

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA QUẢN LÝ DỰ ÁN



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tên đề tài:

**ÁP DỤNG DMAIC PHÂN TÍCH NGUỒN KHÍ THẢI NHÀ
KÍNH VÀ CẢI TẠO BĂNG TẢI XUẤT THỦY TẠI
CÔNG TY TNHH MTV XI MĂNG HẠ LONG**

**SVTH : Đỗ Tiên Sỹ – Lớp: 21QLCL2
GVHD: Trần Minh Trí**

Đà Nẵng, 2025

NHẬN XÉT PHẢN BIỆN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

I. Thông tin chung

1. Họ và tên sinh viên: Đỗ Tiến Sỹ
2. Lớp: 21QLCN2 MSSV: 118210191
3. Tên đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải xuất thủy tại công ty TNHH MTV xi măng Hạ Long.

4. Người phản biện: Huỳnh Nhật Tô

II. Nhận xét đánh giá đồ án tốt nghiệp

1. Về tính cấp thiết, tính mới, khả năng ứng dụng của đề tài

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

2. Về kết quả giải quyết các nội dung nhiệm vụ yêu cầu của đồ án

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

3. Về hình thức, cấu trúc, bố cục của đồ án tốt nghiệp

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

4. Đề tài có giá trị khoa học/ có bài báo/ giải quyết vấn đề đặt ra của doanh nghiệp hoặc nhà trường

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

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

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

TT	Các tiêu chí đánh giá	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Sinh viên có phương pháp nghiên cứu phù hợp, giải quyết đủ nhiệm vụ đồ án được giao	70	
1A	- Tính mới (nội dung chính của ĐATN có những phần mới so với các ĐATN trước đây). - Đề tài có giá trị khoa học, công nghệ; có thể ứng dụng thực tiễn.	10	
1B	- Kỹ năng giải quyết vấn đề; hiểu, vận dụng được kiến thức cơ bản, cơ sở, chuyên ngành trong vấn đề nghiên cứu. - Chất lượng nội dung ĐATN (thuyết minh, bản vẽ, chương trình, mô hình,...).	50	
1C	- Có kỹ năng vận dụng thành thạo phần mềm ứng dụng trong vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua kết quả tính toán bằng phần mềm); - Có kỹ năng sử dụng tài liệu tiếng nước ngoài liên quan vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua các tài liệu tham khảo); - Có kỹ năng làm việc nhóm (đánh giá đối với đề tài do nhóm SV thực hiện)	10	
2	Kỹ năng viết:	30	
2A	- Bố cục hợp lý, lập luận rõ ràng, chặt chẽ, lời văn súc tích	20	
2B	- Thuyết minh đồ án không có lỗi chính tả, in ấn, định dạng	10	
3	Tổng điểm đánh giá theo thang 100:		
	Quy về thang 10 (làm tròn 1 chữ số thập phân)		

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

Đà Nẵng, ngày.....tháng.....năm 2025

Giáo viên phản biện

TÓM TẮT

Tên đề tài: “Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải xuất thủy tại công ty TNHH MTV xi măng Hạ Long”.

Sinh viên thực hiện: Đỗ Tiến Sỹ

Số thẻ SV: 118210191

Lớp: 21QLCN2

Đề tài nghiên cứu những yếu tố tác động đến sản phẩm xi măng tại Công ty TNHH MTV xi măng Hạ Long. Bằng việc áp dụng phương pháp DMAIC để đo lường và xác định những nguyên nhân tác động đến chất lượng, xoay quanh yếu tố về chất lượng bảo quản xi măng tại nhà máy khi mà lượng khí nhà kính đang dần tăng lên. Ngoài ra còn có vấn đề về máy móc tại băng tải xuất sản phẩm xi măng lên tàu thủy, việc băng tải cũ đã dẫn đến nhiều vấn đề trong công tác giao hàng sản phẩm về thời gian cho khách hàng. Không chỉ thế lượng năng lượng bị tiêu thụ và các ảnh hưởng về vận hành tại băng tải lại mang đến lượng khí nhà kính tại nhà máy đang tăng nhanh hơn. Thông qua việc xác định, đo lường và kiểm tra về các vấn đề khí thải và băng tải tại Hạ Long, ta sẽ áp dụng các kiến thức trong cải tiến chất lượng để cải tiến nó hoặc đưa ra các phương pháp áp dụng để giảm thiểu khí nhà kính. Áp dụng việc sử dụng 5s hay phiếu kiểm soát chất lượng trong sản xuất, đưa ra phương pháp thay thế than đốt từ rác thải MSW rồi đến cải tiến băng tải khiến cho quy trình thay băng xuất hàng hoá được nâng cao, tránh lãng phí nhưng nguồn năng lượng tạo ra khí nhà kính ở Hạ Long.

Những nội dung chính:

Chương mở đầu: Nêu lý do hình thành đề tài, mục tiêu, ý nghĩa thực tiễn và phạm vi giới hạn của đề tài.

Chương 1: Trình bày cơ sở lý thuyết về DMAIC, 5s các công cụ kiểm soát chất lượng và phương pháp thay thế than từ rác RDF, cải tiến trong băng tải.

Chương 2: Giới thiệu công ty, quy trình sản xuất xi măng.

Chương 3: Trình bày thực trạng tại công ty và những nguyên nhân gây ảnh hưởng đến chất lượng xi măng, cũng như các vấn đề tại bộ phận băng tải.

Chương 4: Giải quyết vấn đề, mục tiêu của đồ án. Xây dựng quy trình DMAIC lần lượt theo các bước Xác định – Đo lường – Phân tích – Cải tiến – Kiểm soát. Đánh giá hiệu quả sau khi cải tiến và áp dụng cải tiến trong vấn đề tại băng tải xuất thủy ở Hạ Long. Đưa ra được số liệu chứng minh và đánh giá về hiệu quả từ phương pháp mang lại.

Chương 5: Kết luận và kiến nghị.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Đỗ Tiến Sỹ

Số thẻ sinh viên: 118210191

Lớp: 21QLCN2

Khoa: Quản lý dự án

Ngành: Quản lý công nghiệp

- Tên đề tài đồ án:* Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải xuất thủy tại công ty TNHH MTV xi măng Hạ Long.
- Đề tài thuộc diện:* Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện
- Các số liệu và dữ liệu ban đầu:*
- 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 tổng quan về Công ty TNHH MTV xi măng Hạ Long và thực trạng trong nhà máy.
Chương 4: Áp dụng phương pháp DMAIC để giải quyết vấn đề.
Chương 5: Kết luận và kiến nghị.
- Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):*
- Họ tên người hướng dẫn:* T.S Trần Thị Hoàng Giang
- Ngày giao nhiệm vụ đồ án:*/...../2025
- Ngày hoàn thành đồ án:*/...../2025

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Trưởng Bộ môn Quản lý công nghiệp

Người hướng dẫn

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến toàn thể quý thầy cô Trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng, quý thầy cô khoa Quản Lý Dự Án đã dạy dỗ, truyền đạt những kiến thức quý báu cho chúng em trong suốt những năm tháng học tập và rèn luyện tại trường. Từ những ngày đầu còn bỡ ngỡ bước vào những môn học đại cương đã được các thầy cô đạt một nền tảng vững chắc để em tự tin hơn khi bước vào các môn học chuyên ngành đầy thú vị những cũng mang nhiều thách thức. Các thầy cô khoa Quản lý dự án đã truyền tải được những kiến thức cần thiết và bổ ích giúp em cũng như tập thể lớp 21QLCN2 có được một bước đệm để thực hiện tốt đồ án tốt nghiệp hôm nay.

Em xin chân thành cảm ơn thầy Trần Minh Trí đã giành nhiều thời gian và tâm huyết hướng dẫn trong thời gian thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Đặc biệt, em xin cảm ơn ban giám đốc Công ty TNHH MTV xi măng Hạ Long và các anh chị trong công ty đã cho phép và tạo điều kiện thuận lợi nhất cho em được kiến tập, học hỏi và nghiên cứu đề tài đồ án tốt nghiệp tại công ty. Em xin chân thành cảm ơn Bác Nguyễn Hữu Lực đã trực tiếp hướng dẫn cũng như cung cấp những tài liệu cần thiết về công tác quản lý cũng như kiến thức sản xuất tại công ty để em có thể hoàn thành đồ án tốt nghiệp này.

Với vốn kiến thức còn hạn chế và thời gian kiến tập có hạn nên em không tránh khỏi có những thiếu sót. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, nhận xét của quý thầy cô để giúp em hoàn thiện kiến thức của mình hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 06 năm 2025

Sinh viên thực hiện

Đỗ Tiến Sỹ

LỜI CAM ĐOAN

Sinh viên thực hiện: Đỗ Tiến Sỹ

Là sinh viên lớp 21QLCN2, khoa Quản lý dự án, trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng.

Em xin cam đoan:

Đồ án tốt nghiệp là kết quả của quá trình tìm tòi, nghiên cứu dựa trên sự hướng dẫn của Giảng viên và tài liệu mẫu đã được cung cấp.

Đồ án tốt nghiệp là thành quả của chính bản thân em, được thực hiện nghiêm túc, tính toán độc lập và làm việc thực tế dựa trên sự cho phép và hướng dẫn của Giảng viên hướng dẫn.

Các số liệu được thu thập có nguồn gốc rõ ràng, trích dẫn đầy đủ trong báo cáo và danh mục tài liệu tham khảo.

Mọi sao chép không hợp lệ em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 06 năm 2025

Sinh viên thực hiện

Đỗ Tiến Sỹ

MỤC LỤC

TÓM TẮT.....	iv
NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP.....	v
LỜI CẢM ƠN.....	i
LỜI CAM ĐOAN.....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	v
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	vi
DANH SÁCH CHÚ THÍCH TỪ.....	vii
CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU.....	1
1.1 Lý do chọn đề tài.....	1
1.2 Mục tiêu của đề tài.....	2
1.3 Ý nghĩa thực tiễn của đề tài.....	2
1.4 Phạm vi giới hạn đề tài.....	3
1.5 Phương pháp thực hiện.....	3
1.5.1 Quy trình thực hiện.....	3
1.5.2 Phương pháp thu thập dữ liệu.....	3
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	5
2.1 Khái niệm về xi măng.....	5
2.2 Phương pháp DMAIC.....	5
2.2.1 Define (Xác định).....	6
2.2.2 Measure (Đo lường).....	7
2.2.3 Analyze (Phân tích).....	7
2.2.4 Improve (Cải tiến).....	8
2.2.5 Control (Kiểm soát).....	8
2.3 Xây dựng tiêu chuẩn 5s.....	9
2.4 Biểu đồ Pareto.....	10
2.5 Biểu đồ xương cá (Biểu đồ nhân quả).....	12

2.6 Phương pháp sử dụng rác thải RDF thay thế cho than đốt.....	13
2.7 Phân tích về băng tải (phân tích lỗi và đánh giá nguyên nhân lỗi).....	14
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG CỦA CÔNG TY.....	16
3.1 Giới thiệu về hoạt động sản xuất.....	16
3.1.1 Tổng quan về công ty.....	16
3.1.2 Sản phẩm của công ty.....	18
3.1.3 Cơ cấu tổ chức.....	21
3.2 Quy trình sản xuất.....	22
3.3 Tiêu chuẩn chất lượng của công ty.....	23
3.4 Thực trạng tại Hạ Long.....	26
3.4.1 Thực trạng tại nguồn phát thải khí nhà kính ở Hạ Long.....	26
3.4.2 Thực trạng tại khâu xuất hàng ra tàu thủy.....	28
CHƯƠNG 4: GIẢI QUYẾT THỰC TRẠNG TẠI HẠ LONG.....	33
4.1 Giải quyết thực trạng tại nguồn phát thải khí nhà kính ở Hạ Long.....	33
4.1.1 Xác định (Define).....	33
4.1.2 Đo lường (Measure).....	35
4.1.3 Phân tích (Analyze).....	40
4.1.4 Cải tiến (Improve).....	44
4.1.5 Kiểm soát (Control).....	54
4.2 Giải quyết thực trạng tại khâu xuất hàng ra tàu thủy.....	59
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN.....	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	64

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2. 1 Xi măng và clinker	5
Hình 2. 2 Quy trình DMAIC	6
Hình 2. 3 Phương pháp 5s	10
Hình 2. 4 Biểu đồ Pareto	11
Hình 2. 5 Biểu đồ xương cá.....	13
Hình 2. 6 Quá trình xử lý rác ở nhà máy xử lý rác thải.....	14
Hình 2. 7 Bảng tải B450xL4500.....	15
Hình 3. 1 Vị trí cơ sở thực hiện kiểm kê	17
Hình 3. 2 Loại PCB50	18
Hình 3. 3 Chỉ tiêu của PCB50	19
Hình 3. 4 Sản phẩm PCB40.....	20
Hình 3. 5 Chỉ tiêu PCB40.....	20
Hình 3. 6 Cơ cấu tổ chức của công ty.....	22
Hình 3. 7 Sơ đồ công nghệ của dây chuyền xi măng	22
Hình 3. 8 Tiêu chuẩn ISO 9001:2015 và ISO 14001:2015	24
Hình 3. 9 Tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm PCB50.....	25
Hình 3. 10 Tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm PCB40.....	25
Hình 3. 11 Số liệu biểu hiện dưới dạng biểu đồ	28
Hình 3. 12 Xuất hàng xi măng lên tàu thủy tại Hạ Long	29
Hình 4. 1 Xác định nguồn phát thải theo phạm vi tại cơ	35
Hình 4. 2 Hệ thống bơm PCCC và máy phát điện	36
Hình 4. 3 Phương tiện vận tải trong và ngoài cơ sở	36
Hình 4. 4 Biểu đồ phát thải theo nguồn phát thải của Công ty	39
Hình 4. 5 Biểu đồ tỷ lệ trong phát thải theo phạm vi kiểm kê của Công ty	39
Hình 4. 6 Biểu đồ xương cá nguồn rò rỉ khí nhà kính.....	40
Hình 4. 7 Biểu đồ xương cá nguồn sử dụng điện tạo ra khí nhà kính.....	41
Hình 4. 8 Biểu đồ xương cá nguồn đốt nhiên liệu gây khí nhà kính.....	41
Hình 4. 9 Biểu đồ xương cá nguồn xử lý nước thải gây khí nhà kính	42
Hình 4. 10 Biểu đồ Pareto	43
Hình 4. 11 Vật liệu được sắp xếp ngăn nắp ở Hạ Long.....	47
Hình 4. 12 Dọn vệ sinh tổng quát khi sử dụng xong.....	48
Hình 4. 13 Tờ phiếu kiểm soát hoạt động	50
Hình 4. 14 Biểu đồ phát thải theo nguồn phát thải của Công ty sau cải tiến	58
Hình 4. 15 Bảng tải trước cải tiến.....	60
Hình 4. 16 Bảng tải sau cải tiến (1).....	61
Hình 4. 17 Bảng tải sau cải tiến (2).....	61

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 3. 1 Sản lượng sản phẩm của cơ sở trong năm.....	21
Bảng 3. 2 Công suất thiết kế của Công ty	21
Bảng 3. 3 Số liệu thu thập về chất lượng trong những tháng gần đây	26
Bảng 3. 4 Thống kê về tần suất số lần thay mới băng ở Hạ Long.....	30
Bảng 3. 5 Các hậu quả nếu tiếp tục sử dụng băng tái cũ mà không thay mới.....	31
Bảng 4. 1 Các nguồn phát thải/ hấp thụ KNK.....	34
Bảng 4. 2 Kết quả kiểm kê khí nhà kính T5/2025.....	37
Bảng 4. 3 Số lần lỗi được xác định tổng quan dựa trên phân tích xương cá.....	42
Bảng 4. 4 Kế hoạch thực hiện của Hạ Long.....	44
Bảng 4. 5 Số liệu về Hạ Long.....	51
Bảng 4. 6 RDF cần để có thể thay thế than	52
Bảng 4. 7 MSW đầu vào theo hệ số 3 tấn rác để tạo 1 tấn RDF	52
Bảng 4. 8 Chuyển đổi rác MSW đến RDF để thay thế cho than.....	53
Bảng 4. 9 Lượng CO2 giảm được mỗi ngày và mỗi năm	53
Bảng 4. 10 Ưu và nhược điểm của các mức thay thế theo tỷ lệ.....	53
Bảng 4. 11 Kế khai khí nhà kính T6/2025.....	55
Bảng 4. 12 Số liệu thu thập về chất lượng trong T6.....	58

DANH SÁCH CHÚ THÍCH TỪ

MPa (viết tắt của Megapascab): là đơn vị đo lường áp suất trong hệ thống đo lường SI.

LPG (Liquid Petroleum Gas): là giá công thiết bị việc sản xuất, chế tạo các thiết bị và phụ kiện liên quan đến việc sử dụng khí LPG như bồn chứa, hệ thống đường ống, van, bộ điều áp, v.v.

MJ/tấn: là đơn vị của suất tiêu hao năng lượng (SEC), được sử dụng để đo lường năng lượng tiêu thụ (tính bằng Megajoule - MJ) cần thiết để sản xuất ra một tấn sản phẩm.

PCCC (Phòng cháy chữa cháy): là các biện pháp và thiết bị nhằm ngăn ngừa, phát hiện và xử lý các vụ cháy nổ để bảo vệ tính mạng, tài sản và môi trường.

Dầu DO (Diesel Oil): là nhiên liệu lỏng được tinh chế từ dầu mỏ, thường được sử dụng cho động cơ Diesel.

KWh: là đơn vị đo lường điện năng ta đang sử dụng.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

1.1 Lý do chọn đề tài

Trong bối cảnh ngành xây dựng Việt Nam đang trên đà phát triển mạnh mẽ, các thành phố lớn như Đà Nẵng, Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, Cần Thơ...nhu cầu về vật liệu xây dựng chất lượng cao ngày càng gia tăng. Xi măng với vai trò là một trong những vật liệu nền tảng và không thể thiếu, đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo chất lượng và độ bền của các công trình. Xuất phát từ sự quan trọng này, cùng với sự quan tâm sâu sắc của bản thân đến các ứng dụng và công nghệ sản xuất vật liệu xây dựng, đặc biệt là xi măng, em đã quyết định lựa chọn đề tài về xi măng cho đồ án tốt nghiệp của mình. Em hy vọng rằng, thông qua việc nghiên cứu sâu rộng về sản xuất, chất lượng của một nhà máy xi măng, em có thể đóng góp một phần nhỏ vào việc tìm hiểu và xây dựng nên một hệ thống vận hành sản xuất xi măng nhiều năng suất, chất lượng trong sự phát triển bền vững của ngành xây dựng nước nhà.

Việc lựa chọn Công ty TNHH MTV xi măng Hạ Long làm địa điểm nghiên cứu cho đồ án tốt nghiệp của em càng trở nên có ý nghĩa. Công ty TNHH MTV xi măng Hạ Long với vị thế là một doanh nghiệp uy tín và có bề dày kinh nghiệm trong lĩnh vực sản xuất xi măng tại Thành phố Hồ Chí Minh và khu vực miền Nam, mang đến một môi trường thực tế sinh động và đa dạng để em có thể đi sâu tìm hiểu về các quy trình công nghệ tiên tiến, hệ thống quản lý chất lượng nghiêm ngặt, cũng như những nỗ lực của công ty trong việc ứng dụng các giải pháp sản xuất bền vững. Việc tiếp cận trực tiếp với hoạt động sản xuất tại Hạ Long không chỉ giúp em hình dung rõ ràng hơn về những kiến thức lý thuyết đã học mà còn cho phép em quan sát và phân tích các khía cạnh thực tế như quy trình khai thác nguyên liệu, dây chuyền sản xuất hiện đại, các biện pháp kiểm soát chất lượng đầu vào và đầu ra, cũng như cách công ty đối diện với các thách thức về môi trường, khí thải trong doanh nghiệp. Em tin rằng việc nghiên cứu cụ thể tại một doanh nghiệp có uy tín tại Miền Nam như Hạ Long sẽ cung cấp cho em những dữ liệu và góc nhìn thực tế, làm phong phú

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

và tăng tinh ứng dụng cho đồ án tốt nghiệp của mình. Hơn nữa đây còn là cơ hội tuyệt vời để em học hỏi kinh nghiệm từ các chuyên gia trong ngành.

1.2 Mục tiêu của đề tài

Đề tài “Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long” là đề tài cải tiến băng tải tại khâu xuất hàng hoá qua tàu thủy cho khách hàng và áp dụng những phương pháp đã học để xác định nguyên nhân gây ra sự ra tăng khí nhà kính. Và đưa ra được sáng kiến, giải pháp hay cải tiến để giải quyết vấn đề khí nhà kính tại Hạ Long, xác định được và áp dụng được mô hình DMAIC vào trong sản xuất. Để loại bỏ các nguyên nhân gây khí nhà kính nhằm nâng cao năng xuất vì sản phẩm xi măng sẽ bị ảnh hưởng đến chất lượng nếu khí nhà kính cao.

1.3 Ý nghĩa thực tiễn của đề tài

Việc thực hiện đề tài không chỉ là một yêu cầu học tập cuối cùng mà còn mang ý nghĩa sâu sắc đối với sự phát triển toàn diện của sinh viên chung em. Đây là cơ hội để chúng em có thể vận dụng một cách tổng hợp những kiến thức chuyên môn đã tích lũy trong suốt quá trình học tập vào một vấn đề cụ thể, từ đó rèn luyện khả năng tư duy độc lập, phân tích, tổng hợp và giải quyết vấn đề một cách sáng tạo. Đồ án tốt nghiệp này còn là bước đệm quan trọng, giúp chúng em làm quen với phương pháp nghiên cứu khoa học, rèn luyện kỹ năng thu thập, xử lý và trình bày thông tin một cách logic và thuyết phục. Hơn thế nữa quá trình thực hiện đồ án đặc biệt khi gắn liền với một doanh nghiệp thực tế như Công ty Xi măng Hạ Long, còn mang lại cơ hội tiếp cận môi trường làm việc chuyên nghiệp, học hỏi kinh nghiệm từ các chuyên gia trong ngành, đồng thời nó giúp cho sinh viên chúng em có nhận thức đúng đắn hơn về hoạt động sản xuất thực tế của doanh nghiệp. Nhưng nhìn chung đề tài có ý nghĩa tích cực đối với các khía cạnh sau:

Đối với bản thân: Có điều kiện áp dụng lý thuyết đã học ở nhà trường vào hoạt động thực tế của công ty, biết được những thuận lợi và khó khăn khi giải quyết vấn đề trong môi trường doanh nghiệp, học hỏi được nhiều kiến thức liên quan đến nhiều khía cạnh khác nhau.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Đối với công ty: Đây là cơ hội để doanh nghiệp nhìn nhận lại tình trạng hoạt động sản xuất, thấy được những vấn đề đang tồn tại và có những hành động để điều chỉnh, khắc phục hợp lý nhằm giảm lãng phí trong sản xuất.

1.4 Phạm vi giới hạn đề tài

Nghiên cứu tình hình thực tế của công ty xi măng Hạ Long dựa trên các số liệu thu thập được, cơ sở và cách áp dụng phương pháp DMAIC vào doanh nghiệp nhằm giải quyết được vấn đề gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, cải tiến thiết bị cũ đang làm chậm tiến độ sản xuất, lãng phí năng lượng nhằm nâng cao được năng suất.

1.5 Phương pháp thực hiện

1.5.1 Quy trình thực hiện

Giai đoạn 1: Nghiên cứu sơ bộ và xác định phạm vi

Nghiên cứu lý thuyết về 5s, thiết bị băng tải xuất thủy, phương pháp DMAIC, phương pháp thay thế nhiên liệu RDF.

Khảo sát sơ bộ tại Hạ Long để hiểu hiện trạng.

Xác định nguyên nhân và mục tiêu thiết bị cần cải tiến cụ thể.

Giai đoạn 2: Phân tích hiện trạng

Thu thập dữ liệu chi tiết về lỗi, nguyên nhân gây lỗi, năng suất và chất lượng sản phẩm.

Phân tích dữ liệu và đánh giá năng suất/lãng phí.

Giai đoạn 3: Thực hiện việc cải tiến và áp dụng các biện pháp

Áp dụng công cụ chất lượng để giảm các nguyên nhân gây lỗi, cải tiến thiết bị để cho thời gian vận hành sản xuất được nâng cao.

Giai đoạn 4: Đánh giá tính khả thi và đề xuất triển khai

Đánh giá phương pháp và cải tiến có thực sự hiệu nghiệm nâng cao được năng suất ở Hạ Long.

1.5.2 Phương pháp thu thập dữ liệu

Thông qua quá trình thực tập và thu thập số liệu thực tế, tiến hành áp dụng lý thuyết để phân tích, tính toán các số liệu liên quan.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Tim hiểu các tài liệu liên quan qua sách, báo, luận văn, báo nghiên cứu khoa học, mạng internet...

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Khái niệm về xi măng

Xi măng là một loại vật liệu xây dựng được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng, được tạo ra bằng cách nghiền mịn clinker, thạch cao và/hoặc phụ gia. Khi tiếp xúc với nước, xi măng sẽ xảy ra các phản ứng thủy hóa, tạo thành các hợp chất cứng lại và kết dính các vật liệu khác lại với nhau.

Clinker là sản phẩm bán thành phẩm trong quá trình sản xuất xi măng được tạo ra bằng cách nung các nguyên liệu thô như đá vôi, đất sét và quặng sắt với nhau ở nhiệt độ cao. Clinker có dạng cục hoặc nốt sần, thường có đường kính từ 3mm đến 25mm, Clinker là thành phần chính của xi măng, được nghiền mịn cùng với thạch cao và phụ gia để tạo thành xi măng thành phẩm.

Còn với thạch cao và phụ gia trong xi măng có vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh thời gian đông kết và chất lượng của xi măng.



Hình 2. 1 Xi măng và clinker

2.2 Phương pháp DMAIC

DMAIC là một chu trình cải tiến lặp đi lặp lại, dựa trên dữ liệu, được sử dụng để cải thiện, ổn định và tối ưu hóa các quy trình kinh doanh và sản xuất. Nó là cốt lõi của phương pháp luận Six Sigma, một hệ thống quản lý chất lượng tập trung vào việc giảm thiểu sai sót và biến động trong quy trình.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Tên gọi DMAIC là viết tắt của năm giai đoạn chính trong chu trình:

Define (Xác định): Xác định rõ vấn đề cần giải quyết, mục tiêu cần đạt được và phạm vi dự án.

Measure (Đo lường): Thu thập dữ liệu liên quan đến quy trình hiện tại để hiểu rõ hiệu suất cơ bản và xác định các vấn đề cụ thể cần cải thiện.

Analyse (Phân tích): Phân tích dữ liệu đã thu thập để xác định nguyên nhân gốc rễ của vấn đề.

Improve (Cải tiến): Phát triển, thử nghiệm và triển khai các giải pháp để giải quyết nguyên nhân gốc rễ và đạt được mục tiêu cải tiến.

Control (Kiểm soát): Thiết lập các cơ chế để duy trì những cải tiến đã đạt được trong dài hạn và ngăn ngừa sự quay trở lại trạng thái ban đầu.



Hình 2. 2 Quy trình DMAIC

2.2.1 Define (Xác định)

Xác định vấn đề, mục tiêu cải tiến và làm rõ phạm vi dự án, người phụ trách cùng các nguồn lực liên quan. Giai đoạn Define là bước khởi đầu quan trọng để xác định rõ hiện trạng, vấn đề cần giải quyết, các mục tiêu cải tiến và phạm vi của dự án. Việc xác định các yếu tố rõ ràng giúp đội ngũ nhân sự thống nhất được về hướng đi, tránh lãng phí thời gian và nguồn lực vào những công việc không liên quan.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Nếu giai đoạn đầu tiên này không được thực hiện tốt, các bước tiếp theo rất có thể có nguy cơ bị sai lệch, gây lãng phí nguồn lực và thời gian. Một vấn đề được xác định sai hoặc không rõ ràng, thiếu cụ thể dẫn đến không đưa ra được hướng giải quyết hiệu quả để khắc phục tình trạng. Chính vì thế, bước xác định được coi là công đoạn đặt nền móng và ảnh hưởng đến toàn bộ quy trình, cần được doanh nghiệp chú trọng và thực hiện nghiêm túc, chần chừ.

2.2.2 Measure (Đo lường)

Thu thập dữ liệu để hiểu rõ về hiện trạng quy trình. Giai đoạn đo lường nhằm thu thập và phân tích dữ liệu liên quan đến vấn đề được xác định ở trên. Bước này giúp doanh nghiệp đánh giá hiện trạng của quy trình, xác định các yếu tố cần cải tiến và có cơ sở để so sánh với kết quả đạt được sau khi cải tiến xong.

Giai đoạn đo lường được coi là hiệu quả khi đạt được những mục tiêu sau:

Hiện trạng quy trình được miêu tả rõ ràng thông qua các dữ liệu cụ thể, vẽ nên bức tranh toàn diện về quy trình hoạt động và làm nổi rõ các yếu tố đang gây vấn đề.

Xác định được đường cơ sở – là giá trị hiện tại của các chỉ số đo lường để làm cơ sở so sánh với các bước cải tiến sau này.

Phạm vi đo lường cần được xác định rõ ràng: bao gồm các khu vực nào, đối tượng nào.

2.2.3 Analyze (Phân tích)

Xác định nguyên nhân gốc rễ của vấn đề, các yếu tố gây ảnh hưởng thông qua các dữ liệu đã thu thập. Bước phân tích tập trung vào việc xác định nguyên nhân gốc rễ, từ đó đảm bảo các giải pháp đưa ra đều dựa trên nguyên nhân cụ thể, giúp giải quyết triệt để vấn đề thay vì chỉ giải quyết được triệu chứng trên bề mặt.

Từ dữ liệu thu thập được, cần tiến hành phân tích sâu để xác định xu hướng, mẫu và các bất thường. Trong bước này, doanh nghiệp có thể sử dụng biểu đồ Pareto để xác định các nguyên nhân chính dựa trên nguyên tắc 80/20 và biểu đồ Control để đánh giá sự ổn định và các yếu tố ngoài kiểm soát quy trình.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Dựa trên kết quả phân tích, ta có thể đánh giá và xác định nguyên nhân gốc rễ vấn đề. Đây là bước quan trọng nhất, giúp đảm bảo đưa ra các giải pháp cải tiến chính xác. Các công cụ, phương pháp hỗ trợ xác định nguyên nhân bao gồm:

Biểu đồ xương cá: Giúp xác định nhóm các nguyên nhân tiềm năng (con người, quy trình, thiết bị, nguyên liệu, môi trường, phương pháp).

Phương pháp 5 Whys: Sử dụng để thu hẹp các nguyên nhân tiềm ẩn.

Sau khi xác định nguyên nhân, cần phân tích để hiểu được mối quan hệ giữa các biến số và tìm ra cách chúng ảnh hưởng đến vấn đề (xác định mối quan hệ nhân – quả). Các công cụ được sử dụng bao gồm:

Biểu đồ tương quan (Scatter plot): phân tích mối quan hệ giữa hai biến số

Phân tích hồi quy (Regression Analysis): đánh giá tác động của các yếu tố độc lập lên vấn đề.

2.2.4 Improve (Cải tiến)

Đề xuất các giải pháp để giải quyết vấn đề hoặc tối ưu quy trình. Trong giai đoạn cải tiến, doanh nghiệp cần chú trọng vào phát triển và triển khai các giải pháp để giải quyết nguyên nhân gốc rễ, từ đó cải thiện hiệu suất và hiệu quả của quy trình. Giai đoạn này đòi hỏi sự sáng tạo, thực nghiệm và liên tục kiểm tra để đảm bảo các giải pháp mang lại kết quả thực tế.

Để đánh giá và lựa chọn giải pháp phù hợp, bạn cần sử dụng các tiêu chí như chi phí, thời gian thực hiện, tác động dự kiến và khả năng duy trì để lựa chọn giải pháp tốt nhất.

Một số phương pháp hỗ trợ trong bước này bao gồm:

Matrix Diagram: So sánh và đánh giá các lựa chọn

Cost-benefit analysis: Đánh giá lợi ích so với chi phí của các giải pháp.

2.2.5 Control (Kiểm soát)

Thiết lập các biện pháp và yêu cầu để đảm bảo quy trình được cải thiện một cách tốt nhất. Giai đoạn kiểm soát nhằm duy trì và đảm bảo các giải pháp cải tiến được thực hiện một cách hiệu quả, ổn định và lâu dài. Điều này đòi hỏi phải thiết lập các biện pháp kiểm

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

soát, giám sát và chuẩn hóa quy trình để ngăn chặn các vấn đề cũ xảy ra hoặc xuất hiện các vấn đề mới.

Khi thiết lập biện pháp kiểm soát, trước tiên cần xác định KPI phù hợp để giám sát hiệu suất quy trình, và sử dụng bảng, biểu đồ và báo cáo định kỳ để theo dõi.

Ngoài ra, tất cả các nhân viên hoặc những người liên quan dự án đều phải nắm rõ và tuân thủ các thay đổi. Doanh nghiệp nên cập nhật quy trình hoạt động tiêu chuẩn để tích hợp các cải tiến mới và cần phải tổ chức đào tạo cho nhân viên để họ nắm rõ các quy trình mới, biết cách sử dụng các công cụ kiểm soát, đồng thời thông báo các kết quả đạt được từ việc cải tiến để khuyến khích động lực.

2.3 Xây dựng tiêu chuẩn 5s

5S là một phương pháp quản lý và sắp xếp nơi làm việc, xây dựng một môi trường mà ở đó, sự tinh gọn, sạch sẽ, khoa học được đặt lên hàng đầu, thông qua các hoạt động như giữ vệ sinh cho máy móc, thiết bị, sắp xếp mọi thứ một cách trật tự,... Phương pháp này được phát triển từ Nhật Bản, là các từ viết tắt trong tiếng Nhật: Seiri (Sàng lọc), Seiton (Sắp xếp), Seiso (Sạch sẽ), Seiketsu (Săn sóc), và Shitsuke (Sẵn sàng).

Trong đó:

Seiri – Sàng lọc: Chữ này có nghĩa là sắp xếp, tách rời hoặc lựa chọn. Quy trình này bao gồm việc loại bỏ những vật dụng không cần thiết và sắp xếp lại những vật dụng cần thiết tại vị trí dễ dàng nhìn thấy

Seiton – Sắp xếp: Chữ này có nghĩa là sắp xếp hoặc đặt vật dụng vào vị trí đúng. Quy trình này bao gồm việc sắp xếp các vật dụng cần thiết theo trật tự, đặt chúng vào những vị trí thuận tiện khi cần đến nhưng vẫn đảm bảo tính an toàn

Seiso – Sạch sẽ: Chữ này có nghĩa là làm sạch hoặc bảo dưỡng. Bao gồm việc làm sạch, bảo dưỡng các vật dụng, thiết bị, máy móc, vị trí và môi trường làm việc.

Seiketsu – Săn sóc: Chữ này có nghĩa là tiêu chuẩn hóa hoặc đồng nhất hóa. Bao gồm việc thường xuyên kiểm tra, săn sóc 3S ở trên nhằm đảm bảo hiệu quả cũng như hoàn thiện quy trình 5S

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Shitsuke – Sẵn sàng: Chữ này có nghĩa là duy trì hoặc giữ gìn. Duy trì những việc đã làm, giữ gìn môi trường làm việc ngăn nắp, đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn và quy định đã đề ra.

Phương pháp này giúp tổ chức tối ưu hóa các quy trình sản xuất, tăng năng suất lao động, giảm sự lãng phí, cải thiện chất lượng sản phẩm và tăng tính an toàn cho nhân viên. Trong tiếng Anh, 5S được dịch ra thành: Sort - Set in order - Shine - Standardize - Sustain.



Hình 2. 3 Phương pháp 5s

2.4 Biểu đồ Pareto

Biểu đồ Pareto (Pareto chart) là một biểu đồ cột kết hợp với một đường tích lũy, được sử dụng để xác định và ưu tiên các vấn đề hoặc nguyên nhân quan trọng nhất cần được giải quyết. Nó trực quan hóa nguyên tắc Pareto bằng cách sắp xếp các cột (đại diện cho các hạng mục hoặc nguyên nhân) theo tần suất hoặc tác động giảm dần, và đường tích lũy thể hiện tổng tỷ lệ phần trăm đóng góp của các hạng mục đó.

Pareto đi theo nguyên tắc 80/20 ấy là nền tảng của Biểu đồ Pareto. Nó gợi ý rằng một số ít nguyên nhân thường gây ra phần lớn các vấn đề. Việc tập trung vào việc giải quyết "20% quan trọng" này sẽ mang lại hiệu quả cao nhất trong việc cải thiện tình hình.

Ứng dụng của Biểu đồ Pareto:

Xác định vấn đề ưu tiên: Trong quản lý chất lượng, giúp xác định các lỗi hoặc khuyết tật xảy ra thường xuyên nhất.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Ưu tiên nguyên nhân: Trong phân tích nguyên nhân gốc rễ, giúp xác định các nguyên nhân quan trọng nhất gây ra vấn đề.

Đánh giá hiệu quả cải tiến: So sánh biểu đồ Pareto trước và sau khi thực hiện các hành động cải tiến để thấy được sự thay đổi.

Quản lý dự án: Ưu tiên các công việc hoặc rủi ro quan trọng nhất.

Phân tích khách hàng: Xác định nhóm khách hàng hoặc sản phẩm quan trọng nhất.

Cách xây dựng Biểu đồ Pareto:

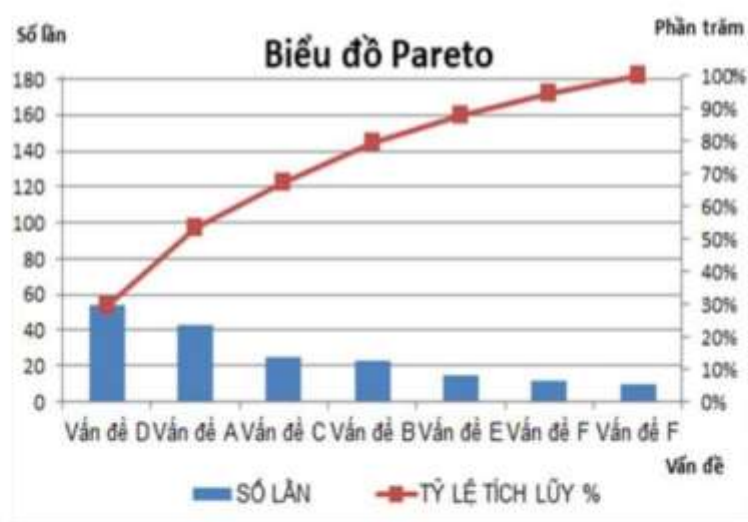
Thu thập dữ liệu: Xác định các hạng mục cần phân tích và thu thập dữ liệu về tần suất hoặc tác động của chúng trong một khoảng thời gian nhất định.

Sắp xếp dữ liệu: Sắp xếp các hạng mục theo thứ tự giảm dần của tần suất hoặc tác động.

Tính toán tần suất và tỷ lệ phần trăm: Tính toán tần suất tuyệt đối và tỷ lệ phần trăm của mỗi hạng mục so với tổng số.

Tính toán tỷ lệ phần trăm tích lũy: Cộng dồn tỷ lệ phần trăm của mỗi hạng mục với tỷ lệ phần trăm của các hạng mục đứng trước nó.

Vẽ biểu đồ: Vẽ biểu đồ cột với các hạng mục trên trục hoành và tần suất trên trục tung bên trái. Vẽ đường tích lũy kết nối các điểm tỷ lệ phần trăm tích lũy trên trục tung bên phải.



Hình 2. 4 Biểu đồ Pareto

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hà Long

2.5 Biểu đồ xương cá (Biểu đồ nhân quả)

Được coi là công cụ tìm kiếm nguyên nhân. Biểu đồ này hay được dùng khi muốn phân tích, tư duy logic các vấn đề xảy ra có liên quan đến nhau để từ đó truy xuất, dự đoán các nguyên nhân gốc rễ gây ra các vấn đề nghiêm trọng.

Ứng dụng của Biểu đồ Xương cá:

Phân tích nguyên nhân gốc rễ: Giúp xác định các nguyên nhân sâu xa của một vấn đề chất lượng hoặc quy trình.

Giải quyết vấn đề theo nhóm: Tạo điều kiện cho sự hợp tác và đóng góp ý kiến của các thành viên trong nhóm.

Cải tiến quy trình: Hiểu rõ các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình để tìm ra các điểm cần cải thiện.

Đào tạo và truyền thông: Giúp mọi người hiểu rõ các mối quan hệ nhân quả trong một vấn đề phức tạp.

Cách xây dựng Biểu đồ Xương cá:

Xác định vấn đề: Mô tả rõ ràng và cụ thể vấn đề hoặc hiệu ứng cần phân tích và viết nó vào đầu cá.

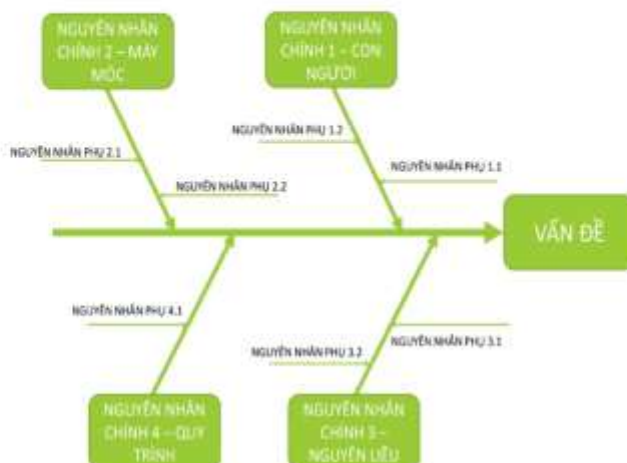
Vẽ xương sống và xương sườn chính: Vẽ đường xương sống và các xương sườn chính đại diện cho các nhóm nguyên nhân chính.

Xác định các nguyên nhân tiềm ẩn: Tổ chức một buổi brainstorming với nhóm để xác định tất cả các nguyên nhân có thể góp phần gây ra vấn đề và ghi chúng vào các xương sườn phụ tương ứng với nhóm nguyên nhân chính của chúng.

Tiếp tục phân tích "Tại sao?": Đối với mỗi nguyên nhân tiềm ẩn, hãy hỏi "Tại sao?" nhiều lần để đào sâu và tìm ra các nguyên nhân sâu xa hơn. Các câu trả lời sẽ tạo thành các nhánh nhỏ hơn trên biểu đồ.

Hoàn thiện biểu đồ: Xem xét lại biểu đồ để đảm bảo tất cả các nguyên nhân tiềm ẩn đã được ghi lại và sắp xếp một cách hợp lý.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long



Hình 2. 5 Biểu đồ xương cá

2.6 Phương pháp sử dụng rác thải RDF thay thế cho than đốt

MSW (Municipal Solid Waste) - Rác thải rắn đô thị: là thuật ngữ chung chỉ rác thải sinh hoạt phát sinh từ các hộ gia đình, khu dân cư, cơ sở thương mại (cửa hàng, văn phòng, nhà hàng), tổ chức, và các địa điểm công cộng (công viên, đường phố). Nó bao gồm hỗn hợp đa dạng các loại vật liệu như thực phẩm thừa, giấy, nhựa, thủy tinh, kim loại, vải, gỗ, cao su, da, và các loại chất thải khác.

RDF (Refuse Derived Fuel) - Nhiên liệu từ rác thải: là sản phẩm nhiên liệu được chế biến từ rác thải rắn đô thị (MSW) hoặc rác thải công nghiệp không nguy hại thông qua một quá trình xử lý cơ học và/hoặc nhiệt. Mục tiêu của việc sản xuất RDF là tạo ra một loại nhiên liệu có chất lượng đồng nhất hơn, nhiệt trị cao hơn và hàm lượng tạp chất thấp hơn so với rác thải thô.

Việc áp dụng RDF vào trong lò đốt thay thế cho than nó sẽ mang đến các lợi ích to lớn cho cả Hạ Long và Xã hội.

Đối với Hạ Long: Giảm phát thải CO₂ từ than tránh gây ra sự tăng khí nhà kính ở nhà máy: Trực tiếp giảm lượng than hóa thạch được đốt, từ đó giảm phát thải CO₂ sinh ra từ than.

Giảm chi phí nhiên liệu: RDF có thể thay thế một phần hoặc toàn bộ than đá, giúp các nhà máy tiết kiệm đáng kể chi phí mua nhiên liệu, đặc biệt khi giá than biến động cao.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Đối với Xã hội: Cải thiện chất lượng môi trường sống: Giảm ô nhiễm không khí, nước và đất, cải thiện sức khỏe cộng đồng.

Đóng góp vào phát triển bền vững cho xã hội: Thể hiện cam kết của địa phương và Hạ Long đối với mục tiêu phát triển bền vững, giảm thiểu tác động đến biến đổi khí hậu tại Việt Nam.



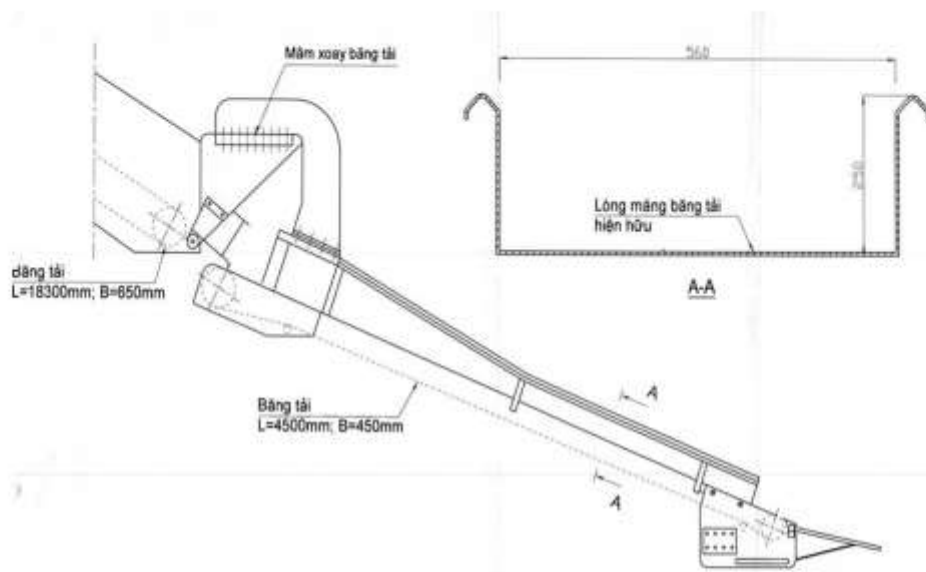
Hình 2. 6 Quá trình xử lý rác ở nhà máy xử lý rác thải

2.7 Phân tích về băng tải (phân tích lỗi và đánh giá nguyên nhân lỗi)

Cầu xuất xi măng đường thủy của Công ty được thiết kế và lắp đặt đồng bộ trong dây chuyền đóng bao của hãng Ventomatic và được đưa vào vận hành từ tháng 6/2009 đến nay. Trong đó băng tải B450xL4500 cuối cầu xuất thủy được thiết kế theo kiểu lòng máng, băng tải được dán tại chỗ khi sửa chữa, thay thế gây ảnh hưởng không nhỏ đến công tác xuất xi măng cho khách hàng, nó gây mất rất nhiều thời gian để dán băng (~3 giờ) và chờ khô keo (4 giờ) mới có thể đưa thiết bị vào vận hành. Bên cạnh đó, do băng tải xiên và vị trí ở cuối 2 cầu xuất thủy nên không gian để thực hiện việc kéo, dán băng tại chỗ rất khó khăn, tiềm ẩn rủi ro mất an toàn cao, băng tải cũ khiến năng suất kém đi và lượng điện tiêu thụ thì cao, lãng phí không chỉ thế còn gây ra các vấn đề về bụi từ xi măng trong quá trình vận tải. Điều đó tạo nên một lượng khí nhà kính đang được tăng cao lên ở băng tải tại Hạ Long.

Do đó, các đơn vị chuyên môn đã cùng nhau phối hợp thiết kế, cải tạo thay thế nhanh băng tải B450xL4500 cho 2 cầu xuất thủy, đảm bảo tối đa năng lực xuất xi măng cho khách hàng bằng đường thủy đáp ứng tốt sản xuất kinh doanh của Công ty.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hà Long



Hình 2. 7 Băng tải B450xL4500

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG CỦA CÔNG TY

3.1 Giới thiệu về hoạt động sản xuất

3.1.1 Tổng quan về công ty

Xi măng Vicem Hạ Long trực thuộc TỔNG CÔNG TY XI MĂNG VIỆT NAM (VICEM), công suất 2,1 triệu tấn/năm, với hệ thống dây chuyền thiết bị công nghệ hiện đại của Tập đoàn F.L.Smith - Đan Mạch. Là một trong những dự án xi măng lớn ở Việt Nam hiện nay, đặt tại hai đầu đất nước. Dự án gồm 2 nhà máy, một đặt tại tỉnh Quảng Ninh và một đặt tại khu công nghiệp Hiệp Phước, Nhà Bè, TP.HCM (trung tâm phía Nam và đầu tàu phát triển kinh tế của cả nước). Cảng nước sâu có thể tiếp nhận tàu biển lớn có tải trọng 10.000 DWT. Cảng xuất thủy có mái che phục vụ xuất hàng nhanh chóng (24/7) ngay cả trong điều kiện thời tiết không thuận lợi. Sản phẩm Xi măng Vicem Hạ Long được sản xuất bằng công nghệ lò quay, phương pháp khô với thiết bị công nghệ tiên tiến, mức tiêu hao điện năng thấp. Sản phẩm được đưa ra thị trường thông qua các nhà phân phối uy tín, chuyên nghiệp trên toàn quốc. Phục vụ nhu cầu xây dựng, phát triển cơ sở hạ tầng của đất nước và dành một phần sản lượng xuất khẩu ra thị trường quốc tế. Theo tầm nhìn và sứ mệnh, Công ty xây dựng và phát triển thương hiệu Xi măng Vicem Hạ Long gắn liền với các hoạt động cộng đồng, xã hội. Được biết đến như một sản phẩm góp phần xây dựng những công trình công nghiệp, dân dụng, hạ tầng cho đất nước. Đồng thời cũng là một sản phẩm xanh, thân thiện với môi trường; gần gũi và ấm áp đầy nghĩa tình trong lòng mỗi người dân. Là một trong những dự án xi măng lớn nhất ở Việt Nam hiện nay, được đầu tư xây dựng và bắt đầu vận hành đi vào sản xuất năm 2009 tại Lô C25, Khu Công Nghiệp Hiệp Phước, Xã Hiệp Phước, Huyện Nhà Bè, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.

Phía Đông: Giáp sông Soài Rạp.

Phía Tây: Giáp đường số 11.

Phía Nam: Giáp đất công ty Thịnh Toàn.

Phía Bắc: Giáp công ty Saint Gobain; công ty CP Thạch cao Vĩnh Tường.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Chi tiết ranh giới địa lý được diễn tả theo hình sau đây (đường màu đỏ):



Hình 3. 1 Vị trí cơ sở thực hiện kiểm kê

Tầm nhìn:

Trở thành thương hiệu xi măng "xanh" hàng đầu Việt Nam cả về quy mô - công suất - công nghệ - chất lượng sản phẩm. Mục tiêu đến năm 2030 đạt tổng công suất hơn 5 triệu tấn xi măng/năm.

Sứ mệnh:

Đối với thị trường: Sản xuất và cung ứng ra thị trường những sản phẩm chất lượng cao và ổn định, thân thiện với môi trường.

Đối với đối tác: Luôn song hành, gắn bó với các đối tác nhằm gia tăng các giá trị đầu tư và bền vững.

Đối với cán bộ - công nhân viên: Xây dựng môi trường làm việc chuyên nghiệp, năng động, sáng tạo và nhân văn.

Đối với xã hội: Luôn nỗ lực hài hòa giữa lợi ích doanh nghiệp và lợi ích chung của xã hội, từ đó góp phần vào sự phát triển chung của đất nước.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

3.1.2 Sản phẩm của công ty

Xi măng Vicem Hạ Long hiện nay thiết lập được hơn 50 nhà phân phối, phân bố rộng khắp các thị trường xi măng khu vực phía Nam như: TP.HCM, miền Đông, miền Tây và Tây Nguyên. Được đông đảo người tiêu dùng tin tưởng và sử dụng. Ngoài ra còn chiếm được lòng tin, tình cảm của người tiêu dùng ở các thị trường nước ngoài như Campuchia, Myanmar, Philippines và một số nước trong khu vực.

Sản phẩm chủ lực của Hạ Long bao gồm:

PCB50 xá công nghiệp và đóng bao 50kg: Sản xuất theo TCVN 6260:2020, có điểm đặc biệt là khả năng duy trì độ sụt, lượng nước trong bê tông thấp, bê tông không bị tách nước, có cường độ cao và phát triển cường độ sớm, ổn định, được áp dụng rộng rãi cho các trạm trộn bê tông, các công trình công nghiệp, thủy lợi, cầu đường,... các công trình yêu cầu kỹ thuật, chất lượng xi măng cao.



Hình 3. 2 Loại PCB50

Chi tiêu trong 1 bao PCB50:

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

TT	CHỈ TIÊU	Đ.VỊ	PHƯƠNG PHÁP THỬ	YÊU CẦU KT THEO TCVN 6260:20220	KẾT QUẢ
1	Cường độ nén	Mpa	TCVN 6016:2011		
	3 ngày			≥ 22	33
	7 ngày			KQĐ	43
	28 ngày			≥ 50	54
2	Thời gian đông kết		TCVN 6017:2015		
	Bắt đầu	Phút		≥ 45	140
	Kết thúc	Phút		≤ 420	180
3	Độ ổn định thể tích (theo PP Le Chatelier)	mm	TCVN 6017:2015	≤ 10	0,5
4	Độ mịn (*)		TCVN 13605:2023		
	Phần còn lại trên sàng 0,045 mm	%		≤ 12	6
	Bê mặt riêng, PP Blaine	Cm ² /g		≥ 3500	3600
5	Hàm lượng SO ₃	%	TCVN 141:2023	$\leq 3,5$	2,5
6	Hàm lượng MKN	%	TCVN 141:2023	≤ 10	5
7	Độ nở Autoclave	%	TCVN 8877:2011	$\leq 0,8$	0,05

Hình 3. 3 Chỉ tiêu của PCB50

Xi măng PCB 40 đóng bao 50kg và xây tô đóng bao 40kg: Sản xuất theo TCVN 6260:2020, được người tiêu dùng, nhà thầu xây dựng đánh giá cao. Hồ vữa xi măng có độ dẻo, dễ thi công. Bê tông có cường độ cao và đặc biệt là phát triển cường độ sớm, ổn định. Vỏ bao xi măng được chế tạo bằng hai lớp nhựa PP rất kín, tránh sự thâm nhập của độ ẩm trong không khí vào xi măng, hạn chế tối đa sự vón cục, cũng như giảm bụi, an toàn sức khỏe cho người sử dụng.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long



Hình 3. 4 Sản phẩm PCB40

Chi tiêu trong 1 bao PCB40:

TT	CHỈ TIÊU	Đ.VỊ	PHƯƠNG PHÁP THỬ	YÊU CẦU KT THEO TCVN 6260:2020	KẾT QUẢ
1	Cường độ nén	Mpa	TCVN 6016:2011		
	3 ngày			≥ 18	22
	28 ngày			≥ 40	43
2	Thời gian đông kết		TCVN 6017:2015		
	Bắt đầu	Phút		≥ 45	150
	Kết thúc	Phút		≤ 420	190
3	Độ ổn định thể tích (theo PP Le Chatelier)	mm	TCVN 6017:2015	≤ 10	0,6
4	Độ mịn (*)		TCVN 13805:2023		
	Phần còn lại trên sàng 0.045 mm	%		≤ 12	6
	Bề mặt riêng, PP Blaine	Cm ² /g		≥ 3700	4150
5	Hàm lượng SO ₃	%	TCVN 141:2023	$\leq 3,5$	1,8
6	Hàm lượng MKN	%	TCVN 141:2023	≤ 10	5
7	Độ nở Autoclave	%	TCVN 8877:2011	$\leq 0,8$	0,1

Hình 3. 5 Chi tiêu PCB40

Công ty TNHH MTV Xi măng Hạ Long hiện đang hoạt động theo loại hình sản xuất, kinh doanh sản xuất xi măng. Ta có thể nhất thấy năng lực sản xuất của công ty dựa trên

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

các thông kê báo cáo về sản lượng xi măng của cơ sở trong năm 2024 được thống kê theo bảng dưới đây:

Bảng 3. 1 Sản lượng sản phẩm của cơ sở trong năm

STT	Sản phẩm	Đơn vị	Sản lượng
1	Sản lượng sản xuất	Tấn	795.187
1.1	Xi măng pooc lăng PCB 40	Tấn	528.923
1.2	Xi măng pooc lăng PCB 50	Tấn	266.264
2	Sản lượng tiêu thụ	Tấn	802.325
2.1	Xi măng xuất bán	Tấn	802.325
2.2	Xi măng tiêu dùng nội bộ	Tấn	0

(Nguồn: Công ty TNHH MTV Xi măng Hạ Long, 2025)

Ngoài ra ta còn có công suất thiết kế tiêu chuẩn của công ty trong sản xuất

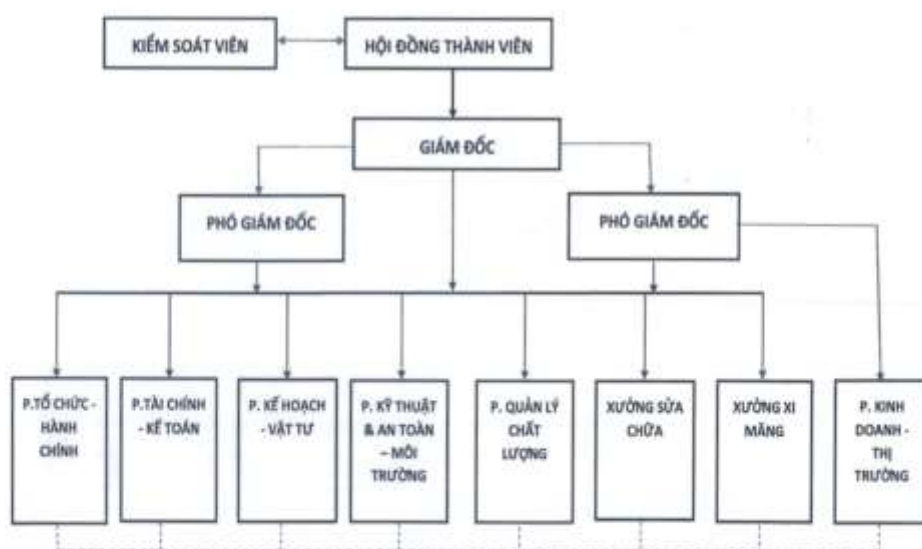
Bảng 3. 2 Công suất thiết kế của Công ty

STT	Sản phẩm	Đơn vị	Giá trị
1	Xi măng	Tấn/năm	1.500.000

(Nguồn: Công ty TNHH MTV Xi măng Hạ Long, 2025)

3.1.3 Cơ cấu tổ chức

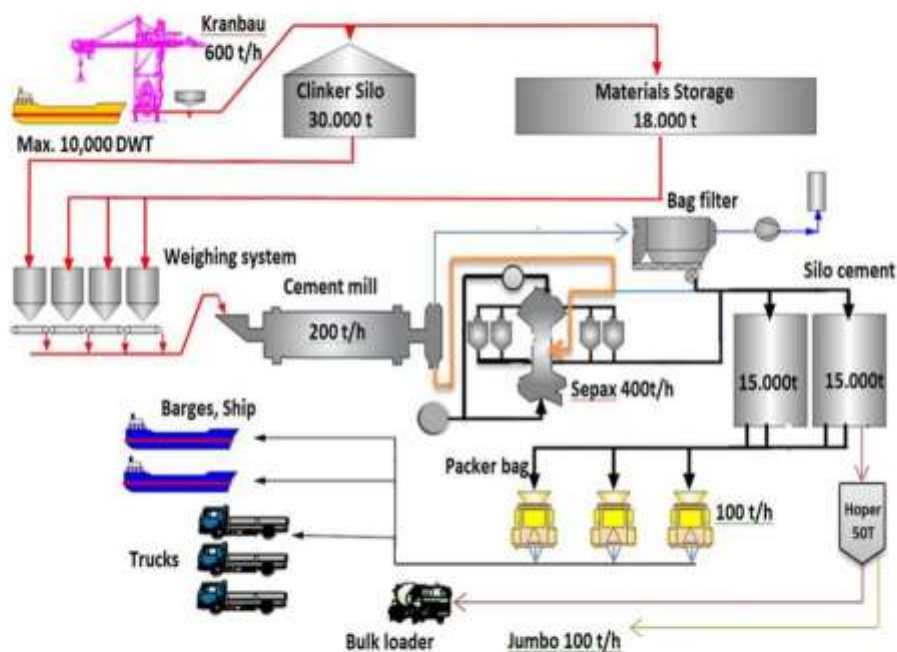
SƠ ĐỒ TỔ CHỨC CÔNG TY TNHH MTV XI MĂNG HẠ LONG



Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hà Long

Hình 3. 6 Cơ cấu tổ chức của công ty

3.2 Quy trình sản xuất



Hình 3. 7 Sơ đồ công nghệ của dây chuyền xi măng

Thuyết minh quy trình

Nhập liệu:

Cầu thủy lực năng suất bốc liệu 600 tấn/h (theo thiết kế), bốc nguyên vật liệu (clinker, thạch cao, đá vôi, đá puzolan, xỉ), nguyên liệu từ phễu đổ vào băng tải sau đó qua cửa chuyển hướng liệu.

Vận chuyển nguyên vật liệu vào bin chứa:

Silo Clinker có 7 cửa rút liệu được đặt dưới đáy silo.

Cửa rút liệu rút clinker đổ vào hệ thống băng tải xuống băng tải năng suất (250:300) tấn/h clinker được vận chuyển đổ vào gầu tải năng suất (250:360) tấn/h sau đó đổ xuống Bin chứa liệu (400 tấn).

Nghiền xi măng:

Khu cấp liệu máy nghiền gồm 4 cân bằng định lượng:

Cân định lượng clinker năng suất 250 tấn/h.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Băng tải định lượng thạch cao năng suất 20 tấn/h.

Băng tải định lượng đá puzolan năng suất 100 tấn/h.

Băng tải định lượng đá vôi năng suất 40 tấn/h.

Nguyên vật liệu cấp đầu vào máy nghiền được định lượng từ giá trị đặt của CCR các cân chạy theo giá trị tấn/h đổ vào băng tải 2 chiều và đổ vào máy nghiền.

Vận chuyển và silo xi măng:

Xi măng thành phẩm sau khi nghiền qua gầu nâng, qua van hai ngã và một nhánh vào máng khí động vận chuyển đến silo chứa..

Toàn bộ các điểm đổ liệu phát sinh bụi đều bố trí lọc bụi thu hồi, đảm bảo nồng độ bụi phát thải ra môi trường < 30 mg/Nm³.

Khu vực tồn trữ xi măng gồm 3 silo. 2 silô

Đóng bao và giao hàng:

Xi măng xá PCB50 rút từ silo 2 đổ vào gầu nâng (năng suất gầu max 300 tấn/h vận chuyển liệu) đổ vào sàng rung tại đây sàng rung loại các phế phẩm xá ra ngoài còn những hạt xi măng thành phẩm được đổ vào bin chứa liệu có sức chứa 40 tấn. Dưới Bin chứa liệu HT xuất xi măng xá cho khách hàng (năng suất 100 tấn/h).

Xi măng bao PCB40 rút từ silo 1 đổ vào gầu tải (năng suất gầu max 300 tấn/h vận chuyển liệu) đổ vào sàng rung tại đây sàng rung loại các phế phẩm xá ra ngoài còn những hạt xi măng thành phẩm được đổ vào Bin chứa liệu có sức chứa 40 tấn ở vị trí đáy Bin có van lật và van xoay và xi măng sau đó qua van xoay đổ vào máy đóng bao.

Xi măng trong silo chứa mới 6.000 tấn qua hệ thống máng khí động đưa đến các gầu tải đến sàng rung và đưa vào bin chứa và máy đóng bao hiện hữu. Ngoài ra có các van 2 ngã đưa liệu đến các gầu tải hiện hữu.

Máy đóng bao gồm 03 máy, mỗi máy có 8 vôi năng suất đóng bao 120 tấn/h, vận chuyển cung cấp cho khách hàng qua đường bộ và đường thủy.

3.3 Tiêu chuẩn chất lượng của công ty

Hiện nay công ty đang áp dụng tiêu chuẩn chất lượng ISO 9001:2015 về sản phẩm đã được công nhận và các tiêu chuẩn về môi trường như ISO 14001:2015 khi hoạt động

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

sản xuất



Hình 3. 8 Tiêu chuẩn ISO 9001:2015 và ISO 14001:2015

Không chỉ thế công ty còn có tiêu chuẩn chất lượng riêng cho từng mẫu mã sản phẩm mà mình sản xuất cụ thể là PCB50 và PCB40 để có thể đảm bảo được độ uy tín, xây dựng nên được tính thương hiệu cho công ty về chất lượng sản phẩm.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo bằng tải tại xi măng Ha Long

TỔNG CỤC TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG VIỆT NAM TRUNG TÂM KỸ THUẬT TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG 3 QUALITY ASSURANCE & TESTING CENTER 3		KTS-0123XAD345 PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM TEST REPORT	10/09/2024 Page 01/02
1. Tên mẫu / Tên cơ sở mẫu: XI MĂNG PHOEN LĂNG HỒN HỘP PCB50 (HÀNG MỚI XÃ) CÔNG NGHIỆP LỘ XN300.30W - NXS 01.002024			
2. Mô tả mẫu / Description: Mẫu thử nghiệm do khách hàng gửi mẫu, do mẫu về thông tin mẫu do khách hàng cung cấp. / Testing sample was supplied by customer sample name and sample information were supplied by customer. / 1 kg			
3. Mã hàng mẫu / Query: 01			
4. Ngày nhận mẫu / Date of receiving: 07/08/2024			
5. Nơi gửi mẫu / Customer: CÔNG TY TNHH MTV XI MĂNG HÀ LONG LÀ CH, KCN Hiệp Phấn, xã Hiệp Phấn, huyện Yên Hòa, TP. Hà Chí Minh			
6. Thời gian thử nghiệm / Testing duration: 08/08/2024 - 10/08/2024			
7. Điều kiện (môi trường) và điều kiện tương đối (RH) khi thử nghiệm mẫu / Temperature and relative humidity condition: - Phòng thử mẫu về độ ẩm / Moisture room and testing room: (1) 27 ± 2 °C, RH ± 30% - Tủ sấy / Drying cabinet: (1) 27 ± 1 °C, RH ± 30% - Tủ ẩm / Humidity cabinet: (1) 27 ± 1 °C			
8. Kết quả thử nghiệm / Test results: Xem trang 02/02			
PHỤ TRÁCH PIN VẬT LIỆU XÂY DỰNG HEAD OF CIVIL ENGINEERING TESTING LAB. Trần Ngọc Sơn		TL. GIÁM ĐỐC PP DIRECTOR TRƯỞNG PHÒNG THỬ NGHIỆM HEAD OF TESTING LAB. Nguyễn Văn Tuấn	

TỔNG CỤC TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG VIỆT NAM TRUNG TÂM KỸ THUẬT TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG 3 QUALITY ASSURANCE & TESTING CENTER 3		KTS-0123XAD345 PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM TEST REPORT	10/09/2024 Page 02/02
A. Kết quả thử nghiệm / Test results:			
Tên chỉ tiêu / Characteristic:			
Phương pháp thử / Test method:			
Kết quả thử nghiệm / Test result:			
K.1. Tính chất cơ lý / Physical properties			
K.1.1. Cường độ nén / Compressive strength: MN			
• 3 - ngày sấy / 3 - day dry: 37,9 • 7 - ngày sấy / 7 - day dry: 49,3 • 28 - ngày sấy / 28 - day dry: 58,9			
K.1.2. Lượng nước tiêu chuẩn / Water for normal consistency: % TCVN 6007 : 2011: 29,6			
K.1.3. Thời gian đông kết / Time of setting: TCVN 6007 : 2011			
• Khi thử / When test: min: 145 • Khi thử / When test: min: 103			
K.1.4. Độ ổn định độ rã / Leaking loss (Le Chatelier method): TCVN 6007 : 2011: 0			
K.1.5. Độ mịn / Fineness (45µm sieve): TCVN 13605:2011: 4,8			
K.1.6. Độ ổn định / Setting time (Blaine method): TCVN 13605:2011: 3440			
K.1.7. Khối lượng riêng / Mass density (gran): TCVN 13605:2011: 3,04			
K.1.8. Độ giãn nở autotermic / Autotermic expansion: % TCVN 6077 : 2011: 0,01			
K.2. Thành phần hóa học / Chemical properties			
K.2.1. Hàm lượng anhydrit sulfat (SO ₃): % TCVN 141 : 2008: 2,32			
K.2.2. Hàm lượng natri hiđroxit / Loss on ignition: % TCVN 141 : 2008: 4,73			

Hình 3. 9 Tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm PCB50

TỔNG CỤC TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG VIỆT NAM TRUNG TÂM KỸ THUẬT TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG 3 QUALITY ASSURANCE & TESTING CENTER 3		KTS-0123XAD345 PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM TEST REPORT	10/09/2024 Page 01/02
1. Tên mẫu / Tên cơ sở mẫu: XI MĂNG PHOEN LĂNG HỒN HỘP PCB40 - TÊN THƯƠNG MẠI XI MĂNG KÂY TỐ LỘ XN300.30W - NXS 01.002024			
2. Mô tả mẫu / Description: Mẫu thử nghiệm do khách hàng gửi mẫu, do mẫu về thông tin mẫu do khách hàng cung cấp. / Testing sample was supplied by customer sample name and sample information were supplied by customer. / 1 kg			
3. Mã hàng mẫu / Query: 01			
4. Ngày nhận mẫu / Date of receiving: 07/08/2024			
5. Nơi gửi mẫu / Customer: CÔNG TY TNHH MTV XI MĂNG HÀ LONG LÀ CH, KCN Hiệp Phấn, xã Hiệp Phấn, huyện Yên Hòa, TP. Hà Chí Minh			
6. Thời gian thử nghiệm / Testing duration: 08/08/2024 - 10/08/2024			
7. Điều kiện (môi trường) và điều kiện tương đối (RH) khi thử nghiệm mẫu / Temperature and relative humidity condition: - Phòng thử mẫu về độ ẩm / Moisture room and testing room: (1) 27 ± 2 °C, RH ± 30% - Tủ sấy / Drying cabinet: (1) 27 ± 1 °C, RH ± 30% - Tủ ẩm / Humidity cabinet: (1) 27 ± 1 °C			
8. Kết quả thử nghiệm / Test results: Xem trang 02/02			
PHỤ TRÁCH PIN VẬT LIỆU XÂY DỰNG HEAD OF CIVIL ENGINEERING TESTING LAB. Trần Ngọc Sơn		TL. GIÁM ĐỐC PP DIRECTOR TRƯỞNG PHÒNG THỬ NGHIỆM HEAD OF TESTING LAB. Nguyễn Văn Tuấn	

TỔNG CỤC TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG VIỆT NAM TRUNG TÂM KỸ THUẬT TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG 3 QUALITY ASSURANCE & TESTING CENTER 3		KTS-0123XAD345 PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM TEST REPORT	10/09/2024 Page 02/02
A. Kết quả thử nghiệm / Test results:			
Tên chỉ tiêu / Characteristic:			
Phương pháp thử / Test method:			
Kết quả thử nghiệm / Test result:			
K.1. Tính chất cơ lý / Physical properties			
K.1.1. Cường độ nén / Compressive strength: MN			
• 3 - ngày sấy / 3 - day dry: 32,2 • 7 - ngày sấy / 7 - day dry: 42,2 • 28 - ngày sấy / 28 - day dry: 50,2			
K.1.2. Lượng nước tiêu chuẩn / Water for normal consistency: % TCVN 6007 : 2011: 29,2			
K.1.3. Thời gian đông kết / Time of setting: TCVN 6007 : 2011			
• Khi thử / When test: min: 180 • Khi thử / When test: min: 200			
K.1.4. Độ ổn định độ rã / Leaking loss (Le Chatelier method): TCVN 6007 : 2011: 0			
K.1.5. Độ mịn / Fineness (45µm sieve): TCVN 13605:2011: 4,2			
K.1.6. Độ ổn định / Setting time (Blaine method): TCVN 13605:2011: 3440			
K.1.7. Khối lượng riêng / Mass density (gran): TCVN 13605:2011: 2,91			
K.1.8. Độ giãn nở autotermic / Autotermic expansion: % TCVN 6077 : 2011: 0,04			
K.2. Thành phần hóa học / Chemical properties			
K.2.1. Hàm lượng anhydrit sulfat (SO ₃): % TCVN 141 : 2008: 1,81			
K.2.2. Hàm lượng natri hiđroxit / Loss on ignition: % TCVN 141 : 2008: 4,09			

Hình 3. 10 Tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm PCB40

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

3.4 Thực trạng tại Hạ Long

3.4.1 Thực trạng tại nguồn phát thải khí nhà kính ở Hạ Long

Theo báo nghiên cứu tại trang ximang.vn, ở Việt Nam ngành vật liệu xây dựng đóng vai trò quan trọng và cần thiết đối với sự phát triển kinh tế, xã hội. Cũng như trên thế giới đây là ngành tiêu thụ nhiều năng lượng và phát thải khí nhà kính lớn gây ô nhiễm môi trường chiếm hơn 5% lượng khí thải CO₂ toàn cầu. Vậy nên quá trình trong sản xuất vật liệu xây dựng phải luôn thực hiện kiểm kê khí thải theo hiệu ứng nhà kính theo Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 7/1/2022. Hiện tại, Công ty TNHH MTV Xi măng Hạ Long đang gặp rất nhiều khó khăn trong việc kê khai khí nhà kính và có biện pháp xử lý chất thải hợp lý. Vì Hạ Long chưa có hệ thống thu thập, quản lý phát thải KNK và người phụ trách kiểm kê KNK, dẫn đến những hạn chế trong việc xây dựng và ban hành các quy định liên quan kiểm kê KNK và kế hoạch giảm nhẹ phát thải KNK. Hệ thống cơ sở dữ liệu hiện tại được theo dõi từ tiêu thụ năng lượng trong quá trình sản xuất, kinh doanh và được thống kê định kỳ hàng tháng, hàng quý và tổng hợp cho cả năm. Trong kỳ kiểm kê này công ty đã đáp ứng được nhu cầu số liệu đầu vào phục vụ cho kiểm kê theo các quy định hiện hành liên quan đến công tác kiểm kê KNK cấp cơ sở. Tuy nhiên các vấn đề liên quan đến hoạt động kiểm kê khí nhà kính trong đó bao gồm về hệ thống cơ sở dữ liệu cần được xem xét cải thiện trong thời gian sắp tới nhằm hướng tới kết quả tính toán được chính xác và minh bạch hơn. Việc xử lý nguồn phát thải khí ở Hạ Long đang trở nên cấp bách vì lượng CO₂e trong không khí bắt đầu nhiều nó không chỉ ảnh hưởng đến sức khỏe của con người, mà nó còn là tác nhân gây nên chất lượng bảo quản sản phẩm bị suy giảm. Ta có được bảng số liệu cho thấy về sự ảnh hưởng do không khí trong nhà máy với sản phẩm gây nên mất chất lượng ở sản phẩm như sau:

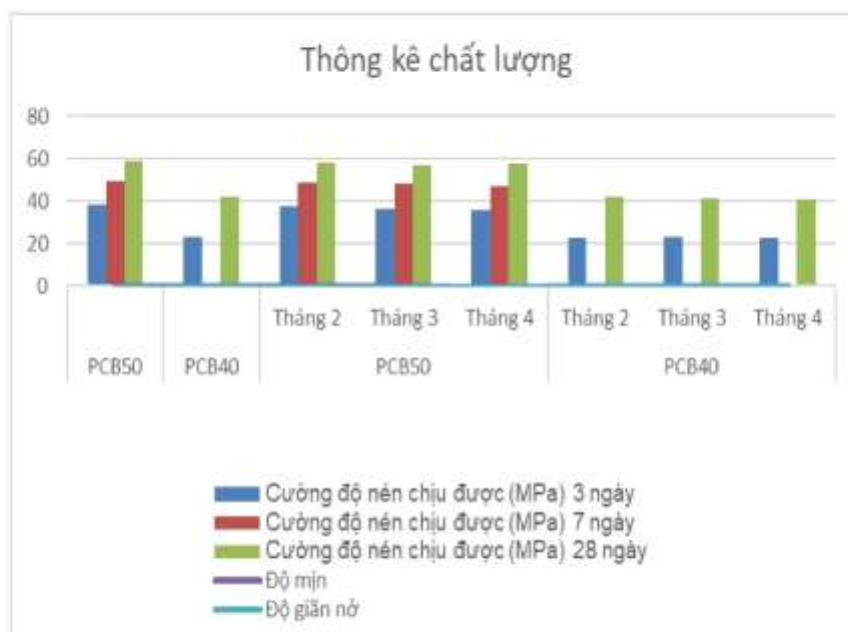
Bảng 3. 3 Số liệu thu thập về chất lượng trong những tháng gần đây

TCVN 6260:2024		Số liệu thống kê kiểm tra những tháng gần đây		
	PCB50	PCB40	PCB50	PCB40

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Tiêu chuẩn của 1 bao xi măng được bảo quản				Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4
Cường độ nén chịu được (MPa)	3 ngày	37,9	23,5	37,3	36,3	35,5	22,8	23,3	22,9
	7 ngày	49,3		48,7	47,9	47,2			
	28 ngày	58,9	42,2	58,4	57,2	57,7	41,7	41,2	40,6
Độ mịn		4,8%	8,1%	4,79%	4,6%	4,5%	7,91%	7,63%	7,57%
Độ giãn nở		0,01%	0,08%	0,01%	0,008%	0,008%	0,077%	0,07%	0,075
Độ ổn định		0 mm	1 mm	0 mm			1mm		

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long



Hình 3. 11 Số liệu biểu hiện dưới dạng biểu đồ

3.4.2 Thực trạng tại khâu xuất hàng ra tàu thủy

Với việc công ty có rất nhiều chi nhánh phân bố trên khắp 3 miền và có cả các đối tác khách hàng là nước ngoài Hạ Long đã phải liên tục sản xuất và vận chuyển ngày khi có đơn từ khách hàng. Vì thế trong quá trình sản xuất bất cứ khâu nào chậm và tiêu tốn nhiều thời gian sẽ luôn được Hạ Long chú ý. Tại khâu xuất hàng từ xưởng ra đến tàu Hạ Long thiết kế theo kiểu lòng máng cho băng tải, vì kiểu thiết kế này cho băng tải vận chuyển xi măng luôn là sử dụng máng để không bị mất đi chất lượng của xi, giảm thiểu tình trạng rơi vãi, có thể vận chuyển với khối lượng lớn,..Nhưng băng tải vận chuyển của Hạ Long có 1 khuyết điểm ảnh hưởng rất lớn tới thời gian vận chuyển vì khi thay thế băng tải bắt buộc phải kéo và dán băng tại chỗ, mất rất nhiều thời gian để dán băng (~3 giờ) và chờ khô keo (4 giờ) mới có thể đưa thiết bị vào vận hành, còn phải phụ thuộc vào nhân lực dán băng tải. Bên cạnh đó, do băng tải xiên và vị trí ở cuối 2 cầu xuất thủy nên không gian để thực hiện việc kéo, dán băng tại chỗ rất khó khăn, tiềm ẩn rủi ro mất an toàn cao. Điều đó đã

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

gây nên phải dừng 1 cầu xuất thủy (~ 7 giờ) khi thay thế băng tải, ảnh hưởng không nhỏ đến công tác xuất xi măng cho khách hàng.



Hình 3. 12 Xuất hàng xi măng lên tàu thủy tại Hạ Long

Ngoài ra công tác an toàn cũng phải có sự đảm bảo khi mà băng tải phải vận hành liên tục trong sản xuất, Cầu xuất xi măng đường thủy của Công ty được thiết kế và lắp đặt đồng bộ trong dây chuyền đóng bao của hãng Ventomatic và được đưa vào vận hành từ tháng 6/2009 đến nay. Tuổi thọ của băng tải cũng đã rất lâu, nên việc vận hành của băng tải cũng đã có sự trì trệ, lạc hậu khi mà tần suất thay băng tải đang ngày một tăng dần gây nên lương điện tiêu thụ nhiều hơn gây lãng phí điện trong vận hành, hay băng tải cũ dễ gây rò rỉ vật liệu phát sinh ra bụi khiến ta cần quét dọn, tưới nước, hoặc dùng quạt hút bụi. Nó sẽ lại tiêu thụ điện vì bụi phát sinh cũng gián tiếp tạo ra phát thải từ các hoạt động dọn vệ sinh, vận hành quạt, máy lọc. Chính những tác nhân này đã gây ra khí nhà kính tạo ra CO₂ ở Hạ Long ngày càng tăng lên.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Bảng 3. 4 Thống kê về tần suất số lần thay mới băng ở Hạ Long

Năm	Số lần thay băng	Thời điểm thay	Khoảng cách giữa các lần thay (tháng)	Nguyên nhân chính gây hỏng
2023	1	Tháng 2	—	Băng mòn mép, lệch băng, puly mòn nhẹ
	2	Tháng 4	2 tháng	Tải tăng đột biến do xuất hàng, mối nối yếu
	3	Tháng 7	3 tháng	Rách do vật liệu nhọn lẫn trong máng
	4	Tháng 9	2 tháng	Lệch băng liên tục, dẫn đến bung mối nối
	5	Tháng 12	3 tháng	Băng trượt puly, mòn bề mặt, mưa ẩm gây trượt
2024	6	Tháng 1	1 tháng	Khởi động đầu năm, tải cao, mặt băng yếu
	7	Tháng 3	2 tháng	Xuất hàng tăng gấp đôi, rách giữa
	8	Tháng 5	2 tháng	Bụi xi măng làm mòn nhanh, vận hành 3 ca/ngày
	9	Tháng 6	1 tháng	Mối nối bung hoàn toàn, và không hiệu quả
	10	Tháng 7	1 tháng	Hư mép, lệch nghiêm trọng, mặt băng bong lớp cao su
	11	Tháng 9	2 tháng	Tăng độ ẩm trong khoang tải → trượt và bục băng
	12	Tháng 10	1 tháng	Lệch liên tục, con lăn mòn không đồng đều

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

	13	Tháng 11	1 tháng	Băng bị tràn vật liệu, rách không thể khâu vá được
	14	Tháng 12	1 tháng	Kết cấu băng xuống cấp, lớp bố vải bong lộ rõ rách toàn mặt

Nhìn vào bảng thống kê này thì có thể thấy rằng tần suất thay băng đang dần dần bị rút ngắn lại, vậy nên cần phải nhanh chóng cải tiến lại băng tải xuất hàng ở Hạ Long nếu không nó có thể gây ra vài vấn đề như.

Bảng 3. 5 Các hậu quả nếu tiếp tục sử dụng băng tải cũ mà không thay mới

Hệ quả nếu tiếp tục sử dụng như hiện tại	Ghi chú
Tăng chi phí vật tư (thay dây + nhân công). Chi phí băng cho một lần dán băng (thay dây) là khoảng 7 triệu/lần. Nhân công thi sẽ được tính thêm tiền là 1 triệu/người.	Gấp 2 lần/năm so với năm ngoài
Nguy cơ dừng máy ngoài kế hoạch ngày càng nhiều. Thời gian để kiểm tra và sửa máy trung bình là 1~2 tiếng. Mỗi lần dừng máy như vậy thì sẽ tốn 20 phút để khởi động lại máy.	Làm chậm tiến độ giao hàng, mất khách hàng
Mất uy tín do xuất hàng trễ, hàng hóa nhiễm bẩn	Đặc biệt với khách hàng quốc tế qua tàu

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Gây áp lực bảo trì, giảm hiệu quả sử dụng nguồn lực kỹ thuật Chi phí bảo trì sẽ tùy thuộc vào mỗi lần xử lý nhưng trung bình một lần bảo trì là 10~13 triệu	Nhân lực bị dàn trải thay vì tập trung cải tiến. Mỗi lần thay băng lượng nhân lực để thay và khắc phục là khoảng 5-6 người
Gây nên các vấn đề về an toàn lao động cho công nhân viên khi thay và bảo trì băng tải	Băng tải cũ có nên việc thay băng rất khó khăn và khiến công nhân phải chèo lên cao để thao gỡ nguy cơ tai nạn lao động xảy ra

CHƯƠNG 4: GIẢI QUYẾT THỰC TRẠNG TẠI HẠ LONG

4.1 Giải quyết thực trạng tại nguồn phát thải khí nhà kính ở Hạ Long

Dựa vào tình hình thực tế thông qua số liệu được phân tích ra về chất lượng tại Hạ Long ta cần phải xác định ngay các nguyên nhân gây ra nguồn phát thải đó và trên những cơ sở lý thuyết hướng dẫn xác định nguồn và ước tính lượng phát thải. Việc xác định các nguồn phát thải còn dựa trên quá trình khảo sát, kiểm kê trực tiếp tại nhà máy sản xuất đảm bảo quá trình kiểm kê sẽ mang tính đầy đủ, chính xác và phù hợp tình hình hoạt động. Vì thế ta sẽ áp dụng mô hình DMAIC để giải quyết vấn đề cho nguồn phát thải khí nhà kính tại Hạ Long.

4.1.1 Xác định (Define)

Hiện nay Hạ Long là một công ty đang trên đà phát triển mạnh mẽ, gần như lúc nào cũng có yêu cầu từ khách hàng về xi măng. Chính vì thế Hạ Long luôn phải sản xuất sản phẩm ở cường độ cao để có thể đáp ứng nhu cầu khách hàng, nhưng việc phát triển, cung ứng liên tục cho khách hàng khiến cho các máy móc lúc nào cũng hoạt động. Nguồn khí thải ra là vô cùng lớn dù rằng Hạ Long đã có các chính sách giải quyết về nguồn khí thải hợp lý nhưng lượng khí thải từ khí nhà kính trong sản xuất vẫn tăng rất nhanh. Hạ Long luôn kê khai khí nhà kính, theo dõi khí thải và gửi báo cáo cho bộ Tài nguyên và Môi trường theo văn bản của pháp luật, chính vì thế Hạ Long hiểu rằng việc lượng khí thải tăng lên nhanh như nào qua từng năm. Lượng khí thải nếu cứ liên tục tăng sẽ mang đến các vấn đề về sức khỏe, năng suất của máy móc khi mà vận động cao trong môi trường như vậy sẽ khiến con người phải chịu vấn đề về sức khỏe rất lớn. Không chỉ thế năng suất làm việc của công nhân sẽ bị ảnh hưởng, việc bảo quản chất lượng của 1 sản phẩm xi măng trong một môi trường không khí có nồng độ CO₂ cao như vậy sẽ khiến cho sản phẩm bị gây ra quá trình huỷ hoại ngoài ý muốn. Quá trình này diễn ra từ từ làm chất lượng xi măng suy giảm, xi măng bị vón cục, kết tảng thậm chí không sử dụng được. Xi măng có mác và độ mịn càng cao khi hậu càng nóng ẩm thì tốc độ suy giảm chất lượng khi bảo quản càng lớn

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Vậy nên chất lượng vỏ bao mà không được quản lý chặt chẽ sẽ có thể ảnh hưởng đến chất lượng xi măng thành phần. Ngoài ra theo kết quả nghiên cứu khí hậu thời tiết nắng nóng tại khu vực miền Nam tập trung trong khoảng 26-28 độ C, điều đó kết hợp với lượng khí thải tại Hạ Long sẽ khiến cho không khí ở Hạ Long chịu ảnh hưởng cực lớn khó có thể kiểm soát được lượng khí thải.

Vi vậy mục tiêu cho việc cải tiến vấn đề về lượng khí thải ở Hạ Long là giảm được lượng khí thải khí nhà kính từ các nguồn khí thải. Và phạm vi sẽ được tập trung nhiều nhất lớn ở 2 phạm vi sau ở trong nhà máy, không chỉ thể máy móc, thiết bị điện đều sẽ được xử lý.

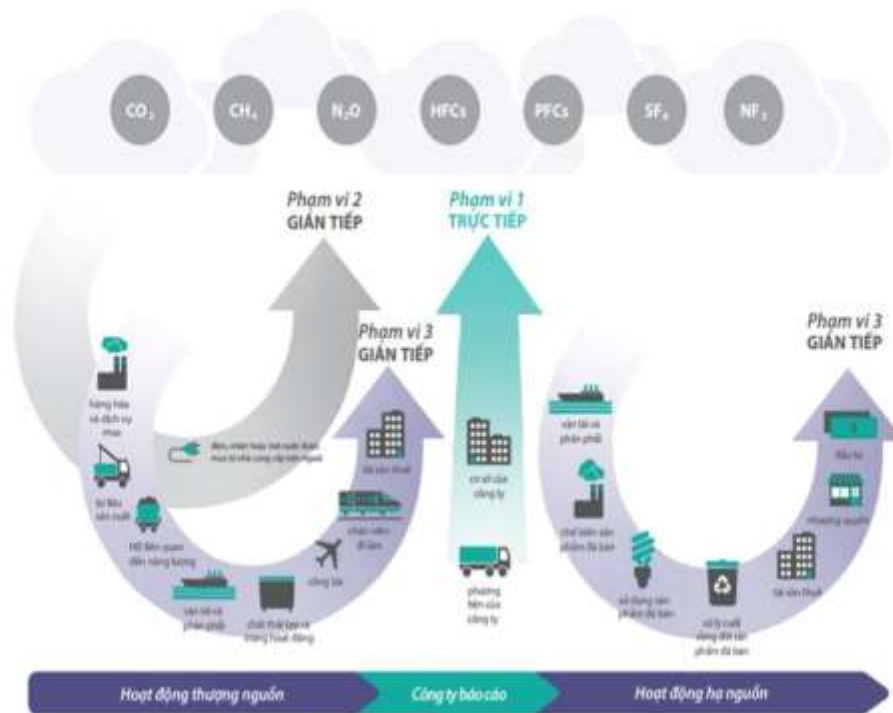
Bảng 4. 1 Các nguồn phát thải/ hấp thụ KNK

Phạm vi	Nguồn phát thải	Thiết bị, quá trình/loại nhiên liệu
Phạm vi 1: Phát thải trực tiếp	1.1. Nguồn đốt cố định	Bơm PCCC, máy phát điện – Dầu DO
		Gia công thiết bị – LPG
		Nấu ăn – LPG
	1.2. Nguồn đốt di động	Phương tiện vận tải trong cơ sở – Dầu DO
		Phương tiện vận tải ngoài cơ sở – Dầu DO
		Phương tiện vận tải – Xăng
	1.3. Nguồn rò rỉ	Điều hòa không khí – R22
		Bình PCCC CO ₂
1.4. Nguồn xử lý chất thải	Xử lý nước thải sinh hoạt	
Phạm vi 2: Phát thải gián tiếp	2.1. Điện lưới	Thiết bị sử dụng điện từ mạng lưới điện Quốc gia (EVN)

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

4.1.2 Đo lường (Measure)

Việc thực hiện đo lường, xây dựng các cách để thu thập được các số liệu về lượng khí thải sẽ giúp ta đánh giá được tình hình chất lượng khí nhà kính ở nhà máy thường xuyên hơn. Dựa trên những cơ sở lý thuyết hướng dẫn xác định nguồn và ước tính lượng phát thải, việc xác định các nguồn phát thải còn dựa trên quá trình khảo sát, kiểm kê trực tiếp tại nhà máy sản xuất đảm bảo quá trình kiểm kê sẽ mang tính đầy đủ, chính xác và phù hợp tình hình hoạt động.



Hình 4. 1 Xác định nguồn phát thải theo phạm vi tại cơ

Công tác thu thập số liệu để phục vụ kiểm kê khí nhà kính đóng vai trò rất quan trọng. Để thu thập đúng và đủ số liệu phục vụ cho công tác kiểm kê khí nhà kính tại Công ty TNHH MTV Xi măng hạ Long, đơn vị tư vấn đã thực hiện qua các bước như sau:

Bước 1: Khảo sát, đánh giá hiện trạng, xác định quy mô, phạm vi và ranh giới kiểm kê khí nhà kính của Công ty.

Bước 2: Xây dựng danh sách dữ liệu cần thiết phải thu thập để phục vụ cho công tác tính toán phát thải khí nhà kính tại 6 Công ty dựa trên kết quả của Bước 1.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Bước 3: Phối hợp, trao đổi với bộ phận phụ trách của Công ty để đánh giá lại tính chính xác của số liệu cung cấp, đồng thời rà soát và đánh giá các nguồn phát thải trực tiếp và gián tiếp đã đưa ra trước đó, bổ sung các nguồn phát thải (nếu có).

Bước 4: Tổng hợp số liệu đã thu thập được, với số liệu chưa thể cung cấp, đơn vị tư vấn sẽ khuyến nghị Công ty hoàn thiện, cung cấp cho kì kiểm kê tiếp theo.

Một số hình ảnh đơn vị tư vấn khảo sát trực tiếp tại nhà máy và làm việc với bộ phận phụ trách chuyên môn về kiểm kê khí nhà kính:



Hình 4. 2 Hệ thống bơm PCCC và máy phát điện



Hình 4. 3 Phương tiện vận tải trong và ngoài cơ sở

Từ cơ sở xây dựng cách thu thập, đo lường và máy móc để xác định số liệu thì ta có thể thu thập được các hệ số về nguồn phát thải hiệu ứng nhà kính đang xảy ra tại Hạ Long, theo như số liệu từ Hạ Long về việc kê khai khí nhà kính tháng 5 năm 2025 ta thấy:

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Bảng 4. 2 Kết quả kiểm kê khí nhà kính T5/2025

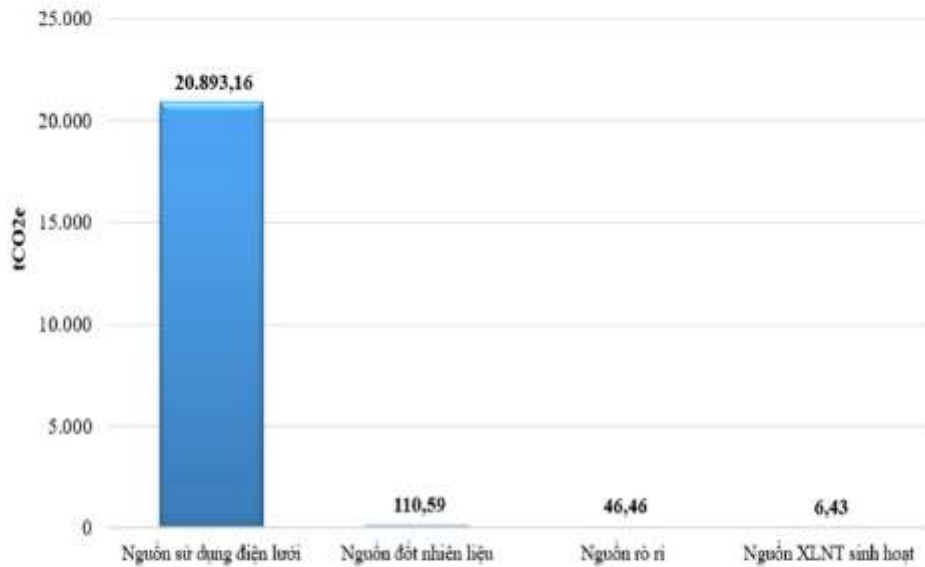
Phạm vi	Nguồn phát thải	Thiết bị, quá trình/loại nhiên liệu	Loại KNK	Lượng phát thải (tấn)	Lượng phát thải quy đổi (tấn CO2e)	Tổng lượng phát thải theo nguồn (tấn CO2e)	Tổng lượng phát thải theo phạm vi (tấn CO2e)
Phạm vi 1 - Phát thải trực tiếp	1.1 Phát thải từ nguồn cố định	Dầu DO (Bơm PCCC, máy phát điện)	CO ₂	5,14	5,14	5,16	163,89
			CH ₄	0,0002	0,01		
			N ₂ O	0,00004	0,01		
		Gas LPG (nhà ăn)	CO ₂	2,58	2,58	2,59	
			CH ₄	0,0002	0,01		
			N ₂ O	0,000004	0,0011		
	Gas LPG (gia công thiết bị)	CO ₂	1,43	1,43	1,44		
		CH ₄	0,00002	0,0006			
		N ₂ O	0,00002	0,01			
	1.2 Phát thải từ nguồn di động	Dầu DO (phương tiện vận tải trong cơ sở)	CO ₂	25,69	25,69	28,44	
			CH ₄	0,0014	0,04		
			N ₂ O	0,01	2,71		
Dầu DO (phương tiện vận tải ngoài cơ sở)		CO ₂	53,54	53,54	54,39		
		CH ₄	0,0028	0,08			
		N ₂ O	0,0028	0,77			

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

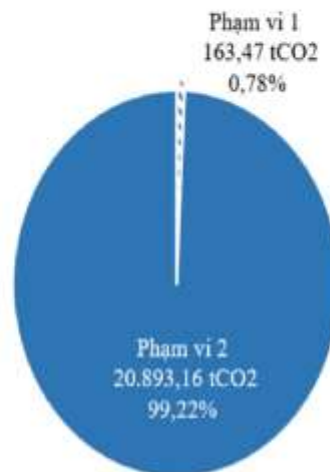
	Xăng (phương tiện vận tải)	CO ₂	18,11	18,11	18,58	
		CH ₄	0,01	0,24		
		N ₂ O	0,0008	0,23		
1.3. Phát thải từ nguồn rò rỉ	Điều hòa không khí - Môi chất lạnh	HFCs	-	46,45	46,46	
	Bình PCCC băng khí CO ₂	CO ₂	0,0037	0,0037		
1.4 Phát thải từ xử lý nước thải sinh hoạt	Phát thải từ xử lý nước sinh hoạt	CH ₄	0,18	5,14	6,43	
		N ₂ O	0,0025	1,40		
Phạm vi 2 - Phát thải gián tiếp	Điện khu nghiền (PCB40)	CO ₂	12.283,54	12.283,54	20.893,16	20.893,16
	Điện khu nghiền (PCB50)	CO ₂	6.495,98	6.495,98		
	Điện khu văn phòng và phụ trợ	CO ₂	2.113,63	2.113,63		
Tổng lượng phát thải (phạm vi 1 và 2)						21.057,05
Cường độ phát thải theo sản phẩm xi măng PCB40 (tấn CO ₂ e/tấn)						0,026

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Cường độ phát thải theo sản phẩm xi măng PCB50 (tấn CO ₂ e/tấn)	0,027
--	-------



Hình 4. 4 Biểu đồ phát thải theo nguồn phát thải của Công ty



Hình 4. 5 Biểu đồ tỷ lệ trong phát thải theo phạm vi kiểm kê của Công ty

Nhìn vào tổng quan ta về số liệu cường độ phát thải ta có thể thấy được lượng phát thải của công ty nằm ở khoảng 21.057,05 tấn CO₂e. Đây là số liệu khá quan cho công ty vì theo Chiến lược phát triển vật liệu xây dựng Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, định hướng đến năm 2050, các dây chuyền công nghệ sản xuất đã đầu tư hay đầu tư mới đều phải giảm phát thải xuống từ 14.050 tấn CO₂e trở xuống vào năm 2030. Vì khí nhà kính

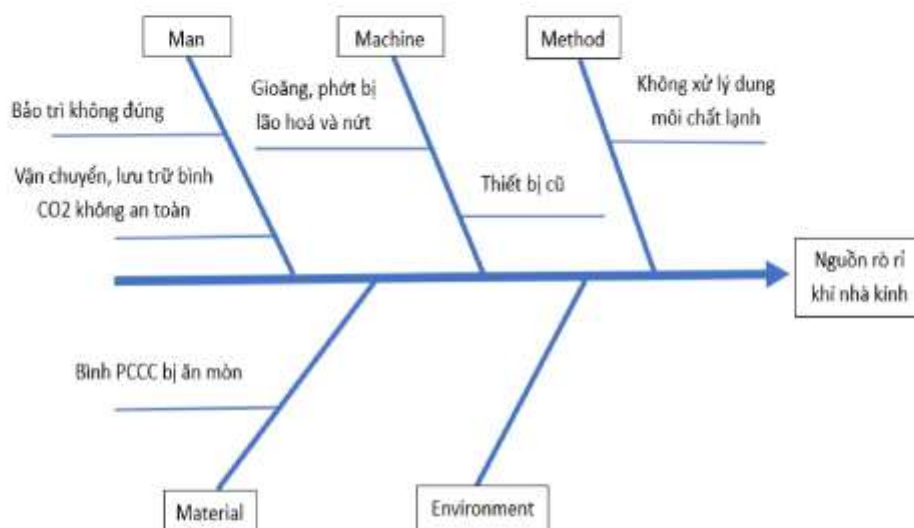
Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

tại các nhà máy ở Việt Nam chưa có công văn cụ thể nào về tổng lượng khí CO2 tối đa cho phép tạo ra trong quy trình sản xuất của một công ty xi măng ở Việt Nam. Nhưng vì lượng khí nhà kính nếu quá cao có thể mang đến cho doanh nghiệp những thiệt hại về các nguồn nhiên liệu, môi trường làm việc xấu đi vì khí có trong nhà máy, năng suất người công nhân giảm. Điều đó ảnh hưởng đến tổng thể năng suất của nhà máy, thậm chí gây nên các vấn đề bệnh lý cho công nhân.

4.1.3 Phân tích (Analyze)

Áp dụng phương pháp 4M1E (Machine, man, method, material, environment) với biểu đồ xương cá để xác định được vấn đề gốc rễ đã được Hạ Long đo lường được. Ta sẽ đi phân tích xương cá cho từng nguồn phát thải ở Hạ Long để tìm ra nguyên nhân gây nên các nguồn phát thải đã tạo ra khí nhà kính.

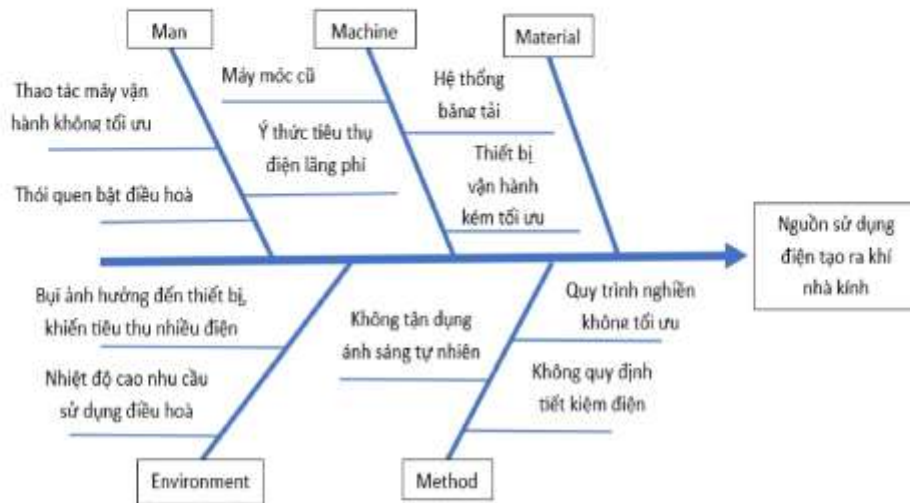
Nguồn rò rỉ khí nhà kính:



Hình 4. 6 Biểu đồ xương cá nguồn rò rỉ khí nhà kính

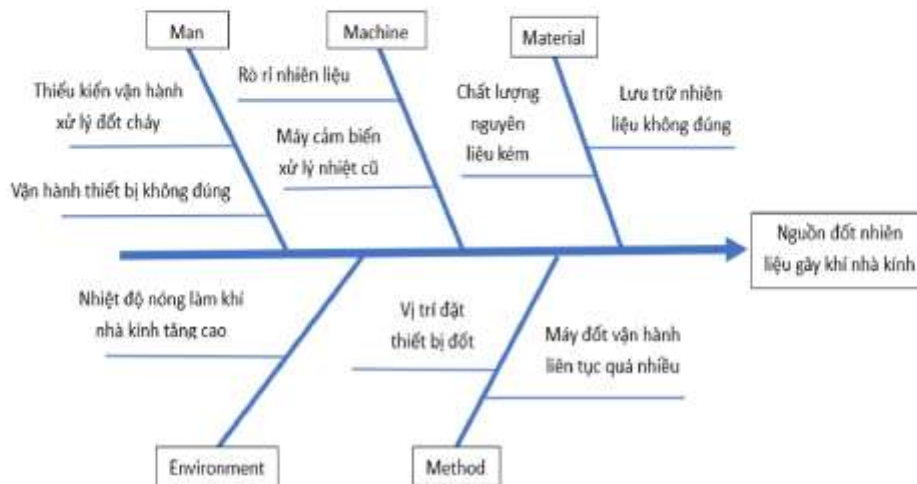
Nguồn sử dụng điện tạo ra khí nhà kính:

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hà Long



Hình 4. 7 Biểu đồ xương cá nguồn sử dụng điện tạo ra khí nhà kính

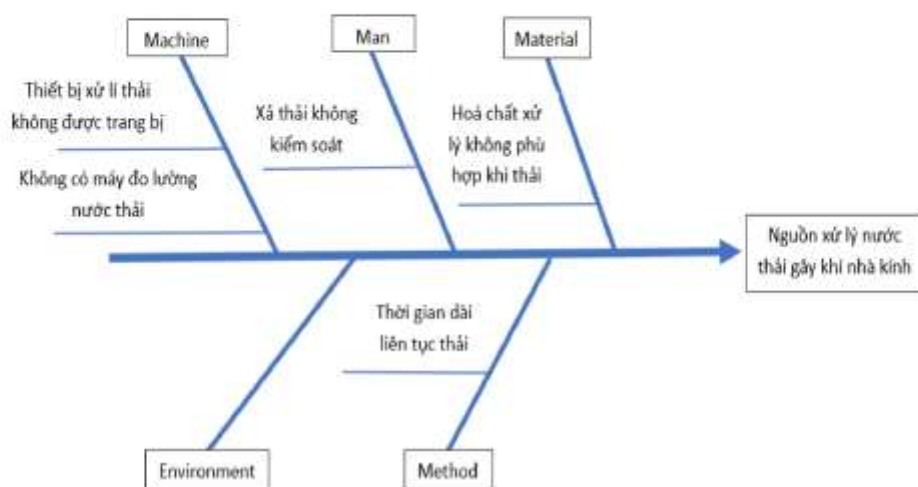
Nguồn đốt nhiên liệu gây khí nhà kính:



Hình 4. 8 Biểu đồ xương cá nguồn đốt nhiên liệu gây khí nhà kính

Nguồn xử lý nước thải gây khí nhà kính:

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo bằng tái tại tại xi măng Hạ Long



Hình 4. 9 Biểu đồ xương cá nguồn xử lý nước thải gây khí nhà kính

Sau khi phân tích được nguyên nhân gốc rễ gây ra khí nhà kính tại Hạ Long thông qua biểu đồ xương cá ta có thể tìm được các lỗi tại đó, và ta sẽ phân tích chọn lựa những lỗi đo lường được gây nên khí nhà kính. Thống kê được số lần lỗi và tỷ lệ lỗi ở nguồn phát khí thải tại Hạ Long:

Bước 1: Đầu tiên ta sẽ cần thu thập được các lỗi xảy ra liên quan đến 4 nguồn phát chính ở nhà máy, sau đó ta sẽ thực hiện theo các bước sau để xác định được số lần tích lũy vấn đề và % tích lũy.

Bước 2: Sắp xếp các vấn đề theo thứ tự giảm dần dựa vào số lần vấn đề xuất hiện

Bước 3: Tính số lần tích lũy cho mỗi vấn đề

Công thức tính số lần tích lũy là:

$$\text{Tích lũy vấn đề } x = \text{Tích lũy vấn đề } x-1 + \text{Vấn đề } x.$$

Bước 4: Tính phần trăm tích lũy cho mỗi vấn đề với công thức:

$$\% \text{ Vấn đề } 1 = (\text{Tích lũy } 1 / \text{Tổng số tích lũy}) \times 100\%$$

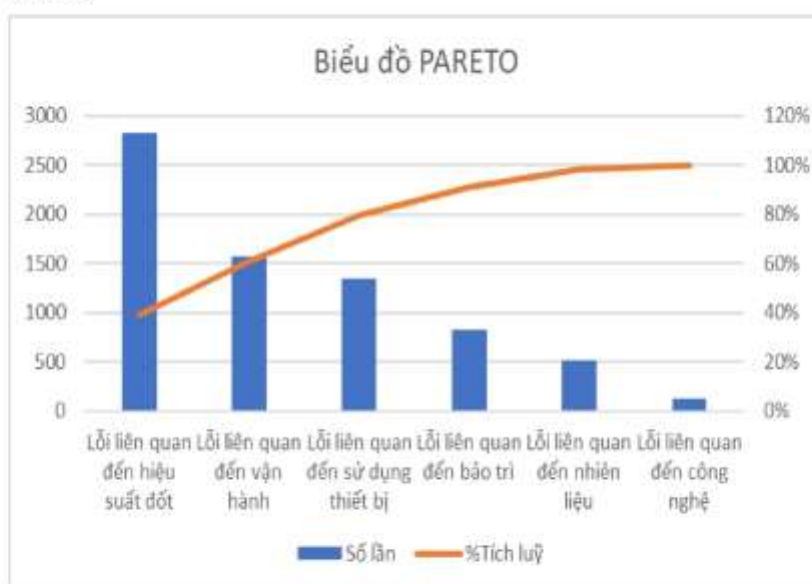
Bảng 4. 3 Số lần lỗi được xác định tổng quan dựa trên phân tích xương cá

vấn đề được xử lý	Lỗi được xác định	Số lần	Số lần tích lũy vấn đề	%Tích lũy
-------------------	-------------------	--------	------------------------	-----------

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

2	Lỗi liên quan đến hiệu suất đốt	2821	2821	39%
3	Lỗi liên quan đến vận hành	1563	4384	61%
5	Lỗi liên quan đến sử dụng thiết bị	1341	5725	80%
1	Lỗi liên quan đến bảo trì	824	6549	91%
4	Lỗi liên quan đến nhiên liệu	511	7060	98%
6	Lỗi liên quan đến công nghệ	123	7183	100%

Theo như số lần tích lũy trong 1 quý kê khai ở Hạ Long các vấn đề được xử lý ta có thể thu thập được số lần xảy ra lỗi và sau đó ta sẽ xác định số lần tích lũy vấn đề và % tích lũy để có thể vẽ được biểu đồ Pareto nhằm xác định được vấn đề nào cần ưu tiên giải quyết trong Hạ Long



Hình 4. 10 Biểu đồ Pareto

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Ta phân tích theo nguyên tắc Pareto (80/20) thì biểu đồ này cho chúng ta thấy rõ ràng "Lỗi liên quan đến hiệu suất đốt" và "Lỗi liên quan đến vận hành" là hai nhóm lỗi chính. Hai nhóm lỗi này chính là nguyên nhân lớn nhất gây ra khí nhà kính đang tăng lên nhanh chóng, mà 2 lỗi này đều được phân tích trong sơ đồ xương cá theo nguồn đốt nhiên liệu gây khí nhà kính.

Lỗi liên quan đến hiệu suất đốt nó là lỗi xuất phát ở phần đốt nhiên liệu và quá trình này gây ra lượng nhiệt đáng kể, nhiệt năng được tạo ra trong quá trình nung và sau đó thải ra môi trường dưới dạng khí nóng hoặc chất lỏng nóng.

Lỗi liên quan đến vận hành thì việc sử dụng máy móc, thiết bị bị ảnh hưởng do bụi bám dính hay do thiết bị không được bảo trì làm lượng điện tiêu thụ ở máy móc, thiết bị tiêu tốn nhiều hơn gây ra khí nhà kính từ việc tiêu thụ năng lượng và máy móc cũ kém chất lượng trong vận hành làm máy móc cũng sử dụng nhiều năng lượng hơn.

4.1.4 Cải tiến (Improve)

Để giải quyết vấn đề đốt nhiên liệu trong quá trình sản xuất ở Hạ Long gây khí nhà kính, điều đầu tiên ta sẽ áp dụng phương pháp 5s để xây dựng và tạo ra một hệ thống quản lý hiệu quả, giúp liên tục theo dõi, phân tích và cải tiến quá trình đốt nhiên liệu, từ đó giảm thiểu nguồn phát thải khí nhà kính một cách bền vững.

4.1.3.1 Xây dựng kế hoạch thực hiện (action plan)

Đầu tiên cho việc xây dựng kế hoạch ta cần xác định được mục tiêu cho việc thực hiện kế hoạch này (ta sẽ áp dụng theo nguyên tắc SMART)

Mục tiêu: Giảm 15% lượng nhiên liệu tiêu thụ dùng điện trung bình hàng tháng tại các cơ sở hoạt động của Hạ Long trong vòng 6 tháng.

Bảng 4. 4 Kế hoạch thực hiện của Hạ Long

STT	Hoạt động	Mô tả chi tiết	Người phụ trách	Thời gian	Chỉ số đo lường (KPI)
-----	-----------	----------------	-----------------	-----------	-----------------------

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

1	Đánh giá hiện trạng sử dụng nhiên liệu	Rà soát lượng điện, than tiêu thụ tại từng cơ sở	Bộ phận kỹ thuật, năng lượng	Tuần 1 - Tuần 2	Báo cáo hiện trạng hoàn thành
2	Tổ chức đào tạo nội bộ về RDF và 5S	Đào tạo kiến thức cơ bản về RDF, lợi ích tiết kiệm, và phương pháp 5S	Phòng Nhân sự, Quản lý vận hành	Tuần 2	100% cán bộ liên quan được đào tạo
3	Thử nghiệm thay thế than bằng RDF tại 1-2 cơ sở	Triển khai sử dụng RDF song song và so sánh hiệu quả	Phòng kỹ thuật	Tuần 3 - Tuần 6	Mức tiêu thụ nhiên liệu giảm $\geq 10\%$ tại nơi thử nghiệm
4	Phân tích hiệu quả RDF và lập kế hoạch mở rộng	Phân tích chi phí, hiệu quả và xác định các cơ sở phù hợp để áp dụng RDF	Phòng kỹ thuật	Tuần 6 - Tuần 8	Báo cáo hiệu quả và kế hoạch mở rộng
5	Mở rộng sử dụng RDF toàn bộ cơ sở	Áp dụng RDF thay thế than tại toàn bộ các cơ sở có thể thực hiện	Ban Giám đốc, Phòng kỹ thuật	Tháng 3 - Tháng 5	Tỷ lệ thay thế RDF nằm ở mức 20%
6	Áp dụng và duy trì 5S tại cơ sở	Tổ chức khu vực làm việc, loại bỏ lãng phí, tiết kiệm điện trong sản xuất	Tổ trưởng sản xuất, Quản lý vận hành	Xuyên suốt 6 tháng	Đánh giá nội bộ đạt 5S loại B trở lên

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

7	Thiết kế và triển khai Phiếu kiểm soát năng lượng	Lập mẫu phiếu kiểm soát tiêu thụ điện và nhiên liệu, thu thập định kỳ	Phòng năng lượng	Tuần 3 trở đi	Tỷ lệ hoàn thành phiếu đạt 100%/tuần
8	Giám sát, đánh giá kết quả hàng tháng	Theo dõi kết quả tiết kiệm năng lượng theo từng cơ sở	Ban ISO, Phòng năng lượng	Hàng tháng	Báo cáo so sánh tiêu thụ hàng tháng
9	Tổng kết đánh giá cuối kỳ	Tổng hợp kết quả, đánh giá mức độ đạt mục tiêu 15%	Ban Giám đốc	Tháng 6	Đánh giá với tỷ lệ đạt bao nhiêu so 6 tháng trước

4.1.3.2 Phương pháp 5s

Sàng lọc (Seiri):

Mục tiêu: Loại bỏ khỏi khu vực làm việc tất cả những vật dụng, thiết bị, nhiên liệu, giấy tờ... không cần thiết cho hoạt động hiện tại. Giảm thiểu sự lộn xộn, tạo không gian làm việc thông thoáng và an toàn hơn.

Hạ Long đã áp dụng:

Thiết bị đốt: Loại bỏ các thiết bị đốt cũ, hỏng hóc, hiệu suất kém hoặc không còn được sử dụng. Việc giữ lại những thiết bị này không chỉ chiếm không gian mà còn có thể tiêu thụ năng lượng dự phòng hoặc gây lãng phí trong quá trình bảo trì.

Vật tư dư thừa: Loại bỏ các vật tư bảo trì, phụ tùng thay thế không còn phù hợp hoặc số lượng quá nhiều.

Nhiên liệu cũ/không đạt chuẩn: Nếu có nhiên liệu lưu trữ lâu ngày hoặc không còn đảm bảo chất lượng, cần xử lý đúng quy trình để tránh việc sử dụng nhiên liệu kém hiệu quả gây phát thải cao hơn.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Giấy tờ, tài liệu không liên quan: Loại bỏ các giấy tờ, hướng dẫn vận hành cũ, không còn giá trị để tránh gây nhầm lẫn và tạo không gian làm việc gọn gàng.

Sắp xếp (Seiton):

Mục tiêu: Sắp xếp các vật dụng cần thiết theo một trật tự nhất định, có vị trí cụ thể để dễ dàng tìm kiếm, sử dụng và trả lại. Tối ưu hóa không gian làm việc và giảm thời gian lãng phí cho việc tìm kiếm.

Hạ Long đã áp dụng:

Dụng cụ bảo trì: Sắp xếp các dụng cụ bảo trì thiết bị đốt (cờ lê, mỏ lết, dụng cụ đo...) tại vị trí dễ tiếp cận, có bảng treo hoặc tủ đựng được đánh dấu rõ ràng.

Nhiên liệu: Sắp xếp các bình chứa nhiên liệu (dầu, gas) theo quy tắc an toàn, có biển báo và hướng dẫn sử dụng rõ ràng. Đảm bảo khoảng cách an toàn giữa các bình và với thiết bị đốt.

Thiết bị điều khiển: Đảm bảo các bảng điều khiển, van, công tắc của thiết bị đốt được bố trí khoa học, dễ quan sát và thao tác.

Tài liệu hướng dẫn: Sắp xếp các tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì ở vị trí dễ tìm, có thể là bảng treo hoặc kệ đựng hồ sơ.



Hình 4. 11 Vật liệu được sắp xếp ngăn nắp ở Hạ Long

Sạch sẽ (Seiso):

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Mục tiêu: Duy trì môi trường làm việc sạch sẽ, không bụi bẩn, rác thải. Vệ sinh thiết bị thường xuyên để đảm bảo hiệu suất hoạt động tốt nhất, phát hiện sớm các dấu hiệu bất thường (rò rỉ, hư hỏng).

Hạ Long đã áp dụng:

Thiết bị đốt: Vệ sinh bề mặt thiết bị đốt để loại bỏ bụi bẩn, tro xỉ có thể ảnh hưởng đến quá trình trao đổi nhiệt và hiệu suất đốt.

Khu vực xung quanh: Giữ khu vực xung quanh thiết bị đốt sạch sẽ, không có vật liệu dễ cháy hoặc cản trở thông gió.

Hệ thống dẫn nhiên liệu: Kiểm tra và làm sạch các đường ống dẫn nhiên liệu để tránh tắc nghẽn hoặc rò rỉ.

Hệ thống thông gió: Đảm bảo hệ thống thông gió hoạt động tốt để cung cấp đủ oxy cho quá trình đốt và loại bỏ khí thải hiệu quả.



Hình 4. 12 Dọn vệ sinh tổng quát khi sử dụng xong

Sẵn sóc (Seiketsu):

Mục tiêu: Thiết lập các tiêu chuẩn, quy trình cụ thể để duy trì và thực hiện đều đặn 3S (Sàng lọc, Sắp xếp, Sạch sẽ). Tạo ra một môi trường làm việc có kỷ luật và nề nếp.

Hạ Long đã áp dụng:

Bảng kiểm 3S: Xây dựng bảng kiểm chi tiết để đánh giá việc thực hiện Sàng lọc, Sắp xếp và Sạch sẽ trong khu vực đốt.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Quy trình vệ sinh: Ban hành quy trình vệ sinh cụ thể cho từng thiết bị và khu vực, bao gồm tần suất, người chịu trách nhiệm và phương pháp thực hiện.

Lịch bảo trì: Thiết lập lịch bảo trì định kỳ cho thiết bị đốt và các hệ thống liên quan.

Hướng dẫn vận hành: Chuẩn hóa các hướng dẫn vận hành thiết bị đốt một cách rõ ràng và dễ hiểu, bao gồm cả các lưu ý về tiết kiệm nhiên liệu và giảm phát thải.

Sẵn sàng (Shitsuke):

Mục tiêu: Tạo ý thức tự giác và thói quen tuân thủ 4S (Sàng lọc, Sắp xếp, Sạch sẽ, Sẵn sàng) cho tất cả nhân viên.

Hạ Long đã áp dụng: Đào tạo và khuyến khích nhân viên tuân thủ nghiêm ngặt các quy tắc về sử dụng và bảo quản thiết bị lò đốt, cũng như tuân thủ các quy trình 4s, đồng thời cũng tạo ra 1 tư tưởng về giữ gìn 5s như văn hóa của doanh nghiệp.

4.1.3.3 Phiếu kiểm soát

Ta sẽ thiết kế một phiếu theo dõi chất lượng ở tại lò đốt để theo dõi được mức độ đốt, cũng như tình hình lượng khí thải được sinh ra trong lúc vận hành thường xuyên hơn.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

PHIẾU KIỂM SOÁT HOẠT ĐỘNG	
<input type="checkbox"/> Khắc phục, tránh lặp lại sự không phù hợp <input type="checkbox"/> Phòng ngừa sự không phù hợp xảy ra <input type="checkbox"/> Cải tiến	
Nơi yêu cầu (gửi):	Nơi thực hiện (nhận):
ĐƠN VỊ / NGƯỜI YÊU CẦU (NƠI GỬI PHIẾU)	<input checked="" type="checkbox"/> Mô tả sự không phù hợp đã xảy ra hoặc có thể xảy ra, những vấn đề có thể cải tiến <input type="checkbox"/> Hệ thống quản lý <input type="checkbox"/> Quá trình <input type="checkbox"/> Vật tư <input type="checkbox"/> Máy móc thiết bị <input type="checkbox"/> Khách hàng <input type="checkbox"/> Sản phẩm <input type="checkbox"/> Con người
	Nội dung: \$.....
	Người yêu cầu (ký & ghi tên)
	Ngày: / /
<input type="checkbox"/> Tài liệu/ hồ sơ tham chiếu: <input type="checkbox"/> Có <input type="checkbox"/> Không	
Người nhận yêu cầu (ký & ghi tên) Ngày: / /	
TP.BP ĐƯỢC YÊU CẦU (NƠI NHẬN PHIẾU)	<input checked="" type="checkbox"/> Phân tích nguyên nhân (Những vấn đề phức tạp có thể đánh máy riêng và đính kèm phía sau trang này):
	<input checked="" type="checkbox"/> Đề nghị giải pháp & thực hiện (trường hợp vấn đề phức tạp có thể đánh máy riêng bên ngoài và đính kèm phía sau trang này):
	Trưởng phòng (ký & ghi tên) Ngày: / /
Người thực hiện: Ngày hoàn thành:	
ĐẠI DIỆN LÃNH ĐẠO	<input checked="" type="checkbox"/> Phê duyệt: <input type="checkbox"/> Chấp nhận <input type="checkbox"/> Cần xem xét lại (ghi lại bên dưới) Ý kiến của cấp phê duyệt:
	Đại diện lãnh đạo (ký tên)
	Ngày: / /
ĐƠN VỊ / NGƯỜI YÊU CẦU	<input checked="" type="checkbox"/> Kiểm tra thực hiện: <input type="checkbox"/> Xong <input type="checkbox"/> Chưa xong, kiểm tra lại, ngày: / /
	<input checked="" type="checkbox"/> Đánh giá kết quả thực hiện: <input type="checkbox"/> Đạt, không tái diễn sự không phù hợp, tốt hơn; <input type="checkbox"/> Chưa đạt, còn tái diễn sự không phù hợp tương tự hoặc không có sửa đổi.
	Người yêu cầu (ký & ghi tên) Ngày: / /
ĐDLĐ	<input checked="" type="checkbox"/> Kết luận: <input type="checkbox"/> Chấm dứt vấn đề; <input type="checkbox"/> Cần phải có hành động khắc phục, phòng ngừa, cải tiến khác.
	ĐDLĐ/TGD (ký tên)
	Ngày: / /

Hình 4. 13 Tờ phiếu kiểm soát hoạt động

Tờ phiếu kiểm soát hoạt động nhằm kiểm soát toàn bộ được các công đoạn nếu có gì xảy ra lỗi, nên nó không chỉ được Hạ Long sử dụng tại dưới nhà máy mà còn sử dụng để là đơn thống kê cho các lỗi. Nên nhờ nó việc kiểm soát được các lỗi trong nhà máy trở nên dễ dàng hơn và có thể nhanh chóng đưa ra được biện pháp khắc phục. Khi nhà kính tăng

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

cao do việc đốt lò nên công ty đã tập trung việc áp dụng phiếu kiểm soát hoạt động này cho khu vực đây nhiều lần hơn trong ngày.

4.1.3.4 Áp dụng phương pháp sử dụng rác thải RDF thay thế cho than đốt

Bảng 4. 5 Số liệu về Hạ Long

Thông số	Giá trị
Công suất clinker	1.500.000 tấn/năm
Sản lượng xi măng	795.187 tấn/năm
Số ngày làm việc	260 ngày/năm
Số giờ/ngày	8 giờ/ngày

Nguồn tham chiếu Công ty TNHH MTV Xi măng Hạ Long, 2025

Để có thể phân tích và ước tính lượng rác MSW mà Hạ Long có thể sử dụng làm nhiên liệu thay thế RDF ta sẽ xác định thông qua các số liệu được tìm thấy ở nhà máy từ năng suất đến sản lượng có ở nhà máy.

Ta tính được sản lượng clinker 1 ngày là:

$$\frac{1.500.000 \text{ tấn/năm}}{260 \text{ ngày/năm}} = 5.769 \text{ tấn clinker/ngày}$$

Nhiên liệu cần để nung clinker là:

Vì Hạ Long thuộc vào công nghệ có lò quay precalciner theo kiểu công nghệ dòng sản xuất của Tập đoàn F.L.Smith - Đan Mạch nên theo như báo cáo về thông số nhiên liệu tiêu thụ sẽ rơi vào khoảng 3.500 MJ/tấn clinker, với nhiệt trị trung bình của than đá là 25 MJ/kg.

Như vậy nhiên liệu than cần để sản xuất ra được 1 tấn clinker là:

$$\frac{3.500 \text{ MJ/tấn}}{25 \text{ MJ/Kg}} = 140 \text{ kg than}$$

Tổng nhiên liệu than sử dụng trong lò đốt 1 ngày là:

$$5.769 \times 140 = 807,660 \text{ kg than/ngày} \approx 808 \text{ tấn than/ngày}$$

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo bằng tái tại tại xi măng Hạ Long

Kế tiếp ta sẽ xác định thay thế nhiên liệu than thành RDF cần bao nhiêu với tỷ lệ thay thế thường được áp dụng ở Việt Nam là 10% – 30% và theo thông số RDF có nhiệt trị trung bình 17 MJ/kg.

Ta cần nhiều hơn RDF để tạo cùng nhiệt lượng như than nên nó là:

$$\frac{\text{Nhiệt trị trung bình của than}}{\text{Nhiệt trị trung bình của RDF}} = \frac{25}{17} = 1,47 \text{ kg}$$

Vậy 1.47 kg RDF thì có thể thay thế cho 1 kg than dùng trong lò nung nên ta có bảng cho các tỷ lệ tương ứng theo tiêu chuẩn ở Việt Nam như sau:

Bảng 4. 6 RDF cần để có thể thay thế than

Tỷ lệ thay thế	Than thay thế (tấn/ngày)	RDF cần (tấn/ngày)
10%	808 tấn than/ngày x 10%= 80,8 tấn	80,8 × 1.47 ≈ 119 tấn
20%	808 tấn than/ngày x 20%= 161,6 tấn	161,6 × 1.47 ≈ 238 tấn
30%	808 tấn than/ngày x 30%= 242,4 tấn	242,4 × 1.47 ≈ 357 tấn

Từ bảng trên về lượng RDF cần để thay thế cho than thì ta có thể xác định được lượng rác MSW đầu vào để tạo ra RDF sẽ là bao nhiêu với trung bình cần 3 tấn rác MSW để sản xuất 1 tấn RDF (do tách ẩm, tạp chất, không cháy...).

Bảng 4. 7 MSW đầu vào theo hệ số 3 tấn rác để tạo 1 tấn RDF

RDF cần	MSW đầu vào
119 tấn	119 x 3 = 357 tấn MSW/ngày
238 tấn	238 x 3 = 714 tấn MSW/ngày
357 tấn	357 x 3 = 1.071 tấn MSW/ngày

Như vậy để giảm lượng khí CO₂ có trong nhà máy xi măng Hạ Long ta cần áp dụng việc chuyển đổi rác MSW đến RDF có thể thay thế cho than với lượng phần trăm chiếm sau đây:

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hà Long

Bảng 4. 8 Chuyển đổi rác MSW đến RDF để thay thế cho than

Tỷ lệ thay thế	Than thay thế (Tấn/ngày)	Lượng RDF (Tấn/ngày)	Lượng MSW đầu vào (Tấn/ngày)
10%	80,8	119	357
20%	161,6	238	714
30%	242,4	357	1.071

Phụ thuộc vào tình hình sản xuất mà ta có thể sẽ luân phiên cho việc sử dụng các tỷ lệ khác nhau cho việc thay thế than để tránh cho nhiệt độ lò nung bị ảnh hưởng làm năng suất của dây chuyền bị giảm với ba tỷ lệ sau.

Bảng 4. 9 Lượng CO2 giảm được mỗi ngày và mỗi năm

Tỷ lệ thay thế	Than thay thế (Tấn/ngày)	CO2e giảm (Tấn/ngày)	CO2e giảm (Tấn/năm)
10%	80,8	$80,8 \times 0,8 = 64,61$	$64,61 \times 260 = 16.800,16$
20%	161,6	$161,6 \times 0,8 = 129,23$	$129,23 \times 260 = 33.600,32$
30%	242,4	$242,4 \times 0,8 = 193,84$	$193,84 \times 260 = 50.400,48$

Theo nguồn Quyết định của 2626/QĐ-BTNMT ước tính 0.8 tấn CO2 = 1 tấn than.

Bảng 4. 10 Ưu và nhược điểm của các mức thay thế theo tỷ lệ

Tỷ lệ thay thế	Ưu điểm	Nhược điểm
10%	Rất an toàn cho lò Thử nghiệm vận hành đơn giản Hầu như không ảnh hưởng chất lượng clinker	Giảm CO2 và chi phí còn thấp Không tận dụng tối đa nguồn RDF

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

20%	Cân bằng giữa hiệu quả và rủi ro Giảm được ~34.000tấn CO ₂ /năm Vẫn đảm bảo ổn định kỹ thuật nếu hệ thống RDF tốt	Cần đầu tư thêm hệ thống tiếp liệu RDF Cần nguồn cung RDF ổn định và đủ chất lượng
30%	Giảm chi phí và phát thải mạnh nhất (~51.000 tấn CO ₂ /năm) Tối ưu lợi ích kinh tế môi trường	Rủi ro cao nếu RDF không ổn định Cần công nghệ lò tiên tiến (precalciner, hệ thống kiểm soát khí thải tốt) Phải có mạng lưới cung cấp RDF bền vững

Kết luận: Với một phương pháp hoàn toàn mới để áp dụng giải quyết vấn đề về khí nhà kính, tiết kiệm được chi phí mà lại còn đóng góp cho xã hội về rác thải. Thi phương pháp này hoàn toàn có thể được thực thi ở Hạ Long và mức tỷ lệ thay thế mà Hạ Long nên áp dụng là 20% như vậy mỗi năm ta có thể giảm được ~34.000 tấn CO₂/năm và mỗi tháng sẽ là khoảng ~1.800 tấn CO₂/tháng.

4.1.5 Kiểm soát (Control)

Sau khi xây dựng được một tiêu chuẩn 5s, phiếu kiểm soát hoạt động và phương pháp áp dụng nguồn rác thải MSW nhằm xác định và xử lý vấn đề nguồn đốt gây ra khí nhà kính ở Hạ Long, thì tiếp theo để duy trì được các cải tiến đó ta cần xây dựng một tiêu chuẩn kiểm soát chặt chẽ trong quá trình vận hành hằng ngày để biết được lượng thải từ nguồn đốt có suy giảm. Ta cần xây dựng một biểu đồ kiểm soát lượng khí thải ở nguồn đốt như:

Nhật ký Vận hành: Ghi chép hàng ngày/ca các thông số chính (tỷ lệ nhiên liệu/không khí ước tính, nhiệt độ vận hành, thời gian khởi động/tắt, các sự cố bất thường).

Bảng theo dõi Bảo trì: Theo dõi lịch bảo trì và xác nhận hoàn thành.

Quan sát trực quan: Thường xuyên quan sát màu khói thải và lắng nghe âm thanh bất thường từ thiết bị đốt.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Kiểm tra định kỳ: Thực hiện kiểm tra định kỳ các thông số quan trọng bằng thiết bị đo (ví dụ: đo nồng độ CO₂ trong khí thải định kỳ).

Việc kiểm soát không chỉ có thể mang lại hiệu quả trong việc duy trì chất lượng và các phương pháp cải tiến đang được áp dụng, nó sẽ giúp ta xác định được lượng khí thải CO₂ thải ra mỗi ki trong một đợt kê khai khí nhà kính là bao nhiêu. Theo báo cáo của Hạ Long lượng khí thải trung bình ở trong nhà máy đã có sự không chệch nhất định lượng phát thải được đo lường gần đây theo đo lường trung bình là 19000.

Đánh giá kết quả

Nhờ việc áp dụng DMAIC mà ta có thể thấy được việc giảm lượng khí thải nhà kính CO₂ ở nhà máy xi măng một cách đáng kể. Theo báo cáo lại từ bộ phận kiểm soát chất lượng ở Hạ Long kể từ khi ta áp dụng phương pháp cải tiến mới đã đem đến cho Hạ Long một môi trường với nguồn khí nhà kính giảm đi rất nhiều so với ban đầu ta có được một bảng số liệu cụ thể về nó như sau.

Bảng 4. 11 Kê khai khí nhà kính T6/2025

Phạm vi	Nguồn phát thải	Thiết bị, quá trình/loại nhiên liệu	Loại KNK	Lượng phát thải (tấn)	Lượng phát thải quy đổi (tấn CO ₂ e)	Tổng lượng phát thải theo nguồn (tấn CO ₂ e)	Tổng lượng phát thải theo phạm vi (tấn CO ₂ e)
Phạm vi 1 - Phát thải trực tiếp	1.1 Phát thải từ nguồn cố định	Dầu DO (Bơm PCCC, máy phát điện)	CO ₂	4.85	4.85	4.875	137.70292
			CH ₄	0.00005	0.024		
			N ₂ O	0.00001	0.001		
		Gas	CO ₂	2.13	2.13	2.17512	

**Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xí
mãng Hạ Long**

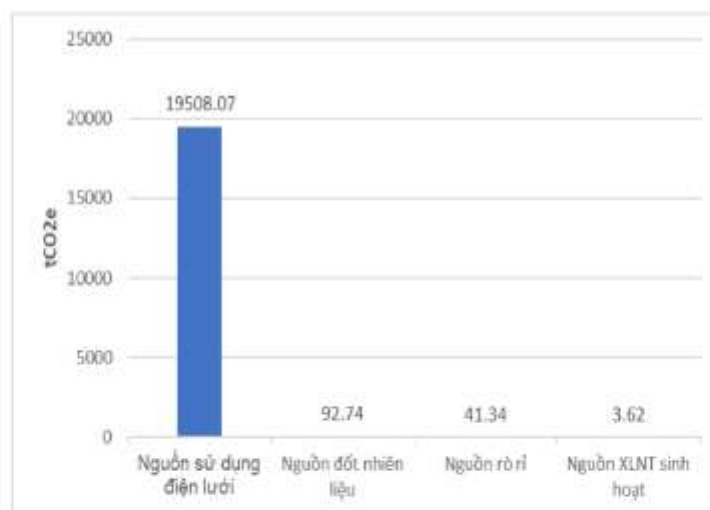
		LPG (nhà ăn)	CH ₄	0.0001	0.045	
			N ₂ O	0.000003	0.00012	
		Gas LPG (gia công thiết bị)	CO ₂	1.01	1.01	1.0109
			CH ₄	0.000007	0.0004	
			N ₂ O	0.000001	0.0005	
		1.2 Phát thải từ nguồn đi động	Dầu DO (phương tiện vận tải trong cơ sở)	CO ₂	21.73	21.73
	CH ₄			0.0002	0.0063	
	N ₂ O			0.008	1.23	
	Dầu DO (phương tiện vận tải ngoài cơ sở)		CO ₂	45.32	45.32	45.3464
			CH ₄	0.00023	0.0021	
N ₂ O			0.00064	0.0243		
Xăng (phương tiện vận tải)	CO ₂		16.32	16.32	16.368	
	CH ₄		0.0002	0.033		
	N ₂ O		0.00001	0.015		

**Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xí
máng Hạ Long**

	1.3. Phát thải từ nguồn rò rỉ	Điều hòa không khí - Môi chất lạnh	HFCs	-	41.34	41.3412		
		Bình PCCC băng khí CO ₂	CO ₂	0.00024	0.0012			
	1.4 Phát thải từ xử lý nước thải sinh hoạt	Phát thải từ xử lý nước sinh hoạt	CH ₄	0.0042	2.41	3.62		
			N ₂ O	0.00095	1.21			
Phạm vi 2 - Phát thải gián tiếp	Điện khu nghiền (PCB40)		CO ₂	11532.42	11532.42	19508.07	19508.07	
	Điện khu nghiền (PCB50)		CO ₂	6052.52	6052.52			
	Điện khu văn phòng và phụ trợ		CO ₂	1923.13	1923.13			
Tổng lượng phát thải (phạm vi 1 và 2)							19,645.77	

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Cường độ phát thải theo sản phẩm xi măng PCB40 (tấn CO ₂ e/tấn)	0.026
Cường độ phát thải theo sản phẩm xi măng PCB50 (tấn CO ₂ e/tấn)	0.027



Hình 4. 14 Biểu đồ phát thải theo nguồn phát thải của Công ty sau cải tiến

Như vậy so sánh 2 bảng kê khai khí nhà kính trước khi được cải tiến và sau cải tiến của Hạ Long ta có thể thấy được lượng khí CO₂e từ 21.057.05 giảm xuống còn 19,508.07 đó là một con số vô cùng khả quan. Hạ Long có thể giảm khí CO₂e xuống với một con số vô cùng khả quan như dự toán từ trước và với con số giảm là 14.11% được cải tiến trong vòng 6 tháng đã đáp ứng được gần như mục tiêu đặt ra theo như kế hoạch cải tiến được lập ra. Điều đó đã giúp cho nhiệt độ không khí tại nhà máy ổn định hơn và khiến xi măng tăng lên chất lượng theo TCVN 6260:2024.

Bảng 4. 12 Số liệu thu thập về chất lượng trong T6

TCVN 6260:2024		Số liệu thống kê kiểm tra T6	
PCB50	PCB40	PCB50	PCB40

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

Tiêu chuẩn của 1 bao xi măng được bảo quản				Tháng 6	Tháng 6
Cường độ nén chịu được (MPa)	3 ngày	37,9	23,5	37,8	23,2
	7 ngày	49,3		48,9	
	28 ngày	58,9	42,2	58,3	41,7
Độ mịn		4,8%	8,1%	4,72%	7,65%
Độ giãn nở		0,01%	0,08%	0,008%	0,07%
Độ ổn định		0 mm	1 mm	0 mm	1mm

4.2 Giải quyết thực trạng tại khâu xuất hàng ra tàu thủy

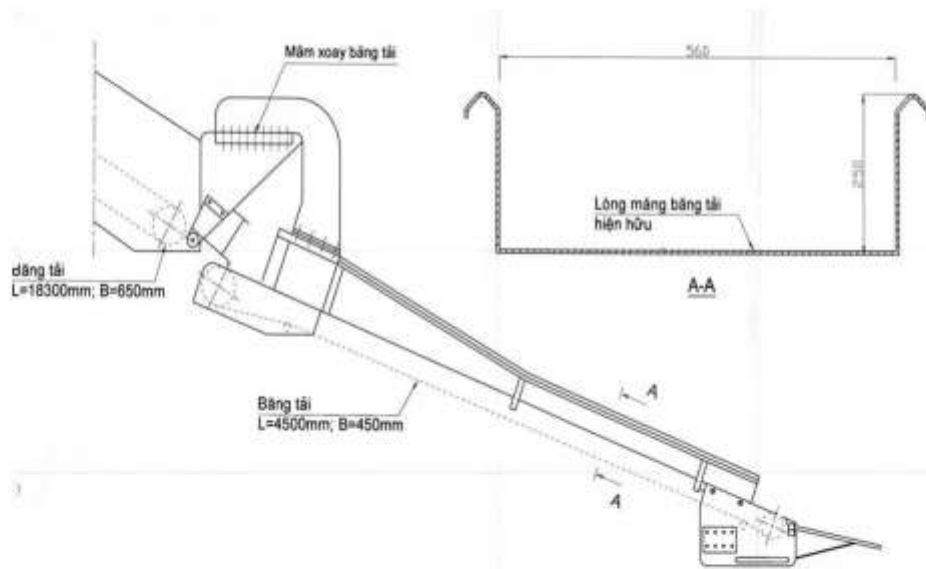
Nhìn vào thực trạng ta có thể thấy được việc cải tiến băng tải là việc vô cùng cấp bách vì nó có thể rút ngắn tối đa thời gian sửa chữa, thay thế băng tải, đảm bảo tối đa năng lực xuất xi măng cho khách hàng bằng đường thủy đáp ứng tốt sản xuất kinh doanh của Công ty. Ngoài ra nó đang tiêu tốn nguồn điện lãng phí, bụi bẩn, thiết bị hoạt động lỗi liên tục điều đó là tác nhân gây nên khi nhà kính tăng lên.

Cải tiến máy móc: Ta sẽ sử dụng băng tải dân sẵn để thay thế mà không cần phụ thuộc vào nhân lực dân băng tải ta có thể chủ động thay thế băng tải một cách dễ dàng hơn, không mất thời gian quá lâu và nhân lực quá nhiều để thay thế vận hành một băng tải mới trong vận chuyển hàng lên tàu thủy. Máy móc sẽ tiêu thụ điện năng hợp lý tránh lãng phí, máy móc hoạt động ổn định khí CO2 giảm xuống.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hà Long

Việc cải tiến này ta sẽ tập trung nhiều hơn vào băng tải nên mục đích cải tiến này là thay thế nhanh băng tải B450xL4500 cho 02 cầu xuất thủy nhưng vẫn đảm bảo thiết bị vận hành bình thường như trước khi cải tạo, không làm giảm năng suất, không gây ảnh hưởng hay khó khăn trong quá trình xuất xi măng cho phương tiện đường thủy.

Băng tải trước khi cải tiến:



Hình 4. 15 Băng tải trước cải tiến

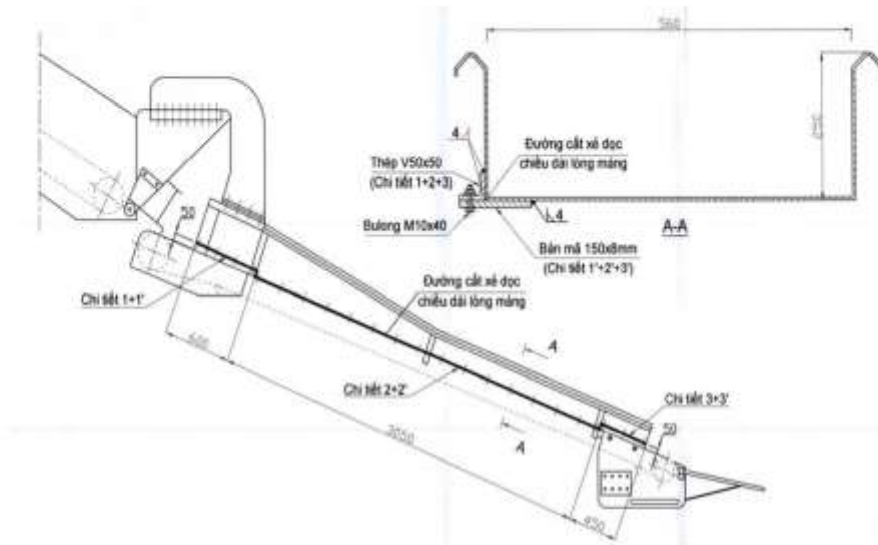
Thời gian để chờ đợi thay băng tải là 7 giờ.

Trung bình nhân công thực hiện cho việc này là 5-6 người.

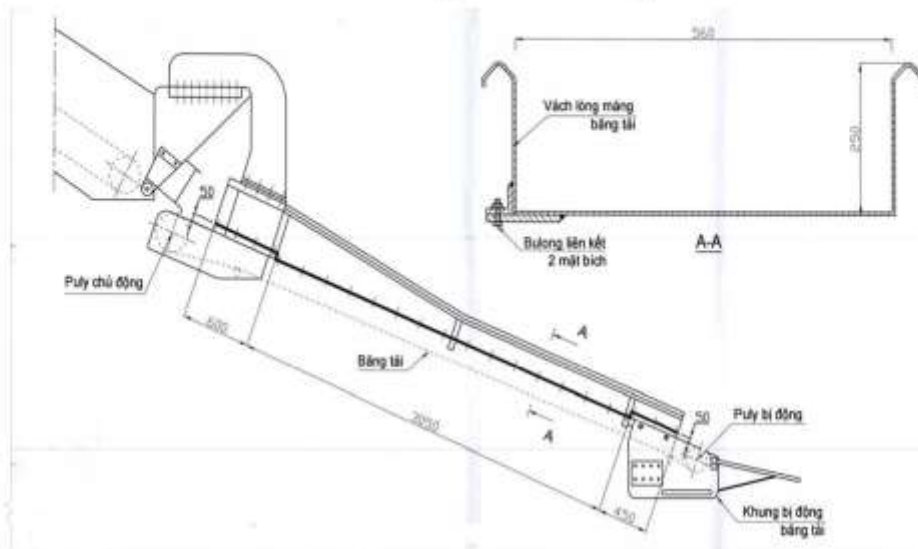
Lượng điện tiêu thụ 30.000 kWh/năm.

Băng tải sau cải tiến:

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long



Hình 4. 16 Băng tải sau cải tiến (1)



Hình 4. 17 Băng tải sau cải tiến (2)

Thời gian để chờ đợi thay băng tải là: 1 giờ 30p đến 2 giờ

Trung bình nhân công thực hiện cho việc này là 3-4 người.

Lượng điện tiêu thụ giảm còn 22.000 kWh/năm → tiết kiệm 8.000 kWh.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hà Long

Theo hệ số phát thải điện từ Bộ TNMT thì hệ số phát thải điện là 0.8 kg CO₂/kWh như vậy với việc tiết kiệm 8.000 kWh thì lượng CO₂ giảm gián tiếp là = 8.000 x 0.8 = 6.400 kg CO₂/năm, 1 tháng sẽ là = $\frac{6.400 \text{ kg CO}_2/\text{năm}}{12 \text{ tháng}} = 534 \text{ kg CO}_2/\text{tháng}$.

Nhìn nhận qua hình ảnh ta có thể thấy được việc cải tiến này sẽ thêm cho đường băng tải mỗi đoạn sẽ có thể bulong liên kết 2 mặt bích, cái này sẽ giúp cho việc khi ta chủ động thay băng tải dễ dàng hơn mà không cần quá nhiều nhân lực cũng như thời gian.

Điều đó đã mang đến cho chúng ta kết quả là: Sử dụng được băng tải dán sẵn để sửa chữa thay thế, giúp ta không phụ thuộc vào nhân lực dán băng tải quá nhiều. Nó giúp ta rút ngắn thời gian sửa chữa thay thế băng tải từ ~7 giờ xuống còn 1 tiếng 30 phút đến 2 giờ. Hạn chế được tối đa ảnh hưởng đến công tác xuất xi măng đường thủy cho khách hàng. Giảm đi được lượng bụi do xi măng rơi ra, giảm được năng lượng điện tiêu thụ một cách lãng phí và nâng cao hẳn năng suất của máy băng tải. Công tác vận chuyển thay thế băng tải được thực hiện chủ động, nhanh chóng và dễ dàng hơn, khí CO₂ ở nhà máy cũng được giảm một cách gián tiếp.

Cách vận hành và thay băng sau cải tiến (Được đặt ở Phụ lục)

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN

Trong suốt khoảng thời gian nghiên cứu đề tài về công ty TNHH xi măng Hạ Long, em đã có cơ hội được tìm hiểu về các quy trình sản xuất một bao xi măng, em còn được biết thêm về môi trường làm việc thực tế trong đợt tham quan nhà máy và học hỏi từ những người quản lý xuất sắc, người lao động có kinh nghiệm trong ngành. Đây là một trải nghiệm vô cùng quý báu, giúp em hiểu rõ hơn về ngành sản xuất và rút ra nhiều bài học hữu ích cho quá trình học tập và làm việc sau này.

Với những vấn đề xảy ra ở Hạ Long về nguồn khí thải gây ra khí nhà kính mang lại một môi trường không khí đáng được báo động trong nhà máy nếu tiếp tục tăng. Hay vấn đề về băng tải ảnh hưởng đến việc giao hàng, vận hàng lên tàu đã tốn rất nhiều thời gian chi để có thể thay băng tải xong mới được tiếp tục chạy. Em đã đưa ra được vài kiến nghị trong việc cải tiến như việc ta có thể cải tiến từ thiết bị máy móc băng tải để có thể giải quyết được thời gian lãng phí khi vận hành. Áp dụng các phương pháp trong kiểm soát chất lượng như 5s và tạo phiếu kiểm soát đó là 2 cách có thể khắc phục được vấn đề khí nhà kính trong máy, tránh cho việc khí nhà kính tăng cao bất thường quá mức trong nhà máy.

Kiến nghị

Những giải pháp mà em nghiên cứu và đưa ra dựa trên kiến thức mà em đã học, nên việc áp dụng rõ rệt một cách hiệu quả sẽ có sự khó khăn. Nhưng nếu ta có thể xây dựng được một kế hoạch bài bản việc áp dụng các phương pháp kiểm soát và cải tiến trong thiết bị thì hiệu quả mang lại sẽ rất khả quan. Nguồn khí thải sẽ được khống chế an toàn cho cơ thể công nhân, băng tải sẽ rút ngắn thời gian mang lại tính hiệu quả và năng suất hơn cho công ty. Nên đề nghị công ty nhanh chóng áp dụng các biện pháp trên, các giải pháp có thể được thay đổi linh hoạt dựa trên tình hình hiện tại của công ty.

Đề tài: Áp dụng DMAIC phân tích nguồn khí thải nhà kính và cải tạo băng tải tại xi măng Hạ Long

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Anh, N. T. (2020). *Giải đáp xi măng*. Tổng công ty xi măng Việt Nam.
- BTNMT. (2022). *Quy định kỹ thuật đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực quản lý chất thải*. Thư viện pháp luật.
- Đồng, N. Đ. (2024). *Báo cáo về kiểm kê khí nhà kính tại Hạ Long*. Công ty TNHH xi măng Hạ Long.
- Hoà, N. T. (2024). *Báo cáo về thực trạng băng tải B450xL4500*. Xưởng sửa chữa Công ty xi măng Hạ Long.
- Shankar, R. (2009). *Process Improvement Using Six Sigma: A DMAIC Guide*. ASQ Quality Press.

PHỤ LỤC

Cách vận hành và thay băng sau cài tiến

Bước 1: Thuê hoặc nhờ người lắp nhận hàng vào bên xuất để phục vụ công tác thay băng tải.

Giải thích: Bước đầu tiên là chuẩn bị khu vực làm việc. Bộ phận chuyên trách về việc tiếp nhận và quản lý hàng hóa ở khu vực xuất xi măng. Cần liên hệ với họ để thông báo và phối hợp việc tạm dừng hoạt động xuất hàng tại một vị trí nhất định để có không gian và thời gian tiến hành thay băng tải. Điều này đảm bảo an toàn và không ảnh hưởng đến các hoạt động khác.

Bước 2: Hạ cấu trúc thép cho khung đỡ băng tải xuống mặt cho sàn tàu.

Giải thích: Băng tải được đỡ bởi một hệ thống khung thép. Để có thể tiếp cận và thay thế băng tải dễ dàng, cần phải hạ thấp cấu trúc thép này xuống. "Mặt sàn tàu" có thể ám chỉ vị trí băng tải đang hoạt động là để xuất hàng lên các phương tiện vận chuyển đường thủy (tàu). Việc hạ khung đỡ cần được thực hiện cẩn thận và có biện pháp an toàn để tránh tai nạn và hư hỏng thiết bị.

Bước 3: Cắt băng tải cũ và giảm hết hành trình tăng đưa puly bị động băng tải. Tháo các con lăn đỡ dưới băng tải.

Giải thích: Cắt băng tải cũ: Sau khi khung đỡ được hạ xuống, tiến hành cắt bỏ đoạn băng tải cũ cần thay thế.

Giảm hết hành trình tăng đưa puly bị động: Puly bị động (puly không chủ động dẫn động) thường có cơ cấu tăng đưa để điều chỉnh độ căng của băng tải. Cần nới lỏng cơ cấu này hết mức để giảm độ căng, giúp việc tháo lắp băng tải dễ dàng hơn.

Tháo các con lăn đỡ dưới băng tải: Các con lăn đỡ có nhiệm vụ nâng đỡ băng tải trên suốt chiều dài của nó. Cần tháo các con lăn này ra để giải phóng băng tải cũ và tạo không gian cho việc lắp đặt băng tải mới.

Bước 4: Tháo tất cả các bu lông liên kết 2 mặt bích ghép vách móng lòng máng và 04 bu lông treo khung đỡ lòng máng.

Giải thích: Vách máng lòng máng: Băng tải lòng máng có vách hai bên để giữ vật liệu không bị rơi ra ngoài. Các vách này thường được ghép lại bằng các mặt bích và bulông. Cần tháo tất cả các bulông liên kết ở các mặt bích này.

Khung đỡ lòng máng: Khung đỡ lòng máng là cấu trúc nâng đỡ phần lòng máng của băng tải. Nó thường được treo vào khung chính bằng các bulông. Cần tháo 04 bu lông treo này để có thể di chuyển hoặc tháo rời phần lòng máng.

Bước 5: Lồng băng tải từ puly chủ động chuyển về phía puly bị động băng tải. Nhấc 1 đầu puly bị động lên để lồng băng tải sau đó lắp lại tất cả bu lông theo quy trình ngược lại.

Giải thích: Lồng băng tải: Đưa băng tải mới vào hệ thống, bắt đầu từ puly chủ động (puly được motor dẫn động) và luôn nó dọc theo chiều dài dự kiến đến vị trí của puly bị động.

Nhấc 1 đầu puly bị động: Để lồng băng tải mới vào puly bị động (thường có dạng trụ tròn), có thể cần phải nhấc nhẹ một đầu của puly này lên để tạo khe hở.

Lắp lại tất cả bu lông theo quy trình ngược lại: Sau khi băng tải mới đã được lồng vào đúng vị trí, tiến hành lắp lại tất cả các bu lông đã tháo ở bước B4 (bu lông liên kết vách máng lòng máng và bu lông treo khung đỡ lòng máng). Việc lắp lại cần tuân theo quy trình ngược lại với khi tháo để đảm bảo các bộ phận được cố định chắc chắn.

Bước 6: Căng băng tải chạy thử kiểm tra và bàn giao cho vận hành.

Giải thích: Căng băng tải: Sau khi lắp đặt xong, tiến hành điều chỉnh cơ cấu tăng đưa ở puly bị động để tạo độ căng phù hợp cho băng tải. Độ căng đúng giúp băng tải chạy ổn định, không bị trượt và đảm bảo khả năng tải vật liệu.

Chạy thử kiểm tra: Cho băng tải chạy thử không tải và có tải để kiểm tra xem băng tải có hoạt động trơn tru không, có bị lệch, rung lắc bất thường hay có vấn đề gì khác không.

Bàn giao cho vận hành: Nếu quá trình chạy thử thành công và không có vấn đề gì, tiến hành bàn giao hệ thống băng tải mới cho bộ phận vận hành để đưa vào sử dụng chính thức.