin chân thành cảm ơn!

CAM ĐOAN

Em tên là Phan Thanh Huyền, lớp 20QLCN1 xin cam đoan đồ án tốt nghiệp “Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu cho Nhà máy sản xuất lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng” là thành quả của quá trình nghiên cứu học hỏi dựa trên cơ sở lý thuyết, số liệu thực tế thu thập được khi thực tập tốt nghiệp tại Công ty, thực hiện theo sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.

Mọi sự tham khảo trong đồ án được trích nguồn tham khảo và nằm trong danh mục tham khảo.

Mọi sao chép không hợp lệ, vi phạm quy chế của nhà trường em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Sinh viên thực tập

Phan Thanh Huyền

MỤC LỤC

| | |
|--|-----|
| TÓM TẮT | iii |
| NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP | iv |
| LỜI NÓI ĐẦU | v |
| CAM ĐOAN | vi |
| DANH SÁCH CÁC KÍ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT..... | ix |
| CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI | 1 |
| 1.1. Cơ sở hình thành đề tài | 1 |
| 1.2. Mục tiêu đề tài | 2 |
| 1.3. Ý nghĩa đề tài..... | 3 |
| 1.4. Nhiệm vụ của đề tài | 4 |
| 1.5. Phương pháp nghiên cứu..... | 5 |
| 1.6. Phạm vi đề tài | 5 |
| CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT..... | 6 |
| 2.1. Dự báo..... | 6 |
| 2.1.1. Khái niệm và vai trò dự báo | 6 |
| 2.1.2. Giới thiệu các phương pháp dự báo..... | 7 |
| 2.2. Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP)..... | 10 |
| 2.2.1. Giới thiệu về MRP | 10 |
| 2.2.2. Mục tiêu..... | 11 |
| 2.2.3. Trình tự hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu | 11 |
| 2.3. Quản lý tồn kho | 12 |
| 2.3.1. Các mô hình đặt hàng..... | 13 |
| 2.3.2. Phân tích các mô hình đặt hàng:..... | 16 |
| CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN CAO SU ĐÀ NẴNG.. | 18 |
| 3.1. Giới thiệu về Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng | 18 |
| 3.1.1. Thông tin tổng quan về công ty | 18 |
| 3.1.2. Lịch sử hình thành..... | 18 |
| 3.1.3. Tầm nhìn - Sứ mệnh - Giá trị cốt lõi..... | 19 |
| 3.1.4. Cơ cấu tổ chức | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2. Giới thiệu về nhà máy sản xuất Lốp Radial | 21 |
| 3.2.1. Giới thiệu nhà máy | 21 |
| 3.2.2. Quy trình sản xuất | 22 |
| 3.2.3. Cấu trúc sản phẩm | 24 |
| 3.3. Phân tích thực trạng tại nhà máy | 27 |
| 3.3.1. Xác định vấn đề hiện tại | 27 |
| 3.3.2. Ảnh hưởng đến nhà máy | 28 |
| 3.3.3. Phân tích nguyên nhân của vấn đề | 29 |
| CHƯƠNG 4: HOẠCH ĐỊNH NHU CẦU NGUYÊN VẬT LIỆU | 33 |
| 4.1. Dự báo nhu cầu nguyên vật liệu | 33 |
| 4.1.1. Thu thập số liệu | 33 |
| 4.1.2. Lựa chọn phương pháp dự báo | 35 |
| 4.1.3. Tiến hành dự báo | 47 |
| 4.1.4. Phương pháp hồi quy tuyến tính | 44 |
| 4.2. Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu | 48 |
| 4.2.1. Phân tích yếu tố đầu vào | 48 |
| 4.2.2. Tiến hành hoạch định nhu cầu vật tư (MRP) | 60 |
| 4.3. Kết hợp phát triển trong nền tảng Google Appsheet | 71 |
| 4.3.1. Giới thiệu chung | 71 |
| 4.3.2. Nội dung chính | 72 |
| 4.3.3. Triển khai ứng dụng | 80 |
| 4.4. Đánh giá hiệu quả | 80 |
| CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ | 82 |
| 5.1. Kết luận | 82 |
| 5.2. Kiến nghị | 82 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | 84 |

DANH MỤC HÌNH ẢNH

| | |
|--|-----------|
| Hình 2.1: Biến thiên tồn kho mô hình EPQ..... | 14 |
| Hình 3.1: Logo Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng..... | 18 |
| Hình 3.2: Cơ cấu tổ chức Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng | 20 |
| Hình 3.3: Nhà máy sản xuất Lốp Radial | 22 |
| Hình 3.4: Cấu trúc cơ bản của Lốp Radial | 25 |
| Hình 3.5: Biểu đồ số lượng lốp bị thiếu | 27 |
| Hình 3.6: Biểu đồ thống kê số giờ rỗi máy..... | 28 |
| Hình 3.7: Biểu đồ xương cá nguyên nhân dẫn đến vấn đề sản xuất thiếu lốp ... | 30 |
| Hình 3.8: Biểu đồ xương cá nguyên nhân dẫn đến vấn đề thời gian rỗi máy cao | 31 |
| Hình 4.1: Biểu đồ sản lượng dòng lốp D615 từ tháng 1 năm 2022 đến tháng 7 năm 2024 | 35 |
| Hình 4.2: Các thông số trong hộp thoại Solver dùng cho phương pháp bình quân có trọng số | 39 |
| Hình 4.3: Các thông số trong hộp thoại Solver dùng cho phương pháp bình quân có trọng số | 42 |
| Hình 4.4: Sơ đồ cây cấu trúc sản phẩm Lốp Radial..... | 50 |
| Hình 4.5: Các trang tính Data trong nền tảng Appsheet | 74 |
| Hình 4.6: Cài đặt và cấu hình chi tiết của trang tính BOM (Bill of Materials ... | 75 |
| Hình 4.7: Giao diện cài đặt Views trong mục UX (User Experience)..... | 76 |
| Hình 4.8: Cấu hình chi tiết tùy chọn của Views | 78 |
| Hình 4.9: Giao diện cài đặt Actions (Hành động) trong mục Behavior | 78 |
| Hình 4.10: Giao diện cài đặt Automations trên nền tảng Appsheet | 80 |

DANH MỤC BẢNG BIỂU

| | |
|--|----|
| Bảng 4.1: Sản lượng dòng lốp bán thép D615 từ đầu năm 2022 đến tháng 7 năm 2024 | 34 |
| Bảng 4.2: Kết quả dự báo bằng phương pháp bình quân di động | 37 |
| Bảng 4.3: Công thức tính toán trong excel cho phương pháp bình quân di động có trọng số | 38 |
| Bảng 4.4: Kết quả dự báo bằng phương pháp bình quân di động có trọng số ... | 39 |
| Bảng 4.5: Công thức tính toán trong excel cho phương pháp điều hòa mũ | 41 |
| Bảng 4.6: Kết quả dự báo bằng phương pháp bình quân di động có trọng số ... | 42 |
| Bảng 4.7: Bảng tính thiết lập giá trị cho phương pháp hồi quy tuyến tính | 44 |
| Bảng 4.8: Kết quả dự báo bằng phương pháp hồi quy tuyến tính | 45 |
| Bảng 4.9: Bảng so sánh MAD và MAPE giữa các phương pháp dự báo | 47 |
| Bảng 4.10: Số liệu dự báo cho tháng 8 và tháng 9 năm 2024 | 47 |
| Bảng 4.11: Số lượng tồn kho bán thành phẩm cuối tháng 7 năm 2024 | 48 |
| Bảng 4.12: Số lượng tồn kho nguyên vật liệu cuối tháng 7 năm 2024 | 49 |
| Bảng 4.13: Định lượng bán thành phẩm cho sản phẩm Lốp Radial | 50 |
| Bảng 4.14: Định lượng bán thành phẩm cho sản phẩm Lốp Radial | 51 |
| Bảng 4.15: Định lượng nguyên vật liệu (NVL) để sản xuất bán thành phẩm (BTP) | 52 |
| Bảng 4.16: Định lượng nguyên vật liệu (NVL) cho một sản phẩm lốp Radial.. | 57 |
| Bảng 4.17: Tính toán lập kế hoạch sản xuất cho nhà máy sản xuất lốp Radial tháng 8 năm 2024..... | 59 |
| Bảng 4.18: Kế hoạch sản xuất cho sản phẩm lốp bán thép tháng 8 năm 2024 .. | 60 |
| Bảng 4.19: Danh sách nhà cung ứng nguyên vật liệu | 61 |
| Bảng 4.20: Đơn giá nguyên vật liệu | 61 |
| Bảng 4.21: Kích thước lô đặt hàng của nhà cung cấp | 62 |
| Bảng 4.22: Lead time cụ thể của từng nhà cung cấp..... | 62 |
| Bảng 4.23: Kế hoạch sản xuất tháng 8 năm 2024 | 64 |
| Bảng 4.24: Kế hoạch vật tư cho SBR trong tháng 8 năm 2024..... | 64 |
| Bảng 4.25: Kế hoạch vật tư cho IR trong tháng 8 năm 2024 | 65 |

| | |
|--|----|
| Bảng 4.26: Kế hoạch vật tư cho CR trong tháng 8 năm 2024 | 65 |
| Bảng 4.27: Kế hoạch vật tư cho EPDM trong tháng 8 năm 2024 | 66 |
| Bảng 4.28: Kế hoạch vật tư cho CSTN trong tháng 8 năm 2024 | 66 |
| Bảng 4.29: Kế hoạch vật tư cho CON trong tháng 8 năm 2024 | 67 |
| Bảng 4.30: Kế hoạch vật tư cho COO trong tháng 8 năm 2024 | 67 |
| Bảng 4.31: Kế hoạch vật tư cho CLM trong tháng 8 năm 2024 | 68 |
| Bảng 4.32: Kế hoạch vật tư cho CTD trong tháng 8 năm 2024 | 68 |
| Bảng 4.33: Kế hoạch vật tư cho HCTM trong tháng 8 năm 2024 | 69 |
| Bảng 4.34: Kế hoạch vật tư cho VLGC trong tháng 8 năm 2024..... | 69 |
| Bảng 4.35: Kế hoạch đặt hàng nguyên vật liệu theo tuần cho tháng 8 năm 2024 | 70 |
| Bảng 4.36: Kết quả khi thực hiện Hoạch định nhu cầu vật tư..... | 81 |

DANH SÁCH CÁC KÍ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

| Ký hiệu | Tên đầy đủ |
|----------------|---|
| MRP | Material Requirements Planning (Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu) |
| MPS | Master Production Scheduling (Lịch trình sản xuất tổng thể) |
| NVL | Nguyên vật liệu |
| PT | Phụ tùng |
| TP | Thành phẩm |
| BTP | Bán thành phẩm |
| BCP | Bán chế phẩm |
| BOM | Bill of Materials (Định mức nguyên vật liệu) |
| X. ED - CT | Xưởng ép đùn - cán tráng |
| X. CV - TH | Xưởng cắt vải - thành hình |
| X. LH | Xưởng lưu hóa |

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1. Cơ sở hình thành đề tài

Đặc trưng quan trọng của nền kinh tế thế giới hiện nay là xu hướng toàn cầu hóa và hội nhập sâu rộng. Để nâng cao sức cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường trong nước, khu vực và thế giới, yêu cầu đặt ra đối với các công ty sản xuất là rất lớn. Họ phải không ngừng đảm bảo chất lượng sản phẩm, hạn chế tối đa các lỗi phát sinh, và loại bỏ những lãng phí không cần thiết trong mọi khâu hoạt động. Một trong những yếu tố cốt lõi ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động sản xuất hiệu quả và khả năng đáp ứng nhu cầu thị trường chính là công tác quản lý và cung ứng nguyên vật liệu. Sự thiếu hụt hoặc dư thừa nguyên vật liệu đều có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng, từ gián đoạn sản xuất đến tăng chi phí.

Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng, với hơn 45 năm kinh nghiệm vững chắc trong lĩnh vực sản xuất săm lốp ô tô, đã và đang cung ứng sản phẩm cho cả thị trường trong và ngoài nước. Tuy nhiên, trong thời gian thực tập tốt nghiệp tại Nhà máy sản xuất lốp Radial của Công ty, em nhận thấy một vấn đề đáng lưu tâm. Mặc dù có năng lực sản xuất tốt, nhưng nhà máy vẫn thường xuyên đối mặt với tình trạng thiếu hụt lốp thành phẩm để giao cho khách hàng, thời gian nhàn rỗi của máy móc sản xuất cao, và đặc biệt là thời gian tăng ca của công nhân lớn. Điều này thường xuyên xảy ra do sự thiếu đồng bộ và hoạch định chưa tối ưu trong việc cung ứng nguyên vật liệu đầu vào.

Cụ thể, theo dữ liệu thu thập được trong quá trình thực tập, việc quản lý nhu cầu nguyên vật liệu chưa được hệ thống hóa một cách chặt chẽ, dẫn đến:

- Thiếu hụt nguyên vật liệu đột ngột: Dù đã có kế hoạch tổng thể, nhưng việc thiếu vật tư cục bộ thường xuyên xảy ra, khiến các dây chuyền sản xuất phải ngừng hoạt động hoặc chạy dưới công suất định mức.
- Thời gian nhàn rỗi máy móc cao: Hậu quả trực tiếp của việc thiếu hụt nguyên vật liệu là các máy móc hiện đại, có giá trị cao phải chờ đợi vật tư, dẫn đến thời gian rỗi máy không cần thiết, làm tăng chi phí cố định trên mỗi đơn vị sản phẩm và giảm năng suất tổng thể của nhà máy.
- Thời gian tăng ca của công nhân lớn: Để bù đắp cho những gián đoạn do thiếu nguyên vật liệu và đảm bảo kịp tiến độ giao hàng, nhà máy thường xuyên phải yêu cầu công nhân làm việc tăng ca. Điều này không chỉ làm tăng

đáng kể chi phí nhân công (do trả lương tăng ca cao hơn) mà còn ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe, tinh thần và sự hài lòng của người lao động.

Tần suất xảy ra những vấn đề này đã khiến công ty phải gánh chịu nhiều tổn thất về thời gian, chi phí (do sản xuất chậm tiến độ, chi phí nhân công tăng cao, hoặc phạt hợp đồng), và cả uy tín với khách hàng.

Từ những lý do cấp bách đã nêu trên, em quyết định thực hiện đề tài "Hoạch định Nhu cầu Nguyên Vật liệu cho Nhà máy Sản xuất Lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng" nhằm mục tiêu cụ thể: hạn chế tình trạng thiếu hụt lốp thành phẩm, giảm thiểu đáng kể thời gian nhàn rỗi của máy móc sản xuất, cắt giảm thời gian tăng ca cho công nhân, và tối ưu hóa chi phí liên quan đến tồn kho và mua sắm. Bên cạnh đó, đề tài còn kỳ vọng giúp Công ty nâng cao năng suất tổng thể, đảm bảo sản xuất đủ số lượng sản phẩm theo kế hoạch và đáp ứng kịp thời, đầy đủ nhu cầu của khách hàng.

1.2. Mục tiêu đề tài

Đề tài "Hoạch định Nhu cầu Nguyên vật liệu cho Nhà máy Sản xuất Lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng" được thực hiện nhằm giải quyết các vấn đề cốt lõi mà nhà máy đang đối mặt, đồng thời mang lại những lợi ích thiết thực và bền vững.

Cụ thể, đề tài này nhằm mục đích:

- **Xác định và làm rõ thực trạng:** Đề tài đi sâu vào việc phân tích và đánh giá thực trạng công tác quản lý nguyên vật liệu hiện hành tại Nhà máy sản xuất lốp Radial. Bằng cách này, chúng ta có thể nhận diện chính xác các điểm nghẽn, yếu kém trong quy trình hoạch định, đặt hàng, quản lý tồn kho và cung ứng, từ đó hiểu rõ nguyên nhân gốc rễ của các vấn đề phát sinh.
- **Định lượng và chỉ ra tác động tiêu cực:** Đề tài sẽ đánh giá mức độ ảnh hưởng của những hạn chế trong quản lý vật tư đối với hiệu suất hoạt động của nhà máy. Điều này bao gồm việc định lượng mức độ thiếu hụt lốp thành phẩm để giao hàng, phân tích thời gian nhàn rỗi của máy móc sản xuất, và đánh giá chi phí phát sinh từ thời gian tăng ca của công nhân. Mục tiêu là cung cấp cái nhìn định lượng về những tổn thất hiện tại và khẳng định tính cấp thiết của việc cải thiện.
- **Đề xuất giải pháp tối ưu và thiết lập kế hoạch hành động:** Từ những phân tích trên, đề tài sẽ xây dựng và đề xuất một kế hoạch hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu toàn diện và phù hợp nhất với điều kiện thực tế của Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng, dựa trên các phương pháp tiên tiến như MRP. Giải pháp này được kỳ vọng sẽ:

- Giảm thiểu đáng kể tình trạng thiếu hụt nguyên vật liệu để đảm bảo chuỗi cung ứng luôn thông suốt và sản xuất không bị gián đoạn.
- Tối đa hóa hiệu suất sử dụng máy móc, cắt giảm thời gian nhàn rỗi không cần thiết, nhờ đó khai thác triệt để năng lực sản xuất hiện có.
- Giảm chi phí nhân công bằng cách cắt giảm thời gian tăng ca, cải thiện điều kiện làm việc và tăng sự hài lòng của người lao động.
- Nâng cao năng suất tổng thể của nhà máy, đảm bảo khả năng sản xuất đủ số lượng sản phẩm theo đúng kế hoạch và đáp ứng kịp thời, đầy đủ nhu cầu ngày càng cao của khách hàng.

Đề tài này không chỉ dừng lại ở việc nhận diện vấn đề mà còn cung cấp một lộ trình rõ ràng, khả thi để tối ưu hóa quản lý nguyên vật liệu, trực tiếp cải thiện hiệu quả vận hành, tiết kiệm chi phí và tăng cường năng lực cạnh tranh cho Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng.

1.3. Ý nghĩa đề tài

Đề tài "Hoạch định Nhu cầu Nguyên Vật liệu cho Nhà máy Sản xuất Lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng" mang lại ý nghĩa quan trọng trên cả hai khía cạnh: đối với doanh nghiệp và đối với bản thân em.

- Đối với Doanh nghiệp: Việc lập kế hoạch hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu có ý nghĩa then chốt trong hoạt động sản xuất kinh doanh của công ty. Nó không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả vận hành mà còn tác động mạnh mẽ đến chi phí và khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp. Đề tài này sẽ giúp công ty:
 - Phòng ngừa các thiệt hại: Tránh được tình trạng thiếu hụt nguyên vật liệu gây gián đoạn sản xuất, làm giảm thời gian nhàn rỗi của máy móc và tránh được các chi phí phát sinh do phải tăng ca đột xuất để bù đắp.
 - Nâng cao năng suất: Đảm bảo dòng chảy vật tư ổn định, giúp dây chuyền sản xuất hoạt động liên tục và tối đa hóa công suất.
 - Giảm thiểu chi phí: Tối ưu hóa tồn kho, giảm chi phí lưu trữ, và tránh các chi phí phát sinh do quản lý vật tư kém hiệu quả.
 - Tăng cường hiệu quả sản xuất: Tạo tiền đề cho một hệ thống sản xuất trơn tru, đáp ứng kịp thời các đơn hàng và nâng cao uy tín trên thị trường.
- Đối với Bản thân em:
 - Đây là một cơ hội quý báu để em vận dụng những kiến thức đã học về quản lý sản xuất, chuỗi cung ứng, và hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu

vào giải quyết một vấn đề thực tế tại doanh nghiệp. Qua quá trình thực hiện đề tài, em có thể:

- **Củng cố kiến thức chuyên ngành:** Áp dụng lý thuyết vào thực tiễn, từ đó hiểu sâu sắc hơn về các phương pháp và công cụ hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu.
- **Trau dồi kỹ năng mềm:** Rèn luyện và phát triển các kỹ năng quan trọng như thu thập và phân tích dữ liệu, khả năng nghiên cứu và tổng hợp thông tin từ các tài liệu chuyên ngành (bao gồm tài liệu nước ngoài), kỹ năng quản lý thời gian và lập kế hoạch công việc hiệu quả, cũng như khả năng làm việc độc lập và giải quyết vấn đề một cách hệ thống.
- **Tích lũy kinh nghiệm thực tế:** Hiểu rõ hơn về quy trình vận hành của một nhà máy sản xuất lớn, nắm bắt được những thách thức thực tế và cách thức ứng dụng công nghệ để nâng cao hiệu quả.

1.4. Nhiệm vụ của đề tài

Để thực hiện đề tài "Hoạch định Nhu cầu Nguyên Vật liệu cho Nhà máy Sản xuất Lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng", em đã tập trung vào các nhiệm vụ trọng tâm sau đây:

- **Nghiên cứu về hoạt động sản xuất tại Nhà máy Lốp Radial:** Nhiệm vụ này bao gồm việc tìm hiểu toàn diện về quy trình công nghệ, các công đoạn sản xuất chính, và luồng vật liệu trong nhà máy để có được cái nhìn tổng thể về hệ thống sản xuất.
- **Tìm hiểu và đánh giá thực trạng công tác quản lý nguyên vật liệu:** Nhiệm vụ trọng yếu là khảo sát sâu về phương pháp quản lý, các quy trình hiện hành liên quan đến dự báo nhu cầu, đặt hàng, nhập/xuất kho và kiểm soát tồn kho nguyên vật liệu tại nhà máy.
- **Phân tích và xác định các vấn đề cốt lõi:** Dựa trên quá trình tìm hiểu thực tế, nhiệm vụ này nhằm nhận diện và làm rõ các thách thức chính trong quản lý vật tư, đặc biệt là mối liên hệ giữa chúng với tình trạng thiếu hụt sản phẩm, thời gian nhàn rỗi của máy móc và chi phí tăng ca.
- **Thu thập, xử lý và phân tích số liệu liên quan:** Thực hiện việc thu thập các dữ liệu cần thiết như nhu cầu sản phẩm, tồn kho hiện tại, định mức nguyên vật liệu (BOM) và thông tin về thời gian chờ. Sau đó, tiến hành xử lý và phân tích các số liệu này một cách khoa học để làm cơ sở cho việc dự báo và hoạch định.

- Đề xuất giải pháp và xây dựng kế hoạch hoạch định: Nhiệm vụ này tập trung vào việc nghiên cứu, lựa chọn và xây dựng một giải pháp hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP) phù hợp nhất với đặc thù của Nhà máy Lốp Radial, nhằm khắc phục các nguyên nhân gốc rễ của vấn đề.
- Đánh giá hiệu quả và lợi ích của giải pháp: Cuối cùng, nhiệm vụ là định lượng các kết quả và lợi ích mà giải pháp đề xuất mang lại, bao gồm việc cải thiện tình trạng thiếu hụt, giảm thời gian rỗi máy, và cắt giảm chi phí tăng ca, nhằm khẳng định giá trị thực tiễn của đề tài đối với Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện đề tài "Hoạch định Nhu cầu Nguyên Vật liệu cho Nhà máy Sản xuất Lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng", em đã tiếp cận và triển khai phương pháp nghiên cứu dựa trên các cấu phần cốt lõi của một hệ thống Hoạch định Nhu cầu Nguyên vật liệu (MRP) nhằm đảm bảo tính toàn diện và khả thi của giải pháp. Các phương pháp chính bao gồm:

- Thu thập yếu tố đầu vào bao gồm: BOM, số liệu tồn kho trong quá khứ, kế hoạch sản xuất chi tiết
- Thực hiện Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP)
- Đánh giá hiệu quả của phương pháp

1.6. Phạm vi đề tài

Để đảm bảo tính tập trung và khả thi của đề tài, em đã xác định rõ đối tượng và phạm vi nghiên cứu như sau:

- Đối tượng nghiên cứu: Đề tài tập trung nghiên cứu vào sản phẩm lốp Radial tại Nhà máy sản xuất lốp Radial thuộc Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng. Đây là loại sản phẩm chủ lực và việc tối ưu hóa quản lý nguyên vật liệu cho sản phẩm này sẽ mang lại hiệu quả thiết thực nhất.
- Phạm vi nghiên cứu: Đề tài chỉ giới hạn trong việc nghiên cứu và ứng dụng Hoạch định Nhu cầu Nguyên vật liệu (MRP) cho các sản phẩm lốp bán thép tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng. Việc giới hạn này nhằm đi sâu vào chi tiết, đảm bảo kế hoạch hoạch định được xây dựng một cách chính xác về số lượng và thời điểm. Mục tiêu cuối cùng là giúp công ty có thể chủ động chuẩn bị nguyên vật liệu, từ đó đảm bảo quá trình sản xuất diễn ra liên tục, không bị gián đoạn do thiếu hụt vật tư.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Để xây dựng một giải pháp hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu hiệu quả và phù hợp với đặc thù sản xuất lốp Radial tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng, việc nắm vững các nền tảng lý thuyết là vô cùng cần thiết. Chương này sẽ trình bày những khái niệm cốt lõi và các phương pháp quan trọng liên quan đến quá trình quản lý vật tư trong môi trường sản xuất. Cụ thể, chúng ta sẽ đi sâu vào Hoạch định Nhu cầu Nguyên vật liệu (MRP) – một hệ thống quản lý sản xuất được thiết kế để xác định số lượng và thời điểm cần thiết của các vật tư phụ thuộc. Bên cạnh đó, dự báo nhu cầu đóng vai trò là kim chỉ nam cho mọi hoạt động hoạch định, cung cấp cái nhìn về nhu cầu tương lai. Cuối cùng, các phương pháp tồn kho khác nhau sẽ được phân tích để hiểu rõ cách thức tối ưu hóa chi phí lưu giữ và đảm bảo vật tư sẵn có. Việc tổng hợp các cơ sở lý thuyết này sẽ là nền tảng vững chắc cho việc phân tích thực trạng và đề xuất giải pháp ở các chương tiếp theo.

2.1. Dự báo

2.1.1. Khái niệm và vai trò dự báo

2.1.1.1. Khái niệm

Người ta thường nhấn mạnh rằng một phương pháp tiếp cận hiệu quả đối với dự báo là phần quan trọng trong hoạch định. Khi các nhà quản trị lên kế hoạch, trong hiện tại họ xác định hướng tương lai cho các hoạt động mà họ sẽ thực hiện. Bước đầu tiên trong hoạch định là dự báo hay là ước lượng nhu cầu tương lai cho sản phẩm hoặc dịch vụ và các nguồn lực cần thiết để sản xuất sản phẩm hoặc dịch vụ đó.

Như vậy, dự báo là một khoa học và nghệ thuật tiên đoán những sự việc sẽ xảy ra trong tương lai, trên cơ sở phân tích khoa học về các dữ liệu đã thu thập được.

Khi tiến hành dự báo ta căn cứ vào việc thu thập xử lý số liệu trong quá khứ và hiện tại để xác định xu hướng vận động của các hiện tượng trong tương lai nhờ vào một số mô hình toán học.

Dự báo có thể là một dự đoán chủ quan hoặc trực giác về tương lai. Nhưng để cho dự báo được chính xác hơn, người ta cố loại trừ những tính chủ quan của người dự báo.

2.1.1.2. Vai trò của dự báo

Dự báo nhu cầu sản phẩm đóng vai trò then chốt trong việc ra quyết định kinh doanh và xây dựng chiến lược tiếp thị hiệu quả cho doanh nghiệp. Cụ thể, việc dự báo nhu cầu mang lại những lợi ích sau:

- Tối ưu hóa sản xuất và tồn kho: Giúp doanh nghiệp xác định chính xác lượng sản phẩm cần sản xuất để đáp ứng nhu cầu khách hàng, tránh tình trạng thiếu hụt hoặc dư thừa. Điều này giúp giảm thiểu rủi ro tồn kho, tối ưu hóa quy trình sản xuất và quản lý tồn kho hiệu quả, đảm bảo luôn có đủ hàng hóa mà không gặp tình trạng tồn kho quá cao hay thiếu hụt.
- Định hình chiến lược tiếp thị: Cung cấp thông tin sâu sắc về xu hướng và nhu cầu của khách hàng, từ đó giúp doanh nghiệp xây dựng các chiến dịch tiếp thị, phân phối và quảng cáo sản phẩm một cách hiệu quả, phù hợp với thị trường.
- Nâng cao hiệu quả chuỗi cung ứng: Hỗ trợ các đối tác trong chuỗi cung ứng (nhà cung cấp, nhà sản xuất) dự đoán và điều chỉnh hoạt động sản xuất, vận chuyển, lưu trữ hàng hóa, đảm bảo đáp ứng nhu cầu khách hàng một cách kịp thời và hiệu quả."

2.1.2. Giới thiệu các phương pháp dự báo

2.1.2.1. Phương pháp dự báo định tính

Các phương pháp này dựa trên cơ sở nhận xét của những nhân tố nhân quả, dựa theo doanh số của từng sản phẩm hay dịch vụ riêng biệt và dựa trên những ý kiến về các khả năng có liên hệ của những nhân tố nhân quả này trong tương lai. Những phương pháp này có liên quan đến mức độ phức tạp khác nhau, từ những khảo sát ý kiến được tiến hành một cách khoa học để nhận biết về các sự kiện tương lai. Dưới đây là các dự báo định tính thường dùng:

a. Lấy ý kiến của ban điều hành.

Phương pháp này được sử dụng rộng rãi ở các doanh nghiệp. Khi tiến hành dự báo, họ lấy ý kiến của các nhà quản trị cấp cao, những người phụ trách các công việc, các bộ phận quan trọng của doanh nghiệp, và sử dụng các số liệu thống kê về những chỉ tiêu tổng hợp: doanh số, chi phí, lợi nhuận... Ngoài ra cần lấy thêm ý kiến của các chuyên gia về marketing, tài chính, sản xuất, kỹ thuật. Nhược điểm lớn nhất của phương pháp này là có tính chủ quan của các thành viên và ý kiến của người có chức vụ cao nhất thường chi phối ý kiến của những người khác.

b. Lấy ý kiến của người bán hàng.

Những người bán hàng tiếp xúc thường xuyên với khách hàng, do đó họ hiểu rõ nhu cầu, thị hiếu của người tiêu dùng. Họ có thể dự đoán được lượng hàng tiêu thụ tại khu vực mình phụ trách. Tập hợp ý kiến của nhiều người bán hàng tại nhiều khu vực khác nhau, ta có được lượng dự báo tổng hợp về nhu cầu đối với loại sản phẩm đang xét.

Nhược điểm của phương pháp này là phụ thuộc vào đánh giá chủ quan của người bán hàng. Một số có khuynh hướng lạc quan đánh giá cao lượng hàng bán ra của mình. Ngược lại, một số khác lại muốn giảm xuống để dễ đạt định mức.

c. Phương pháp điều tra người tiêu dùng.

Phương pháp này sẽ thu thập nguồn thông tin từ đối tượng người tiêu dùng về nhu cầu hiện tại cũng như tương lai. Cuộc điều tra nhu cầu được thực hiện bởi những nhân viên bán hàng hoặc nhân viên nghiên cứu thị trường. Họ thu thập ý kiến khách hàng thông qua phiếu điều tra, phỏng vấn trực tiếp hay điện thoại... Cách tiếp cận này không những giúp cho doanh nghiệp về dự báo nhu cầu mà cả trong việc cải tiến thiết kế sản phẩm. Phương pháp này mất nhiều thời gian, việc chuẩn bị phức tạp, khó khăn và tốn kém, có thể không chính xác trong các câu trả lời của người tiêu dùng.

2.1.2.2. Phương pháp dự báo định lượng

Mô hình dự báo định lượng dựa trên số liệu quá khứ, những số liệu này giả sử có liên quan đến tương lai và có thể tìm thấy được. Tất cả các mô hình dự báo theo định lượng có thể sử dụng thông qua chuỗi thời gian và các giá trị này được quan sát đo lường các giai đoạn theo từng chuỗi.

Tính chính xác của dự báo đề cập đến độ chênh lệch của dự báo với số liệu thực tế. Bởi vì dự báo được hình thành trước khi số liệu thực tế xảy ra, vì vậy tính chính xác của dự báo chỉ có thể đánh giá sau khi thời gian đã qua đi. Nếu dự báo càng gần với số liệu thực tế, ta nói dự báo có độ chính xác cao và lỗi trong dự báo càng thấp. Một số chỉ tiêu để giám sát và kiểm soát sự báo:

- Sai số tuyệt đối bình quân - MAD (Mean Absolute Deviation)

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |Nhu\ cầu\ thực\ tế - Nhu\ cầu\ dự\ báo|_i}{n} \quad (2.1)$$

- Sai số tỷ lệ tuyệt đối bình quân - MAPE

$$MAPE = \frac{\sum 100|D_t - F_t| / D_t}{n} \quad (2.2)$$

Trong đó:

t: Khoảng thời gian dự báo

D_t : Nhu cầu tương lai trong thời gian t

F_t : Dự báo cho khoảng thời gian t

n: Tổng số thời đoạn

a. Phương pháp bình quân di động

Phương pháp bình quân di động trung bình hóa các số liệu trong một giai đoạn gần đây và số trung bình này trở thành dự báo cho giai đoạn tới bằng công thức:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{t-i}}{n} \quad (2.3)$$

Trong đó:

F_t : Dự báo thời kì thứ t

A_{t-i} : Số liệu thực tế thời kỳ trước ($i=1,2,\dots,n$)

n: Số thời kỳ tính toán di động

b. Phương pháp bình quân di động có trọng số

Trong phương pháp bình quân di động được đề cập ở phần trên, chúng ta xem vai trò của các số liệu trong quá khứ là như nhau. Trong một vài trường hợp, các số liệu này có ảnh hưởng khác nhau trên kết quả dự báo, vì thế, người ta thích sử dụng quyền số không đồng đều cho các số liệu quá khứ. Quyền số hay trọng số là các con số được gán cho các số liệu quá khứ để chỉ mức độ quan trọng của chúng ảnh hưởng đến kết quả dự báo. Quyền số lớn được gán cho số liệu gần với kỳ dự báo nhất để ám chỉ ảnh hưởng của nó là lớn nhất. Việc chọn các quyền số phụ thuộc vào kinh nghiệm và sự nhạy cảm của người dự báo. Công thức tính toán cho phương pháp này như sau:

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^n A_{t-i} \cdot k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \quad (2.4)$$

Trong đó:

F_t : Dự báo thời kì thứ t

A_{t-i} : Số liệu thực tế thời kỳ trước ($i=1,2,\dots,n$)

k_i : Trọng số tương ứng ở thời kỳ i

c. Phương pháp điều hòa mũ

Điều hòa mũ đưa ra các dự báo cho giai đoạn trước và thêm vào đó một lượng điều chỉnh để có được lượng dự báo cho giai đoạn kế tiếp. Sự điều chỉnh này là một tỷ lệ nào đó của sai số dự báo ở giai đoạn trước và được tính bằng cách nhân số dự báo của giai đoạn trước với hệ số nằm giữa 0 và 1. Hệ số này gọi là hệ số điều hòa. Công thức của phương pháp này được tính như sau:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2.5)$$

Trong đó:

F_t : Dự báo cho giai đoạn thứ t, giai đoạn kế tiếp.

F_{t-1} : Dự báo cho giai đoạn thứ t-1, giai đoạn trước.

A_{t-1} : Số liệu thực tế của giai đoạn thứ $t-1$

α : Hệ số điều hòa

d. Phương pháp hồi quy tuyến tính

Phân tích hồi quy tuyến tính là một mô hình dự báo thiết lập mối quan hệ giữa biến phụ thuộc với hai hay nhiều biến độc lập. Trong phần này, chúng ta chỉ xét đến một biến độc lập duy nhất. Nếu số liệu là một chuỗi theo thời gian thì biến độc lập là giai đoạn thời gian và biến phụ thuộc thông thường là doanh số bán ra hay bất kỳ chỉ tiêu nào khác mà ta muốn dự báo. Mô hình này có công thức:

$$Y = ax + b \quad (2.6)$$

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2.7)$$

$$b = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2.8)$$

Trong đó:

y: Biến phụ thuộc cần dự báo.

x: Biến độc lập

a: Độ dốc của đường xu hướng

b: Tung độ gốc

n: Số lượng quan sát

2.2. Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP)

2.2.1. Giới thiệu về MRP

Mỗi doanh nghiệp sản xuất kinh doanh nhiều loại sản phẩm khác nhau và ngày càng có xu thế đa dạng hoá các sản phẩm của mình. Để sản xuất các loại sản phẩm khác nhau đòi hỏi các nguyên vật liệu khác nhau về số lượng và chủng loại. Ngoài ra, nhu cầu sử dụng nguyên vật liệu cũng thường xuyên bị thay đổi theo thời gian. Do vậy, danh mục các loại vật tư, nguyên vật liệu của doanh nghiệp rất nhiều và vô cùng phức tạp, đòi hỏi phải cập nhật thường xuyên. Quản lý tốt các nguồn vật tư, nguyên vật liệu này góp phần quan trọng đảm bảo cho sản xuất diễn ra nhịp nhàng, thoả mãn tốt nhu cầu khách hàng, đồng thời là biện pháp quan trọng để giảm chi phí sản xuất và hạ giá thành sản phẩm.

Để đảm bảo yêu cầu nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh, giảm thiểu chi phí dự trữ trong quá trình sản xuất, cung cấp các loại nguyên vật liệu, linh kiện đúng thời điểm, người ta dùng hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu.

Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP) là hệ thống hoạch định, xây dựng lịch trình về những nhu cầu nguyên vật liệu cần thiết cho sản xuất trong từng giai đoạn, dựa trên việc phân chia nhu cầu nguyên vật liệu thành nhu cầu độc lập và nhu cầu phụ thuộc. Nó được thiết kế nhằm trả lời các câu hỏi:

- Doanh nghiệp cần những loại nguyên vật liệu gì?

- Cần bao nhiêu?
- Khi nào cần và cần trong khoảng thời gian nào?
- Khi nào cần phát đơn hàng hoặc lệnh sản xuất?
- Khi nào nhận được hàng?

Kết quả thu được là hệ thống kế hoạch chi tiết về các loại nguyên vật liệu, chi tiết, bộ phận với thời gian với thời gian biểu cụ thể nhằm cung ứng đúng thời điểm cần thiết. Hệ thống kế hoạch này thường xuyên được cập nhật những dữ liệu cần thiết cho thích hợp với tình hình sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp và sự biến động của môi trường bên ngoài.

2.2.2. Mục tiêu

Hoạch định Nhu cầu Nguyên vật liệu (MRP) không chỉ là một công cụ tính toán mà còn là một triết lý quản lý sản xuất toàn diện, đóng vai trò then chốt trong việc tối ưu hóa quy trình từ khâu nguyên vật liệu cho đến thành phẩm. Mục tiêu chính của MRP không chỉ đơn thuần là đảm bảo vật tư luôn sẵn có, mà còn hướng đến việc đạt được hiệu quả cao nhất trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Để hiểu rõ hơn về tầm quan trọng của MRP, chúng ta cần xem xét các mục tiêu cốt lõi mà hệ thống này hướng tới:

- Giảm thiểu lượng dự trữ nguyên vật liệu
- Giảm thời gian sản xuất và thời gian cung ứng. MRP xác định mức dự trữ hợp lý đúng thời điểm, giảm thời gian chờ đợi và những trở ngại cho sản xuất
- Tạo sự thoả mãn và niềm tin tưởng cho khách hàng
- Tạo điều kiện cho các bộ phận phối hợp chặt chẽ, thống nhất với nhau, phát huy tổng hợp khả năng sản xuất của doanh nghiệp
- Tăng hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh

2.2.3. Trình tự hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu

MRP xác định mối liên hệ giữa lịch trình sản xuất, đặt đơn hàng, lượng tiếp nhận và nhu cầu sản phẩm. Mối quan hệ này được phân tích trong khoảng thời gian từ khi một sản phẩm được đưa vào phân xưởng cho tới khi rời phân xưởng đó để chuyển sang bộ phận khác. Để xuất xưởng một sản phẩm trong một ngày ấn định nào đó, cần phải sản xuất các chi tiết, bộ phận hoặc nguyên vật liệu, linh kiện bên ngoài trước một thời hạn nhất định. Quá trình xác định MRP được tiến hành theo các bước sau:

a. Bước 1: Phân tích kết cấu sản phẩm

Mỗi hạng mục trong kết cấu hình cây tương ứng với từng chi tiết bộ phận cấu thành sản phẩm. Chúng được biểu diễn dưới dạng từ trên xuống theo trình tự sản xuất và lắp ráp sản phẩm.

Kết quả phân tích sơ đồ kết cấu sản phẩm cần phản ánh được số lượng các chi tiết và thời gian thực hiện.

Trong sơ đồ kết cấu sản phẩm, sản phẩm hoàn toàn được ghi ở cấp 0 trên đỉnh của cây. Sau đó là những bộ phận cần thiết để lắp ráp thành sản phẩm hoàn chỉnh ở cấp độ 1. Tiếp theo, mỗi bộ phận này lại được cấu tạo từ những chi tiết khác và các chi tiết này được biểu diễn ở cấp độ 2. Cứ như vậy tiếp diễn để hình thành cây cấu trúc sản phẩm.

b. Bước 2: Tính tổng nhu cầu

Tổng nhu cầu là tổng số lượng dự kiến đối với một loại chi tiết, nguyên vật liệu trong từng giai đoạn mà không tính đến dự trữ hiện có hoặc lượng sẽ nhận được.

Tổng nhu cầu hạng mục cấp 0 lấy ở lịch trình sản xuất. Đối với hạng mục cấp thấp hơn, tổng nhu cầu được tính trực tiếp từ số lượng phát đơn hàng của hạng mục cấp cao hơn ngay trước nó. Tổng nhu cầu của bộ phận, chi tiết bằng số lượng đặt hàng theo kế hoạch của các bộ phận trung gian trước đó nhân với hệ số nhân nếu có.

c. Bước 3: Tính nhu cầu thực

Nhu cầu thực là tổng số lượng nguyên vật liệu, chi tiết cần thiết bổ sung trong từng giai đoạn, được tính như sau:

Nhu cầu thực = Tổng nhu cầu – Dự trữ hiện có + Dự trữ an toàn

d. Bước 4: Xác định thời gian phát đơn hàng hay lệnh sản xuất

Để cung cấp hoặc sản xuất các nguyên vật liệu, chi tiết cần tốn thời gian chờ đợi, chuẩn bị, bốc dỡ, vận chuyển, sắp xếp hoặc sản xuất. Đó là thời gian phân phối hay thời gian cung cấp, sản xuất của mỗi bộ phận. Do đó, từ thời điểm cần có để đáp ứng nhu cầu khách hàng sẽ phải tính ngược lại để xác định được khoảng thời gian cần thiết cho từng chi tiết, bộ phận. Thời gian đặt hàng hoặc tự sản xuất được tính bằng cách lấy thời điểm cần có trừ đi khoảng thời gian cung ứng hoặc sản xuất cần thiết đủ để cung cấp đúng lượng hàng yêu cầu.

2.3. Quản lý tồn kho

Hàng tồn kho (Inventory) là tổng hợp các mặt hàng, sản phẩm, hoặc nguyên vật liệu mà một doanh nghiệp sản xuất hoặc kinh doanh đang nắm giữ trong kho, nhằm mục đích sử dụng cho quá trình sản xuất hoặc để bán trong tương lai. Hàng tồn kho đóng vai trò thiết yếu trong việc duy trì hoạt động liên tục của doanh nghiệp và đáp ứng nhu cầu thị trường. Hàng tồn kho thường được phân loại thành các nhóm chính sau đây trong môi trường sản xuất:

- Nguyên vật liệu (NVL): Là các vật liệu thô hoặc thành phần cơ bản được mua về để đưa vào quá trình sản xuất, tạo ra sản phẩm cuối cùng.
- Bán thành phẩm (BTP): Là các sản phẩm đã trải qua một hoặc nhiều công đoạn chế biến nhưng chưa hoàn thiện để trở thành thành phẩm cuối cùng. Chúng đang trong quá trình sản xuất (Work-In-Process - WIP).
- Thành phẩm (TP): Là các sản phẩm đã hoàn tất quá trình sản xuất, sẵn sàng để bán cho khách hàng.
- Phụ tùng (PT): Là các linh kiện, chi tiết dự phòng được giữ để phục vụ cho công tác bảo trì, sửa chữa máy móc thiết bị, đảm bảo hoạt động sản xuất không bị gián đoạn.

Quản lý hàng tồn kho là một quá trình liên tục bao gồm việc kiểm soát, giám sát và điều chỉnh các dòng chảy vật chất trong kho. Mục tiêu cốt lõi của quản lý tồn kho là đảm bảo rằng lượng hàng tồn kho luôn được duy trì ở mức tối ưu, tức là vừa đủ để đáp ứng nhu cầu mà không gây ra tình trạng thiếu hụt hay tồn kho quá mức, từ đó tối thiểu hóa chi phí và tối đa hóa hiệu quả hoạt động.

2.3.1. Các mô hình đặt hàng

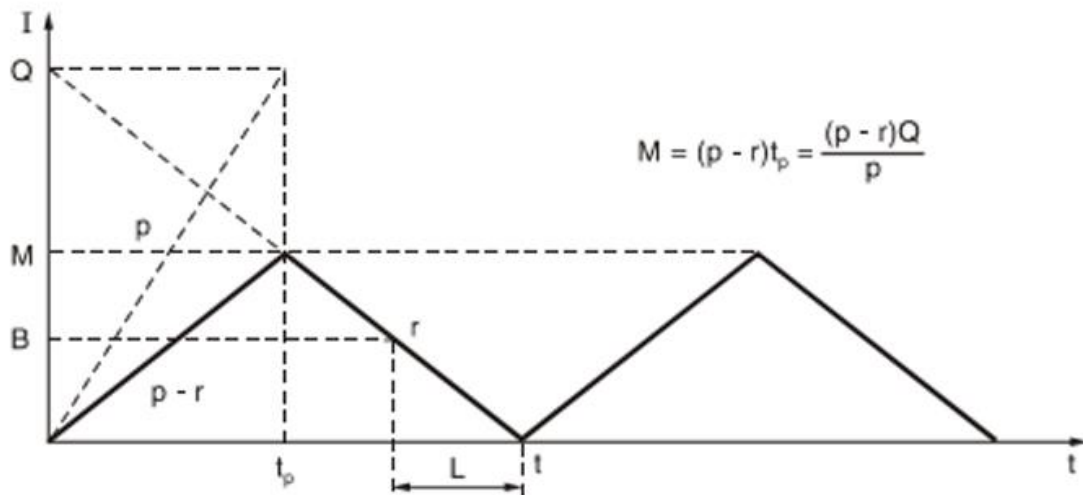
a. Mô hình lượng sản xuất kinh tế EPQ (Economic Production Quantity)

Mô hình Lượng Sản xuất Kinh tế (EPQ) là một công cụ phân tích tồn kho được sử dụng để xác định kích thước lô sản xuất tối ưu cho một mặt hàng. Mô hình này được áp dụng trong điều kiện đặc thù. Các tham số mô hình bao gồm:

- R: Nhu cầu hàng năm
- P: Phí sản xuất đơn vị
- Q: Lượng lô hàng sản xuất
- p: Tốc độ sản xuất
- r: Tốc độ nhu cầu
- N: Số ngày làm việc trong năm
- C: Chi phí thiết lập sản xuất
- H: Chi phí tồn trữ
- L: Thời gian chế tạo
- t_p : Thời gian sản xuất
- m: Số lần sản xuất trong năm

Không giống như các mô hình đặt hàng tức thời, EPQ phản ánh thực tế sản xuất liên tục và tiêu thụ đồng thời, tạo ra một biến thiên tồn kho với những đặc điểm riêng

biệt. Việc nắm bắt được quy luật biến thiên này là cần thiết để tính toán chính xác chi phí lưu giữ và tối ưu hóa hoạt động sản xuất.



Hình 2.1: Biến thiên tồn kho mô hình EPQ

Để định lượng và tối ưu hóa kích thước lô sản xuất trong mô hình EPQ, chúng ta cần sử dụng một số công thức tính toán cụ thể. Những công thức này giúp xác định số lượng sản xuất kinh tế nhất, mức tồn kho tối đa đạt được, và tổng chi phí liên quan đến việc sản xuất và lưu giữ tồn kho. Việc áp dụng chính xác các công thức này là nền tảng để đưa ra quyết định sản xuất hiệu quả, cân bằng giữa chi phí thiết lập và chi phí lưu giữ.

- Lượng sản xuất kinh tế: $Q^* = \sqrt{\frac{2CRp}{H(p-r)}}$ (2.9)

- Tổng chi phí cực tiểu: $TC^* = PR + HQ^* \times \frac{(p-r)}{p}$ (2.10)

- Tổng chi phí tồn kho hàng năm: $TC = PR + \frac{CR}{Q} + \frac{HQ(p-r)}{2p}$ (2.11)

- Thời gian sản xuất: $t_p = \frac{Q^*}{p}$ (2.12)

- Điểm tái sản xuất: $B = r \cdot L$ (2.13)

- Số lần sản xuất trong năm: $m = \frac{R}{Q^*}$ (2.14)

b. Mô hình lượng đặt hàng theo chu kỳ POQ (Periodic Order Quantity)

Trong các phương pháp xác định kích thước lô hàng, bên cạnh các mô hình dựa trên số lượng cố định như EOQ hay EPQ, mô hình Lượng Đặt hàng theo Chu kỳ (POQ) mang đến một cách tiếp cận khác. POQ tập trung vào việc tối ưu hóa **khoảng thời gian** giữa các lần đặt hàng hoặc sản xuất. Mặc dù có những giả định nền tảng tương tự như

EOQ về chi phí, nhưng POQ được thiết kế để điều chỉnh lượng đặt hàng theo nhu cầu của nhiều kỳ liên kết, mang lại sự linh hoạt trong môi trường nhu cầu biến động.

$$\text{Lượng đặt hàng tối ưu: } Q^* = \sqrt{\frac{2CD}{H}} \cdot \sqrt{\frac{p}{p-d}} \quad (2.15)$$

Trong đó: p: mức cung ứng hoặc sản xuất hằng ngày, tuần, tháng
d: nhu cầu hằng ngày, tuần, tháng

c. Mô hình chiết khấu theo số lượng QDM (Quantity Discounts Model)

Trong thực tế quản lý tồn kho, giá thành nguyên vật liệu thường không cố định mà có thể thay đổi tùy thuộc vào khối lượng hàng hóa được đặt mua. Mô hình Chiết khấu theo Số lượng (Quantity Discount Model - QDM) ra đời để giải quyết bài toán tối ưu hóa trong những tình huống này. Đây là mô hình dự trữ có tính đến sự thay đổi của giá mua đơn vị khi lượng hàng trong mỗi lần đặt hàng đạt đến các ngưỡng nhất định. Bản chất của việc chiết khấu theo số lượng chính là việc nhà cung cấp giảm giá thành cho mỗi đơn vị sản phẩm khi khách hàng mua hàng với số lượng lớn, khuyến khích các đơn hàng có quy mô lớn hơn. Mục tiêu của QDM là xác định kích thước lô đặt hàng tối ưu nhất, không chỉ dựa trên chi phí đặt hàng và lưu giữ mà còn phải cân nhắc đến yếu tố giảm giá mua hàng, nhằm đạt được tổng chi phí thấp nhất.

- Bước 1: Xác định mức sản lượng tối ưu ở từng mức chiết trừ.

$$Q_i^* = \sqrt{\frac{2CD}{H}} \quad (2.16)$$

- Bước 2: Điều chỉnh sản lượng những đơn hàng không đủ điều kiện lên mức sản lượng tối thiểu Q^{**}
- Bước 3: Tính tổng chi phí theo mức sản lượng đã được điều chỉnh

$$TC_i = P_i D + \frac{D}{Q_i^{**}} \cdot C + \frac{Q_i^{**}}{2} \cdot H \quad (2.17)$$

- Bước 4: Chọn Q^* có tổng chi phí của hàng tồn kho thấp đã xác định ở bước 3.

d. Mô hình đặt hàng theo nhu cầu – LFL (Lot-for-lot ordering)

Mô hình Đặt hàng theo Nhu cầu (Lot-for-Lot - LFL) là phương pháp xác định kích thước lô hàng tập trung vào việc đặt hàng hoặc sản xuất một lượng đúng bằng nhu cầu ròng của từng kỳ. Đặc điểm này giúp loại bỏ gần như toàn bộ tồn kho cuối kỳ, làm cho LFL trở nên lý tưởng cho các hệ thống có chi phí lưu giữ tồn kho cao hoặc chi phí đặt hàng/thiết lập thấp. Nguyên tắc cốt lõi là chỉ đáp ứng chính xác nhu cầu của chu kỳ hiện tại, không tạo ra tồn kho dư thừa.

$$Q_k = D_k, k = 1 \div n \quad (2.18)$$

Trong đó: k: Chỉ số chu kỳ

N: Số chu kỳ hoạch định

Q_k : Lượng đặt hàng của chu kỳ k

D_k : Nhu cầu của chu kỳ k

e. Thuật toán Silver – Meal – SMA (Silver Meal Algorithm)

Thuật toán Silver-Meal (SMA), do Edward Silver và Harlan Meal phát triển, là một phương pháp trực quan nhằm cực tiểu hóa chi phí trung bình trên mỗi đơn vị thời gian cho một chu kỳ đặt hàng. Thuật toán này hoạt động bằng cách tìm điểm tối ưu khi tăng dần số chu kỳ mà một đơn hàng có thể đáp ứng, đặc biệt hiệu quả khi nhu cầu biến động và chi phí thiết lập/đặt hàng là đáng kể. Thuật toán này gồm các bước sau:

- Bước 1: Tính trung bình chi phí biến thiên trong T chu kỳ liên tiếp, với các bước

$$\text{Phí tồn trữ gia tăng: } IHC_i = Ph(i-1)Ri, \quad i = 1 \div T \quad (2.19)$$

$$\text{Phí tồn trữ tích lũy trong T chu kỳ: } CHC(T) = \sum_{i=1}^T IHC_i \quad (2.20)$$

$$\text{Tổng phí biến thiên trong T chu kỳ: } TVC(T) = C + CHC(T) \quad (2.21)$$

Trung bình chi phí biến thiên trong T chu kỳ liên tiếp

$$MVC(T) = \frac{TVC(T)}{T} \quad (2.22)$$

- Bước 2: Chọn chu kỳ đặt hàng T với mục đích cực tiểu MVC(T), với điều kiện dừng:

$$MVC(T+1) > MVC(T)$$

- Bước 3: Tính lượng đặt hàng: $Q = \sum_{i=1}^T Ri$ (2.23)

- Bước 4: Thực hiện lặp lại ở chu kỳ $k = T+1$ (2.24)

Thuật toán Silver-Meal (SMA) là phương pháp trực quan và hiệu quả trong thực tiễn, tuy nhiên chỉ đạt tối ưu cục bộ. Phương pháp này không phù hợp khi nhu cầu suy giảm mạnh hoặc có nhiều kỳ không có nhu cầu, vì có thể dẫn đến lô hàng lớn không hiệu quả.

2.3.2. Phân tích các mô hình đặt hàng:

Mục tiêu chính là tìm ra phương án hoạch định nguyên vật liệu tối ưu, đảm bảo chi phí thấp nhất cho công ty. Đề tài đã xem xét 6 phương án đặt hàng tiềm năng:

a. *Mô hình Lượng Sản xuất Kinh tế (EPQ)*: Phù hợp khi sản xuất và tiêu thụ liên tục, đồng thời; tồn kho tăng dần, hữu hạn.

b. *Mô hình Sản lượng Đặt hàng theo Chu kỳ (POQ)*: Xác định khoảng thời gian đặt hàng tối ưu; tuy nhiên, mô tả "hàng được chia làm nhiều chuyến" có thể gây hiểu lầm và không hoàn toàn phù hợp với bản chất POQ trong thực tế.

c. *Mô hình Chiết khấu theo Số lượng (QDM)*: Tính đến thay đổi giá mua theo khối lượng đặt hàng lớn. Phù hợp khi nhà cung cấp có chính sách chiết khấu.

d. *Mô hình Đặt hàng theo Nhu cầu (LFL)*: Không phát sinh chi phí tồn trữ vì chỉ đặt đúng lượng cần; tuy nhiên, dẫn đến nhiều lần đặt hàng. Thích hợp cho hệ thống chi phí đặt hàng thấp, sản xuất liên tục, sản lượng cao.

e. *Thuật toán Silver-Meal (SMA)*: Mục tiêu là cực tiểu hóa chi phí trung bình trên mỗi đơn vị thời gian. Không phù hợp khi nhu cầu suy giảm mạnh hoặc có nhiều kỳ không có nhu cầu.

Dựa trên phân tích các phương án và đặc thù của công ty (chi phí mua hàng tính theo đơn vị, có vẻ không có chiết khấu lớn), phương pháp LFL (Lot-for-Lot) được xác định là tối ưu nhất cho Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng, giúp giảm thiểu chi phí tồn trữ. Do đó, em sẽ áp dụng mô hình LFL để hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu trong đề tài này.

CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN CAO SU ĐÀ NẴNG

3.1. Giới thiệu về Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

3.1.1. Thông tin tổng quan về công ty



Hình 3.1: Logo Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

- Địa chỉ: Lô G, đường Tạ Quang Bửu, Phường Hòa Hiệp Bắc, quận Liên Chiểu, TP Đà Nẵng.
- Lĩnh vực sản xuất:
 - Sản xuất săm, lốp cao su; đắp và tái chế lốp cao su.
 - Sản xuất sản phẩm khác từ cao su.
 - Kinh doanh, xuất nhập khẩu các sản phẩm cao su và vật tư thiết bị cho ngành công nghiệp cao su.
 - Kinh doanh thương mại, dịch vụ tổng hợp.
 - Chế tạo, lắp đặt thiết bị ngành công nghiệp cao su.
 - Khám chữa bệnh y tế ban đầu cho cán bộ công nhân viên công ty.
 - Kinh doanh bất động sản, quyền sử dụng đất thuộc chủ sở hữu, chủ sử dụng hoặc đi thuê.
 - Cho thuê máy móc, thiết bị và đồ dùng hữu hình khác.
- Số điện thoại: (0236) 3771.405
- Số Fax: (0236) 3771 400
- Website: <https://drc.com.vn/>
- Email: hanhchinh@drc.com.vn

3.1.2. Lịch sử hình thành

- 1975: Nhà máy Cao su Đà Nẵng được thành lập vào ngày 25/12/1975 trên cơ sở tiếp quản từ Nhà máy lắp vỏ xe của quân đội Mỹ.
- 1993: Nhà máy Cao su Đà Nẵng được đổi tên thành Công ty Cao su Đà Nẵng.
- 2005: Cổ phiếu của Công ty Cao su Đà Nẵng được niêm yết trên thị trường chứng khoán, chính thức đổi tên thành Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng.
- 2013: Ngày 29/3/2013, DRC khánh thành Nhà máy sản xuất lốp xe tải Radial công suất 600.000 lốp/năm (đây là nhà máy sản xuất lốp radial bố thép đầu tiên tại Việt Nam)
- 2019: Sau 2 năm nghiên cứu và chuẩn bị, lốp DRC chính thức xuất khẩu thương mại mạnh vào thị trường Mỹ đặc biệt với dòng lốp xe tải, xe khách đường dài TBR.
- 2023: Ra đời dòng sản phẩm mới, lốp xe du lịch PCR công suất 1 triệu lốp/năm; kim ngạch xuất khẩu tăng trưởng mạnh mẽ lần đầu tiên vượt con số 130 triệu USD/năm.

3.1.3. Tầm nhìn - Sứ mệnh - Giá trị cốt lõi

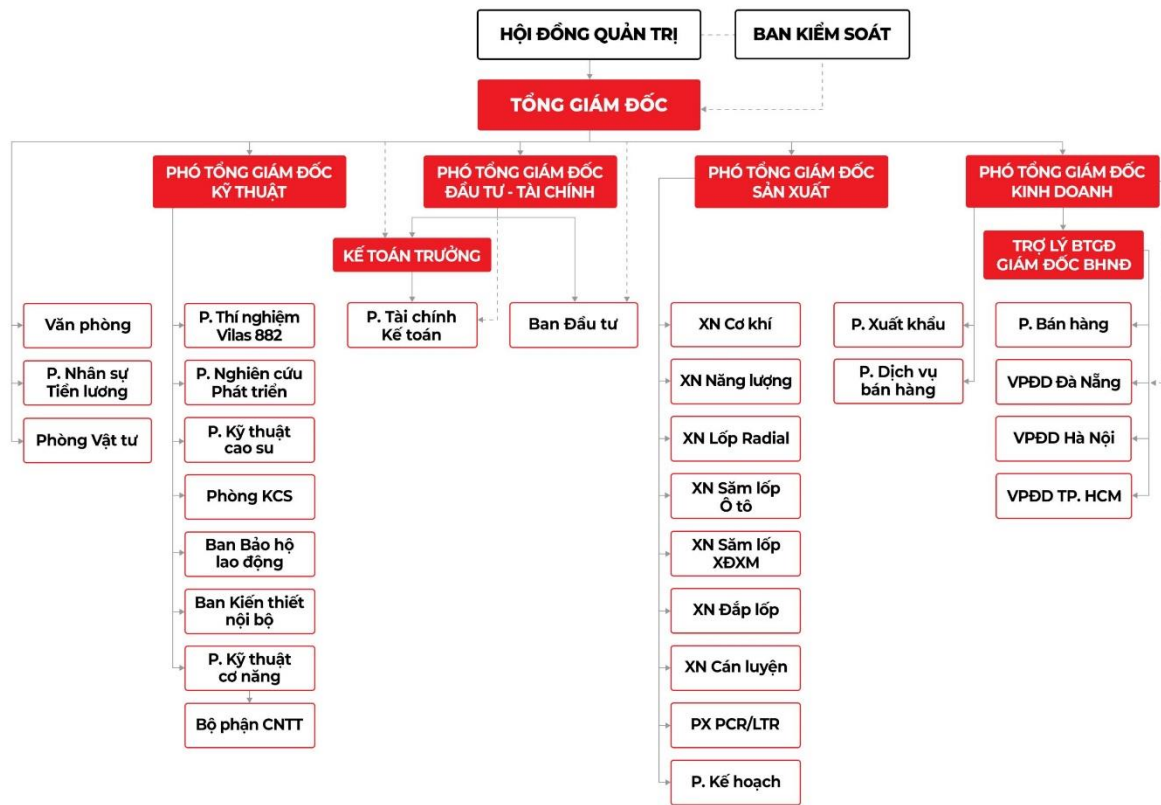
Tầm nhìn: Khẳng định vị thế nhà sản xuất săm lốp hàng đầu tại Việt Nam và thương hiệu uy tín, chất lượng trên bản đồ ngành săm lốp thế giới.

Sứ mệnh: Phát triển bền vững hướng đến các mục tiêu lợi ích hài hòa của khách hàng, đối tác, nhà đầu tư, DRC và cộng đồng xã hội.

Giá trị cốt lõi:

1. Sáng tạo
2. Nhân bản
3. Chuyên nghiệp
4. Nhiệt huyết
5. Đoàn kết

3.1.4. Cơ cấu tổ chức



Hình 3.2: Cơ cấu tổ chức Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

Chức năng và nhiệm vụ của một số phòng ban:

- Hội đồng quản trị: Là cơ quan quản trị, có toàn quyền để quyết định các vấn đề, liên quan đến mục đích, quyền lợi của công ty, giám sát các hoạt động kinh doanh, hoạt động kiểm soát nội bộ và các hoạt động rủi ro của công ty.
- Ban kiểm soát: Thẩm định báo cáo tài chính hàng năm, kiểm tra từng vấn đề cụ thể liên quan đến hoạt động tài chính. Thay mặt cổ đông kiểm soát mọi hoạt động kinh doanh quản trị và điều hành của công ty.
- Tổng giám đốc: Toàn quyền tổ chức bộ máy quản lý, xây dựng chiến lược phát triển. Tổ chức điều hành, thực hiện và kiểm tra các hoạt động sản xuất kinh doanh trong công ty.
- Phó giám đốc: Triển khai các công việc bán hàng, chịu trách nhiệm chính về doanh thu, doanh số bán hàng. Thiết lập mạng lưới kinh doanh, thu thập thông tin thị trường và phát triển kinh doanh, báo cáo các hoạt động kinh doanh tới Giám đốc.
- Kế toán trưởng: Đào tạo, hướng dẫn, giám sát phòng tài chính- kế toán nhằm thực hiện tốt các quy định phân cấp quản lý.

- Phòng tài chính – kế toán: Giúp kiểm tra, kiểm soát các hoạt động liên quan đến kinh tế- tài chính.
- Ban bảo hộ lao động: Đảm bảo điều kiện lao động an toàn và chăm lo gìn giữ sức khỏe cho người lao động, nhằm giảm thiểu tai nạn, bệnh nghề nghiệp tại nơi sản xuất.
- Phòng kế hoạch: Phân tích, tổng hợp và lập bản dự thảo kế hoạch hoạt động sao cho phù hợp với định hướng của doanh nghiệp.
- Phòng KCS: Kiểm tra chất lượng đặt ra và duy trì các tiêu chuẩn về chất lượng sản phẩm.

3.2. Giới thiệu về nhà máy sản xuất Lốp Radial

3.2.1. Giới thiệu nhà máy

Nhà máy sản xuất lốp Radial, một dự án quan trọng được Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng đầu tư, đã chính thức khởi công xây dựng từ năm 2011. Đây là cơ sở tiên phong tại Việt Nam trong lĩnh vực sản xuất lốp thép dành cho xe tải theo công nghệ Radial hiện đại – loại dây chuyền sản xuất lốp xe được xem là phổ biến và tiên tiến nhất hiện nay trên thế giới. Với công suất ban đầu đạt 600.000 lốp mỗi năm, sản phẩm của nhà máy không chỉ phục vụ nhu cầu trong nước mà còn được xuất khẩu sang nhiều thị trường quốc tế, khẳng định vị thế và chất lượng vượt trội của thương hiệu Việt. Khuôn viên nhà máy được thiết kế khoa học, bao gồm ba phân xưởng chính phục vụ các công đoạn sản xuất chuyên biệt: Xưởng Cán tráng và Ép đùn đảm nhận việc xử lý nguyên liệu thô, Xưởng Cắt vải và Thành hình phụ trách định hình cấu trúc lốp, và Xưởng Lưu hóa hoàn thiện sản phẩm thông qua các quy trình cuối cùng để đảm bảo độ bền cũng như tiêu chuẩn kỹ thuật cao.

Không dừng lại ở đó, vào ngày 10/6/2022, tại thành phố Đà Nẵng, Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng đã tổ chức lễ công bố dự án đầy tham vọng mang tên “Đầu tư mở rộng Xí nghiệp sản xuất lốp xe tải Radial nâng công suất lên 1 triệu lốp/năm”. Dự án này do chính Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng làm chủ đầu tư, với tổng kinh phí lên đến 917 tỷ đồng. Trong đó, nguồn vốn chủ sở hữu chiếm 35%, tương đương với sự cam kết mạnh mẽ từ phía công ty, còn lại 65% được huy động từ vốn vay thương mại để đảm bảo nguồn lực tài chính cho kế hoạch mở rộng. Đây là một dự án đầu tư xây dựng công trình hóa chất thuộc nhóm B, nằm trong chiến lược phát triển 5 năm (2021-2025) của Tập đoàn Hóa chất Việt Nam, được quản lý trực tiếp bởi Ủy ban Quản lý vốn Nhà nước tại doanh nghiệp. Việc nâng cấp và mở rộng này không chỉ thể hiện tầm nhìn dài hạn của công ty mà còn góp phần quan trọng vào sự phát triển của ngành công nghiệp

sản xuất lốp xe tại Việt Nam, đáp ứng nhu cầu ngày càng gia tăng từ thị trường nội địa và quốc tế.



Hình 3.3: Nhà máy sản xuất Lốp Radial

3.2.2. Quy trình sản xuất

Để sản xuất lốp bán thép, phải tuân theo một quy trình nhất định. Quy trình sản xuất lốp bán thép chi tiết được vẽ rõ tại Phụ lục 1

Nhìn chung quy trình sản xuất lốp bán thép được chia ra làm 3 giai đoạn như sau:

- **Giai đoạn 1:** Gia công các chi tiết tại xưởng ED-CT
 - *Tạo vòng tanh:* Cuộn sợi thép tanh đưa vào hệ thống nhả tanh, qua miệng mẫu xỏ sợi, tại miệng mẫu xỏ sợi, người ta bỏ BTP Q720, qua hệ thống dàn bù, máy đánh vòng tanh, máy bọc tanh và chuyển đến khu vực dán su tam giác và cuối cùng thành hình.
 - *Tạo tầng lót trong:* Thực hiện đưa bán thành phẩm quá độ, kín khí, tăng dính qua trục vít $\phi 250$, qua trục mát tạo thành BCP tăng dính, sau đó dán màng nhựa PE, BCP quá độ ép với màng BCP kín khí quấn cuộn.
 - + Để tạo ra su tăng dính: Ta cho BTP Q850, Q830
 - + Để tạo ra tầng lót trong: Ta cho BTP Q810, Q910, Q950
 - *Tạo hông, tam giác, đệm vai:* Thực hiện đưa BTP hông, tam giác, đệm vai qua trục vít $\phi 200-2$ và BTP mài mòn qua trục vít $\phi 200-1$, qua ép đùn trục vít 2 đầu, đo BS, cân trọng lượng 1M, dán su tăng dính, dàn phun nước làm nguội, làm khô, cắt định vải tạo thành BCP hông lốp và BCP đệm vai, tam giác không sẫm.
 - + Để tạo hông: Ta cho BTP Q210 và Q330

- + Để tạo tam giác: Ta cho BTP Q410/Q420 và Q450
- + Để tạo đệm vai: Ta cho BTP Q520
- Tạo mặt lớp: Cho cao su lên máy luyện hờ thứ nhất để nhiệt luyện thô. Khi toàn bộ lượng cao su trên máy đã dẻo thì được hệ thống băng chuyền chuyển sang máy luyện thứ hai để nhiệt luyện tinh rồi xuất sang máy ép đùn. Máy luyện thứ hai có tác dụng vừa nhiệt luyện tinh vừa để xuất dải su qua băng chuyền để đưa vào phễu nạp liệu của máy ép đùn.
 - + Để tạo mặt lớp ta kết hợp Q120, Q112, Q117 và Q128
- Tạo hoãn xung 00 và cán tráng: Thực hiện đưa sợi mảnh từ cuộn vào dàn cọc suốt, đâm xuyên qua băng xô sợi và đưa BTP Q820, Q860, Q870 vào miệng mẫu xô sợi, đưa qua trục làm mát, dàn bù, dán màng PE và quấn cuộn.
- **Giai đoạn 2: Cắt vải-thành hình**
 - Cắt vải mảnh thép: Vải sau khi tráng su từ máy cán tráng được đưa lên máy cắt vải để cắt thành từng tấm theo kích thước quy định của từng loại lớp. Máy cắt vải gồm băng tải và hệ thống dao cắt. Thực hiện lấy cuộn vải thân, vải bọc gót thép từ dây chuyền cán tráng đưa lên trục thu lấy vải lót PE, và đưa qua hệ thống nhả vải, cắt bavias, định tâm vải thông qua băng tải con lăn để cắt, tiếp tục qua băng tải để ghép mí, dán su tăng dính, bọc mép. Kết hợp với su tăng được nhả cuộn tạo thành cuộn.
 - Thành hình: Là công đoạn ghép các ống vải, tanh, mặt lớp, hông, tam giác, đệm vai,... đã được chuẩn bị trước để hình thành chiếc lớp bán thành phần cung cấp cho khâu lưu hoá.
- **Giai đoạn 3: Lưu hoá**
 - Là công đoạn cuối cùng để tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh mà ở đó dưới tác dụng của nhiệt độ cao, áp lực sẽ tạo ra các phản ứng hoá học để liên kết các phân tử có mặt trong chiếc lớp bán thành phần thành một khối thống nhất đáp ứng được các yêu cầu sử dụng của sản phẩm.
 - Sau khi lớp được tạo xong sẽ qua quá trình kiểm tra chất lượng lớp
 - Lớp sau khi đã lưu hoá xong được các nhân viên kiểm tra ngoại quan theo tiêu chuẩn quy định, thử độ cứng của cao su mặt lớp, hông lớp bằng đồng hồ đo độ cứng, độ đồng tâm... Nhân viên tiến hành gạt bỏ những phần su thừa trên mặt lớp.

- Theo định kỳ, lốp đại diện được đưa lên máy chạy lý tính để kiểm tra sức chịu tải lốp, độ mòn của mặt lốp. Các quy định về tiêu chuẩn lốp được công ty đề ra và thực hiện một cách chặt chẽ nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm.
- Sau các công đoạn kiểm tra ngoại quan, lý tính. Lốp được đưa vào hệ thống chụp X- Quang tự động để phát hiện những vấn đề bên trong của lốp.
 - + X-quang hoãn xung
 - + X-quang thân lốp
 - + X-quang gót lốp
- Cuối cùng lốp được đưa vào máy để kiểm tra bong khí, lốp sau giai đoạn kiểm tra chất lượng sẽ được phân loại làm 3 loại:
 - + Lốp loại 1: Lốp đã được kiểm tra và đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn chất lượng.
 - + Lốp phế tận dụng: Lốp bị lỗi nhẹ được tận dụng, bán 65% so với lốp loại 1.
 - + Lốp phế: bỏ luôn.

3.2.3. Cấu trúc sản phẩm

3.2.3.1. Cấu trúc cơ bản của Lốp bán thép

Để có thể xác định lượng nguyên vật liệu phải tìm hiểu về cấu trúc cơ bản của sản phẩm. Sở dĩ việc này có vai trò quan trọng với doanh nghiệp này bởi nó mang lại nhiều lợi ích thực tế sau:

- *Hỗ trợ xây dựng kế hoạch mua nguyên vật liệu thô:* BOM sẽ giúp doanh nghiệp tính toán và dự trù gần chính xác số lượng nguyên vật liệu thô cần thiết để hoàn thiện sản phẩm trong hoạt động sản xuất thực tế.
- *Hỗ trợ dự trù kinh phí:* Khi xác định được số lượng nguyên vật liệu chính xác thì việc dự trù kinh phí cũng sẽ dễ dàng, chính xác và sát sao nhất.
- *Kiểm soát hàng tồn kho:* Thông qua danh sách BOM, người quản lý có thể thống kê chính xác số lượng nguyên vật liệu đã được sử dụng và chưa được sử dụng, từ đó giúp kiểm soát số hàng còn tồn trong kho.



Hình 3.4: Cấu trúc cơ bản của Lốp Radial

Cấu trúc chung của dòng lốp Radial sẽ chia ra những phần chính như: mặt lốp, các lớp hoãn xung, khung lốp theo cấu trúc hướng tâm, hồng lốp, gót lốp. Tuy nhiên với cấu trúc chung như vậy chưa đủ để có cái nhìn khái quát về dòng lốp Radial, nên ta tiếp tục làm rõ cấu trúc của dòng lốp này.

a. Mặt lốp

Phần ngoài cùng của lốp, tiếp xúc trực tiếp với mặt đường. Mặt lốp quyết định hiệu suất lái, đặc biệt trên đường ướt, khô hoặc địa hình khác nhau. Phần mặt lốp bao gồm:

- Mặt lốp (ML): Bao gồm lớp cao su có các gai, rãnh và họa tiết để đảm bảo độ bám, thoát nước, chống trơn trượt và chịu mài mòn.
- Su tăng dính (STD): Là một tập hợp các cải tiến về vật liệu và thiết kế nhằm mục đích nâng cao khả năng bám đường của lốp, đảm bảo an toàn và hiệu suất lái xe tốt hơn, đặc biệt trong điều kiện thời tiết bất lợi.

b. Hoãn xung (HX)

Tầng hoãn xung của lốp radial là sợi thép (hay còn gọi là bố thép) nằm gần như song song với hướng chu vi của lốp có tác dụng đảm bảo góc 90 độ cho sợi mảnh thân lốp và tạo thành mạng lưới đặc trưng cho lốp radial. Nhờ cấu trúc này mặt lốp không bị biến dạng trong quá trình lốp lăn trên mặt đường, tăng khả năng bám đường, ít bị mòn hơn và đáp ứng tốt hơn khí lái.

c. Khung lốp theo cấu trúc hướng tâm

Là cấu trúc chính của lốp, bao gồm các lớp bố (thường là sợi polyester hoặc nylon) sắp xếp theo hướng radial và lớp cao su kín hơi bên trong. Khung lốp chịu lực căng từ áp suất không khí, tải trọng xe, và giữ hình dạng lốp, đảm bảo độ bền và ổn định. Khung lốp bao gồm:

- Vải thân(VTH): Còn gọi là lớp bố hoặc lớp thân lốp, gồm các sợi polyester, nylon hoặc rayon được sắp xếp theo hướng radial (vuông góc với hướng quay). Vải thân tạo nên khung xương của lốp, chịu lực căng từ áp suất không khí và tải trọng xe, đồng thời giúp lốp linh hoạt và bền.
- Tầng lót trong (TLT): Là lớp cao su mỏng bên trong lốp, có vai trò như một lớp kín hơi, ngăn không khí thoát ra ngoài. Tầng lót đảm bảo lốp duy trì áp suất không khí ổn định, thay thế cho săm trong lốp không săm (tubeless)

d. Hông lốp

- Hông lốp (HL): Phần cao su ở hai bên lốp, kéo dài từ mặt lốp xuống vành. Hông lốp bảo vệ khung lốp bên trong, chịu lực khi xe vào cua hoặc gặp chướng ngại, đồng thời hiển thị thông tin như kích thước, áp suất, và tải trọng
- Đệm vai (ĐV): Phần cao su ở hai bên lốp, kéo dài từ vòng tanh xuống vành lốp. Hông lốp bảo vệ các lớp bố bên trong, chịu lực khi xe vào cua hoặc gặp chướng ngại vật. Ngoài ra, hông lốp cung cấp thông tin quan trọng như kích thước lốp, tải trọng, áp suất định mức, và thương hiệu.

e. Gót lốp

Đây là phần mép bên trong của lốp, làm từ sợi thép bọc cao su, tiếp xúc và giữ chặt lốp trên mâm xe, đồng thời truyền lực và đảm bảo độ kín khí (cho lốp không săm). Gót lốp sẽ bao gồm những bộ phận cụ thể như:

- Vòng tanh (VT): Là một bộ phận cực kỳ quan trọng, nằm ở mép trong cùng của lốp, tiếp xúc trực tiếp với mâm xe. Nó thường được cấu tạo từ các bó sợi thép cường độ cao
- Bọc gót (BG): Là lớp cao su cứng bao quanh các bó sợi thép của vòng tanh, có vai trò bảo vệ, tăng cường độ cứng, tạo bề mặt tiếp xúc tốt với mâm xe và góp phần vào sự ổn định của lốp
- Tam giác (TG): Còn gọi là tam giác gót hoặc lớp đệm tam giác, đây là lớp cao su cứng nằm phía trên vòng đai gót (bead). Tam giác giúp tăng độ cứng cho khu vực gót lốp, hỗ trợ lốp bám chặt vào vành xe và cải thiện độ ổn định khi xe chuyển hướng.

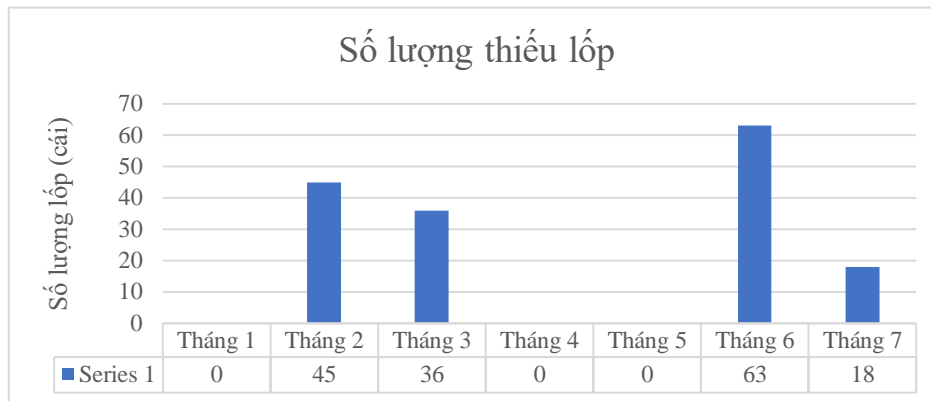
Dựa trên cấu trúc cơ bản của lốp Radial ta có xây dựng định mức nguyên vật liệu để có thể hoạch định nguyên vật liệu dễ dàng hơn.

3.3. Phân tích thực trạng tại nhà máy

3.3.1. Xác định vấn đề hiện tại

3.3.1.1. Sản xuất thiếu lốp

Việc quản lý nguyên vật liệu là một bước quan trọng để đảm bảo quá trình sản



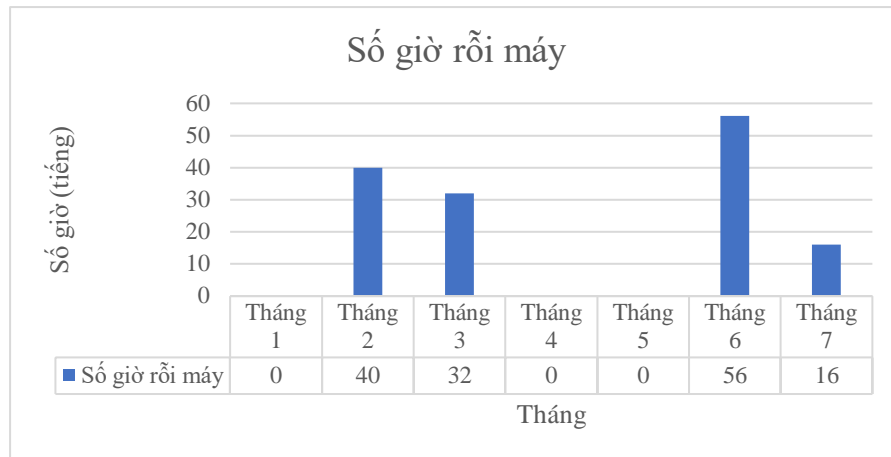
xuất được diễn ra liên tục, không gây ảnh hưởng đến hiệu suất của nhà máy. Đồng thời cũng chứng minh năng lực quản lý của công ty. Tuy nhiên, hiện nay công ty cũng có những lần đối diện với vấn đề thiếu nguyên vật liệu để đưa vào sản xuất. Điều này gây ảnh hưởng vô cùng lớn tới tiến độ sản xuất của nhà máy, số lượng thiếu lốp để cung cấp cho đơn hàng.

Hình 3.5: Biểu đồ số lượng lốp bị thiếu

Dựa trên biểu đồ số lượng lốp bị thiếu, ta có thể thấy số lượng tháng bị thiếu lốp để đáp ứng đơn hàng khá nhiều. Tuy có tháng không bị thiếu lốp nhưng tháng có số lượng lốp bị thiếu là tháng 6 thiếu 63 lốp Radial để đáp ứng nhu cầu đơn hàng, ngoài ra còn tháng 2 và tháng 3. Điều này chứng minh việc thiếu lốp đang là tình trạng cấp thiết.

3.3.1.2. Thời gian rỗi máy cao

Quy trình sản xuất hiệu quả được chứng minh qua thời gian hoạt động của máy, việc máy móc hoạt động liên tục chứng minh năng lực sản xuất của nhà máy. Tuy nhiên thực trạng của nhà máy đang có thời gian rỗi máy khá cao. Đây cũng có thể là một nguyên nhân gián tiếp dẫn đến việc không thể đáp ứng được các đơn hàng mà khách hàng yêu cầu. Cũng chứng minh quy trình sản xuất chưa được tối ưu hóa.



Hình 3.6: Biểu đồ thống kê số giờ rỗi máy

Biểu đồ "Số giờ rỗi máy" trực quan hóa tình trạng máy móc của nhà máy không hoạt động hết công suất trong 7 tháng đầu năm. Dữ liệu cho thấy có những giai đoạn đáng chú ý về thời gian rỗi máy: 40 giờ vào Tháng 2, 32 giờ vào Tháng 3, và đỉnh điểm là 56 giờ rỗi máy vào Tháng 6. Ngay cả Tháng 7 cũng ghi nhận 16 giờ rỗi. Tuy nhiên, cũng có 3 tháng không có giờ rỗi máy nào (Tháng 1, Tháng 4, Tháng 5). Tình trạng này phản ánh một sự lãng phí đáng kể về năng lực sản xuất và cho thấy quy trình vận hành chưa được tối ưu hóa.

3.3.2.1. Sản xuất thiếu lốp

Việc thiếu số lượng lốp này sẽ làm ảnh hưởng lớn đến không chỉ nhà máy mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến các khách hàng của Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng:

- *Giảm doanh thu và lợi nhuận:* Việc không giao đủ hàng đồng nghĩa với việc không thu được toàn bộ số tiền theo đơn hàng, trực tiếp làm giảm doanh thu. Nếu tình trạng này kéo dài, lợi nhuận của nhà máy sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng.
- *Mất uy tín và hình ảnh thương hiệu:* Khách hàng sẽ cảm thấy thất vọng và mất niềm tin vào khả năng cung ứng của nhà máy. Điều này có thể dẫn đến việc họ chuyển sang lựa chọn nhà cung cấp khác trong tương lai, gây tổn hại đến uy tín và hình ảnh thương hiệu của nhà máy.
- *Tăng chi phí:* Để khắc phục tình trạng thiếu hụt, nhà máy có thể phải tăng ca, làm thêm giờ, hoặc thậm chí phải nhập lốp từ các nhà cung cấp khác với giá cao hơn để đáp ứng một phần đơn hàng. Điều này làm tăng chi phí sản xuất và giảm lợi nhuận.
- *Chịu phạt hợp đồng:* Việc thiếu hụt lốp có thể khiến nhà máy phải chịu các khoản phạt này.

- *Thiếu đồng bộ trong chuỗi cung ứng:* Khi số lượng lốp không đủ, sẽ làm cho đơn hàng bị thiếu, thông thường thì một đơn hàng gồm 24 lốp. Điều này có thể gây ra gián đoạn trong chuỗi cung ứng, nhà cung cấp có thể thay đổi lịch trình và tăng cường công suất để có thể đáp ứng yêu cầu đơn hàng bị thiếu, điều này có thể gây thiếu đồng bộ và tăng chi phí.

Điều này thể hiện việc sản xuất thiếu lốp ảnh hưởng rất lớn đến nhà máy cũng như đến Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng

3.3.2.2. Thời gian rỗi máy cao

Thời gian rỗi máy cao trong quá trình sản xuất lốp cao su cũng gây ra những ảnh hưởng tiêu cực đáng kể, tác động trực tiếp đến hiệu quả hoạt động và chi phí của nhà máy. Dưới đây là một số ảnh hưởng chính:

- *Chi phí nhân công không hiệu quả:* Khi máy móc ngừng hoạt động, công nhân vận hành máy vẫn phải được trả lương, dẫn đến chi phí nhân công trên mỗi đơn vị sản phẩm tăng lên.
- *Công suất sử dụng thấp:* Thời gian rỗi máy cao đồng nghĩa với việc công suất thiết kế của nhà máy không được khai thác tối đa, làm giảm hiệu quả sử dụng tài sản.
- *Giảm sản lượng:* Rõ ràng, khi máy móc ngừng hoạt động, sản lượng sản xuất sẽ giảm xuống, ảnh hưởng đến khả năng đáp ứng đơn hàng và mục tiêu sản xuất.
- *Áp lực sản xuất tăng lên:* Để bù đắp cho thời gian máy bị rỗi, có thể gây ra áp lực lên công nhân phải làm việc nhanh hơn, có thể dẫn đến sai sót và ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

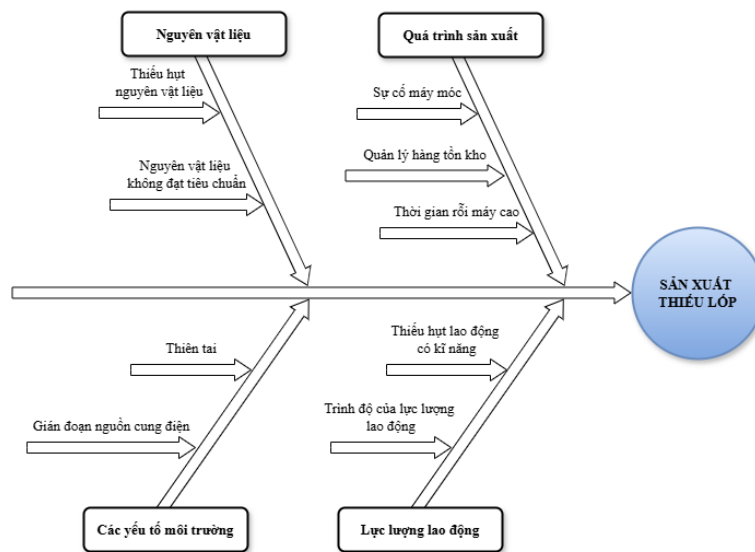
Thời gian rỗi máy cao là một vấn đề nghiêm trọng trong sản xuất lốp cao su, gây ra nhiều tác động tiêu cực đến hiệu quả kinh tế và khả năng cạnh tranh của nhà máy

3.3.3. Phân tích nguyên nhân của vấn đề

3.3.3.1. Vấn đề sản xuất thiếu lốp

Việc thiếu hụt lốp cao su là một vấn đề không hề đơn giản, mà thường xuất phát từ sự kết hợp phức tạp của nhiều nguyên nhân khác nhau. Những nguyên nhân này không chỉ giới hạn trong nội bộ quy trình sản xuất của nhà máy mà còn mở rộng ra toàn bộ chuỗi cung ứng, từ khâu nguyên vật liệu đầu vào cho đến thành phẩm cuối cùng. Để giải quyết triệt để tình trạng này, cần có cái nhìn tổng thể và phân tích kỹ lưỡng các yếu

tổ liên quan



Hình 3.7: Biểu đồ xương cá nguyên nhân dẫn đến vấn đề sản xuất thiếu lốp

Biểu đồ xương cá (Fishbone Diagram) này cung cấp một cái nhìn toàn diện về các nguyên nhân tiềm ẩn dẫn đến tình trạng cốt lõi là sản xuất thiếu lốp.

Các yếu tố gây ra vấn đề này được phân loại thành bốn nhóm chính:

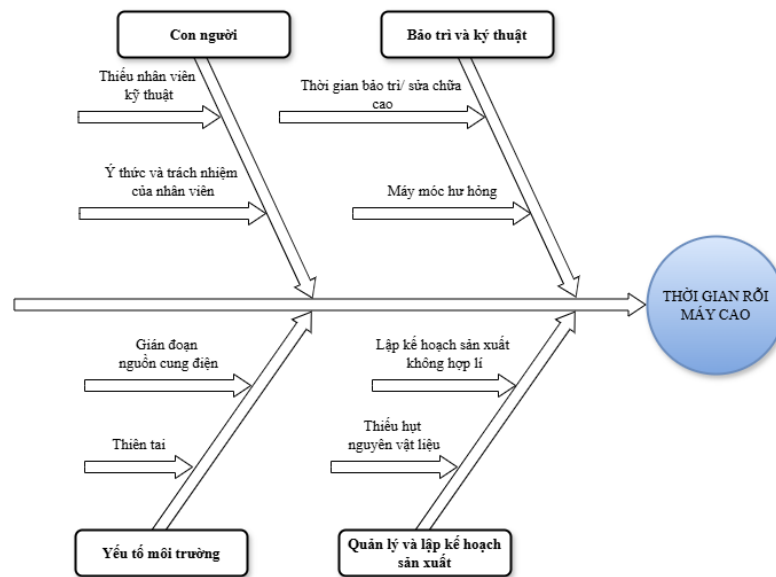
- Nguyên vật liệu: Nhóm này chỉ ra hai vấn đề then chốt: thiếu hụt nguyên vật liệu (có thể do chuỗi cung ứng không ổn định hoặc hoạch định kém) và nguyên vật liệu không đạt tiêu chuẩn (ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm và có thể gây gián đoạn sản xuất).
- Quá trình sản xuất: Đây là nhóm nguyên nhân trực tiếp từ nội bộ nhà máy, bao gồm sự cố máy móc (gây dừng sản xuất), quản lý hàng tồn kho chưa hiệu quả (dẫn đến thiếu hụt/thừa vật tư cục bộ) và thời gian rỗi máy cao (lãng phí năng lực và không tận dụng hết công suất).
- Các yếu tố môi trường: Đây là những tác động bên ngoài, khó kiểm soát như thiên tai và gián đoạn nguồn cung điện, đều có khả năng làm ngừng trệ hoạt động sản xuất.
- Lực lượng lao động: Nhóm này đề cập đến các vấn đề về nhân sự, bao gồm thiếu hụt lao động có kỹ năng (ảnh hưởng đến chất lượng và tốc độ sản xuất) và trình độ của lực lượng lao động chưa đáp ứng yêu cầu (có thể dẫn đến lỗi hoặc năng suất thấp).

Biểu đồ xương cá đã phân tích một cách có hệ thống các nguyên nhân gốc rễ dẫn đến tình trạng sản xuất thiếu lốp. Trong số các yếu tố được xác định, đáng chú ý là nhóm Nguyên vật liệu, với việc thiếu hụt nguyên vật liệu và nguyên vật liệu không đạt tiêu chuẩn được chỉ ra là những nguyên nhân trực tiếp. Bên cạnh đó, các vấn đề từ quá

trình sản xuất (sự cố máy, giờ rỗi máy, quản lý tồn kho kém), yếu tố môi trường và lực lượng lao động cũng góp phần. Điều này nhấn mạnh rằng, việc giải quyết triệt để vấn đề thiếu lốp đòi hỏi phải ưu tiên khắc phục các điểm yếu trong chuỗi cung ứng và quản lý nguyên vật liệu, bên cạnh các khía cạnh khác của hoạt động sản xuất.

3.3.3.2. Vấn đề thời gian rỗi máy cao

Tình trạng kéo dài của thời gian rỗi máy trong hoạt động sản xuất là một rào cản lớn, dẫn đến sự lãng phí nguồn lực và suy giảm đáng kể năng suất tổng thể của nhà máy. Nguyên nhân của vấn đề này rất đa dạng, thường có mối liên hệ mật thiết và tác động qua lại lẫn nhau



Hình 3.8: Biểu đồ xương cá nguyên nhân dẫn đến vấn đề thời gian rỗi máy cao

Biểu đồ xương cá này đã phân tích một cách có hệ thống các nguyên nhân cốt lõi gây ra tình trạng thời gian rỗi máy cao tại nhà máy. Các yếu tố được xác định có thể được phân loại thành bốn nhóm chính, thể hiện tính đa diện của vấn đề:

- **Con người:** Nhóm này chỉ ra những hạn chế về mặt nhân sự, bao gồm thiếu nhân viên kỹ thuật chuyên môn, dẫn đến việc xử lý sự cố chậm trễ hoặc không hiệu quả. Bên cạnh đó, ý thức và trách nhiệm của nhân viên chưa cao cũng có thể góp phần vào việc vận hành không đúng quy trình hoặc không kịp thời báo cáo sự cố, làm tăng thời gian máy ngừng hoạt động.
- **Bảo trì và kỹ thuật:** Đây là nhóm nguyên nhân trực tiếp liên quan đến tình trạng của máy móc. Thời gian bảo trì/sửa chữa cao cho thấy quy trình bảo trì chưa tối ưu hoặc thiếu phụ tùng thay thế. Kết hợp với việc máy móc hư hỏng thường xuyên, điều này trực tiếp làm giảm thời gian máy hoạt động sẵn sàng.

- **Yếu tố môi trường:** Nhóm này bao gồm các yếu tố khách quan nằm ngoài tầm kiểm soát trực tiếp của nhà máy. Giá đoạn nguồn cung điện (như mất điện đột ngột hoặc điện áp không ổn định) và các sự kiện thiên tai đều có thể khiến toàn bộ hệ thống sản xuất phải tạm ngừng, gây ra thời gian rỗi máy đáng kể.
- **Quản lý và lập kế hoạch sản xuất:** Đây là nhóm nguyên nhân liên quan đến công tác tổ chức và điều hành. Lập kế hoạch sản xuất không hợp lý có thể dẫn đến việc phân bổ công việc không đều hoặc không tối ưu hóa luồng vật liệu. Đặc biệt, thiếu hụt nguyên vật liệu là một trong những nguyên nhân chính và thường xuyên nhất khiến máy phải ngừng hoạt động chờ đợi vật tư, trực tiếp làm tăng thời gian rỗi máy.

3.3.3.3. Kết luận

Dựa trên việc phân tích các nguyên nhân gốc rễ, có thể thấy rằng cả hai vấn đề chính đang xảy ra tại nhà máy đều có chung một yếu tố cốt lõi: thiếu hụt nguyên vật liệu. Tỷ lệ phần trăm đóng góp của nguyên nhân này được thể hiện cụ thể trong bảng dưới đây.

Bảng 3.1: Tỷ lệ nguyên nhân thiếu nguyên vật liệu

| Nguyên nhân | Tổng số lốp trong vòng 7 tháng | Tỷ lệ (%) |
|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Nguyên nhân thiếu nguyên vật liệu | 133 | 82.09% |

Bảng dữ liệu này định lượng hóa tác động của việc thiếu hụt nguyên vật liệu đến tình trạng thiếu lốp. Cụ thể, trong vòng 7 tháng, 133 cái lốp bị thiếu hụt được xác định là có nguyên nhân trực tiếp từ vấn đề nguyên vật liệu. Con số này chiếm tỷ lệ 82.09% trong tổng số lốp thiếu hụt.

Tỷ lệ phần trăm rất cao này cho thấy thiếu hụt nguyên vật liệu là nguyên nhân chính yếu và chiếm ưu thế trong việc gây ra tình trạng thiếu lốp thành phẩm. Dữ liệu này cung cấp bằng chứng thuyết phục về sự cấp thiết phải tập trung giải quyết vấn đề quản lý và hoạch định nguyên vật liệu để cải thiện đáng kể khả năng đáp ứng sản xuất của nhà máy.

CHƯƠNG 4: HOẠCH ĐỊNH NHU CẦU NGUYÊN VẬT LIỆU

4.1. Dự báo nhu cầu nguyên vật liệu

4.1.1. Thu thập số liệu

4.1.1.1. Tầm quan trọng của việc thu thập số liệu

Việc thu thập số liệu đóng vai trò cực kỳ quan trọng và không thể thiếu trong việc dự báo nhu cầu sản xuất. Nó là nền tảng vững chắc để xây dựng các dự đoán chính xác và đưa ra các quyết định sản xuất hiệu quả. Dưới đây là những tầm quan trọng then chốt của việc này:

- **Cung cấp dữ liệu đầu vào chính xác:** Các mô hình và phương pháp dự báo đều dựa trên dữ liệu lịch sử và hiện tại. Số liệu thu thập được (về doanh số bán hàng, mức tồn kho, xu hướng thị trường, yếu tố kinh tế vĩ mô, v.v.) là nguồn thông tin đầu vào cơ bản để chạy các thuật toán và tạo ra dự đoán. Dữ liệu không chính xác, không đầy đủ hoặc bị sai lệch sẽ dẫn đến các dự báo sai lệch, gây ra những quyết định sản xuất sai lầm.
- **Nhận diện xu hướng và mô hình:** Số liệu lịch sử giúp nhận diện các xu hướng tăng trưởng, suy giảm, tính mùa vụ, và các mô hình lặp lại trong nhu cầu. Điều này cho phép dự đoán các biến động tương tự trong tương lai.
- **Hỗ trợ các quyết định sản xuất chiến lược:** Dự báo nhu cầu chính xác giúp doanh nghiệp lên kế hoạch sản xuất về số lượng, thời điểm, và nguồn lực cần thiết. Ngoài ra, dự báo nhu cầu giúp duy trì mức tồn kho hợp lý, tránh tình trạng thiếu hụt gây mất cơ hội bán hàng hoặc tồn kho quá nhiều gây tăng chi phí lưu trữ.

4.1.1.2. Tiến hành thu thập dữ liệu

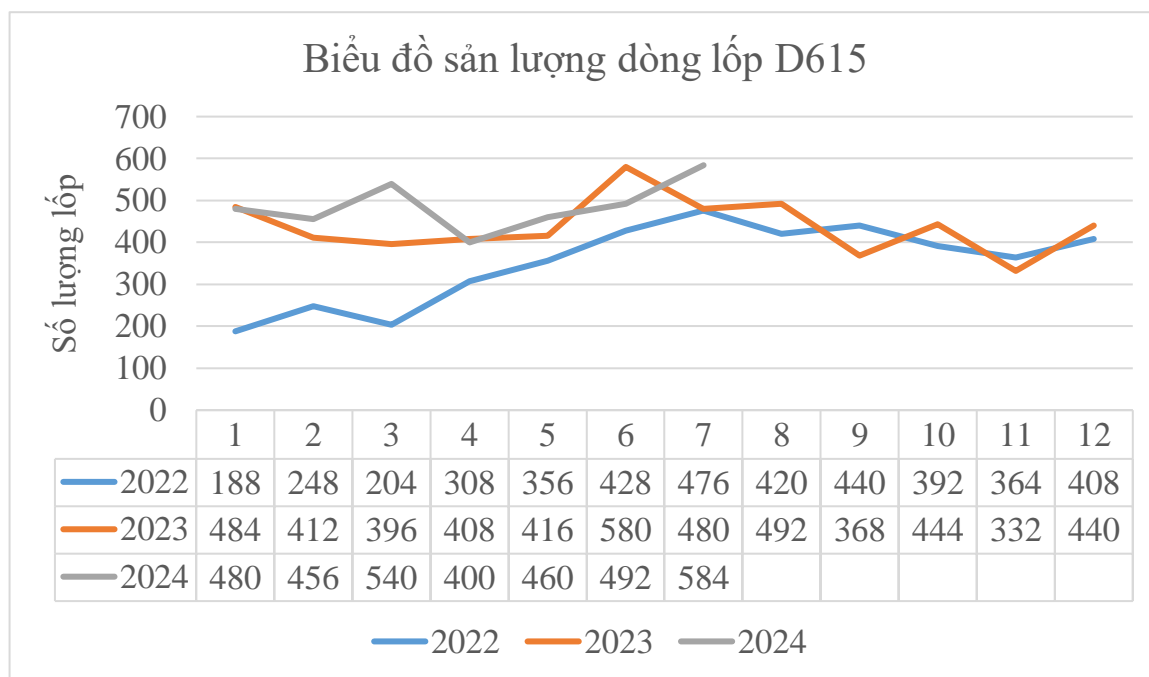
Để đảm bảo tính chính xác cho quy trình dự báo, việc chuẩn bị dữ liệu sản lượng là bước khởi đầu thiết yếu. Trong khuôn khổ đề tài này, dữ liệu về sản lượng sản xuất dòng lốp bán thép D615 trong giai đoạn từ đầu năm 2022 đến tháng 7 năm 2024 sẽ được minh họa chi tiết thông qua các bảng sau

Bảng 4.1: Sản lượng dòng lốp bán thép D615 từ đầu năm 2022 đến tháng 7 năm 2024

ĐVT: Cái

| Tháng | Sản lượng sản xuất | | |
|-------|--------------------|------|------|
| | 2022 | 2023 | 2024 |
| 1 | 188 | 484 | 480 |
| 2 | 248 | 412 | 456 |
| 3 | 204 | 396 | 540 |
| 4 | 308 | 408 | 400 |
| 5 | 356 | 416 | 460 |
| 6 | 428 | 580 | 492 |
| 7 | 476 | 480 | 584 |
| 8 | 420 | 492 | |
| 9 | 440 | 368 | |
| 10 | 392 | 444 | |
| 11 | 364 | 332 | |
| 12 | 408 | 440 | |

Nhằm nắm bắt chi tiết hơn về các biến động trong sản lượng sản xuất đã diễn ra trong quá khứ, dữ liệu thu thập được sẽ được biểu diễn dưới dạng đồ thị để phân tích và nhận diện các quy luật cùng xu hướng tiềm ẩn



Hình 4.1: Biểu đồ sản lượng dòng lốp D615 từ tháng 1 năm 2022 đến tháng 7 năm 2024

Biểu đồ thể hiện sản lượng sản xuất của dòng lốp D615 theo tháng qua các năm 2022, 2023 và nửa đầu 2024, cho thấy những xu hướng và biến động rõ rệt:

- Năm 2022 (đường màu xanh dương):
 - Xu hướng: Sản lượng bắt đầu từ mức tương đối thấp (188 cái vào Tháng 1) và có xu hướng tăng trưởng ổn định trong nửa đầu năm, đạt đỉnh 476 cái vào Tháng 7. Sau đó, sản lượng có dấu hiệu biến động nhẹ và kết thúc năm ở mức 408 cái vào Tháng 12.
 - Nhận xét: Đây là năm có sản lượng thấp nhất so với hai năm còn lại, thể hiện giai đoạn đầu của dữ liệu hoặc năng lực sản xuất thấp hơn.
- Năm 2023 (đường màu cam):
 - Xu hướng: Sản lượng khởi đầu ở mức cao hơn đáng kể so với 2022 (484 cái vào Tháng 1). Sau đó có sự giảm nhẹ vào Tháng 2 và 3, rồi tăng trở lại mạnh mẽ, đạt đỉnh cao nhất trong 7 tháng đầu năm (580 cái vào Tháng 6). Nửa cuối năm 2023, sản lượng có xu hướng biến động khá mạnh, giảm vào Tháng 9 (368 cái) nhưng hồi phục vào cuối năm.
 - Nhận xét: Sản lượng năm 2023 cho thấy một bước nhảy vọt so với 2022, đồng thời thể hiện tính biến động cao hơn, với cả những đỉnh và đáy rõ rệt.
- Năm 2024 (đến Tháng 7 - đường màu xám):
 - Xu hướng: Sản lượng của năm 2024 bắt đầu ở mức cao (480 cái vào Tháng 1), duy trì khá ổn định và có xu hướng tăng lên trong các tháng tiếp theo, đạt mức cao nhất trong 7 tháng (584 cái vào Tháng 7). Đáng chú ý là Tháng 3 có mức tăng vọt lên 540 cái.
 - Nhận xét: Sản lượng trong 7 tháng đầu năm 2024 nhìn chung duy trì ở mức cao và ổn định hơn so với cùng kỳ năm 2023, thậm chí còn vượt qua các đỉnh trước đó, cho thấy sự tăng trưởng và khả năng duy trì sản xuất ở công suất cao hơn.

=> Phân tích theo từng năm cho thấy sản lượng dòng lốp D615 có xu hướng tăng trưởng ổn định qua các năm từ 2022 đến 2024, đạt mức sản xuất cao hơn đáng kể. Tuy nhiên, biểu đồ cũng chỉ rõ sự b, với các đỉnh và đáy sản lượng khác nhau qua mỗi năm, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc dự báo chính xác để tối ưu hóa kế hoạch sản xuất..

4.1.2. Lựa chọn phương pháp dự báo

Người ta thường nhấn mạnh rằng một phương pháp tiếp cận hiệu quả đối với dự báo là phần quan trọng trong hoạch định. Khi các nhà quản trị lên kế hoạch, trong hiện tại họ xác định hướng tương lai cho các hoạt động mà họ sẽ thực hiện. Bước đầu tiên trong hoạch định là dự báo hay là ước lượng nhu cầu tương lai cho sản phẩm. Như vậy, dự báo là một khoa học và nghệ thuật tiên đoán những sự việc sẽ xảy ra trong tương lai, trên cơ sở phân tích khoa học về các dữ liệu đã thu thập được. Tiến hành dự báo bằng 4 phương pháp chính như sau:

- Phương pháp bình quân di động
- Phương pháp bình quân di động có trọng số
- Phương pháp điều hòa mũ
- Phương pháp hồi quy tuyến tính

Sau đó so sánh độ sai lệch tuyệt đối bình quân (MAD) giữa các phương pháp để chọn ra một phương pháp thích hợp.

4.1.2.1. Phương pháp bình quân di động

Ta lựa chọn số thời kỳ tính toán $n = 2, 3, 4$. Vì thời đoạn tính bằng tháng, nếu sử dụng số thời đoạn quá lớn có thể dẫn đến việc không dự báo được chính xác dựa trên tình hình thị trường. Kết quả dự báo với $n = 2, 3, 4$ được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 4.2: Kết quả dự báo bằng phương pháp bình quân di động

DVT: Lốp

| Năm | Tháng | Sản lượng thực tế | Sản lượng thực tế | | | | | | | | |
|-------------|-------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|-------|------|--------------|-------|------|--------------|
| | | | n = 2 | APE | Sai số | n = 3 | APE | Sai số | n = 4 | APE | Sai số |
| 2022 | 1 | 188 | | | | | | | | | |
| | 2 | 248 | | | | | | | | | |
| | 3 | 204 | 218 | 0.07 | 14 | | | | | | |
| | 4 | 308 | 226 | 0.27 | 82 | 213 | 0.31 | 95 | | | |
| | 5 | 356 | 256 | 0.28 | 100 | 253 | 0.29 | 103 | 237 | 0.33 | 119 |
| | 6 | 428 | 332 | 0.22 | 96 | 289 | 0.32 | 139 | 279 | 0.35 | 149 |
| | 7 | 476 | 392 | 0.18 | 84 | 364 | 0.24 | 112 | 324 | 0.32 | 152 |
| | 8 | 420 | 452 | 0.08 | 32 | 420 | 0.00 | 0 | 392 | 0.07 | 28 |
| | 9 | 440 | 448 | 0.02 | 8 | 441 | 0.00 | 1 | 420 | 0.05 | 20 |
| | 10 | 392 | 430 | 0.10 | 38 | 445 | 0.14 | 53 | 441 | 0.13 | 49 |
| | 11 | 364 | 416 | 0.14 | 52 | 417 | 0.15 | 53 | 432 | 0.19 | 68 |
| | 12 | 408 | 378 | 0.07 | 30 | 399 | 0.02 | 9 | 404 | 0.01 | 4 |
| 2023 | 1 | 484 | 386 | 0.20 | 98 | 388 | 0.20 | 96 | 401 | 0.17 | 83 |
| | 2 | 412 | 446 | 0.08 | 34 | 419 | 0.02 | 7 | 412 | 0.00 | 0 |
| | 3 | 396 | 448 | 0.13 | 52 | 435 | 0.10 | 39 | 417 | 0.05 | 21 |
| | 4 | 408 | 404 | 0.01 | 4 | 431 | 0.06 | 23 | 425 | 0.04 | 17 |
| | 5 | 416 | 402 | 0.03 | 14 | 405 | 0.03 | 11 | 425 | 0.02 | 9 |
| | 6 | 580 | 412 | 0.29 | 168 | 407 | 0.30 | 173 | 408 | 0.30 | 172 |
| | 7 | 480 | 498 | 0.04 | 18 | 468 | 0.03 | 12 | 450 | 0.06 | 30 |
| | 8 | 492 | 530 | 0.08 | 38 | 492 | 0.00 | 0 | 471 | 0.04 | 21 |
| | 9 | 368 | 486 | 0.32 | 118 | 517 | 0.40 | 149 | 492 | 0.34 | 124 |
| | 10 | 444 | 430 | 0.03 | 14 | 447 | 0.01 | 3 | 480 | 0.08 | 36 |
| | 11 | 332 | 406 | 0.22 | 74 | 435 | 0.31 | 103 | 446 | 0.34 | 114 |
| | 12 | 440 | 388 | 0.12 | 52 | 381 | 0.13 | 59 | 409 | 0.07 | 31 |
| 2024 | 1 | 480 | 386 | 0.20 | 94 | 405 | 0.16 | 75 | 396 | 0.18 | 84 |
| | 2 | 456 | 460 | 0.01 | 4 | 417 | 0.09 | 39 | 424 | 0.07 | 32 |
| | 3 | 540 | 468 | 0.13 | 72 | 459 | 0.15 | 81 | 427 | 0.21 | 113 |
| | 4 | 400 | 498 | 0.25 | 98 | 492 | 0.23 | 92 | 479 | 0.20 | 79 |
| | 5 | 460 | 470 | 0.02 | 10 | 465 | 0.01 | 5 | 469 | 0.02 | 9 |
| | 6 | 492 | 430 | 0.13 | 62 | 467 | 0.05 | 25 | 464 | 0.06 | 28 |
| | 7 | 584 | 476 | 0.18 | 108 | 451 | 0.23 | 133 | 473 | 0.19 | 111 |
| MAD | | | | | 57.51 | | | 60 | | | 63.07 |
| MAPE | | | | 0.134 | | | | 0.141 | | | 0.144 |

=> Khi so sánh các giá trị Sai số tuyệt đối trung bình (MAD) và Sai số phần trăm tuyệt đối trung bình (MAPE) của ba thời kỳ tính toán n=2, 3, và 4, chúng tôi nhận thấy thời kỳ n=2 đem lại kết quả tối ưu nhất. Với giá trị MAD là 57.51 và MAPE là 0.134, thời kỳ tính toán n=2 sẽ được lựa chọn áp dụng cho phương pháp dự báo này

4.1.2.2. Phương pháp bình quân di động có trọng số

Vì mục đích lựa chọn dự báo để MAD thấp nhất, ta sử dụng công cụ Solver để lựa chọn trọng số sao cho MAD nhỏ nhất. Ta thực hiện theo các bước sau.

a. Lập mô hình toán học

- Các biến quyết định:
 - X1: Trọng số của tháng cách tháng cần dự báo 3 tháng
 - X2: Trọng số của tháng cách tháng cần dự báo 2 tháng

- X3: Trọng số của tháng cách tháng cần dự báo 1 tháng
- Biến kết quả: Độ sai lệch tuyệt đối bình quân (MAD)
- Mục tiêu: MAD nhỏ nhất
- Các ràng buộc:
 - $X1 \geq 0.1$
 - $X2 \geq 0.1$
 - $X3 \geq 0.1$
 - $X1 = 1 - X2 - X3$
 - $X2 \leq X3$

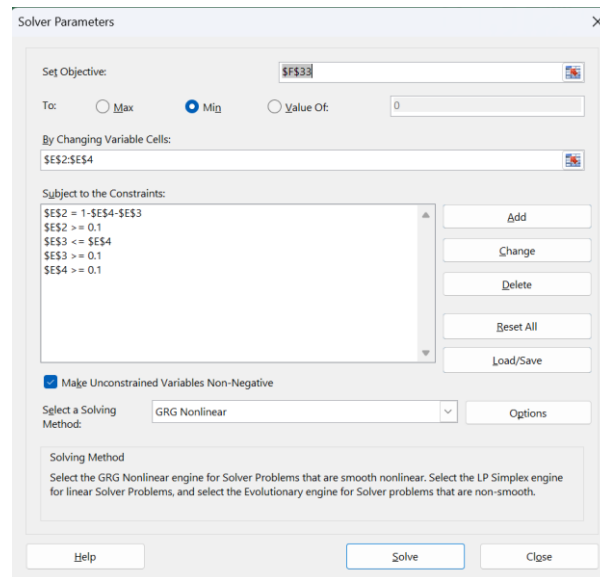
b. Sử dụng Solver giải quyết bài toán

- Nhập dữ liệu dữ liệu sản lượng từ tháng 1 năm 2022 đến tháng 7 năm 2024 và công thức như sau:

Bảng 4.3: Công thức tính toán trong excel cho phương pháp bình quân di động có trọng số

| Địa chỉ ô | Công thức |
|-----------|-----------------------------|
| D5 | $C2*E\$2+C3*E\$3+C4*E\$4$ |
| D6 : D32 | Sao chép công thức từ ô D5 |
| G5 | $ABS(C5-D5)$ |
| G6 : G32 | Sao chép công thức từ ô G5 |
| G33 | $SUM(F5:F32)/COUNT(F5:F32)$ |
| F5 | $ABS(C5-D5)/C5$ |
| F6 : F32 | Sao chép công thức từ ô F5 |
| F34 | $SUM(G5:G32)/COUNT(G5:G32)$ |

- Chọn Solver trong thẻ Data
- Chọn các thông số trong hộp thoại Solver như trên hình



Hình 4.2: Các thông số trong hộp thoại Solver dùng cho phương pháp bình quân có trọng số

- Nhấp vào nút Solver, cho kết quả như bảng sau:

Bảng 4.4: Kết quả dự báo bằng phương pháp bình quân di động có trọng số

DVT: Lốp

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|------------|--------------|--------------------------|---------------|-----------------|------------|---------------|
| 1 | Năm | tháng | Sản lượng thực tế | Dự báo | Trọng số | APE | Sai số |
| 2 | 2022 | 1 | 188 | 0 | 0.1 | | |
| 3 | | 2 | 248 | 0 | 0.4 | | |
| 4 | | 3 | 204 | 0 | 0.5 | | |
| 5 | | 4 | 308 | 219.5 | | 0.287 | 89 |
| 6 | | 5 | 356 | 261.59 | | 0.265 | 94 |
| 7 | | 6 | 428 | 322.15 | | 0.247 | 106 |
| 8 | | 7 | 476 | 388.02 | | 0.185 | 88 |
| 9 | | 8 | 420 | 445.35 | | 0.060 | 25 |
| 10 | | 9 | 440 | 442.56 | | 0.006 | 3 |
| 11 | | 10 | 392 | 435.83 | | 0.112 | 44 |
| 12 | | 11 | 364 | 413.45 | | 0.136 | 49 |

| | | | | | | | |
|----|-------------|----|-----|--------|--|--------------|--------------|
| 13 | | 12 | 408 | 382.48 | | 0.063 | 26 |
| 14 | 2023 | 1 | 484 | 389.3 | | 0.196 | 95 |
| 15 | | 2 | 412 | 442.47 | | 0.074 | 30 |
| 16 | | 3 | 396 | 439.58 | | 0.110 | 44 |
| 17 | | 4 | 408 | 411.02 | | 0.007 | 3 |
| 18 | | 5 | 416 | 403.74 | | 0.029 | 12 |
| 19 | | 6 | 580 | 410.89 | | 0.292 | 169 |
| 20 | | 7 | 480 | 499.07 | | 0.040 | 19 |
| 21 | | 8 | 492 | 512.46 | | 0.042 | 20 |
| 22 | | 9 | 368 | 496.14 | | 0.348 | 128 |
| 23 | | 10 | 444 | 427.38 | | 0.037 | 17 |
| 24 | | 11 | 332 | 419.27 | | 0.263 | 87 |
| 25 | | 12 | 440 | 379.12 | | 0.138 | 61 |
| 26 | 2024 | 1 | 480 | 398.43 | | 0.170 | 82 |
| 27 | | 2 | 456 | 449.66 | | 0.014 | 6 |
| 28 | | 3 | 540 | 463.73 | | 0.141 | 76 |
| 29 | | 4 | 400 | 501.36 | | 0.253 | 101 |
| 30 | | 5 | 460 | 460 | | 0.000 | 0 |
| 31 | | 6 | 492 | 444.69 | | 0.096 | 47 |
| 32 | | 7 | 584 | 470.37 | | 0.195 | 114 |
| 33 | MAD | | | | | | 58.41 |
| 34 | MAPE | | | | | 0.136 | |

=> Áp dụng phương pháp bình quân có trọng số, chúng tôi đã xác định được các trọng số tối ưu lần lượt là $k_1=0.5$, $k_2=0.4$, và $k_3=0.1$. Với các trọng số này, phương pháp đạt giá trị MAD (Sai số tuyệt đối trung bình) là 58.41 và MAPE (Sai số phần trăm tuyệt đối trung bình) là 0.136.

4.1.2.3. Phương pháp điều hòa mũ

Tương tự như phương pháp bình quân có trọng số, với mục đích lựa chọn dự báo để MAD thấp nhất, ta sử dụng công cụ Solver để lựa chọn hệ số điều hòa sao cho MAD nhỏ nhất. Ta thực hiện theo các bước sau.

a. Lập mô hình toán học

- Các biến quyết định:
 - X_1 là hệ số điều hòa
- Biến kết quả: Độ sai lệch tuyệt đối bình quân (MAD)
- Mục tiêu: MAD nhỏ nhất
- Các ràng buộc:
 - $X_1 \geq 0.1$
 - $X_1 \leq 1$

b. Sử dụng Solver để giải quyết bài toán

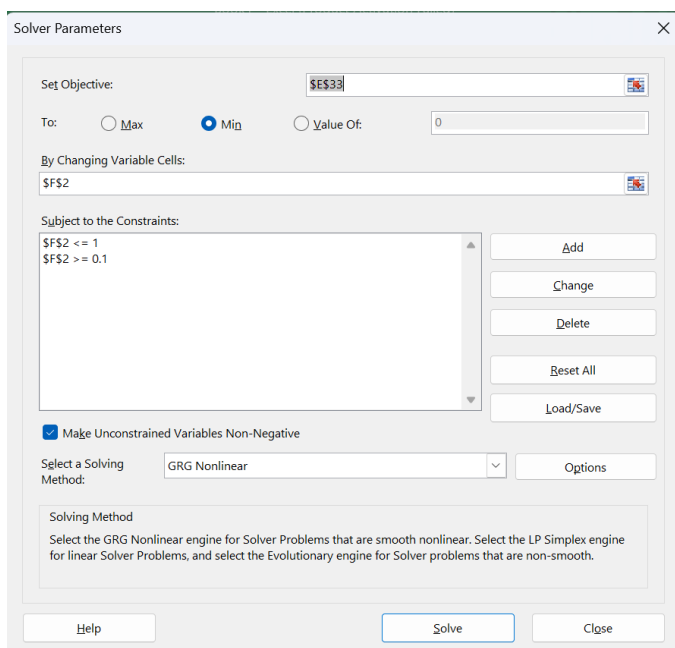
- Nhập dữ liệu dữ liệu sản lượng từ tháng 1 năm 2022 đến tháng 7 năm 2024 và công thức như sau:

Bảng 4.5: Công thức tính toán trong excel cho phương pháp điều hòa mũ

| Địa chỉ ô | Công thức |
|-----------|-------------------------------|
| D3 | $D2 + \$F\$2 * (C2 - D2)$ |
| D4 : D32 | Sao chép công thức từ ô D3 |
| E2 | $ABS(C2 - D2)$ |
| E3 : E32 | Sao chép công thức từ ô E2 |
| E33 | $AVERAGE(E2:E32)$ |
| F2 | $ABS(C2 - D2)$ |
| F3 : F32 | Sao chép công thức từ ô F2 |
| F34 | $SUM(F2:F32) / COUNT(F2:F32)$ |

- Chọn Solver trong thẻ Data

- Chọn các thông số trong hộp thoại Solver như trên hình



Hình 4.3: Các thông số trong hộp thoại Solver dùng cho phương pháp bình quân có trọng số

- Nhấp vào nút Solver, cho kết quả như bảng sau:

Bảng 4.6: Kết quả dự báo bằng phương pháp bình quân di động có trọng số

DVT: Lốp

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|------------|--------------|--------------------------|---------------|---------------|------------|-----------------------|
| 1 | Năm | Tháng | Sản lượng thực tế | Dự báo | Sai số | APE | Hệ số điều hòa |
| 2 | 2022 | 1 | 188 | 188 | 0 | 0 | 0.5 |
| 3 | | 2 | 248 | 188 | 60 | 0.242 | |
| 4 | | 3 | 204 | 217 | 13 | 0.064 | |
| 5 | | 4 | 308 | 211 | 97 | 0.315 | |
| 6 | | 5 | 356 | 259 | 97 | 0.272 | |
| 7 | | 6 | 428 | 306 | 122 | 0.285 | |
| 8 | | 7 | 476 | 366 | 110 | 0.231 | |
| 9 | | 8 | 420 | 420 | 0 | 0.000 | |

| | | | | | | | |
|----|-------------|----|-----|-----|--------------|--------------|--|
| 10 | | 9 | 440 | 420 | 20 | 0.045 | |
| 11 | | 10 | 392 | 430 | 38 | 0.097 | |
| 12 | | 11 | 364 | 411 | 47 | 0.129 | |
| 13 | | 12 | 408 | 388 | 20 | 0.049 | |
| 14 | 2023 | 1 | 484 | 398 | 86 | 0.178 | |
| 15 | | 2 | 412 | 440 | 28 | 0.068 | |
| 16 | | 3 | 396 | 426 | 30 | 0.076 | |
| 17 | | 4 | 408 | 411 | 3 | 0.007 | |
| 18 | | 5 | 416 | 410 | 6 | 0.014 | |
| 19 | | 6 | 580 | 413 | 167 | 0.288 | |
| 20 | | 7 | 480 | 495 | 15 | 0.031 | |
| 21 | | 8 | 492 | 488 | 4 | 0.008 | |
| 22 | | 9 | 368 | 490 | 122 | 0.332 | |
| 23 | | 10 | 444 | 430 | 14 | 0.032 | |
| 24 | | 11 | 332 | 437 | 105 | 0.316 | |
| 25 | | 12 | 440 | 385 | 55 | 0.125 | |
| 26 | 2024 | 1 | 480 | 412 | 68 | 0.142 | |
| 27 | | 2 | 456 | 445 | 11 | 0.024 | |
| 28 | | 3 | 540 | 451 | 89 | 0.165 | |
| 29 | | 4 | 400 | 494 | 94 | 0.235 | |
| 30 | | 5 | 460 | 448 | 12 | 0.026 | |
| 31 | | 6 | 492 | 454 | 38 | 0.077 | |
| 32 | | 7 | 584 | 473 | 111 | 0.190 | |
| 33 | MAD | | | | 54.33 | | |
| 34 | MAPE | | | | | 0.131 | |

=> Với phương pháp điều hòa mũ, sau khi xác định hệ số điều hòa $\alpha=0.5$, chúng tôi thu được kết quả dự báo với Sai số tuyệt đối trung bình (MAD) là 54.33 và Sai số phần trăm tuyệt đối trung bình (MAPE) là 0.131.

1.2.4. Phương pháp hồi quy tuyến tính

Ta xây dựng bảng tính để thiết lập các giá trị:

Bảng 4.7: Bảng tính thiết lập giá trị cho phương pháp hồi quy tuyến tính

DVT: Lốp

| Năm | Tháng (x) | Sản lượng thực tế (y) | x^2 | $x.y$ |
|------|-----------|-----------------------|---------|--------|
| 2022 | 1 | 188 | 35 344 | 188 |
| | 2 | 248 | 61 504 | 496 |
| | 3 | 204 | 41 616 | 612 |
| | 4 | 308 | 94 864 | 1 232 |
| | 5 | 356 | 126 736 | 1 780 |
| | 6 | 428 | 183 184 | 2 568 |
| | 7 | 476 | 226 576 | 3 332 |
| | 8 | 420 | 176 400 | 3 360 |
| | 9 | 440 | 193 600 | 3 960 |
| | 10 | 392 | 153 664 | 3 920 |
| | 11 | 364 | 132 496 | 4 004 |
| | 12 | 408 | 166 464 | 4 896 |
| 2023 | 13 | 484 | 234 256 | 6 292 |
| | 14 | 412 | 169 744 | 5 768 |
| | 15 | 396 | 156 816 | 5 940 |
| | 16 | 408 | 166 464 | 6 528 |
| | 17 | 416 | 173 056 | 7 072 |
| | 18 | 580 | 336 400 | 10 440 |
| | 19 | 480 | 230 400 | 9 120 |
| | 20 | 492 | 242 064 | 9 840 |
| | 21 | 368 | 135 424 | 7 728 |
| | 22 | 444 | 197 136 | 9 768 |

| | | | | |
|-------------|------------|---------------|------------------|----------------|
| | 23 | 332 | 110 224 | 7 636 |
| | 24 | 440 | 193 600 | 10 560 |
| 2024 | 25 | 480 | 230 400 | 12 000 |
| | 26 | 456 | 207 936 | 11 856 |
| | 27 | 540 | 291 600 | 14 580 |
| | 28 | 400 | 160 000 | 11 200 |
| | 29 | 460 | 211 600 | 13 340 |
| | 30 | 492 | 242 064 | 14 760 |
| | 31 | 584 | 341 056 | 18 104 |
| Tổng | 496 | 12 896 | 5 622 688 | 222 880 |

$$a = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{222\,880}{5\,622\,688} = 0.04$$

$$b = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{\sum y}{n} = \frac{12\,896}{31} = 416$$

Dùng phương trình hồi qui tuyến tính để dự báo nhu cầu:

$$Y = ax + b = 0.039x + 416$$

Từ phương trình trên ta có bảng giá trị sau:

Bảng 4.8: Kết quả dự báo bằng phương pháp hồi qui tuyến tính

DVT: Lốp

| Năm | Tháng (x) | Sản lượng thực tế | Sản lượng dự báo | Sai số | APE |
|------|-----------|-------------------|------------------|--------|-------|
| 2022 | 1 | 584 | 416 | 168 | 0.288 |
| | 2 | 580 | 416 | 164 | 0.283 |
| | 3 | 540 | 416 | 124 | 0.230 |
| | 4 | 492 | 416 | 76 | 0.154 |
| | 5 | 492 | 416 | 76 | 0.154 |
| | 6 | 484 | 416 | 68 | 0.140 |
| | 7 | 480 | 416 | 64 | 0.133 |
| | 8 | 480 | 416 | 64 | 0.133 |
| | 9 | 476 | 416 | 60 | 0.126 |

| | | | | | |
|-------------|----|-----|-----|--------------|--------------|
| | 10 | 460 | 416 | 44 | 0.096 |
| | 11 | 456 | 416 | 40 | 0.088 |
| | 12 | 444 | 416 | 28 | 0.063 |
| 2023 | 13 | 440 | 417 | 23 | 0.052 |
| | 14 | 440 | 417 | 23 | 0.052 |
| | 15 | 428 | 417 | 11 | 0.026 |
| | 16 | 420 | 417 | 3 | 0.007 |
| | 17 | 416 | 417 | 1 | 0.002 |
| | 18 | 412 | 417 | 5 | 0.012 |
| | 19 | 408 | 417 | 9 | 0.022 |
| | 20 | 408 | 417 | 9 | 0.022 |
| | 21 | 400 | 417 | 17 | 0.043 |
| | 22 | 396 | 417 | 21 | 0.053 |
| | 23 | 392 | 417 | 25 | 0.064 |
| | 24 | 368 | 417 | 49 | 0.133 |
| 2024 | 25 | 364 | 417 | 53 | 0.146 |
| | 26 | 356 | 417 | 61 | 0.171 |
| | 27 | 332 | 417 | 85 | 0.256 |
| | 28 | 308 | 417 | 109 | 0.354 |
| | 29 | 248 | 417 | 169 | 0.681 |
| | 30 | 204 | 417 | 213 | 1.044 |
| | 31 | 188 | 417 | 229 | 1.218 |
| MAD | | | | 67.39 | |
| MAPE | | | | | 0.202 |

=> Đối với phương pháp hồi quy tuyến tính, kết quả dự báo thu được có Sai số tuyệt đối trung bình (MAD) là 67.39 và Sai số phần trăm tuyệt đối trung bình (MAPE) là 0.202

4.1.2.5. Lựa chọn phương pháp dự báo

Sau khi tiến hành dự báo bằng cả 4 phương pháp và tính độ sai lệch tuyệt đối, ta có bảng so sánh sau:

Bảng 4.9: Bảng so sánh MAD và MAPE giữa các phương pháp dự báo

| Tên phương pháp | MAD | MAPE |
|---|-------|-------|
| Phương pháp bình quân di động (n =2) | 57.51 | 0.134 |
| Phương pháp bình quân di động có trọng số ($k_1 = 0.5, k_2 = 0.4, k_3 = 0.1$) | 58.41 | 0.136 |
| Phương pháp điều hòa mũ ($\alpha = 0.5$) | 54.33 | 0.131 |
| Phương pháp hồi quy tuyến tính | 67.39 | 0.202 |

=> Dựa trên bảng so sánh các chỉ số sai số tuyệt đối bình quân và sai số tỷ lệ tuyệt đối bình quân (MAD và MAPE), phương pháp điều hòa mũ với hệ số $\alpha = 0.5$ ban đầu được xem xét là tối ưu cho việc dự báo nhu cầu tháng 8 năm 2024. Tuy nhiên, để đảm bảo tính nhất quán và phù hợp với việc dự báo cho các giai đoạn tiếp theo (như tháng 9), **phương pháp bình quân di động sẽ được lựa chọn để dự báo nhu cầu cho cả tháng 8 năm 2024 và tháng 9 năm 2024.** Lý do là phương pháp bình quân di động thường thể hiện sự ổn định và dễ dàng điều chỉnh khi cần dự báo liên tục trong một chuỗi thời gian, phù hợp hơn với mục tiêu dự báo dài hạn hơn của nghiên cứu này.

4.1.3. Tiến hành dự báo

Phương pháp bình quân di động được đánh giá cao nhờ tính ổn định và sự thuận tiện vượt trội, đặc biệt hữu ích trong việc dự báo cho một chuỗi các kỳ liên tiếp. Việc áp dụng bình quân di động giúp làm mượt các biến động ngắn hạn trong chuỗi dữ liệu, từ đó làm nổi bật xu hướng tổng thể và giảm thiểu ảnh hưởng của các yếu tố nhiễu ngẫu nhiên. Điều này tạo ra một bức tranh dự báo đáng tin cậy hơn, giúp các nhà quản lý đưa ra quyết định chính xác hơn trong bối cảnh dữ liệu không quá bất ổn.

Để tiến hành dự báo cho tháng 9 năm 2024, do chưa có dữ liệu thực tế của tháng 8 năm 2024, ta giả định số liệu dự báo của tháng 8 năm 2024 sẽ là số liệu thực tế. Giả định này cho phép chuỗi dự báo được liên tục, mặc dù cần lưu ý rằng độ chính xác của dự báo tháng 9 sẽ phụ thuộc vào mức độ sai lệch giữa số liệu dự báo và số liệu thực tế của tháng 8 sau này

Bảng 4.10: Số liệu dự báo cho tháng 8 và tháng 9 năm 2024

DVT: Lốp

| Năm | Tháng | Số lượng thực tế | Số liệu dự báo |
|------|-------|------------------|----------------|
| 2024 | 6 | 492 | |
| | 7 | 584 | |
| | 8 | | 538 |
| | 9 | | 561 |

Nhu cầu sản phẩm lốp Radial được dự báo sử dụng phương pháp bình quân di động, áp dụng cho từng tháng cụ thể. Cụ thể:

- Dự báo tháng 8/2024: Nhu cầu được dự báo dựa trên số liệu thực tế về sản lượng tiêu thụ của hai tháng trước đó là tháng 6 và tháng 7 năm 2024. Từ phân tích này, chúng tôi đã xác định được số lượng dự báo cho tháng 8 là **538 lốp**.
- Dự báo tháng 9/2024: Để dự báo nhu cầu cho tháng 9, chúng tôi áp dụng phương pháp bình quân di động dựa trên số liệu thực tế của tháng 7/2024 và giả định số liệu dự báo của tháng 8/2024 (là 538 lốp) sẽ trở thành số liệu thực tế cho chu kỳ tiếp theo. Dựa trên cơ sở này, số lượng dự báo cho tháng 9 là **561 lốp**.

4.2. Hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu

4.2.1. Phân tích yếu tố đầu vào

4.2.1.1. Tình hình tồn kho

Để hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu cho tháng 8 năm 2024, chúng tôi sẽ căn cứ vào dữ liệu tồn kho bán thành phẩm và nguyên vật liệu của tháng 7 năm 2024.

Thông tin chi tiết về tồn kho này được thể hiện trong bảng sau

Bảng 4.11: Số lượng tồn kho bán thành phẩm cuối tháng 7 năm 2024

| Kí Hiệu | Tên Bán Chế Phẩm | Đơn Vị Tính | Số lượng tồn kho |
|---------|---------------------|-------------|------------------|
| Q 2.2 | Bán thành phẩm Q220 | Kg | 475.200 |
| Q 1.12 | Bán thành phẩm Q112 | Kg | 561.733 |
| Q 1.17 | Bán thành phẩm Q117 | Kg | 197.067 |
| Q 1.28 | Bán thành phẩm Q128 | Kg | 103.200 |
| Q 8.5 | Bán thành phẩm Q850 | Kg | 170.667 |
| Q 8.3 | Bán thành phẩm Q830 | Kg | 287.867 |
| Q 8.2 | Bán thành phẩm Q820 | Kg | 414.933 |
| Q 8.6 | Bán thành phẩm Q860 | Kg | 132.933 |

| | | | |
|-------|---------------------|----|---------|
| Q 8.7 | Bán thành phẩm Q870 | Kg | 182.267 |
| Q 5.5 | Bán thành phẩm 550 | Kg | 542.000 |
| Q 9.5 | Bán thành phẩm 950 | Kg | 611.467 |
| Q 9.1 | Bán thành phẩm 910 | Kg | 428.133 |
| Q 8.1 | Bán thành phẩm 810 | Kg | 466.267 |
| Q 2.1 | Bán thành phẩm 210 | Kg | 297.600 |
| Q 3.3 | Bán thành phẩm 330 | Kg | 368.133 |
| Q 5.2 | Bán thành phẩm 520 | Kg | 134.800 |
| Q 7.2 | Bán thành phẩm 720 | Kg | 252.267 |
| STP | Sợi thép Pool | Kg | 196.933 |
| Q 8.4 | Bán thành phẩm 840 | Kg | 270.667 |
| Q 4.1 | Bán thành phẩm 410 | Kg | 341.333 |
| Q 4.2 | Bán thành phẩm 420 | Kg | 425.600 |
| Q 4.5 | Bán thành phẩm 450 | Kg | 495.867 |

Bảng 4.12: Số lượng tồn kho nguyên vật liệu cuối tháng 7 năm 2024

| Nhóm | Kí hiệu | Tên nguyên vật liệu (NVL) | Đơn vị tính | Số lượng tồn kho |
|------|---------|---|-------------|------------------|
| CSTH | SBR | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 582.133 |
| | IR | IR (Isoprene Rubber) | | 550.367 |
| | CR | CR (Chloroprene Rubber) | | 248.433 |
| | EPDM | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | | 386.300 |
| CSTN | NCS | Nệm cao su | Kg | 440.433 |
| HCK | CON | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 190.510 |
| | COO | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | | 160.933 |
| | CLM | Chất làm mềm (Plasticizers) | | 142.870 |

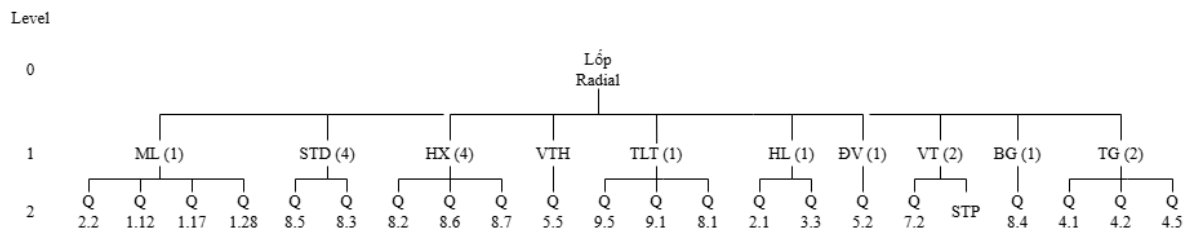
| | | | | |
|------|-----|------------------------------------|----|---------|
| | CTD | Chất tăng độ bám dính (Tackifiers) | | 19.800 |
| HCTM | CD | Carbon đen | Kg | 359.633 |
| VLGC | STP | Sợi thép pool | Kg | 707.100 |

4.2.1.2. Bill of Materials (BOM)

Hóa đơn nguyên vật liệu (đôi khi là định mức nguyên vật liệu, BOM) là danh sách các nguyên liệu thô, cụm lắp ráp, cụm trung gian, thành phần phụ, bộ phận và số lượng của mỗi loại cần thiết để sản xuất một sản phẩm cuối.

Thông qua việc kê khai chi tiết, BOM giúp doanh nghiệp quản lý nguyên vật liệu dễ dàng cũng như kiểm soát, đảm bảo chúng không bị thất lạc, mất mát không rõ nguyên nhân. Không chỉ vậy, BOM còn được dùng trong quá trình liên lạc giữa nội bộ nhà máy sản xuất hoặc giữa doanh nghiệp với đối tác là các nhà máy.

Dựa trên cấu trúc cơ bản của lớp Radial, ta xây dựng sơ đồ cây cấu trúc sản phẩm lớp Radial.



Hình 4.4: Sơ đồ cây cấu trúc sản phẩm Lớp Radial

Cây cấu trúc sản phẩm thể hiện cấu trúc cơ bản để tạo nên một sản phẩm lớp Radial. Cây cấu trúc bao gồm:

- Cấp 0: Sản phẩm lớp Radial hoàn chỉnh có thể đưa ra ngoài thị trường
- Cấp 1: Những bộ phận cơ bản dựa trên cấu trúc cơ bản của sản phẩm hoàn chỉnh hay còn gọi là những bán chế phẩm (BCP)
- Cấp 2: Những bán thành phẩm để cấu tạo nên những bán chế phẩm ở cấp 1

Ngoài dựa trên cấu trúc sản phẩm còn dựa trên định lượng nguyên vật liệu để có thể đưa ra định mức nguyên vật liệu để lưu kho cho việc sản xuất.

Để có thể định lượng nguyên vật liệu, phải xác định định lượng của từng nguyên vật liệu. Ta có bảng định lượng bán chế phẩm ở bảng sau

Bảng 4.13: Định lượng bán thành phẩm cho sản phẩm Lớp Radial

| Level | Kí Hiệu | Tên Bán Chế Phẩm | Kích Thước (mm) | Đơn Vị | Số Lượng/ 1 Lốp |
|-------|---------|------------------|-----------------|--------|-----------------|
| 1 | ML | Mặt lốp | 143 | Cái | 1 |
| | STD | Su tăng dính | 247 | | 4 |
| | HX | Hoãn xung | 120 | | 4 |
| | VTH | Vải thân | 150 | | 1 |
| | TLT | Tầng lót trong | 341 | | 1 |
| | HL | Hông lốp | 198 | | 1 |
| | ĐV | Đệm vai | 246 | | 1 |
| | VT | Vòng tanh | 355 | | 2 |
| | BG | Bọc gót | 126 | | 1 |
| | TG | Tam giác | 210 | | 2 |

Những bán chế phẩm được định lượng cho một sản phẩm lốp Radial. Những bán chế bao gồm: mặt lốp, su tăng dính, hoãn xung, vải thân, tầng lót trong, hông lốp, đệm vai, vòng tanh, bọc gót, tam giác. Kích thước mỗi bán chế phẩm được đo bằng đơn vị mm.

Để tạo thành bán chế phẩm, nhà máy sử dụng những bán thành phẩm để sản xuất bán chế phẩm. Định lượng của từng bán thành phẩm được đề cập ở bảng sau:

Bảng 4.14: Định lượng bán thành phẩm cho sản phẩm Lốp Radial

| Level | Kí Hiệu | Tên Bán Chế Phẩm | Đơn Vị Tính | Định Lượng/ 1 BCP |
|-------|---------|---------------------|-------------|-------------------|
| 2 | Q 2.2 | Bán thành phẩm Q220 | Kg | 3.127 |
| | Q 1.12 | Bán thành phẩm Q112 | Kg | 3.011 |
| | Q 1.17 | Bán thành phẩm Q117 | Kg | 2.921 |
| | Q 1.28 | Bán thành phẩm Q128 | Kg | 2.903 |
| | Q 8.5 | Bán thành phẩm Q850 | Kg | 1.725 |
| | Q 8.3 | Bán thành phẩm Q830 | Kg | 0.683 |
| | Q 8.2 | Bán thành phẩm Q820 | Kg | 0.378 |

| | | | |
|-------|---------------------|----|-------|
| Q 8.6 | Bán thành phẩm Q860 | Kg | 0.146 |
| Q 8.7 | Bán thành phẩm Q870 | Kg | 0.331 |
| Q 5.5 | Bán thành phẩm 550 | Kg | 1.322 |
| Q 9.5 | Bán thành phẩm 950 | Kg | 2.314 |
| Q 9.1 | Bán thành phẩm 910 | Kg | 2.212 |
| Q 8.1 | Bán thành phẩm 810 | Kg | 2.782 |
| Q 2.1 | Bán thành phẩm 210 | Kg | 4.490 |
| Q 3.3 | Bán thành phẩm 330 | Kg | 5.102 |
| Q 5.2 | Bán thành phẩm 520 | Kg | 3.147 |
| Q 7.2 | Bán thành phẩm 720 | Kg | 1.121 |
| STP | Sợi thép Pool | Kg | 1.384 |
| Q 8.4 | Bán thành phẩm 840 | Kg | 1.840 |
| Q 4.1 | Bán thành phẩm 410 | Kg | 1.117 |
| Q 4.2 | Bán thành phẩm 420 | Kg | 0.292 |
| Q 4.5 | Bán thành phẩm 450 | Kg | 3.147 |

Bảng trên được định lượng để tạo nên một bán chế phẩm. Mỗi bán thành phẩm được đo bằng đơn vị kilogram. Tuy nhiên đây chưa phải là nguyên liệu cuối cùng, để tạo được những bán thành phẩm phải sử dụng những nguyên vật liệu thô để tạo thành, đây cũng chính là nguyên vật liệu được lưu trữ trong kho nguyên vật liệu. Định lượng nguyên vật liệu thô được đưa rõ ở bảng sau:

Bảng 4.15: Định lượng nguyên vật liệu (NVL) để sản xuất bán thành phẩm (BTP)

| Tên bán thành phẩm (BTP) | Tên nguyên vật liệu (NVL) | Đơn vị | Định lượng/1BTP |
|---------------------------------|---|---------------|------------------------|
| Q 2.2 | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 68.23 |
| | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | Kg | 47.57 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 2.233 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 3.054 |

| | | | |
|--------|---|-----|-------|
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 1.971 |
| | Chất tăng độ bám dính (Tackifiers) | Lít | 0.887 |
| | Nệm cao su | Kg | 21.46 |
| | Carbon đen | Kg | 9.911 |
| Q 1.12 | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 59.45 |
| | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | Kg | 67.19 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 3.044 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 1.107 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 0.953 |
| | Chất tăng độ bám dính (Tackifiers) | Lít | 2.462 |
| | Nệm cao su | Kg | 35.71 |
| | Carbon đen | Kg | 8.028 |
| Q 1.17 | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 21.26 |
| | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | Kg | 15.64 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 0.462 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 0.640 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 0.511 |
| | Chất tăng độ bám dính (Tackifiers) | Lít | 1.229 |
| | Nệm cao su | Kg | 4.237 |
| | Carbon đen | Kg | 2.754 |
| Q 1.28 | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 36.12 |
| | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | Kg | 21.43 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 1.076 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 1.231 |

| | | | |
|-------|------------------------------------|-----|-------|
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 1.067 |
| | Chất tăng độ bám dính (Tackifiers) | Lít | 2.215 |
| | Nệm cao su | Kg | 6.814 |
| | Carbon đen | Kg | 5.552 |
| Q 8.5 | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 53.26 |
| | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 28.64 |
| | Nệm cao su | Kg | 31.77 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 0.781 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 1.023 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 0.942 |
| | Carbon đen | Kg | 3.451 |
| Q 8.3 | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 41.20 |
| | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 69.41 |
| | Nệm cao su | Kg | 37.69 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 3.174 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 2.441 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 2.535 |
| | Carbon đen | Kg | 10.45 |
| Q 8.2 | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 26.12 |
| | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 78.43 |
| | Nệm cao su | Kg | 37.84 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 2.422 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 3.061 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 1.216 |
| | Carbon đen | Kg | 14.75 |
| Q 8.6 | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 21.78 |

| | | | |
|-------|---|-----|-------|
| | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 46.54 |
| | Nệm cao su | Kg | 18.61 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 1.030 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 1.729 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 1.634 |
| | Carbon đen | Kg | 9.473 |
| Q 8.7 | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 51.11 |
| | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 46.25 |
| | Nệm cao su | Kg | 28.87 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 0.974 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 1.213 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 1.335 |
| | Carbon đen | Kg | 11.21 |
| Q 5.5 | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 41.22 |
| | CR (Chloroprene Rubber) | Kg | 29.49 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 1.466 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 0.871 |
| | Nệm cao su | Kg | 20.41 |
| | Carbon đen | Kg | 15.34 |
| Q 9.5 | CR (Chloroprene Rubber) | Kg | 31.27 |
| | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | Kg | 25.41 |
| | Nệm cao su | Kg | 11.92 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 1.026 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 0.829 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 0.765 |

| | | | |
|-------|---|-----|-------|
| | Carbon đen | Kg | 8.611 |
| Q 9.1 | CR (Chloroprene Rubber) | Kg | 28.25 |
| | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | Kg | 17.41 |
| | Nệm cao su | Kg | 9.084 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 0.873 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 0.642 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 0.918 |
| | Carbon đen | Kg | 8.486 |
| Q 8.1 | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 51.37 |
| | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 32.18 |
| | Nệm cao su | Kg | 8.494 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 2.215 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 1.475 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 0.981 |
| | Carbon đen | Kg | 4.434 |
| Q 2.1 | CR (Chloroprene Rubber) | Kg | 31.46 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 1.329 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 1.113 |
| | Nệm cao su | Kg | 25.60 |
| | Carbon đen | Kg | 4.471 |
| Q 3.3 | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 32.17 |
| | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 11.92 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 2.036 |
| | Nệm cao su | Kg | 15.71 |
| | Carbon đen | Kg | 6.329 |

| | | | |
|-------|-----------------------------------|-----|-------|
| Q 5.2 | IR (Isoprene Rubber) | Kg | 35.71 |
| | CR (Chloroprene Rubber) | Kg | 24.80 |
| | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | Lít | 1.173 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 1.340 |
| | Nệm cao su | Kg | 21.14 |
| | Carbon đen | Kg | 9.077 |
| Q 7.2 | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 36.33 |
| | CR (Chloroprene Rubber) | Kg | 28.14 |
| | Nệm cao su | Kg | 25.67 |
| | Chất làm mềm (Plasticizers) | Lít | 2.128 |
| | Carbon đen | Kg | 8.728 |

Sau khi xác định các nguyên vật liệu, đây cũng chính là những nguyên vật liệu chính được lưu trữ trong kho. Để có thể dễ dàng hơn trong việc quản lý nguyên vật liệu, việc chia nhóm và đặt kí hiệu riêng cho các nguyên vật liệu. Đồng thời dựa trên cây cấu trúc cũng như định lượng được đề cập để có thể tổng hợp được định lượng của từng loại nguyên vật liệu để làm ra một sản phẩm lốp Radial.

Bảng 4.16: Định lượng nguyên vật liệu (NVL) cho một sản phẩm lốp Radial

| Nhóm | Kí hiệu | Tên nguyên vật liệu (NVL) | Đơn vị tính | Định lượng/ 1 lốp |
|------|---------|---|-------------|-------------------|
| CSTH | SBR | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Kg | 4.951 |
| | IR | IR (Isoprene Rubber) | | 4.575 |
| | CR | CR (Chloroprene Rubber) | | 2.126 |
| | EPDM | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | | 2.751 |
| CSTN | NCS | Nệm cao su | Kg | 3.984 |
| HCK | CON | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | Lít | 0.396 |
| | COO | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | | 0.207 |
| | CLM | Chất làm mềm (Plasticizers) | | 0.219 |

| | | | | |
|------|-----|------------------------------------|----|-------|
| | CTD | Chất tăng độ bám dính (Tackifiers) | | 0.037 |
| HCTM | CD | Carbon đen | Kg | 2.361 |
| VLGC | STP | Sợi thép pool | Kg | 4.725 |

Dựa trên định lượng nguyên vật liệu trên có thể dùng trực tiếp định lượng này để có thể tính được lượng lưu kho thông qua sản lượng sản xuất. Đây chính là định lượng trực tiếp để tính lượng lưu kho dùng cho sản xuất.

4.2.1.3. Lịch trình sản xuất (Master Schedule)

a. Đầu vào

Để xây dựng một Lịch trình Sản xuất Tổng thể (MPS) chính xác và hiệu quả cho nhà máy sản xuất lốp Radial, chúng ta cần tập hợp và phân tích các yếu tố đầu vào quan trọng sau đây:

- Sản lượng dự báo:
 - Tháng 8 năm 2024: Nhu cầu dự kiến là 538 lốp.
 - Tháng 9 năm 2024: Nhu cầu dự kiến là 561 lốp.
 - Sản lượng dự báo này sẽ được phân bổ đều cho bốn tuần của mỗi tháng, nhằm tạo cơ sở cho việc lập kế hoạch sản xuất chi tiết theo tuần.
- Đơn hàng cố định: Chúng ta có một đơn hàng cụ thể từ Công ty Cổ phần Tập đoàn Trường Hải (THACO) với các thông tin sau:
 - Ngày đặt hàng: 10 tháng 8 năm 2024 (tương ứng với tuần thứ 2 của tháng 8 năm 2024).
 - Hạn giao hàng: 30 tháng 8 năm 2024.
 - Số lượng đặt hàng: 137 lốp.
 - Đơn hàng này cần được ưu tiên xem xét và tích hợp vào MPS để đảm bảo cam kết giao hàng cho khách hàng.
- Tồn kho hiện tại:
 - Số lượng tồn kho tại nhà máy sản xuất lốp Radial vào cuối tháng 7 năm 2024 là 48 lốp.
 - Số liệu tồn kho này là điểm khởi đầu quan trọng, giúp xác định lượng sản phẩm cần sản xuất thêm để đáp ứng nhu cầu dự báo và đơn hàng.

b. Lập kế hoạch sản xuất

Dựa trên các số liệu đầu vào đã được xác định (bao gồm sản lượng dự báo, đơn hàng cố định, tồn kho hiện tại và kích thước lô sản xuất), chúng ta sẽ tiến hành lập bảng tính toán chi tiết cho Kế hoạch Sản xuất Tổng thể (MPS). Quá trình này bao gồm các bước tuần tự để xác định lượng sản xuất cần thiết cho từng tuần

❖ **Bước 1: Tính toán Tồn kho Dự kiến Từng Tuần (Projected Available Balance)**

- Mục đích: Xác định lượng tồn kho dự kiến có sẵn vào cuối mỗi tuần. Đây là chỉ số quan trọng để biết khi nào cần có sản xuất mới.
- Công thức tính toán:

$$\text{Tồn khi dự kiến tuần hiện tại} = \text{Tồn kho dự kiến cuối tuần trước} - \text{Nhu cầu tuần hiện tại}$$
- Giải thích thêm cho công thức: Tồn kho ban đầu của tuần đầu tiên sẽ là tồn kho thực tế hiện có (48 lốp tính đến cuối tháng 7/2024). Sau đó, lượng tồn kho dự kiến sẽ được cập nhật liên tục qua từng tuần bằng cách lấy tồn kho cuối tuần trước và trừ đi nhu cầu của tuần hiện tại. Quá trình tính toán này được lặp lại cho đến khi tồn kho dự kiến giảm xuống dưới giới hạn an toàn (bằng 0), báo hiệu cần có sản xuất mới.

❖ **Bước 2: Xác định Nhu cầu Tổng thể Hàng Tuần (Gross Requirements)**

Nhu cầu tổng thể của mỗi tuần sẽ được xác định bằng cách lấy số lượng lớn hơn giữa sản lượng dự báo tuần đó (được phân bổ đều từ tổng sản lượng dự báo tháng) và số lượng đơn hàng cụ thể của khách hàng. Việc lựa chọn số lượng lớn hơn đảm bảo rằng kế hoạch sản xuất vừa đáp ứng nhu cầu thị trường chung (dự báo) vừa cam kết các đơn hàng đã nhận.

❖ **Bước 3: Hoạch định Sản lượng theo Lô (Planned Order Releases)**

Khi tồn kho dự kiến giảm xuống dưới giới hạn an toàn, chúng ta sẽ lập kế hoạch sản xuất một lô hàng mới để bổ sung tồn kho. Với kích thước lô sản xuất đã định là 150 lốp, mỗi khi cần sản xuất, một lô gồm 150 lốp sẽ được lên kế hoạch. Số lượng này sẽ được thêm vào tồn kho dự kiến của tuần mà nó được hoàn thành.

Quá trình tính toán này sẽ được thực hiện liên tục cho từng tuần, bắt đầu từ tháng 8 năm 2024 và kéo dài hết tháng 9 năm 2024. Từ đó, chúng ta sẽ có một lịch trình sản xuất chi tiết, giúp quản lý năng lực và nhu cầu vật tư một cách hiệu quả.

Bảng 4.17: Tính toán lập kế hoạch sản xuất cho nhà máy sản xuất lốp Radial tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| Tuần | (A) Tồn kho từ tuần trước | (B) Nhu cầu | (C = A - B) Tồn kho ròng trước MPS | MPS | (MPS + C) Tồn kho dự kiến |
|-------------|--------------------------------------|------------------------|---|------------|--------------------------------------|
| 1 | 48 | 134 | (-86) | 160 | 74 |
| 2 | 74 | 137 | (-63) | 160 | 97 |

| | | | | | |
|---|-----|-----|--------|-----|-----|
| 3 | 97 | 134 | (-37) | 160 | 123 |
| 4 | 123 | 136 | (-13) | 160 | 147 |
| 5 | 147 | 140 | 7 | 0 | 7 |
| 6 | 7 | 140 | (-7) | 160 | 153 |
| 7 | 153 | 140 | 13 | 0 | 13 |
| 8 | 13 | 141 | (-128) | 160 | 32 |

Dựa trên các phân tích và tính toán đã trình bày, chúng tôi đã xây dựng Bảng Kế hoạch Sản xuất Tổng thể (MPS) chi tiết cho sản phẩm lốp bán thép tại nhà máy sản xuất lốp Radial, áp dụng cho tháng 8/2024 và tháng 9/2024. Bảng này sẽ cung cấp cái nhìn rõ ràng về lượng sản xuất cần thiết theo từng tuần để đáp ứng nhu cầu và duy trì tồn kho hiệu quả.

Bảng 4.18: Kế hoạch sản xuất cho sản phẩm lốp bán thép tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| Tồn kho đầu kì = 48 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Dự báo sản lượng | 134 | 134 | 134 | 134 | 140 | 140 | 140 | 141 |
| Đơn hàng của khách hàng | | 137 | | | | | | |
| Tồn kho dự kiến | 74 | 97 | 123 | 147 | 7 | 153 | 13 | 32 |
| MPS | 160 | 160 | 160 | 160 | 0 | 160 | 0 | 160 |

Bảng này trình bày Kế hoạch Sản xuất Tổng thể (MPS) cho giai đoạn 8 tuần. Các thông tin được thể hiện bao gồm tồn kho đầu kỳ (với giá trị ban đầu là 48), dự báo sản lượng theo tuần, các đơn hàng cụ thể của khách hàng. Dựa trên các yếu tố này, bảng tính toán tồn kho dự kiến vào cuối mỗi tuần và xác định lịch trình sản xuất tổng thể (MPS) cần thiết để đáp ứng nhu cầu.

4.2.2. Tiến hành hoạch định nhu cầu vật tư (MRP)

4.2.2.1. Thông tin đặt hàng

a. Danh sách nguyên vật liệu

Dựa trên cây cấu trúc sản phẩm, ta có thể xác định được sản phẩm lốp bán thép được cấu tạo từ các nguyên vật liệu sau:

- SBR (Styrene-butadiene Rubber)
- IR (Isoprene Rubber)
- CR (Chloroprene Rubber)
- EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer)

- Nệm cao su
- Chất ổn định nhiệt (Antioxidants)
- Chất ổn định ozone (Antiozonants)
- Chất làm mềm (Plasticizers)
- Chất tăng độ bám dính (Tackifiers)
- Carbon đen
- Sợi thép pool

Mỗi loại nguyên vật liệu đều có bảng giá, nhà cung cấp riêng. Việc xác định những thông tin chi tiết về nguyên vật liệu giúp việc đặt hàng và lên lịch đặt hàng dễ dàng hơn. Nguyên vật liệu sẽ được cung cấp theo nhóm nguyên vật liệu, mỗi nhóm nguyên vật liệu sẽ có một nhà cung cấp khác nhau

Bảng 4.19: Danh sách nhà cung ứng nguyên vật liệu

| Kí hiệu | Nhóm NVL | Nhà cung cấp | Địa chỉ |
|---------|--------------------|---|--|
| CSTH | Cao su tổng hợp | Công ty TNHH Sản Xuất Thương Mại Thành Long | Đường Tam Tân, ấp Giữa, X. Tân Phú Trung, H. Củ Chi, TP. HCM |
| CSTN | Cao su tự nhiên | Công ty TNHH Quốc tế Việt Trung | 73/491F, Phan Huy Ích, phường 12, quận Gò Vấp, TP. HCM |
| HCK | Hợp chất khác | NanTong Lanzhuo New Material Co, Ltd | No.8 Tongyu Road, Chengdong Town, Hai'an City, Nantong, Jiangsu, China |
| HCTM | Hợp chất tạo màu | Công ty TNHH Danh Hưng Phát | 26D/1 Lạc Long Quân, P.3, Q.11, TP HCM |
| VLGC | Vật liệu gia cường | Hebei Yongwei Metal Produce Co, Ltd | Lixinzhuang, Gaopeng Town, Baoding, Heibei, China |

Bảng 4.20: Đơn giá nguyên vật liệu

| Tên nguyên vật liệu | Đơn giá (VNĐ) | ĐVT |
|--------------------------------|---------------|-----|
| SBR (Styrene-butadiene Rubber) | 36,600 | Kg |
| IR (Isoprene Rubber) | 29,000 | Kg |
| CR (Chloroprene Rubber) | 24,700 | Kg |

| | | |
|---|--------|-----|
| EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | 31,100 | Kg |
| Nệm cao su | 67,000 | Kg |
| Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | 10,450 | Lít |
| Chất ổn định ozone (Antiozonants) | 11,200 | Lít |
| Chất làm mềm (Plasticizers) | 9,460 | Lít |
| Chất tăng độ bám dính (Tackifiers) | 7,150 | Lít |
| Carbon đen | 18,000 | Kg |
| Sợi thép pool | 23,700 | Kg |

b. Kích cỡ lô hàng

Công ty đặt hàng theo kích cỡ lô hàng có sẵn của nhà cung cấp. Tuy nhiên không phải nhà cung cấp nào cũng yêu cầu kích cỡ lô hàng. Trong số những nhà cung cấp trên chỉ có những nhà cung cấp trong bảng sau yêu cầu đặt hàng theo kích cỡ lô đã quy định sẵn

Bảng 4.21: Kích thước lô đặt hàng của nhà cung cấp

| Kí hiệu | Tên nhóm NVL | Kích thước lô | Đơn vị tính |
|---------|--------------------|---------------|-------------|
| HCK | Hợp chất khác | 200 | Lít |
| VLGC | Vật liệu gia cường | 1700 | Kg |

c. Leadtime

Lead time là khoảng thời gian từ khi đặt hàng cho đến khi nguyên vật liệu được nhà cung cấp giao đến. Tùy theo mỗi nhà cung cấp mà lead time này dài hay ngắn, tính theo tuần hay tính theo ngày. Dưới đây là bảng lead time cụ thể của từng nhà cung cấp.

Bảng 4.22: Lead time cụ thể của từng nhà cung cấp

| Kí hiệu | Tên nguyên vật liệu | Nhà cung cấp | Lead time (tuần) |
|---------|--------------------------------|---|------------------|
| SBR | SBR (Styrene-butadiene Rubber) | Công ty TNHH Sản Xuất Thương Mại Thành Long | 1 |
| IR | IR (Isoprene Rubber) | | |
| CR | CR (Chloroprene Rubber) | | |

| | | | |
|------|---|--------------------------------------|---|
| EPDM | EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) | | |
| NCS | Nệm cao su | Công ty TNHH Quốc tế Việt Trung | 1 |
| CON | Chất ổn định nhiệt (Antioxidants) | NanTong Lanzhuo New Material Co, Ltd | 2 |
| COO | Chất ổn định ozone (Antiozonants) | | |
| CLM | Chất làm mềm (Plasticizers) | | |
| CTD | Chất tăng độ bám dính (Tackifiers) | | |
| CD | Carbon đen | Công ty TNHH Danh Hưng Phát | 1 |
| STP | Sợi thép pool | Hebei Yongwei Metal Produce Co, Ltd | 2 |

4.2.2.2. Hoạch định nhu cầu vật tư

MRP (Material Requirements Planning) là hệ thống quản lý nguồn cung và hàng tồn kho dựa trên phần mềm giúp doanh nghiệp tính toán các vật liệu cần thiết, số lượng, xác định khi nào vật liệu sẽ được yêu cầu với mục tiêu đáp ứng nhu cầu và cải thiện năng suất tổng thể. Bằng cách tự động hóa quy trình tính toán và quản lý dữ liệu phức tạp, *MRP trong quản trị sản xuất* tối ưu hóa hiệu suất và linh hoạt, giúp cải thiện chất lượng sản phẩm và giảm chi phí về nguyên vật liệu và lao động. Trong một bảng tính MRP bao gồm những phần sau:

- Gross requirements: Nhu cầu dự kiến tổng thể cho một món hàng hoặc nguyên liệu trong mỗi thời kỳ mà không xem xét đến lượng có sẵn.
- Scheduled receipts: Kế hoạch nhận hàng của các đơn hàng mua trước đó.
- Projected on hand: Số lượng hàng tồn kho dự kiến sẽ có sẵn vào đầu mỗi thời kỳ: các đơn hàng đã lên lịch cộng với hàng tồn kho có sẵn từ kỳ trước.
- Net requirements: Số lượng thực tế cần thiết trong mỗi thời kỳ.
- Planned-order receipts: Số lượng dự kiến sẽ được nhận vào đầu kỳ mà nó được hiển thị. Dưới hình thức đặt hàng lot-for-lot, số lượng này sẽ bằng nhu cầu ròng. Dưới hình thức đặt hàng theo kích thước lot, số lượng này có thể vượt quá nhu cầu ròng.

- Planned-order releases: Đơn hàng kế hoạch lấy số lượng nhận hàng kế hoạch để lên đơn hàng, thời điểm đặt hàng sẽ đặt trước đó 1 khoảng thời gian bằng (hoặc lớn hơn) Leadtime của nhà cung cấp.

Để tối ưu hóa quá trình quản lý vật tư và hỗ trợ hiệu quả cho kế hoạch sản xuất, chúng ta sẽ triển khai Hoạch định Nhu cầu Vật tư (MRP). MRP không chỉ giúp dự đoán mà còn tính toán nhu cầu vật tư một cách chính xác dựa trên BOM của sản phẩm và số liệu tồn kho hiện có. Nhờ đó, nhà máy có thể đưa ra các quyết định kịp thời về đặt hàng, sản xuất các bộ phận nội bộ, từ đó giảm thiểu rủi ro thiếu hụt, tối ưu hóa chi phí tồn kho và nâng cao năng suất tổng thể. Ta sẽ có kế hoạch nhu cầu vật tư cho từng loại nguyên vật liệu như sau:

Bảng 4.23: Kế hoạch sản xuất tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| Tuần | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Số lượng | 160 | 160 | 160 | 160 | 0 | 160 | 0 | 160 |

Bảng 4.24: Kế hoạch vật tư cho SBR trong tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| SBR (4.951) | LT=1 | Beg. Inv | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|-------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Gross requirements | | | 792.16 | 792.16 | 792.16 | 792.16 | | 792.16 | | 792.16 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | 582.13 | | | | | | | | | |
| Net requirements | | | 210.03 | 792.16 | 792.16 | 792.16 | | 792.16 | | 792.16 |
| Planned-order receipts | | | 210.03 | 792.16 | 792.16 | 792.16 | | 792.16 | | 792.16 |
| Planned-order releases | | | 792.16 | 792.16 | 792.16 | | 792.16 | | 792.16 | |

Bảng 4.25: Kế hoạch vật tư cho IR trong tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| IR (4.575) | LT=1 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| Gross requirements | | | 732 | 732 | 732 | 732 | | 732 | | 732 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 550.37 | | | | | | | | |
| Net requirements | | | 181.63 | 732 | 732 | 732 | | 732 | | 732 |
| Planned-order receipts | | | 181.63 | 732 | 732 | 732 | | 732 | | 732 |
| Planned-order releases | | | 732 | 732 | 732 | | 732 | | 732 | |

Bảng 4.26: Kế hoạch vật tư cho CR trong tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| CR (2.126) | LT=1 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| Gross requirements | | | 340.16 | 340.16 | 340.16 | 340.16 | | 340.16 | | 340.16 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 248.43 | | | | | | | | |
| Net requirements | | | 91.73 | 340.16 | 340.16 | 340.16 | | 340.16 | | 340.16 |
| Planned-order receipts | | | 91.73 | 340.16 | 340.16 | 340.16 | | 340.16 | | 340.16 |
| Planned-order releases | | | 340.16 | 340.16 | 340.16 | | 340.16 | | 340.16 | |

Bảng 4.27: Kế hoạch vật tư cho EPDM trong tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| EPDM (2.751) | LT=1 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| X`Gross requirements | | | 440.16 | 440.16 | 440.16 | 440.16 | | 440.16 | | 440.16 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 386.3 | | | | | | | | |
| Net requirements | | | 53.86 | 440.16 | 440.16 | 440.16 | | 440.16 | | 440.16 |
| Planned-order receipts | | | 53.86 | 440.16 | 440.16 | 440.16 | | 440.16 | | 440.16 |
| Planned-order releases | | | 440.16 | 440.16 | 440.16 | | 440.16 | | 440.16 | |

Bảng 4.28: Kế hoạch vật tư cho CSTN trong tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| CSTN (3.984) | LT=1 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| X`Gross requirements | | | 637.44 | 637.44 | 637.44 | 637.44 | | 637.44 | | 637.44 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 440.43 | | | | | | | | |
| Net requirements | | | 197.01 | 637.44 | 637.44 | 637.44 | | 637.44 | | 637.44 |
| Planned-order receipts | | | 197.01 | 637.44 | 637.44 | 637.44 | | 637.44 | | 637.44 |
| Planned-order releases | | | 637.44 | 637.44 | 637.44 | | 637.44 | | 637.44 | |

Bảng 4.29: Kế hoạch vật tư cho CON trong tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| CON (0.396) | LT=2 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| X`Gross requirements | | | 63.36 | 63.36 | 63.36 | 63.36 | | 63.36 | | 63.36 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 190.51 | 190.51 | 127.15 | 63.79 | 0.43 | 137.07 | 137.07 | 73.71 | 73.71 |
| Net requirements | | | | | | 62.93 | | | | |
| Planned-order receipts | | | | | | 200 | | | | |
| Planned-order releases | | | | 200 | | | | | | |

Bảng 4.30: Kế hoạch vật tư cho COO trong tháng 8 năm 2024

DVT: Lốp

| COO (0.207) | LT=2 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| X`Gross requirements | | | 33.12 | 33.12 | 33.12 | 33.12 | | 33.12 | | 33.12 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 160.93 | 160.93 | 127.81 | 94.69 | 61.57 | 28.45 | 28.45 | 195.33 | 195.33 |
| Net requirements | | | | | | | | 4.67 | | |
| Planned-order receipts | | | | | | | | 200 | | |
| Planned-order releases | | | | | | 200 | | | | |

Bảng 4.31: Kế hoạch vật tư cho CLM trong tháng 8 năm 2024

ĐVT: Lốp

| CLM (0.219) | LT=2 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|--------|--------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| X`Gross requirements | | | 35.04 | 35.04 | 35.04 | 35.04 | | 35.04 | | 35.04 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 142.87 | 142.87 | 107.83 | 72.79 | 37.75 | 2.71 | 2.71 | 167.67 | 167.67 |
| Net requirements | | | | | | | | 32.33 | | |
| Planned-order receipts | | | | | | | | 200 | | |
| Planned-order releases | | | | | | 200 | | | | |

Bảng 4.32: Kế hoạch vật tư cho CTD trong tháng 8 năm 2024

ĐVT: Lốp

| CTD (0.037) | LT=2 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|------|------|-------|------|------|--------|--------|-------|-------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| X`Gross requirements | | | 5.92 | 5.92 | 5.92 | 5.92 | | 5.92 | | 5.92 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 19.8 | 19.8 | 13.88 | 7.96 | 2.04 | 196.12 | 196.12 | 190.2 | 190.2 |
| Net requirements | | | | | | 3.88 | | | | |
| Planned-order receipts | | | | | | 200 | | | | |
| Planned-order releases | | | | 200 | | | | | | |

Bảng 4.33: Kế hoạch vật tư cho HCTM trong tháng 8 năm 2024

ĐVT: Lốp

| HCTM (2.361) | LT=1 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| X`Gross requirements | | | 377.76 | 377.76 | 377.76 | 377.76 | | 377.76 | | 377.76 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 359.63 | | | | | | | | |
| Net requirements | | | 18.13 | 377.76 | 377.76 | 377.76 | | 377.76 | | 377.76 |
| Planned-order receipts | | | 18.13 | 377.76 | 377.76 | 377.76 | | 377.76 | | 377.76 |
| Planned-order releases | | | 377.76 | 377.76 | 377.76 | | 377.76 | | 377.76 | |

Bảng 4.34: Kế hoạch vật tư cho VLGC trong tháng 8 năm 2024

ĐVT: Lốp

| STP (4.725) | LT=2 | Beg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------|------|-------|-------|----------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| | | Inv | | | | | | | | |
| X`Gross requirements | | | 756 | 756 | 756 | 756 | | 756 | | 755 |
| Scheduled receipts | | | | | | | | | | |
| Projected on hand | | 707.1 | | 1,651.10 | 895.1 | 139.1 | 1083.1 | 1083.1 | 327.1 | 327.1 |
| Net requirements | | | 48.9 | | | 616.9 | | | | |
| Planned-order receipts | | | 1,700 | | | 1700 | | | | |
| Planned-order releases | | | | 1700 | | | | | | |

4.2.2.3. Tiến hành đặt hàng

Với các thông tin đã được tổng hợp và tính toán kỹ lưỡng trong các bảng hoạch định nhu cầu vật tư, chúng ta có đủ cơ sở để chuyển sang giai đoạn lên lịch đặt hàng cụ thể. Để duy trì sự chủ động trong quản lý chuỗi cung ứng và đồng bộ hóa các hoạt động, một quy tắc chung sẽ được thực hiện: bất kỳ đơn hàng vật tư nào cũng sẽ được khởi tạo và gửi đi vào ngày làm việc đầu tiên của tuần. Điều này giúp chuẩn hóa quy trình và tạo điều kiện thuận lợi cho việc theo dõi và quản lý đơn hàng.

Bảng 4.35: Kế hoạch đặt hàng nguyên vật liệu theo tuần cho tháng 8 năm 2024

| Tuần | Ngày đặt hàng | Nhà cung cấp | Nguyên vật liệu | Số lượng | Đơn vị tính |
|-------------------------------------|----------------------|---|------------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | 1/8/2024 | Công ty TNHH Sản Xuất Thương Mại Thành Long | SBR | 792.16 | Kg |
| | | | IR | 732 | Kg |
| | | | CR | 340.16 | Kg |
| | | | EPDM | 440.16 | Kg |
| | | Công ty TNHH Quốc tế Việt Trung | CSTN | 637.44 | Kg |
| | | Công ty TNHH Danh Hưng Phát | HCTM | 377.76 | Kg |
| 2 | 8/8/2024 | Công ty TNHH Sản Xuất Thương Mại Thành Long | SBR | 792.16 | Kg |
| | | | IR | 732 | Kg |
| | | | CR | 340.16 | Kg |
| | | | EPDM | 440.16 | Kg |
| | | Công ty TNHH Quốc tế Việt Trung | CSTN | 637.44 | Kg |
| | | NanTong Lanzhuo New Material Co, Ltd | CON | 200 | Lít |
| | | | CTD | 200 | Lít |
| | | Công ty TNHH Danh Hưng Phát | HCTM | 377.76 | Kg |
| Hebei Yongwei Metal Produce Co, Ltd | STP | 1700 | Kg | | |
| 3 | 15/8/2024 | Công ty TNHH Sản Xuất Thương Mại Thành Long | SBR | 792.16 | Kg |
| | | | IR | 732 | Kg |
| | | | CR | 340.16 | Kg |
| | | | EPDM | 440.16 | Kg |
| | | Công ty TNHH Quốc tế Việt Trung | CSTN | 637.44 | Kg |
| | | Công ty TNHH Danh Hưng Phát | HCTM | 377.76 | Kg |
| 4 | 22/8/2024 | NanTong Lanzhuo New Material Co, Ltd | COO | 200 | Lít |
| | | | CLM | 200 | Lít |

| | | | | | |
|---|-----------|---|------|--------|----|
| 5 | 29/8/2024 | Công ty TNHH Sản Xuất Thương Mại Thành Long | SBR | 792.16 | Kg |
| | | | IR | 732 | Kg |
| | | | CR | 340.16 | Kg |
| | | | EPDM | 440.16 | Kg |
| | | Công ty TNHH Quốc tế Việt Trung | CSTN | 637.44 | Kg |
| | | Công ty TNHH Danh Hưng Phát | HCTM | 377.76 | Kg |
| 7 | 12/9/2024 | Công ty TNHH Sản Xuất Thương Mại Thành Long | SBR | 792.16 | Kg |
| | | | IR | 732 | Kg |
| | | | CR | 340.16 | Kg |
| | | | EPDM | 440.16 | Kg |
| | | Công ty TNHH Danh Hưng Phát | HCTM | 377.76 | Kg |

4.3. Kết hợp phát triển trong nền tảng Google Appsheet

4.3.1. Giới thiệu chung

4.3.1.1. Giới thiệu về Appsheet

Google AppSheet là một nền tảng phát triển ứng dụng không cần lập trình, cho phép người dùng tạo ra các ứng dụng theo nhu cầu của họ mà không cần phải viết mã. Google AppSheet chính thức được Google mua lại vào năm 2020 và sau đó trở thành một phần trong hệ sinh thái Google Cloud.

Người dùng có thể kết nối AppSheet với các nguồn dữ liệu như Google Sheets, Excel, SQL Server, MySQL hoặc từ các dịch vụ đám mây khác như Dropbox và OneDrive. Từ đó, họ có thể biến những bảng tính hoặc cơ sở dữ liệu này thành các ứng dụng tương tác mà không cần viết bất kỳ dòng mã nào.

4.3.1.2. Tính năng

a. Tạo ứng dụng không cần mã (no-code): Google AppSheet giúp người dùng có thể tạo ứng dụng mà không cần phải có kiến thức lập trình. Thay vì viết mã, bạn chỉ cần thực hiện các thao tác kéo thả, định nghĩa quy trình và thiết lập giao diện theo cách mà bạn mong muốn, từ đó tiết kiệm thời gian và chi phí phát triển ứng dụng.

b. Tích hợp nhiều nguồn dữ liệu: Google AppSheet có khả năng kết nối với nhiều nguồn dữ liệu khác nhau, bao gồm:

- Google Sheets: Một trong những lựa chọn phổ biến và dễ sử dụng nhất. Bạn chỉ cần có một bảng tính trên Google Sheets là đã có thể xây dựng ứng dụng dựa trên dữ liệu đó.
- Excel: Cả phiên bản trực tuyến (OneDrive) và cục bộ.
- SQL databases: MySQL, SQL Server, PostgreSQL.
- Các dịch vụ lưu trữ đám mây: Dropbox, Box, OneDrive.
- Google Drive: Lưu trữ và truy cập các file dữ liệu trực tiếp từ Google Drive.

c. Tùy chỉnh và mở rộng tính năng: Google AppSheet cung cấp một loạt các công cụ để tùy chỉnh ứng dụng của bạn. Bạn có thể thêm các điều kiện tự động hóa (automation), xây dựng báo cáo hoặc tích hợp ứng dụng với các dịch vụ khác của Google như Gmail, Google Calendar và Google Maps.

d. Hỗ trợ đa nền tảng: Google AppSheet có tính tương thích cao. Các ứng dụng được xây dựng trên AppSheet có thể chạy trên cả thiết bị di động iOS, Android và máy tính bàn, giúp người dùng dễ dàng tiếp cận ứng dụng ở bất cứ đâu.

4.3.1.3. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh thị trường ngày càng biến động và cạnh tranh gay gắt, việc quản lý sản xuất và chuỗi cung ứng hiệu quả trở thành yếu tố sống còn đối với mọi doanh nghiệp, đặc biệt là trong ngành sản xuất lốp cao su của chúng ta. Để đảm bảo khả năng đáp ứng nhu cầu thị trường, tối ưu hóa chi phí và duy trì lợi thế cạnh tranh, việc hoạch định nhu cầu vật tư (MRP) đóng một vai trò cực kỳ quan trọng

Tuy nhiên, tại công ty chúng ta, công tác hoạch định nhu cầu vật tư hiện vẫn đang phụ thuộc chủ yếu vào các phương pháp thủ công và các công cụ bảng tính như Excel. Mặc dù Excel là một công cụ mạnh mẽ, nhưng khi áp dụng cho một quy trình phức tạp như MRP, nó bộc lộ nhiều hạn chế đáng kể

4.3.2. Nội dung chính

4.3.2.1. Mục tiêu chính

Việc phát triển và triển khai ứng dụng Hoạch định Nhu cầu Vật tư (MRP) trên nền tảng AppSheet hướng đến những mục tiêu cốt lõi sau đây, nhằm giải quyết triệt để các hạn chế hiện tại và tối ưu hóa toàn bộ quy trình quản lý vật tư của công ty:

- Loại bỏ phỏng đoán: Ứng dụng sẽ tự động tính toán nhu cầu nguyên vật liệu và linh kiện dựa trên Kế hoạch Sản xuất Tổng thể (MPS), cấu trúc định mức nguyên vật liệu (BOM) chi tiết và số liệu tồn kho thực tế. Điều này giúp loại bỏ sự phụ thuộc vào các ước tính thủ công, vốn dễ sai lệch.
- Đồng bộ hóa thông tin: Cung cấp một nền tảng dữ liệu chung, duy nhất và được cập nhật liên tục cho các bộ phận liên quan như Kế hoạch sản xuất,

Mua hàng, Kho và Sản xuất. Điều này giúp loại bỏ tình trạng mỗi phòng ban làm việc trên các phiên bản dữ liệu khác nhau (thường thấy với file Excel), từ đó giảm thiểu mâu thuẫn và sai sót.

- Quy trình làm việc liền mạch: Giúp chuyển đổi thông tin một cách tự động từ nhu cầu sản xuất thành các đề xuất mua hàng hoặc sản xuất nội bộ, thúc đẩy sự phối hợp nhịp nhàng và giảm thiểu thời gian chờ đợi giữa các bước công việc.
- Khả năng truy cập linh hoạt: Với việc xây dựng trên AppSheet, ứng dụng có thể được truy cập mọi lúc, mọi nơi thông qua các thiết bị di động (smartphone, tablet) hoặc trình duyệt web, giúp các nhà quản lý và nhân viên liên quan nắm bắt tình hình vật tư một cách nhanh chóng và kịp thời đưa ra quyết định.

4.3.2.2. Data

a. Các dữ liệu chính

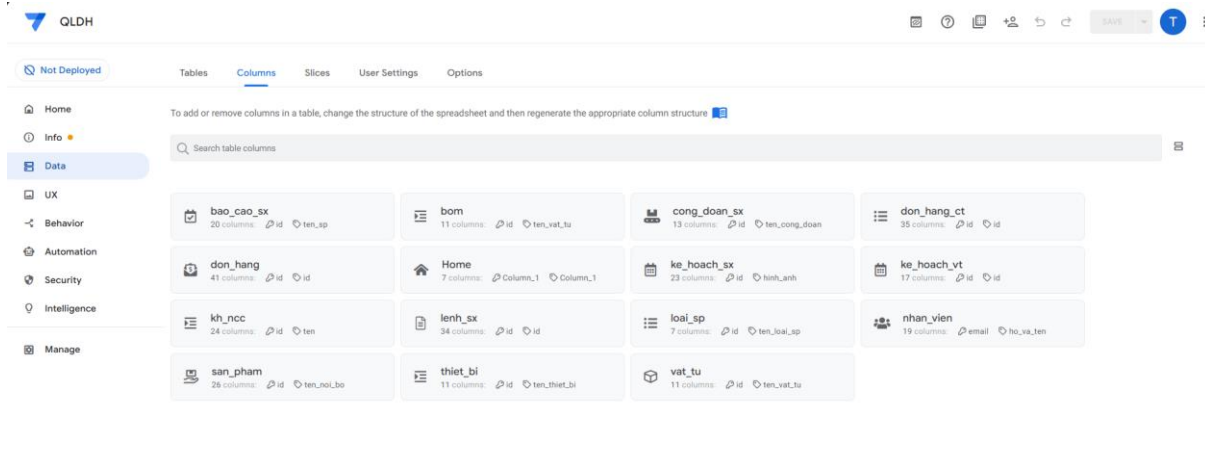
Một trong những yếu tố cốt lõi và làm nên sức mạnh của ứng dụng Hoạch định Nhu cầu Vật tư (MRP) trên AppSheet của chúng ta chính là việc lựa chọn Google Sheets làm nguồn dữ liệu chính. Quyết định này được đưa ra dựa trên những ưu điểm vượt trội và sự phù hợp của Google Sheets với môi trường làm việc hiện tại của công ty

Để tối ưu hóa hoạt động của ứng dụng MRP, dữ liệu trong Google Sheets sẽ được tổ chức một cách khoa học và logic, với mỗi trang tính (sheet) tương ứng với một bảng dữ liệu (Table) trong AppSheet. Phần Data sẽ bao gồm các table chính như sau:

- Báo cáo sản xuất: Dùng để cập nhật số lượng sản xuất theo từng thời kì
- BOM (Bill of Materials): ưu trữ cấu trúc định mức sản phẩm, thể hiện mỗi thành phẩm/bán thành phẩm cần những nguyên vật liệu nào và số lượng bao nhiêu.
- Công đoạn sản xuất: Chứa thông tin về các bước trong quy trình sản xuất lốp.
- Đơn hàng: Lưu trữ thông tin chi tiết về các đơn đặt hàng từ khách hàng (mã đơn hàng, sản phẩm, số lượng, ngày giao hàng...).
- Home: Là trang tổng quan, hiển thị các thông tin tóm tắt và liên kết đến các trang tính khác.
- Kế hoạch sản xuất: Chứa dữ liệu về kế hoạch sản xuất thành phẩm theo từng tuần/tháng.
- Kế hoạch vật tư: Chứa dữ liệu về kế hoạch vật tư theo từng tuần/tháng.
- Khách hàng: Thông tin về các khách hàng của công ty.

- **Lệnh sản xuất:** Thông tin chi tiết về từng lệnh sản xuất cụ thể (sản phẩm, số lượng, thời gian bắt đầu/kết thúc...).
- **Sản phẩm:** Danh mục các loại lốp được sản xuất (mã sản phẩm, tên, BOM...).
- **Nhân viên:** Thông tin về nhân viên
- **Vật tư:** Danh sách các loại nguyên vật liệu, bán thành phẩm (mã vật tư, tên, đơn vị tính, thời gian chờ...).

Các trang tính data được hiển thị một cách rõ ràng và đầy đủ trong phần data của nền tảng giúp cho việc cài đặt được thực hiện một cách nhanh chóng



Hình 4.5: Các trang tính Data trong nền tảng Appsheet

b. Cài đặt và cấu hình dữ liệu

Sau khi đã tổ chức các trang tính trên Google Sheets theo cấu trúc mong muốn, bước tiếp theo và là nền tảng để ứng dụng hoạt động chính là cài đặt và cấu hình cách AppSheet tương tác với các nguồn dữ liệu này. Quá trình này bao gồm việc định nghĩa chi tiết từng trang tính thành các bảng (Tables) trong AppSheet và cấu hình các cột (Columns) của từng bảng. Đây là bước quan trọng nhất của việc "cài đặt dữ liệu", nơi chúng ta định nghĩa cách AppSheet hiểu và xử lý từng loại thông tin. AppSheet sẽ cố gắng tự động nhận diện loại dữ liệu. Tuy nhiên, chúng ta cần điều chỉnh để đảm bảo độ chính xác và tính năng phù hợp. Các loại dữ liệu được sử dụng trong ứng dụng Hoạch định nhu cầu vật tư (MRP) bao gồm:

- **Key:** Xác định cột làm khóa chính (duy nhất để nhận diện mỗi dòng dữ liệu), thường là các cột ID
- **Label:** Chọn cột nào sẽ được sử dụng làm nhãn hiển thị chính cho mỗi hàng dữ liệu trong các dạng xem

- Ref (Reference): Đây là loại dữ liệu cực kỳ quan trọng để tạo mối quan hệ giữa các bảng (ví dụ: cột "Mã Sản phẩm" trong bảng "Đơn hàng" sẽ được đặt loại Ref để tham chiếu đến bảng "Sản phẩm"). Điều này cho phép ứng dụng tự động lấy thông tin từ bảng liên quan và hiển thị danh sách thả xuống khi nhập liệu.
- Enum/EnumList: Dùng cho các cột có tập hợp giá trị cố định (ví dụ: trạng thái đơn hàng, loại vật tư). EnumList cho phép chọn nhiều giá trị.
- Image/Signature/File: Dùng để tải lên hình ảnh, chữ ký hoặc tệp đính kèm.
- Decimal (số thập phân): Là một loại dữ liệu được sử dụng để lưu trữ các số có phần nguyên và phần thập phân
- Date/DateTime là hai loại dữ liệu cơ bản để quản lý thông tin thời gian
- Giá trị ban đầu (Initial Value): Tự động điền một giá trị mặc định khi tạo một bản ghi mới (ví dụ: ngày hiện tại cho cột "Ngày tạo").
- Công thức (App Formula): Thiết lập các công thức để tự động tính toán giá trị của cột đó dựa trên các cột khác trong cùng hàng hoặc các bảng khác. Ví dụ: [Tổng tiền] = [Số lượng] * [Đơn giá]. Điều này rất quan trọng cho các phép tính MRP.
- Hiển thị (Show): Kiểm soát cột nào sẽ được hiển thị trong các dạng xem của ứng dụng
- Khả năng chỉnh sửa (Editable): Xác định liệu người dùng có thể chỉnh sửa dữ liệu trong cột đó thông qua ứng dụng hay không.

Cài đặt và cấu hình chi tiết của mỗi trang tính được thể hiện cụ thể trong nền tảng. Sau đây là ảnh minh họa cho một trang tính chi tiết

| NAME | TYPE | KEY? | LABEL? | FORMULA | SHOW? | EDITABLE? | REQUIRE? | INITIAL VALUE | DISPLAY NAME |
|-------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| _RowNumber | Number | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | = |
| id | Text | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | = UNIQUEID() | = |
| nhom_vat_tu | Enum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | = |
| ten_vat_tu | Text | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | = | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | = |
| thong_tin | Text | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | = |
| dvt | Enum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | = |
| ghi_chu | LongText | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | = |
| trinh_trang | Enum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | = | = |

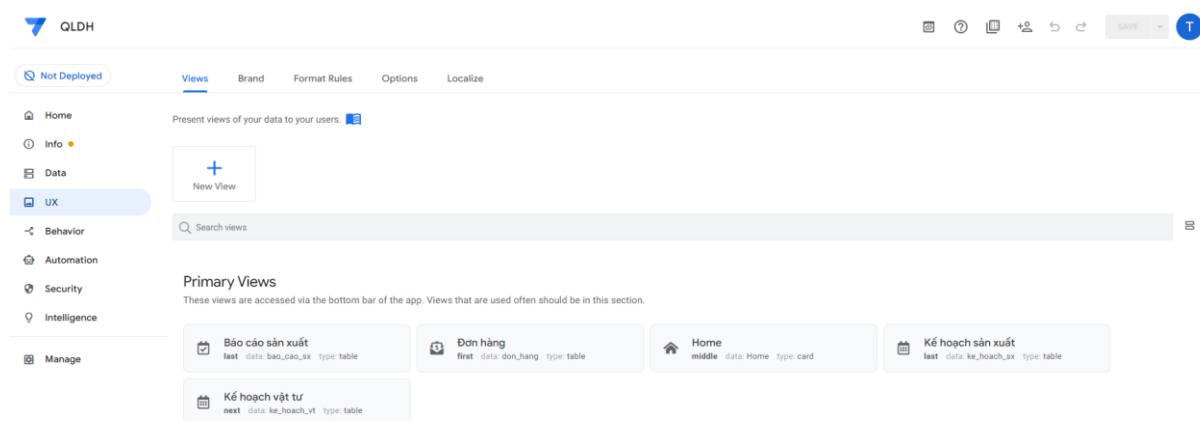
Hình 4.6: Cài đặt và cấu hình chi tiết của trang tính BOM (Bill of Materials)

4.3.2.3. Xây dựng giao diện người dùng và logic nghiệp vụ

Sau khi cài đặt dữ liệu (cấu hình các bảng và cột) trong AppSheet, bước tiếp theo là xây dựng giao diện người dùng và logic nghiệp vụ để biến các bảng dữ liệu tĩnh thành một ứng dụng động và có chức năng.

a. Tạo Views (Dạng xem/Giao diện người dùng)

Sau khi đã định nghĩa và cấu hình dữ liệu (các bảng và cột) trong AppSheet, bước tiếp theo là tạo ra các Views (Dạng xem). Views là những gì người dùng sẽ nhìn thấy và tương tác trực tiếp trên ứng dụng. Mỗi View là một cách để trình bày dữ liệu từ một hoặc nhiều bảng, giúp người dùng dễ dàng xem, thêm, chỉnh sửa hoặc tìm kiếm thông tin một cách trực quan và hiệu quả. Trong AppSheet Editor, bạn sẽ thực hiện việc này trong mục UX (User Experience).



Hình 4.7: Giao diện cài đặt Views trong mục UX (User Experience)

Trong ứng dụng Hoạch định nhu cầu vật tư ta sử dụng 4 loại Views chính như sau:

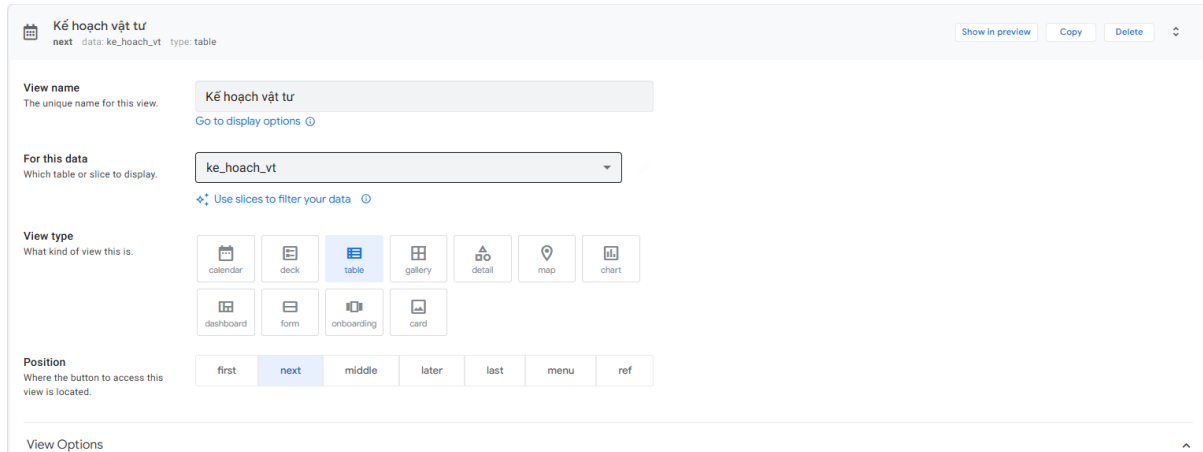
- **Primary Views (Các View chính):** Đây là những View mà người dùng có thể truy cập trực tiếp từ thanh điều hướng chính (navigation bar) ở cuối màn hình ứng dụng (trên điện thoại) hoặc bên cạnh/trên cùng (trên trình duyệt web). Chúng là những chức năng cốt lõi, được sử dụng thường xuyên nhất trong ứng dụng.
- **Menu Views (Các View trong Menu phụ):** Đây là những View ít được sử dụng thường xuyên hơn hoặc là các chức năng phụ trợ, không cần xuất hiện trực tiếp trên thanh điều hướng chính. Chúng được đặt trong Menu (thường là biểu tượng ba gạch ngang hoặc ba chấm) ở góc trên/dưới của ứng dụng.
- **Ref Views (Các View tham chiếu):** Đây là các View không hiển thị trực tiếp trên thanh điều hướng chính hay trong Menu. Chúng chỉ được truy cập khi người dùng nhấp vào một liên kết tham chiếu (Reference) từ một View khác, hoặc khi chúng là một thành phần con của một Dashboard View.

- User Settings (Cài đặt người dùng): Không phải là một loại View theo nghĩa hiển thị dữ liệu từ bảng, mà là một phần cài đặt cá nhân cho mỗi người dùng ứng dụng. Nó cho phép người dùng tùy chỉnh trải nghiệm của họ.

Việc tạo ra một View không chỉ dừng lại ở việc chọn loại View và bảng dữ liệu. Để tối ưu hóa trải nghiệm người dùng và hiển thị thông tin một cách hiệu quả, chúng ta cần cấu hình chi tiết các tùy chọn của View. Mỗi loại View sẽ có một số tùy chọn riêng biệt, nhưng có nhiều tùy chọn chung.

- Phần Cài đặt Cơ bản (Basic Settings):
 - View Name (Tên View): Tên duy nhất của View trong AppSheet Editor.
 - For This Data (Dữ liệu cho View này): Chọn bảng dữ liệu (Table) mà View này sẽ hiển thị thông tin. Đây là mối liên kết giữa View và dữ liệu của bạn trên Google Sheets.
 - View Type (Loại View): Chọn dạng hiển thị chính của View (Table, Deck, Detail, Form, Dashboard, Chart, v.v.). Đây là quyết định quan trọng nhất về mặt trình bày.
 - View Options (Các tùy chọn View)
- Phần Display (Hiển thị):
 - Display Name (Tên hiển thị): Tên sẽ xuất hiện cho người dùng trên giao diện ứng dụng (trên thanh điều hướng, trong menu)
 - Icon (Biểu tượng): Chọn một biểu tượng phù hợp để đại diện cho View. Biểu tượng giúp người dùng nhận diện chức năng nhanh chóng
 - Position (Vị trí): Quyết định nơi View sẽ xuất hiện trong ứng dụng
- Phần Behavior (Hành vi):
 - Row Click Behavior (Hành vi khi nhấp vào dòng): Bạn có thể định nghĩa điều gì sẽ xảy ra khi người dùng nhấp vào một dòng dữ liệu trong View
 - Inline Actions (Hành động trực tiếp trên dòng): Cho phép bạn hiển thị các Action (như Sửa, Xóa, hoặc các Action tùy chỉnh) trực tiếp trên mỗi dòng dữ liệu của Table/Deck View để người dùng thao tác nhanh
- Phần Options (Tùy chọn nâng cao):
 - Slice: Nếu bạn muốn View chỉ hiển thị một tập hợp con của dữ liệu từ bảng gốc (ví dụ: chỉ hiển thị "Vật tư thiếu hụt"), bạn có thể tạo một Slice và chọn Slice đó ở đây.

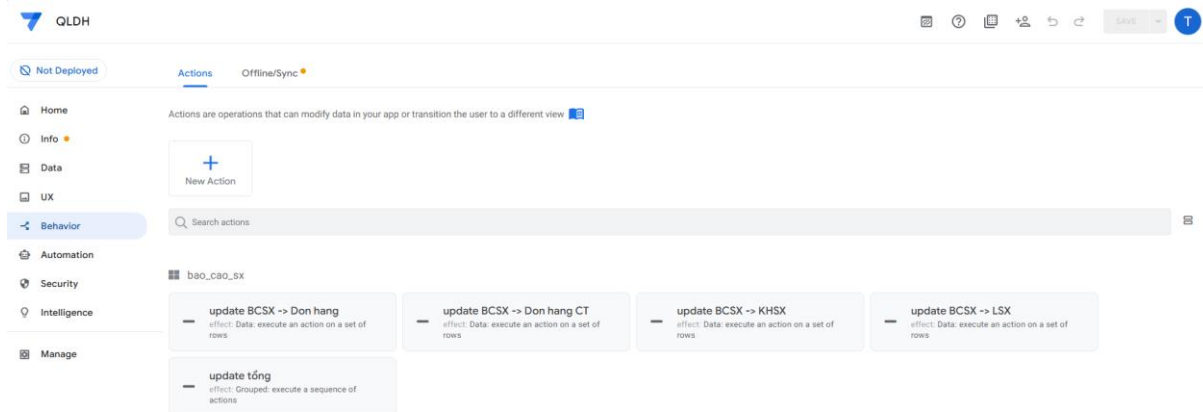
- Search/Group By/Sort By: Các tùy chọn nâng cao để tùy chỉnh khả năng tìm kiếm, nhóm và sắp xếp dữ liệu trong View.
- Format Rules (Quy tắc định dạng): Cho phép bạn áp dụng các định dạng có điều kiện cho dữ liệu



Hình 4.8: Cấu hình chi tiết tùy chọn của Views

b. Tạo Actions (Hành động)

Actions (Hành động) trong AppSheet cho phép người dùng hoặc hệ thống thực hiện các thao tác cụ thể trên dữ liệu, trên giao diện ứng dụng, hoặc tương tác với các dịch vụ bên ngoài. Chúng là các "nút bấm" hoặc "lệnh" để thực hiện một chức năng nào đó, vượt ra ngoài việc chỉ xem hoặc chỉnh sửa dữ liệu thông thường



Hình 4.9: Giao diện cài đặt Actions (Hành động) trong mục Behavior

Trong mỗi phần Actions sẽ cài đặt chi tiết của từng phần Actions sao cho phù hợp với mục đích của ứng dụng Hoạch định nhu cầu vật tư (MRP). Những phần thông tin chi tiết bao gồm:

- Action Name (Tên Action): Tên nội bộ, duy nhất của Action trong AppSheet Editor. Tên này không hiển thị cho người dùng cuối.

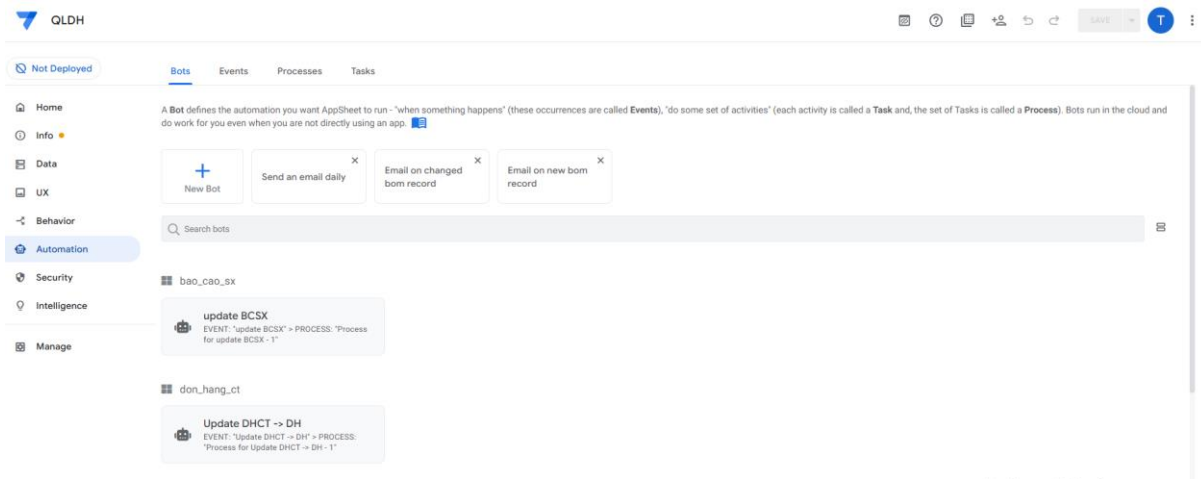
- For This Table (Đối với bảng này): Bảng dữ liệu mà Action này sẽ hoạt động trên đó. Hành động sẽ được thực hiện trên các hàng (rows) của bảng này
- Do This (Thực hiện hành động này): Đây là loại hành động chính mà Action sẽ thực hiện. AppSheet cung cấp một danh sách các loại hành động tích hợp sẵn.
- Prominence (Mức độ nổi bật/Vị trí hiển thị): Kiểm soát cách Action sẽ xuất hiện trong giao diện người dùng
- Phần "Appearance" (Hình thức hiển thị): Phần này kiểm soát cách Action được hiển thị cho người dùng cuối.
- Phần "Behavior" (Hành vi - Điều kiện thực thi): Phần này xác định khi nào Action có thể được thực hiện.

Trong phần này ta thực hiện các Actions sau cho ứng dụng Hoạch định nhu cầu vật tư (MRP):

- Cập nhật tiến độ sản xuất từ trang tính báo cáo sản xuất đến trang tính đơn hàng
- Cập nhật tiến độ sản xuất từ trang tính báo cáo sản xuất đến trang tính kế hoạch sản xuất
- Cập nhật tiến độ sản xuất từ trang tính báo cáo sản xuất đến trang tính lệnh sản xuất
- Phê duyệt đơn hàng để tiến hành sản xuất
- Tạo lệnh sản xuất
- Cập nhật chi tiết đơn hàng
- Cập nhật kế hoạch sản xuất
- Tạo dòng kế hoạch sản xuất
- Tạo dòng kế hoạch vật tư

c. Xây dựng Automations (Tự động hóa)

Automation là tính năng mạnh mẽ nhất của AppSheet để tạo ra các ứng dụng thông minh và tự động. Trong hệ thống MRP, nó sẽ đảm bảo rằng các phép tính toán phức tạp được thực hiện tự động, các thông báo được gửi đi kịp thời và các quy trình nghiệp vụ được thực hiện một cách nhất quán, giảm thiểu đáng kể công việc thủ công.



Hình 4.10: Giao diện cài đặt Automations trên nền tảng Appsheet

Mỗi Automation trong AppSheet được gọi là một **"Bot"**. Một Bot được cấu thành từ ba phần chính:

- Event (Sự kiện): Là yếu tố kích hoạt Bot. Một Bot sẽ chỉ chạy khi một sự kiện cụ thể xảy ra.
- Process (Quy trình): Là chuỗi các bước hoặc hành động mà Bot sẽ thực hiện khi Event được kích hoạt (và Condition được đáp ứng)
- Tasks (Nhiệm vụ): Là các hành động cụ thể được thực hiện trong một Process. Hầu hết các Tasks đều là các Actions đã tạo trong phần "Behavior".

Trong ứng dụng Hoạch định nhu cầu vật tư (MRP) ta sử dụng hai Automations chính là cập nhật báo cáo sản xuất và cập nhật đơn hàng. Vì với những Actions đã cài đặt trước đó và được nhóm lại với nhau. Khi cập nhật đơn hàng cùng báo cáo sản xuất, ứng dụng sẽ tự động đưa ra kế hoạch sản xuất, lệnh sản xuất cũng như kế hoạch vật tư trên giao diện người dùng.

4.3.3. Triển khai ứng dụng

Sau khi đã hoàn tất các bước về cấu hình dữ liệu, xây dựng giao diện (Views), tạo hành động (Actions), thiết lập tự động hóa (Automations), kiểm thử kỹ lưỡng và tối ưu hóa, giai đoạn cuối cùng để đưa ứng dụng MRP trên AppSheet vào hoạt động chính thức là Triển khai.

4.4. Đánh giá hiệu quả

Việc triển khai hệ thống Hoạch định Nhu cầu Vật tư (MRP) thông qua ứng dụng AppSheet từ tháng 8 năm 2024 là một bước tiến chiến lược, hứa hẹn mang lại những hiệu quả vượt trội cho công ty. Các số liệu dự kiến từ Bảng minh chứng rõ ràng cho những tác động tích cực này:

Bảng 4.36: Kết quả khi thực hiện Hoạch định nhu cầu vật tư

| Chỉ tiêu | Trước khi hoạch định | Sau khi hoạch định | Chênh lệch |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------|
| Số lượng lốp bị thiếu (lốp) | 27 | 6 | 14 |
| Thời gian nhàn rỗi máy (Giờ) | 115 | 8 | 97 |
| Thời gian tăng ca công nhân (giờ) | 231 | 42 | 189 |

Ta có thể thấy rõ được những thay đổi trong quá trình sản xuất của công ty

- Giảm thiểu đáng kể hao hụt lốp (Giảm 77.7%): Ứng dụng AppSheet giúp tính toán và theo dõi nhu cầu vật tư chính xác, minh bạch, giảm thiểu tình trạng tồn kho dư thừa hoặc lỗi thời. Điều này trực tiếp giảm lãng phí nguyên liệu và tổn thất sản phẩm, tối ưu hóa chi phí và nguồn lực.
- Tối ưu hóa thời gian nhàn rỗi của máy móc (Giảm 67.3%): Bằng cách đảm bảo vật tư luôn sẵn có đúng lúc nhờ khả năng hoạch định và cảnh báo tự động của AppSheet, chúng ta sẽ loại bỏ các gián đoạn sản xuất do thiếu nguyên liệu. Điều này tối đa hóa công suất sử dụng máy, nâng cao hiệu suất tổng thể của nhà máy.
- Giảm gánh nặng tăng ca cho công nhân (Giảm 70%): Thông tin vật tư được cung cấp chính xác và liên tục qua AppSheet giúp ổn định kế hoạch sản xuất, tránh tình trạng phải tăng ca đột xuất để bù đắp. Điều này không chỉ tiết kiệm chi phí nhân công mà còn cải thiện điều kiện làm việc và tinh thần người lao động.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. Kết luận

Trong quá trình thực tập và tìm hiểu sâu sắc các vấn đề tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng, chúng tôi nhận thấy một thách thức lớn trong công tác quản lý nguyên vật liệu - một lĩnh vực chưa thực sự được chú trọng. Chính điều này đã dẫn đến nhiều tình trạng không mong muốn, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả sản xuất.

Để khắc phục vấn đề này, đề tài đã tiến hành xây dựng và so sánh nhiều mô hình dự báo nhu cầu để tìm ra phương án tối ưu nhất cho công ty. Việc lựa chọn mô hình dự báo được dựa trên các chỉ tiêu đánh giá khách quan như: sai số tuyệt đối trung bình (MAD) và sai số tỷ lệ tuyệt đối bình quân (MAPE). Mô hình nào đạt được chỉ số MAD và MAPE thấp nhất sẽ được chọn làm kết quả dự báo chính thức. Kết quả dự báo chính xác không chỉ giúp doanh nghiệp có cái nhìn rõ ràng về nhu cầu tương lai mà còn tạo điều kiện chủ động trong việc chuẩn bị nguồn lực về mặt tài chính, nhân công và nguyên vật liệu, đảm bảo quá trình sản xuất diễn ra đúng tiến độ và đáp ứng kịp thời nhu cầu của khách hàng.

Từ cơ sở dữ liệu dự báo đã được xác định vào tháng 8 năm 2024, đề tài đã tiến hành hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu (MRP) chi tiết cho loại lốp bán thép chủ lực của Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng và tiếp hành phát triển ứng dụng Hoạch định nhu cầu vật tư (MRP) trên nền tảng Google Appsheet.

Kết quả thực tiễn từ việc hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu này là vô cùng ấn tượng. Nó không chỉ giải quyết các vấn đề tồn đọng mà còn mang lại hiệu quả rõ rệt: giảm 77.7% số lượng lốp bị hao hụt, giảm 67.3% thời gian nhàn rỗi của máy và giảm 70% thời gian tăng ca của công nhân. Những con số này thể hiện tiềm năng to lớn của việc áp dụng MRP trong việc tối ưu hóa chi phí, nâng cao năng suất và cải thiện môi trường làm việc tại Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng.

5.2. Kiến nghị

Quản lý nguyên vật liệu là một yếu tố then chốt, quyết định trực tiếp đến hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh của bất kỳ doanh nghiệp nào. Tuy nhiên, trên thực tế, nhiều doanh nghiệp vẫn còn gặp phải những hạn chế trong công tác này, dẫn đến các hệ quả tiêu cực như: tình trạng thiếu hụt nguyên vật liệu gây gián đoạn sản xuất, tồn kho quá mức gây lãng phí chi phí lưu trữ và ứ đọng vốn, hoặc thậm chí là ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm cuối cùng do quản lý chất lượng nguyên vật liệu chưa chặt chẽ.

Để nâng cao hiệu quả quản lý nguyên vật liệu và tối ưu hóa chuỗi cung ứng, Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng cần chú trọng tăng cường công tác quản lý và đào tạo nhân viên:

- Nâng cao nhận thức về tầm quan trọng: Đào tạo chuyên sâu để toàn bộ đội ngũ nhân viên, từ quản lý đến công nhân, hiểu rõ tầm quan trọng của công tác quản lý nguyên vật liệu đối với hiệu quả kinh doanh.
- Trang bị kỹ năng cần thiết: Cung cấp các khóa đào tạo về kỹ năng quản lý kho, sử dụng phần mềm, đọc hiểu các báo cáo MRP và các kỹ năng phân tích liên quan, giúp họ thực hiện công việc một cách chuyên nghiệp và hiệu quả nhất.

Việc thực hiện hiệu quả sẽ giúp Công ty Cổ phần Cao su Đà Nẵng nâng cao vượt bậc hiệu quả quản lý nguyên vật liệu, trực tiếp giảm thiểu chi phí phát sinh, đồng thời góp phần nâng cao năng suất tổng thể và tạo lợi thế cạnh tranh bền vững trên thị trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Anthony M. Smith and Glenn R. Hinchcliffe** – *RCM – GATEWAY TO WORLD CLASS MAINTENANCE*.
2. **William J. Stevenson** – *Production and Operations Management*. McGraw-Hill Education.
3. **Jay Heizer, Barry Render, Chuck Munson** – *Operations Management*. Pearson.
4. **Richard J. Tersine** – *Principles of Inventory and Materials Management*. Prentice Hall.
5. APICS – *What is Material Requirements Planning (MRP)?*. APICS. (Truy cập ngày 16/06/2025). <https://www.apics.org/>
6. Investopedia – *Material Requirements Planning (MRP): Definition, History, and Uses*. Investopedia.