

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC**



NGUYỄN MẠNH THẮNG

**NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP
NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG
NĂNG LƯỢNG TẠI CÔNG TY
TNHH MTV APATIT VIỆT NAM**

LUẬN VĂN THẠC SĨ QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

HÀ NỘI, 2022

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐIỆN LỰC

NGUYỄN MẠNH THẮNG

**NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP
NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG
NĂNG LƯỢNG TẠI CÔNG TY
TNHH MTV APATIT VIỆT NAM**

Chuyên ngành : Quản lý năng lượng

Mã số : 8510602

LUẬN VĂN THẠC SĨ QUẢN LÝ NĂNG LƯỢNG

Người hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Đạt Minh

HÀ NỘI, 2022

LỜI CẢM ƠN

Đề tài: “Nghiên cứu các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam” được thực hiện trên cơ sở thực hiện kiểm toán năng lượng thực tế tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam. Sau một thời gian thu thập, nghiên cứu và phân tích tài liệu cũng như số liệu cần thiết và được sự hướng dẫn chỉ bảo tận tình của các chuyên gia tiết kiệm năng lượng, các thầy cô giáo, sự góp ý của các bạn trong lớp tôi đã hoàn thành luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn các chuyên gia tiết kiệm năng lượng; đặc biệt Tiến sỹ Nguyễn Đạt Minh đã hướng dẫn tôi trong quá trình làm luận văn này; Xin cảm ơn ban lãnh đạo Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam đã tạo điều kiện để luận văn có tính thực tế cao. Trong quá trình viết bài khó có thể tránh khỏi những sai sót, tôi rất mong nhận được sự góp ý của thầy cô giáo của như của các bạn tham khảo.

Một lần nữa tôi xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày tháng năm 2022

Tác giả

Nguyễn Mạnh Thắng

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn là công trình nghiên cứu của riêng tôi dưới sự hướng dẫn của Tiến sỹ Nguyễn Đạt Minh. Tôi cũng xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận văn này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong luận văn này đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày tháng năm 2022

Tác giả

Nguyễn Mạnh Thắng

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC BẢNG BIỂU	vi
DANH MỤC HÌNH VẼ	vii
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục đích nghiên cứu	2
3. Nhiệm vụ nghiên cứu:.....	2
4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	3
5. Phương pháp nghiên cứu	3
6. Kết cấu đề tài	3
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ	4
1.1. Tổng quan về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả	4
1.1.1. Khái niệm, thuật ngữ, hiện trạng sử dụng năng lượng	4
1.1.2. Định hướng về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.....	10
1.2. Phương pháp phân tích sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.....	13
1.2.1. Các phương pháp phổ biến được dùng để đánh giá hiệu suất năng lượng .	15
1.2.2. Phương pháp đánh giá thông qua Kiểm toán năng lượng.....	16
1.3. Đặc trưng sử dụng năng lượng trong một số ngành công nghiệp.....	18
1.4. Kết luận Chương 1	19
CHƯƠNG 2: THỰC TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI CÔNG TY TNHH MTV APATIT VIỆT NAM	20
2.1. Giới thiệu về Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam	20
2.1.1. Quá trình hình thành phát triển, cơ cấu tổ chức.....	20
2.1.2. Lĩnh vực hoạt động, tình hình sản xuất kinh doanh.....	21
2.2. Hiện trạng tiêu thụ năng lượng tại Công ty.....	22
2.2.1. Giới thiệu dây chuyền công nghệ, đặc tính tiêu thụ năng lượng của các thiết bị trong dây chuyền sản xuất.....	22

2.2.2. Kiểm toán năng lượng cho nhà máy	23
2.3. Đánh giá thực trạng quản lý năng lượng tại Công ty	23
2.3.1. Phân tích kết quả kiểm toán năng lượng đã thực hiện	27
2.3.2. Đánh giá hiện trạng sử dụng năng lượng, hiệu suất năng lượng	41
2.4. Kết luận Chương 2	43
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CỦA CÔNG TY TNHH MTV APATIT VIỆT NAM	45
3.1. Định hướng phát triển, dự báo nhu cầu sử dụng năng lượng của nhà máy	45
3.1.1. Định hướng phát triển	45
3.1.2. Dự báo nhu cầu sử dụng năng lượng của nhà máy	45
3.2. Đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng của nhà máy	46
3.2.1. Giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý năng lượng	46
3.2.2. Nhóm giải pháp kỹ thuật	47
3.3. Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của các giải pháp đã áp dụng và nếu được áp dụng	65
3.3.1. Đánh giá hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của các giải pháp công ty đã áp dụng	65
3.3.2. Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của các giải pháp được đề xuất nếu công ty áp dụng	65
3.4. Kết luận Chương 3	66
KẾT LUẬN	67
DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO	68

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

CDNL	Cường độ năng lượng
CDĐN	Cường độ điện năng
HSDHNL	Hệ số đàn hồi năng lượng
ECM	Đo lường năng lượng tiết kiệm
EE	Sử dụng năng lượng hiệu quả
EEI	Chỉ số sử dụng năng lượng hiệu quả
EMAP	Kế hoạch hành động quản lý năng lượng
EMS	Hệ thống quản lý năng lượng
EPI	Thiết bị báo năng lượng tiêu thụ
QLNL	Quản lý năng lượng
ISO	Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế
NLTT	Năng lượng tái tạo
NL TK&HQ	Năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

DANH MỤC BẢNG BIỂU

<i>Bảng 1- 1</i>	<i>Diễn biến phát triển kinh tế và sử dụng năng lượng giai đoạn 2001 – 2020</i>	<i>5</i>
<i>Bảng 1- 2:</i>	<i>Hiệu quả sử dụng năng lượng trong phát triển kinh tế</i>	<i>6</i>
<i>Bảng 1- 3:</i>	<i>CĐNL và CĐĐN của một số nước tế.....</i>	<i>6</i>
<i>Bảng 1- 4:</i>	<i>Tương quan kinh tế năng lượng giai đoạn 2016 - 2030</i>	<i>8</i>
<i>Bảng 1- 5:</i>	<i>CĐNL và CĐĐN giai đoạn 2021 - 2030.....</i>	<i>8</i>
<i>Bảng 1- 6:</i>	<i>Tổng hợp các phương án nhu cầu điện năng.....</i>	<i>9</i>
<i>Bảng 1- 7:</i>	<i>Phát triển nguồn nhiệt điện than (TWh)</i>	<i>9</i>
<i>Bảng 1- 8:</i>	<i>Quy đổi năng lượng và phát thải CO2.....</i>	<i>15</i>
<i>Bảng 1- 9:</i>	<i>Thiết bị dùng trong kiểm toán.....</i>	<i>18</i>
<i>Bảng 2 - 1:</i>	<i>Kết quả đánh giá thực trạng của hệ thống quản lý năng lượng.....</i>	<i>26</i>
<i>Bảng 2 - 2:</i>	<i>Kết quả đo kiểm các thiết bị tiêu thụ năng lượng</i>	<i>27</i>
<i>Bảng 2 - 3:</i>	<i>Thống kê tiêu thụ điện tại Chi nhánh tuyến Tầng Loỏng năm 2020-2022</i>	<i>42</i>
<i>Bảng 3 - 1:</i>	<i>Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế của các giải pháp quản lý.....</i>	<i>47</i>
<i>Bảng 3 - 2:</i>	<i>Bảng thông số đèn Led 150W</i>	<i>48</i>
<i>Bảng 3 - 3:</i>	<i>Bảng tính toán hiệu quả kinh tế thay bóng cao áp thủy ngân bằng đèn LED 150W</i>	<i>49</i>
<i>Bảng 3 - 4:</i>	<i>Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp thay bóng cao áp thủy ngân bằng đèn LED 150W</i>	<i>49</i>
<i>Bảng 3 - 5:</i>	<i>Bảng tính toán hiệu quả kinh tế pháp cải tạo mái nhà xưởng.....</i>	<i>52</i>
<i>Bảng 3 - 6:</i>	<i>Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp cải tạo mái nhà xưởng.....</i>	<i>52</i>
<i>Bảng 3 - 7:</i>	<i>Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp tiết kiệm năng lượng cho máy nén khí</i>	<i>57</i>
<i>Bảng 3 - 8:</i>	<i>Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ hệ tuyến</i>	<i>60</i>
<i>Bảng 3 - 9:</i>	<i>Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ bơm.....</i>	<i>64</i>
<i>Bảng 3 - 10:</i>	<i>Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của các giải pháp được đề xuất</i>	<i>65</i>

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1 - 1: Sơ đồ phương pháp phân tích sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả	13
Hình 1 - 2: Sơ đồ các bước thực hiện kiểm toán năng lượng	16
Hình 2 - 1: Sơ đồ tổ chức của công ty.....	21
Hình 2 - 2: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ tuyến 45kW cầu 4	31
Hình 2 - 3: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ tuyến 37kW cầu 4	31
Hình 2 - 4: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ tuyến 37kW cầu 1	32
Hình 2 - 5: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ tuyến 37 kW cầu 3 ...	32
Hình 2 - 6: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ băng tải 160kW HL2	32
Hình 2 - 7: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ băng tải 110kW HL3	33
Hình 2 - 8: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ băng tải xích 37kW ..	33
Hình 2 - 9: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ máy đập 132kW	33
Hình 2 - 10: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ sàng rửa 75kW	34
Hình 2 - 11: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ phân cấp đơn 22kW	34
Hình 2 - 12: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ phân cấp kép 22kW	34
Hình 2 - 13: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ bơm bùn 220kW.....	35
Hình 2 - 14: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ bơm bùn 250kW.....	35
Hình 2 - 15: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ máy đập 185kW	35
Hình 2 - 16: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ sàng rung 22kW	36
Hình 2 - 17: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ máy nén khí 37kW .	36
Hình 2 - 18: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành tổng cầu 1 của hệ tuyến 3 – 18,5kW	36
Hình 2 - 19: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 2 của hệ tuyến 3 – 18,5kW	37
Hình 2 - 20: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 3 của hệ tuyến 3 – 18,5kW	37
Hình 2 - 21: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 4 của hệ tuyến 3 – 37kW	37
Hình 2 - 22: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 5 của hệ tuyến 3 – 45kW	38

Hình 2 - 23: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 6 của hệ tuyến 3 – 18,5kW	38
Hình 2 - 24: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 7 của hệ tuyến 3 – 18,5kW	38
Hình 2 - 25: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 7 của hệ tuyến 2 – 18,5kW	39
Hình 2 - 26: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 6 của hệ tuyến 2 – 18,5kW	39
Hình 2 - 27: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 5 của hệ tuyến 2 – 45kW	39
Hình 2 - 28: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 4 của hệ tuyến 2 – 37kW	40
Hình 2 - 29: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 3 của hệ tuyến 2 – 18,5kW	40
Hình 2 - 30: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 2 của hệ tuyến 2 – 18,5kW	40
Hình 2 - 31: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 2 của hệ tuyến 2 – 18,5kW	41
Hình 2 - 32: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành bơm quặng tinh 132kW.....	41
Hình 2 - 33: Biểu đồ tiêu thụ điện tại Chi nhánh tuyến Tầng Loỏng năm 2018-2020	42
Hình 3 - 1: Đường cơ sở năng lượng của công ty năm 2021.....	45
Hình 3 - 2: Sơ đồ mô hình quản lý năng lượng theo ISO 50001	46
Hình 3 - 3: Hình ảnh đèn LED nhà xưởng 150W	48
Hình 3 - 4: Hình ảnh mái nhà xưởng của Chi nhánh Tầng Loỏng.	50
Hình 3 - 5: Hình ảnh hệ thống chiếu sáng được sử dụng tại nhà xưởng.....	51
Hình 3 - 6: Hình ảnh tấm nhựa lấy sáng	51
Hình 3 - 7: Hình ảnh máy nén khí tại Chi nhánh Tầng Loỏng	53
Hình 3 - 8: Kết quả đo công suất tiêu thụ của máy nén khí.....	53

Hình 3 - 9: Cấu trúc bộ điều khiển biến tần cho máy nén khí	55
Hình 3 - 10: Sơ đồ nguyên lý khi lắp biến tần cho hệ thống máy nén khí.....	55
Hình 3 - 11: Kết quả tính toán giải pháp tiết kiệm năng lượng cho máy nén khí	56
Hình 3 - 12: Hình ảnh truyền động puli-curoa của hệ tuyến	57
Hình 3 - 13: Hình ảnh thông số động cơ hệ tuyến	58
Hình 3 - 14: Kết quả đo động cơ tuyến 37kW (30-số 1: cầu 4).....	58
Hình 3 - 15: Kết quả đo 2 động cơ tuyến 37kW (30-số 2: cầu 4).....	58
Hình 3 - 16: Kết quả tính toán giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ hệ tuyến	59
Hình 3 - 17: Kết quả đo động cơ bơm bùn 1214 (220 kW)	60
Hình 3 - 18: Kết quả đo động cơ bơm bùn 1217 (250 kW)	61
Hình 3 - 19: Sơ đồ lắp biến tần cho động cơ bơm	61
Hình 3 - 20: Kết quả tính toán giải pháp lắp đặt biến tần cho bơm 1214- 220 kW	62
Hình 3 - 21: Kết quả tính toán giải pháp lắp đặt biến tần cho bơm 1217-250kW	63
Hình 3 - 22: Kết quả tính toán giải pháp lắp đặt biến tần cho bơm 1220-55kW	64

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Ngày nay, việc khai thác, sử dụng hợp lý các nguồn năng lượng đang trở thành một vấn đề cấp bách mang tính toàn cầu. Sở dĩ như vậy là do nhân loại đang đứng trước hàng loạt nguy cơ mà nguyên nhân của nó chính là vấn đề khai thác, sử dụng năng lượng: những nguồn năng lượng truyền thống (năng lượng hoá thạch) đang ngày một cạn kiệt, nạn ô nhiễm môi trường và sự nóng lên của khí hậu trái đất do chất thải trong quá trình sử dụng năng lượng. Nhận thức được tầm quan trọng của vấn đề năng lượng đối với sự phát triển bền vững, các quốc gia đã xây dựng cho mình một chương trình phát triển năng lượng mà trọng tâm là hướng đến nguồn năng lượng sạch và sử dụng năng lượng một cách tiết kiệm và hiệu quả.

Tại Việt Nam, ngành năng lượng đang từng bước phát triển mạnh mẽ trong tất cả các khâu thăm dò, khai thác, sản xuất, truyền tải, phân phối và xuất nhập khẩu năng lượng. Điều đó đã góp phần quan trọng vào sự phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia. Tuy nhiên, việc cung ứng năng lượng sẽ gặp nhiều khó khăn, khi dân số ngày càng tăng làm nhu cầu tiêu thụ năng lượng của Việt Nam cũng gia tăng đáng kể trong những năm gần đây. Chỉ tính riêng giai đoạn 2010-2019, nhu cầu năng lượng sơ cấp tăng khoảng 6%/năm, trong khi tổng tiêu thụ năng lượng cuối cùng ở Việt Nam cũng đã tăng gấp 1,63 lần từ 36,24 triệu tấn dầu tương đương (TOE) lên đến 59,17 triệu TOE với mức tăng trung bình là 5,08%/năm ở giai đoạn 2007 - 2017. Theo dự kiến, sự phụ thuộc vào nhiên liệu nhập khẩu của Việt Nam sẽ tăng lên đáng kể trong vài năm tới, tỷ trọng nhiên liệu nhập khẩu có thể đạt 53% - 60% vào năm 2030.

Bên cạnh đó, hiện nay các nguồn điện phát triển rất chậm, một số hồ thủy điện đang thiếu hụt nguồn nước, còn các nguồn năng lượng tái tạo như điện gió, điện mặt trời có sự rủi ro lớn về mức độ biến động, khó dự báo. Trong khi đối với nhiệt điện - một trong nguồn điện chiếm tỷ trọng lớn nhất trong cơ cấu nguồn điện của Việt Nam, lại gặp khó khăn trong việc khai thác than, phải tăng cường nhập khẩu than để phục vụ cho các nhà máy nhiệt điện. Theo Quy hoạch điện VII điều chỉnh và các quyết định bổ sung Quy hoạch điện VII điều chỉnh, đến cuối năm 2020, tổng công suất các nguồn điện đưa vào vận hành giai đoạn 2016-2020 là 35.470MW. Tuy nhiên, thực tế tổng công suất đã đưa vào vận hành giai đoạn 2016-2020 chỉ đạt 28.377MW.

Để giải quyết những khó khăn trên, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả (SD NLTK&HQ) được cho là giải pháp đầu tư hiệu quả giúp giải quyết vấn đề thiếu hụt năng lượng hiện nay, trong khi chi phí xã hội bỏ ra để tiết kiệm một đơn vị điện năng chỉ bằng 1/3 đến 1/4 so với chi phí sản xuất ra một đơn vị điện năng mới. Nhằm thực hiện chiến lược tiết kiệm năng lượng, năm 2010, Quốc hội đã thông qua Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, tạo nền tảng cơ sở pháp lý vững chắc cho việc thực

hiện các hoạt động SD NLTK&HQ. Trên cơ sở đó, Chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả giai đoạn 2012-2015 (VNEEP 2) được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt và đã gặt hái được kết quả khả quan, khi tỉ lệ tiết kiệm năng lượng đạt được 5,65% (tương đương 11,26 triệu TOE). Chương trình VNEEP 2 thành công, tạo tiền đề tiếp tục triển khai Chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả giai đoạn 2019-2030 (VNEEP3) với mục tiêu tiết kiệm từ 5-7% tổng tiêu thụ năng lượng toàn quốc trong giai đoạn đến năm 2025 và đạt từ 8-10% trong cả giai đoạn từ 2019 - 2030, tương đương khoảng 60 triệu tấn dầu quy đổi (TOE). Đồng thời, chương trình đề ra các giải pháp toàn diện và đồng bộ trong việc: Xây dựng, kiện toàn và thực thi mạnh mẽ các quy định pháp luật về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả; Thiết lập các cơ chế ưu đãi, khuyến khích, các hỗ trợ về kỹ thuật, tài chính để thúc đẩy việc áp dụng các giải pháp tiết kiệm năng lượng trên tất cả các mặt của nền kinh tế và của toàn xã hội. Ngày 11 tháng 2 năm 2020, Bộ Chính Trị đã ban hành Nghị quyết số 55-NQ-TW về định hướng chính lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Nghị Quyết một lần nữa khẳng định: “Sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường phải được xem là quốc sách quan trọng và trách nhiệm của toàn xã hội”. Vào tháng 11/2021, Việt Nam cũng đã thực hiện một loạt các bước đi quan trọng để giảm phát thải CO2 trong lĩnh vực năng lượng hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050 theo cam kết Tại hội nghị của Liên Hợp quốc về Biến đổi Khí hậu (COP26).

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên tôi lựa chọn hướng đề tài nghiên cứu “Nghiên cứu các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam” nhằm thúc đẩy việc sử dụng năng lượng hiệu quả cho Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam. Thông qua đề tài này sẽ có thể đánh giá toàn diện về hiện trạng sử dụng năng lượng và quản lý tiêu thụ năng lượng; xác định tiềm năng tiết kiệm và thúc đẩy quá trình thực hiện các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam cũng như các đơn vị khai thác và chế biến khoáng sản ở Việt Nam.

2. Mục đích nghiên cứu

Thúc đẩy việc ứng dụng các giải “công nghệ thế hệ 4.0” trong việc sử dụng năng lượng góp phần nâng cao hiệu quả kinh doanh của Công ty.

Xây dựng mô hình QLNL bền vững hiệu quả, áp dụng công nghệ tự động hóa trong hệ thống quản lý năng lượng tại Công ty.

Xây dựng chỉ số hiệu quả năng lượng (EnPI) để thiết lập mục tiêu sử dụng năng lượng hiệu quả cho Công ty.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu:

Nghiên cứu cơ sở lý thuyết về năng lượng, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;

Đánh giá hiện trạng tiêu thụ năng lượng của các thiết bị trong dây chuyền sản xuất tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam – Chi nhánh tuyển Tăng Loỏng;

Đề xuất một số giải pháp nhằm giảm tổn thất, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng cho Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam – Chi nhánh tuyển Tăng Loỏng.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Các đặc trưng tiêu hao năng lượng, các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất năng lượng của các thiết bị trong dây chuyền sản xuất.

- Phạm vi nghiên cứu:

+ Nội dung: Các hệ thống thiết bị tiêu thụ năng lượng trong dây chuyền sản xuất tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam – Chi nhánh tuyển Tăng Loỏng, có địa chỉ tại Tổ 1, Thị trấn Tăng Loỏng, Huyện Bảo Thắng, Tỉnh Lào Cai

+ Thời gian nghiên cứu: từ tháng 1/2022 đến tháng 5/2022.

5. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp tra cứu, hồi cứu tổng hợp tài liệu, số liệu, biên tập, lược dịch các tài liệu số liệu nhằm kế thừa các kết quả của các công trình nghiên cứu đã được triển khai, phục vụ việc nghiên cứu tổng quan, đánh giá thực trạng quản lý và tình hình sử dụng năng lượng của đơn vị.

Điều tra xã hội học phỏng vấn trực tiếp kết hợp khảo sát, đánh giá nhằm lựa chọn đối tượng đưa vào nghiên cứu - triển khai thực hiện

Phương pháp chuyên gia: nghiên cứu, phân tích, đánh giá để thực hiện việc xây dựng các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cho doanh nghiệp.

Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm: Tiến hành đo đạc các thông số kỹ thuật bằng các thiết bị đo kiểm chuyên dụng (thiết bị phân tích và giám sát thông số năng lượng, thiết bị đo độ rọi, thiết bị đo độ ẩm, đo kiểm hệ thống lò hơi, lưu lượng...), nghiên cứu, phân tích, tính toán trong quá trình thực hiện kiểm toán năng lượng tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam.

Nghiên cứu đề xuất các giải pháp quản lý và kỹ thuật thông qua khảo sát, đo kiểm, ý kiến đóng góp của các chuyên gia, người hướng dẫn khoa học.

6. Kết cấu đề tài

Ngoài phần mở đầu, kết luận, mục lục, danh mục tài liệu tham khảo đề tài tập trung vào nội dung chính sau:

Chương 1: Cơ sở lý thuyết về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

Chương 2: Thực trạng sử dụng năng lượng tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam

Chương 3: Các giải pháp nâng cao hiệu quả năng lượng của Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ

1.1. Tổng quan về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

1.1.1. Khái niệm, thuật ngữ, hiện trạng sử dụng năng lượng

1.1.1.1. Khái niệm:

Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả là việc áp dụng các biện pháp quản lý và kỹ thuật nhằm giảm tổn thất, giảm mức tiêu thụ năng lượng của phương tiện, thiết bị mà vẫn bảo đảm nhu cầu, mục tiêu đặt ra đối với quá trình sản xuất và đời sống.

(Nguồn: Luật “Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả” số 50/2010/QH12 ngày 17/6/2010)

1.1.1.2. Thuật ngữ:

Thuật ngữ pháp lý về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

- Năng lượng bao gồm nhiên liệu, điện năng, nhiệt năng thu được trực tiếp hoặc thông qua chế biến từ các nguồn tài nguyên năng lượng không tái tạo và tái tạo.
- Tài nguyên năng lượng không tái tạo gồm than đá, khí than, dầu mỏ, khí thiên nhiên, quặng urani và các tài nguyên năng lượng khác không có khả năng tái tạo.
- Tài nguyên năng lượng tái tạo gồm sức nước, sức gió, ánh sáng mặt trời, địa nhiệt, nhiên liệu sinh học và các tài nguyên năng lượng khác có khả năng tái tạo.
- Nhiên liệu là các dạng vật chất được sử dụng trực tiếp hoặc qua chế biến để làm chất đốt.
- Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả là việc áp dụng các biện pháp quản lý và kỹ thuật nhằm giảm tổn thất, giảm mức tiêu thụ năng lượng của phương tiện, thiết bị mà vẫn bảo đảm nhu cầu, mục tiêu đặt ra đối với quá trình sản xuất và đời sống.
- Kiểm toán năng lượng là hoạt động đo lường, phân tích, tính toán, đánh giá để xác định mức tiêu thụ năng lượng, tiềm năng tiết kiệm năng lượng và đề xuất giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả đối với cơ sở sử dụng năng lượng.
- Nhãn năng lượng là nhãn cung cấp thông tin về loại năng lượng sử dụng, mức tiêu thụ năng lượng, hiệu suất năng lượng và các thông tin khác giúp người tiêu dùng nhận biết và lựa chọn phương tiện, thiết bị tiết kiệm năng lượng.
- Dán nhãn năng lượng là việc dán, gắn, in, khắc nhãn năng lượng lên sản phẩm, bao bì.

- Hiệu suất năng lượng là chỉ số biểu thị khả năng của phương tiện, thiết bị chuyển hoá năng lượng sử dụng thành năng lượng hữu ích.

- Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu là mức hiệu suất năng lượng thấp nhất do cơ quan nhà nước có thẩm quyền quy định đối với phương tiện, thiết bị sử dụng năng lượng mà dưới mức đó, thiết bị sẽ chịu sự quản lý đặc biệt.

- Sản phẩm tiết kiệm năng lượng là phương tiện, thiết bị có hiệu suất năng lượng cao, vật liệu có tính cách nhiệt tốt phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật do cơ quan nhà nước có thẩm quyền quy định.

1.1.1.3. Hiện trạng sử dụng năng lượng:

Trong những năm qua, Việt Nam là một trong những nền kinh tế phát triển năng động, với nhịp độ phát triển khá cao so với các nước trong khu vực và trên thế giới. Ngành năng lượng đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Tuy nhiên, quá trình phát triển năng lượng đã bộc lộ những yếu kém, bất cập trong việc cung cấp và sử dụng năng lượng, đặc biệt là sử dụng điện kém hiệu quả, lãng phí. Bài viết này nhằm phân tích, đánh giá tiềm năng tiết kiệm trong hệ thống năng lượng/điện lực nước ta và đề xuất phương án phát triển nguồn điện giai đoạn 2021 - 2030.

Hiện trạng sử dụng năng lượng và cung cấp năng lượng:

Diễn biến phát triển kinh tế và sử dụng năng lượng, điện năng trong gần hai thập niên đầu tiên của thế kỷ 21 được thể hiện trong Bảng 1.1.

***Bảng 1- 1 Diễn biến phát triển kinh tế và sử dụng năng lượng giai đoạn
2001 – 2020***

Danh mục	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 -2015	2020
Tăng trưởng GDP (%)	9,04	7,0	5,91	7,08
Tăng trưởng tiêu thụ NLCC (%)	5,9	7,4	6,1	5,3
HSDH năng lượng	0,65	1,06	1,03	0,75
Tăng trưởng ĐNTP (%)	15,3	13,4	10,9	10,4
HSDH điện năng	1,69	1,91	1,84	1,47

(Nguồn: Tạp chí năng lượng Việt Nam)

Số liệu thống kê trong Bảng 1.1 cho thấy, hệ số đàn hồi năng lượng (HSDHNL) - tăng trưởng tiêu thụ năng lượng/tăng trưởng tổng sản phẩm quốc nội (GDP) của nước ta tại các giai đoạn 2001 - 2005 và năm 2018 nhỏ hơn 1,0 do tăng trưởng GDP cao hơn

tăng trưởng tiêu thụ năng lượng, còn giai đoạn 10 năm từ 2006 đến 2015, hệ số này lớn hơn 1,0 chút ít. Trong khi đó, hệ số đàn hồi điện năng (HSDHĐN) - tăng trưởng điện năng thương phẩm (ĐNTP)/tăng trưởng GDP luôn ở mức $\geq 1,5$, thậm chí còn gần bằng 2,0 trong giai đoạn 10 năm 2001 - 2015.

Hiệu quả sử dụng năng lượng được thể hiện thông qua các chỉ tiêu cường độ năng lượng (CĐNL) - tiêu thụ năng lượng cuối cùng (NLCC) tính bằng triệu tấn dầu quy đổi/1000 US\$ GDP, thể hiện trong Bảng 1.2.

Bảng 1- 2: Hiệu quả sử dụng năng lượng trong phát triển kinh tế

Danh mục	2000	2005	2010	2015	2018
GDP (Tỷ US\$ theo giá năm 2018)	44,0	67,85	122,4	204,8	241,4
Tiêu thụ NLCC (MTOE)	25,0	35,7	48,0	54,0	63,0
Cường độ năng lượng (kgOE/1000US\$)	568	526	392	264	261
Tiêu thụ điện năng (TWh)	22,4	45,6	85,5	151,5	192,9
Cường độ điện năng (kWh/1000US\$)	509	672	698,5	739,7	798,2

(Nguồn: Tạp chí năng lượng Việt Nam)

Qua các số liệu trong Bảng 1.2 có thể thấy, cường độ năng lượng (CĐNL) đã giảm mạnh từ 568 kgOE vào năm 2000 xuống còn không đến một nửa, khoảng 260 kgOE vào năm 2015 - 2018, trong khi cường độ điện năng (CĐĐN) vẫn có xu thế tăng dần trong suốt hai thập niên qua, từ hơn 500 kWh (năm 2000) đến gần 700 - 800 kWh (năm 2015 - 2018). Diễn biến của các chỉ tiêu tương quan năng lượng/kinh tế này chỉ ra rằng: tính hiệu quả sử dụng năng lượng, đặc biệt là hiệu quả sử dụng điện (sử dụng tới 700 kWh để làm ra 1.000 US\$) trong phát triển kinh tế của nước ta còn rất thấp so với các nước trong khu vực và thế giới.

Bảng 1- 3: CĐNL và CĐĐN của một số nước

Chỉ tiêu	Thái Lan	Trung Quốc	Hàn Quốc	Nhật Bản	Đức	Việt Nam
CĐNL	199	231	238	154	164	264
CĐĐN	560	650	350	350	200	740

(Nguồn: Tạp chí năng lượng Việt Nam)

Hiện trạng sử dụng năng lượng hiệu quả và tiết kiệm:

Có thể nói, nguồn cung cấp năng lượng sơ cấp (NLSC) rẻ tiền nhất chính là sử dụng năng lượng hiệu quả và tiết kiệm (SDNLHQ). Trên cơ sở đó, năm 2010, Quốc hội đã thông qua Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, tạo nền tảng cơ sở pháp lý vững chắc cho việc thực hiện các hoạt động SDNLHQ. Tuy nhiên, trong thời gian qua, mặc dù đã đạt được những thành công nhất định, nhưng kết quả này vẫn chưa tương xứng với tiềm năng tiết kiệm của hệ thống năng lượng nước ta. Nguyên nhân chủ yếu của tình trạng này là nhận thức của cộng đồng và các doanh nghiệp còn hạn chế, chưa sẵn sàng tiếp cận các thông tin về công nghệ, các giải pháp tiết kiệm năng lượng, nhiều doanh nghiệp thiếu vốn nhưng vẫn gặp rất nhiều khó khăn, hạn chế trong việc tiếp cận nguồn vay tín dụng ưu đãi theo cơ chế hỗ trợ đầu tư thay thế dây chuyền công nghệ lạc hậu bằng dây chuyền công nghệ hiệu suất cao, tiết kiệm năng lượng.

Theo đánh giá của các chuyên gia WB, thì các ngành công nghiệp của Việt Nam có tiềm năng tiết kiệm năng lượng lên tới 25 - 40%. Cùng với các chỉ số về hiệu quả sử dụng năng lượng (CDNL, CDDN) như đánh giá ở trên thì đây là con số đáng để chúng ta suy ngẫm khi nghiên cứu soạn thảo quy hoạch phát triển năng lượng nói chung và điện lực nói riêng.

Hiện trạng phát triển năng lượng tái tạo:

Mặc dù được đánh giá là có tiềm năng lớn về nguồn năng lượng tái tạo (NLTT), nhưng sự phát triển các dự án điện từ NLTT tại Việt Nam vẫn chưa tương xứng với tiềm năng.

Cho đến thời điểm này, trên phạm vi cả nước mới chỉ phát triển thủy điện nhỏ (TĐN) là chủ yếu (tính đến 2015, tổng công suất TĐN khoảng 2.300 MW), còn các nguồn điện gió, mặt trời, sinh khối không đáng kể (hiện mới chỉ có 159 MW điện gió và một số tổ phát điện sinh khối tại các nhà máy đường). Nguyên nhân chủ yếu của tình trạng các dự án NLTT kém phát triển trong thời gian qua là do theo quy định trước đây, giá mua điện từ các dự án này còn thấp, không hấp dẫn các nhà đầu tư.

Từ khi có quy định mới của Chính phủ về giá mua điện NLTT, trong đó với điện mặt trời là 9,35cent/kWh, đặc biệt là quy định mới về giá điện gió trên đất liền là 8,5cent/kWh và trên biển là 9,8cent/kWh, thì số lượng các dự án điện mặt trời và gió tăng lên đáng kể. Theo thông tin từ Bộ Công Thương, tính đến cuối năm 2018 đã có hơn 11.000 MW điện mặt trời đăng ký đầu tư.

Triển vọng phát triển năng lượng Việt Nam:

Trên cơ sở thực tế phát triển kinh tế - xã hội và phát triển nhu cầu năng lượng/điện năng giai đoạn 2001- 2018, cùng với Quyết định phê duyệt Quy hoạch điện VII hiệu chỉnh (PDP VII*) về tăng trưởng bình quân GDP khoảng 7,0%, tăng trưởng điện năng

thương phẩm bình quân khoảng 8,6% trong giai đoạn 2016 - 2030, có thể tính toán dự báo các chỉ tiêu kinh tế, năng lượng/điện năng như trong Bảng 4, qua đó cho thấy HSDHNL và HSDHĐN đều được cải thiện rõ rệt so với giai đoạn 2001-2018 (HSDHNL nhỏ hơn 1,0, còn HSDHĐN chỉ dao động xung quanh 1,0).

Bảng 1- 4: Tương quan kinh tế năng lượng giai đoạn 2016 - 2030

Danh mục	2016 - 2020	2021 - 2025	2026 - 2030	2021 - 2030
Tăng trưởng GDP (%)	6,8	7,2	7,0	7,1
Tăng trưởng NLCC (%)	5,3	4,9	3,9	5,1
HSDHNL	0,78	0,68	0,56	0,72
Tăng trưởng ĐNTP (%)	10,40	8,40	7,00	7,70
HSDHĐN	1,53	1,17	1,00	1,08

(Nguồn: Tạp chí năng lượng Việt Nam)

Các chỉ tiêu về hiệu quả sử dụng năng lượng (CĐNL), điện năng (CĐĐN) được xem xét trong bảng 1.5.

Bảng 1- 5: CĐNL và CĐĐN giai đoạn 2021 - 2030

Danh mục	2025	2030	Bình quân
GDP (Tỷ US\$ giá 2018)	403	565	
Tiêu thụ NLCC (MTOE)	89	108	
CĐNL (Kgoe/1000US\$)	221	191	219
Tiêu thụ điện (TWh)	348	500	
CĐĐN (kWh/1000US\$)	864	885	863

(Nguồn: Tạp chí năng lượng Việt Nam)

Số liệu trong bảng 1.5 cho thấy, CĐNL của nước ta đã tiệm cận với một số nước trong khu vực như: Thái Lan, Trung Quốc, Hàn Quốc, nhưng CĐĐN thì vẫn ở mức cao hơn nhiều. Điều đó nói lên tiềm năng tiết kiệm trong lĩnh vực điện lực của nước ta còn khá cao.

Đề xuất phương án phát triển nguồn điện giai đoạn 2021 – 2030:

Nhu cầu điện năng được dự báo trong PDP VII* nhằm đáp ứng mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của đất nước, với mức tăng trưởng GDP bình quân 7%/năm trong giai đoạn 2016 - 2030, theo đó nhu cầu điện năng tăng trưởng 10,4% giai đoạn 2016 - 2020; 8,4% giai đoạn 2021 - 2025 và giai đoạn 2026 - 2030 là 7,0%.

Tháng 2/2018, EVN trình Thủ tướng Chính phủ và được phê duyệt về kế hoạch sản xuất, kinh doanh giai đoạn 2016 - 2020, trong đó, nhu cầu năm 2016, 2017 theo thực tế, còn năm 2020 dự kiến (điện năng thương phẩm/điện năng sản xuất) là 232/256 TWh. Tăng trưởng các giai đoạn 2021-2025 và 2026-2030 vẫn không đổi là 8,4 và 7% (như trong PDP VII*).

Như vậy, nhu cầu điện năng trong PDP* cũng có sự thay đổi, theo đó năm 2020 sẽ là 232/256 TWh, năm 2025 là 348/386 TWh và năm 2030 là 500/552 TWh.

Trên cơ sở đánh giá tiềm năng tiết kiệm trong khâu sử dụng điện, xin đề xuất phương án giảm dần nhu cầu điện năng từ 5% vào năm 2025 đến 10% vào năm 2030, theo đó nhu cầu điện năng giai đoạn 2021 - 2030 sẽ là: 232/256 TWh vào năm 2020 (năm 2020 đang tới gần nên chưa tính đến hiệu quả sử dụng điện); 331/367 TWh năm 2025 và 450/500 TWh năm 2030. Dưới đây là tổng hợp các phương án nhu cầu điện năng đã trình bày trên:

Bảng 1- 6: Tổng hợp các phương án nhu cầu điện năng

Năm	2025	2030
Nhu cầu điện năng theo PDPVII *có xét đến hiệu chỉnh của EVN (TWh)	348/386	500/552
Nhu cầu điện năng theo phương án đề xuất	331/367	450/500

(Nguồn: Quy hoạch điện VII)

Phát triển nguồn điện đáp ứng nhu cầu theo phương án đề xuất: Mục tiêu phát triển nguồn điện theo phương án này là sản lượng của các loại nguồn điện: khí, thủy điện, NLTT và điện nhập khẩu được giữ nguyên như trong PDP VII*, còn toàn bộ sản lượng điện tiết giảm được quy vào cho sản lượng nhiệt điện than để giảm bớt lượng than nhập khẩu cho phát điện, giảm ô nhiễm môi trường, giảm phát thải khí nhà kính, góp phần giảm tác động của biến đổi khí hậu.

Bảng 1- 7: Phát triển nguồn nhiệt điện than (TWh)

Danh mục	2025	2030
Tổng sản lượng điện yêu cầu theo PDPVII*	386	552
Sản lượng nhiệt điện than theo PDPVII*	206	284

Danh mục	2025	2030
Nhu cầu than cho nhiệt điện theo PDP*(triệu tấn)	89	121
Tổng sản lượng điện yêu cầu theo phương án đề xuất	367	500
Sản lượng nhiệt điện than theo phương án đề xuất	177	232
Nhu cầu than cho nhiệt điện theo p/a đề xuất (tr. tấn)	75	98
Khả năng cung cấp than trong nước cho điện (tr.tấn)	36	40
Than nhập khẩu cho điện theo PDPVII*(tr. tấn)	53	81
Than nhập khẩu cho điện theo phương án đề xuất (tr. tấn)	39	58
Than nhập tiết kiệm được theo đề xuất so với PDP* (tr. tấn)	14	23

(Nguồn: Quy hoạch điện VII)

1.1.2. Định hướng về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

1.1.2.1. Mục tiêu tổng quát:

- Huy động mọi nguồn lực trong nước và quốc tế cho thúc đẩy sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả thông qua việc triển khai đồng bộ các nhiệm vụ, giải pháp quản lý nhà nước, hỗ trợ kỹ thuật, nghiên cứu khoa học công nghệ và phát triển sản phẩm, chuyển đổi thị trường, đào tạo và phát triển nguồn nhân lực, tranh thủ kinh nghiệm và sự hỗ trợ của cộng đồng quốc tế trong lĩnh vực sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;

- Hình thành thói quen sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong mọi hoạt động của xã hội; giảm cường độ năng lượng trong các ngành nghề, lĩnh vực kinh tế; tiết kiệm năng lượng trở thành hoạt động thường xuyên đối với các cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm và các ngành kinh tế trọng điểm tiêu thụ nhiều năng lượng; hướng tới mục tiêu tăng trưởng xanh và phát triển bền vững.

1.1.2.2. Các mục tiêu cụ thể:

+ Giai đoạn đến năm 2025:

. Đạt mức tiết kiệm năng lượng 5,0 đến 7,0% tổng tiêu thụ năng lượng toàn quốc trong giai đoạn từ năm 2019 đến năm 2025;

. Hoàn thiện cơ chế chính sách và quy định của pháp luật về tiết kiệm năng lượng, bao gồm: Nghiên cứu, bổ sung sửa đổi Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả và các văn bản dưới Luật; hoàn chỉnh, bổ sung quy định về định mức tiêu thụ năng lượng cho từ 10 đến 15 ngành/tiểu ngành thuộc một số lĩnh vực kinh tế trọng điểm tiêu thụ nhiều năng lượng; xây dựng và phổ biến từ 15 đến 20 hướng dẫn kỹ thuật cho các ngành, phân ngành kinh tế;

. Giảm mức tổn thất điện năng xuống thấp hơn 6,5%;

. Giảm mức tiêu hao năng lượng bình quân cho các ngành/phân ngành công nghiệp so với giai đoạn 2015 - 2018, cụ thể: (i) Đối với công nghiệp thép: từ 3,00 đến 10,00% tùy loại sản phẩm và công nghệ sản xuất; (ii) Đối với công nghiệp hóa chất: tối thiểu 7,00%; (iii) Đối với công nghiệp sản xuất nhựa: từ 18,00 đến 22,46%; (iv) Đối với công nghiệp xi măng: tối thiểu 7,50%; (v) Đối với công nghiệp dệt may: tối thiểu 5,00%; (vi) Đối với công nghiệp rượu, bia và nước giải khát: từ 3,00 đến 6,88% tùy vào loại sản phẩm, quy mô sản xuất; (vii) Đối với công nghiệp giấy: từ 8,00 đến 15,80% tùy từng loại sản phẩm và quy mô sản xuất;

. Đảm bảo 100% doanh nghiệp vận tải trọng điểm có chương trình phổ biến kỹ năng điều khiển phương tiện/giải pháp kỹ thuật trong khai thác, sử dụng phương tiện giao thông cơ giới theo hướng tiết kiệm năng lượng;

. Đạt 70% khu công nghiệp và 50% cụm công nghiệp được tiếp cận, áp dụng các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;

. Đảm bảo 100% cơ sở tiêu thụ năng lượng trọng điểm áp dụng hệ thống quản lý năng lượng theo quy định;

. Đảm bảo việc tuân thủ và thực hiện các yêu cầu của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả đối với các công trình xây dựng thuộc phạm vi áp dụng của Quy chuẩn;

. Đạt 80 công trình xây dựng được chứng nhận công trình xanh, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;

. Xây dựng và thực hiện chương trình chuyển đổi thị trường về hiệu suất năng lượng cho ít nhất 05 sản phẩm phổ biến trên thị trường;

. Đào tạo và cấp chứng chỉ cho 3.000 chuyên gia quản lý năng lượng/kiểm toán năng lượng;

. Đạt 60% trường học có hoạt động tuyên truyền, giảng dạy về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;

. Đạt 90% các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương xây dựng và phê duyệt kế hoạch/chương trình sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả tại địa phương;

. Duy trì, phát triển hệ thống mạng lưới các đơn vị tiết kiệm năng lượng và sản xuất sạch hơn tại ít nhất 50 tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương; xây dựng và duy trì mạng lưới quản lý năng lượng quốc gia;

. Xây dựng 01 trung tâm dữ liệu năng lượng Việt Nam và ít nhất: (i) 02 trung tâm đào tạo quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả; (ii) 01 mô hình đô thị sử dụng hiệu quả năng lượng; (iii) 05 mô hình trình diễn về vay vốn đầu tư cho dự án sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả; 02 phòng thử nghiệm hiệu suất năng lượng;

. Thí điểm thành lập Quỹ Thúc đẩy sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả thông qua xã hội hóa, tài trợ và hợp tác của cá nhân, tổ chức trong và ngoài nước.

+ Giai đoạn đến năm 2030:

. Đạt mức tiết kiệm từ 8 - 10% tổng tiêu thụ năng lượng toàn quốc trong giai đoạn từ 2019 đến năm 2030;

. Giảm mức tổn thất điện năng xuống thấp hơn 6,0%;

. Giảm mức tiêu hao năng lượng bình quân cho các ngành/phân ngành công nghiệp so với giai đoạn 2015 - 2018, cụ thể: (i) Đối với công nghiệp thép: từ 5,00 đến 16,50% tùy loại sản phẩm và công nghệ sản xuất; (ii) Đối với công nghiệp hóa chất: tối thiểu 10,00%; (iii) Đối với công nghiệp sản xuất nhựa: từ 21,55 đến 24,81%; (iv) Đối với công nghiệp xi măng: tối thiểu 10,89%; (v) Đối với công nghiệp dệt may: tối thiểu 6,80%; (vi) Đối với công nghiệp rượu, bia và nước giải khát: từ 4,6 đến 8,44% tùy vào loại sản phẩm, quy mô sản xuất; (vii) Đối với công nghiệp giấy: từ 9,90 đến 18,48% tùy từng loại sản phẩm và quy mô sản xuất;

. Giảm 5% lượng tiêu thụ xăng, dầu trong giao thông vận tải so với dự báo nhu cầu tiêu thụ nhiên liệu của ngành đến năm 2030; xây dựng quy định mức tiêu thụ nhiên liệu đối với xe mô tô 2 bánh và xe ô tô con loại từ 09 chỗ trở xuống sản xuất, lắp ráp và nhập khẩu mới;

. Đạt 90% khu công nghiệp và 70% cụm công nghiệp được tiếp cận, áp dụng các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;

. Thực hiện việc dán nhãn năng lượng đối với 50% các loại sản phẩm vật liệu xây dựng có yêu cầu về cách nhiệt sử dụng trong công trình xây dựng;

. Đạt 100% các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương xây dựng và phê duyệt kế hoạch/chương trình sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả tại địa phương;

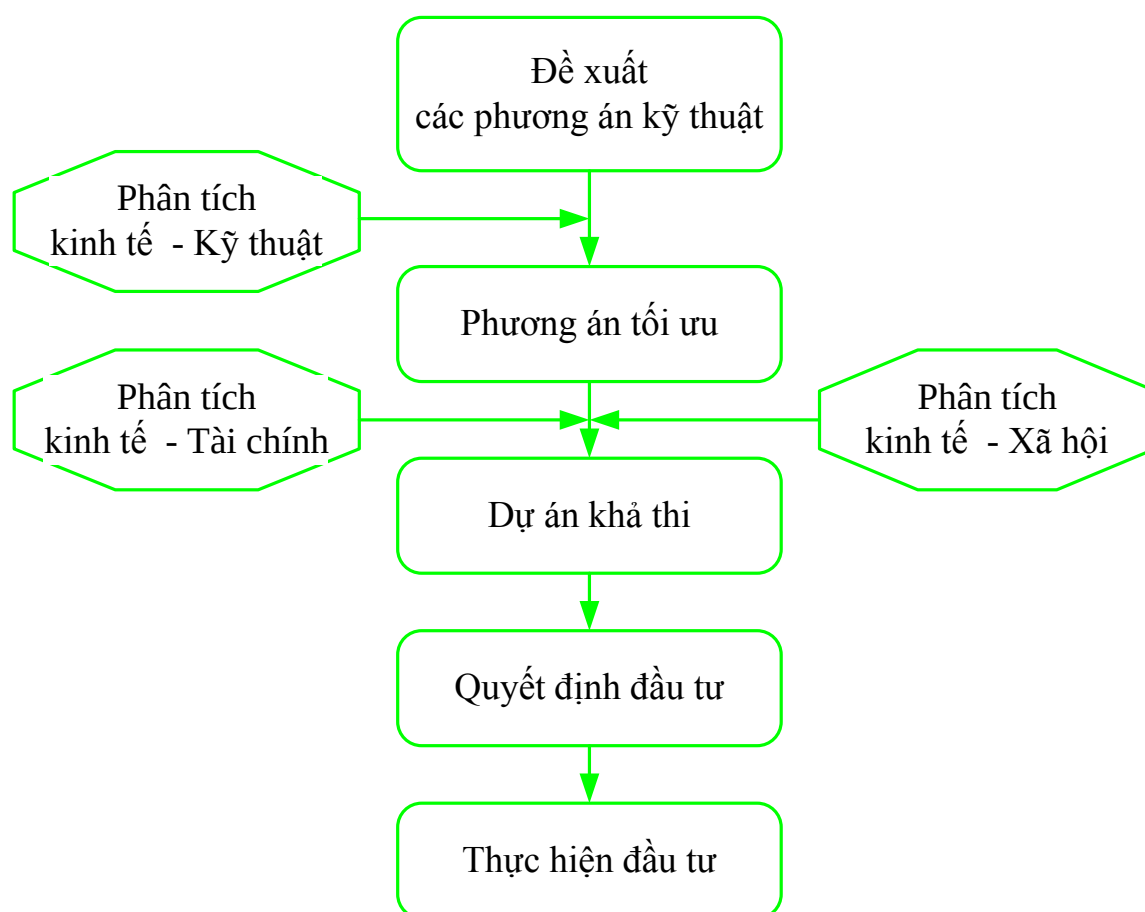
. Đạt 150 công trình xây dựng được chứng nhận công trình xanh, sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;

. Đào tạo và cấp chứng chỉ cho 5.000 chuyên gia quản lý năng lượng/kiểm toán năng lượng;

. Đạt 100% trường học có hoạt động tuyên truyền, giảng dạy về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

1.2. Phương pháp phân tích sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

Mục đích: lựa chọn phương án tối ưu về công nghệ, kỹ thuật trên quan điểm Kinh tế - Kỹ thuật.



Hình 1 - 1: Sơ đồ phương pháp phân tích sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

Một biện pháp pháp sử dụng năng lượng hiệu quả cần phải phân tích kinh tế và phân tích kỹ thuật.

Các bước phân tích kinh tế - Kỹ thuật:

- Đề xuất các phương án và loại trừ các phương án không hợp lý ban đầu.
- Xác định lợi ích và chi phí trực tiếp, gián tiếp các phương án còn lại.
- Tính toán lợi ích và chi phí.
- So sánh lựa chọn phương án tối ưu theo các tiêu chuẩn đánh giá.

Phân tích kinh tế:

$$\text{Thời gian hoàn vốn} = \frac{\text{Chi phí vốn đầu tư (ngàn đồng)}}{\text{Tiết kiệm chi phí hàng năm (ngàn đồng/năm)}} \quad [\text{năm}]$$

Giá trị hiện tại thuần (NPV): NPV là toàn bộ thu nhập và chi phí của phương án trong suốt thời kỳ phân tích được qui đổi thành một giá trị tương đương ở thời điểm hiện tại (ở đầu thời kỳ phân tích).

$$\text{NPV} = \sum_{n=0}^i \frac{A_t}{(1+r)^n}$$

Trong đó A_t : giá trị dòng tiền mặt ở cuối năm t $A_t = R_t - C_t - I_t$

R_t : doanh thu của dự án ở năm t

C_t : chi phí vận hành của dự án ở năm t

I_t : chi phí đầu tư ở năm t

N : thời gian thực hiện dự án (năm)

$\text{NPV} \geq 0$ thì dự án đáng giá

Hệ số hoàn vốn nội tại (IRR): là lãi suất mà dự án tạo ra, phản ánh chi phí sử dụng vốn tối đa mà nhà đầu tư có thể chấp nhận được.

$$\text{IRR} = (r_2 - r_1) \times \frac{\text{NPV}_1}{\text{NPV}_1 + |\text{NPV}_2|} + r_1$$

r_1, r_2 : tỉ lệ chiết khấu của dự án thứ nhất, thứ hai.

Đối với các dự án có mức đầu tư thấp, thời gian hoàn vốn ngắn (dưới 1 năm) thì ta chỉ cần phân tích thời gian hoàn vốn giản đơn. Các dự án đầu tư cao, thời gian hoàn vốn dài thì cần tính toán phân tích các chỉ số NPV, IRR và các chỉ tiêu kỹ thuật khác như độ nhạy dự án, phương thức khấu hao, chiều khấu...

Phân tích kỹ thuật năng lượng:

Chi phí sử dụng năng lượng được thu thập từ các chứng từ, hóa đơn và hệ thống đo đếm, theo dõi của công ty. Các giá trị sau đây được xác định để phân tích các giải pháp tiết kiệm năng lượng:

- Tiết kiệm năng lượng theo đơn vị nhiệt (kJ hoặc kWh);
- Tiết kiệm năng lượng theo đơn vị tự nhiên (t, lít, m³);
- Các chi phí được tính bằng tiền Việt Nam, các loại giá và các chi phí được dựa trên cơ sở tỷ giá giữa Việt Nam Đồng và USD là 1 USD\$ = 23.200 VNĐ.

- Chi phí tiết kiệm năng lượng hàng năm (1.000 VNĐ/năm) được tính trên đơn giá năng lượng được sử dụng tại doanh nghiệp.

- Chi phí thiết bị được tính trên chi phí được báo giá từ các công ty cung cấp thiết bị, giá thiết bị được tính tại thời điểm lập dự án.

- Chi phí đầu tư thực hiện giải pháp tiết kiệm năng lượng gồm: chi phí thiết bị, chi phí nhân công lắp đặt, chi phí dự phòng...

- Lãi suất được dùng để tính NPV và IRR là 15%.

- Vòng đời cho các dự án được tính là 5 năm. Nếu tuổi thọ thiết bị tiết kiệm năng lượng dưới 5 năm thì sẽ tính theo thời gian tuổi thọ thiết bị. Tuy nhiên, đối với các thiết bị có tuổi thọ cao, sẽ tính vòng đời dự án tùy theo tuổi thọ thiết bị.

Bảng 1- 8: Quy đổi năng lượng và phát thải CO2

Loại năng lượng/các tiêu chuẩn	Đơn vị	Nhiệt trị/đơn vị	Phát thải CO2	Quy đổi TOE
		MJ/đơn vị	Tấn	TOE
Điện năng	MWh	3.600	0,0008041	0,0001543
Dầu FO	Kg	42,65	3,2	0,99
Dầu DO	Kg	43,33	2,86	1,02
Nhiên liệu Gas	Tấn	47,31	2,97	1,09
Than	kg	28,256	98.300	
Khí CNG	mmBTU	1.055	56.100	

(Theo công văn số 1316/BĐKH-TTBVTOD của Cục Biến đổi khí hậu – Bộ Tài nguyên & Môi trường ban hành ngày 31/12/2021)

Cách thức chuyển đổi năng lượng sử dụng sang đơn vị TOE:

- Năng lượng nhiên liệu: $TOE = (L \times M) / 41,868$

Trong đó: L – Nhiệt năng riêng (GJ/tấn)

M – Khối lượng (tấn)

Hệ số chuyển đổi: 41,868 (GJ/TOE)

- Điện năng: $1 \text{ kWh} = 1,543 \times 10^{-4} \text{ TOE}$

1.2.1. Các phương pháp phổ biến được dùng để đánh giá hiệu suất năng lượng

Phương pháp tra cứu, hồi cứu tổng hợp tài liệu, số liệu, biên tập, lược dịch các tài liệu số liệu nhằm kế thừa các kết quả của các công trình nghiên cứu đã được triển khai,

phục vụ việc nghiên cứu tổng quan, đánh giá thực trạng quản lý và tình hình sử dụng năng lượng của nhà máy.

Phương pháp chuyên gia: nghiên cứu, phân tích, đánh giá để thực hiện việc xây dựng các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cho nhà máy.

Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm: Tiến hành đo đạc các thông số kỹ thuật bằng các thiết bị đo kiểm chuyên dụng (thiết bị phân tích và giám sát thông số năng lượng, thiết bị đo độ rọi, thiết bị đo độ ẩm, đo kiểm hệ thống lò hơi, lưu lượng...), nghiên cứu, phân tích, tính toán trong quá trình thực hiện kiểm toán năng lượng tại nhà máy.

1.2.2. Phương pháp đánh giá thông qua Kiểm toán năng lượng

1.2.2.1. Khái niệm kiểm toán năng lượng:

Kiểm toán năng lượng là hoạt động đo lường, phân tích, tính toán, đánh giá để xác định mức tiêu thụ năng lượng, tiềm năng tiết kiệm năng lượng và đề xuất giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả đối với cơ sở sử dụng năng lượng.

(Nguồn: Luật “Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả” số 50/2010/QH12 ngày 17/6/2010)

1.2.2.2. Các bước thực hiện kiểm toán năng lượng:



Hình 1 - 2: Sơ đồ các bước thực hiện kiểm toán năng lượng

(Nguồn: Thông tư 25/2020/TT-BCT ngày 29/9/2020)

Bước 1: Xác định phạm vi kiểm toán

Cần xác định rõ về phạm vi công việc và nguồn lực có thể huy động để thực hiện kiểm toán năng lượng.

Bước 2: Thành lập nhóm kiểm toán năng lượng

Nhóm kiểm toán năng lượng được thành lập trên cơ sở: Xác định rõ số lượng kiểm toán viên trong nhóm và nhiệm vụ cụ thể của mỗi người.

Bước 3: Ước tính khung thời gian và kinh phí

Căn cứ vào khả năng nguồn lực, nhóm kiểm toán năng lượng phải xác định rõ khung thời gian và kinh phí cần cho kiểm toán. Kinh phí cho kiểm toán chủ yếu được

tính toán dựa trên chi phí nhân công. Cần tính đến chi phí thuê dụng cụ đo lường và vật tư cần thiết trong trường hợp doanh nghiệp không có sẵn và chi phí thuê chuyên gia bên ngoài.

Bước 4: Thu thập dữ liệu có sẵn

Các dữ liệu, thông tin cần thu thập bao gồm:

- Đặc tính kỹ thuật của thiết bị, dây chuyền công nghệ sẽ được kiểm toán.
- Quy trình vận hành thiết bị; các bản vẽ kỹ thuật, bản vẽ bố trí mặt bằng; hướng dẫn sửa chữa thiết bị, hướng dẫn thử nghiệm, biên bản đưa thiết bị vào vận hành.
- Sổ sách, báo cáo về vận hành, tình hình sửa chữa thiết bị, các ghi chép số liệu đo lường về nhiệt độ, áp suất, dòng điện, số giờ vận hành, v.v...
- Sổ sách lưu trữ về các cơ hội tiết kiệm năng lượng đã thực hiện và dự kiến thực hiện.
- Ghi chép về tình hình sử dụng năng lượng, nhu cầu sử dụng cực đại.
- Hóa đơn mua năng lượng trong ba năm cuối.

Bước 5: Kiểm tra thực địa và đo đạc

Các hoạt động kiểm tra thực địa và đo đạc bao gồm:

- Lập kế hoạch khảo sát cụ thể các khu vực, các thiết bị cần khảo sát.
- Phân công công việc cho các thành viên trong nhóm kiểm toán.
- Cân nhắc việc phân nhóm phụ trách các khu vực, các thiết bị.
- Thiết kế bảng ghi chép số liệu đo theo logic, ghi lại các phát hiện.
- Thực hiện việc đo đạc theo kế hoạch nhằm bổ sung đủ dữ liệu hoặc kiểm tra lại dữ liệu đã thu thập được.

Bước 6: Phân tích các số liệu thu thập được

Trên cơ sở các số liệu thu thập được cần sàng lọc và phân tích như sau:

- Xác định tiềm năng tiết kiệm năng lượng;
- Xác định chi phí đầu tư;
- Chuẩn hóa dữ liệu;
- Đảm bảo sự hoạt động bình thường của dây chuyền công nghệ.

1.2.2.3. Các thiết bị sử dụng trong quá trình kiểm toán năng lượng:

Các thiết bị được sử dụng trong quá trình thực hiện kiểm toán năng lượng tại nhà máy như sau:

Bảng 1- 9: Thiết bị dùng trong kiểm toán

STT	Thiết bị	Chức năng	Hình ảnh
1	Thiết bị Kyoritsu, KEW 6310	Đo và lưu trữ các hoạt động của điện áp, dòng điện, tần số, sóng hài thứ cấp, công suất, hệ số công suất. Kew 6310 có khả năng kiểm tra phân tích nguồn cung cấp, đánh giá các thông số kỹ thuật điện	
2	Thiết bị đo nhiệt độ hồng ngoại 42540	Thiết bị này nhằm xác định nhiệt độ của các thiết bị sản xuất hoặc các vị trí tổn thất nhiệt trên đường ống, thành lò, bề mặt bức xạ.	
3	Thiết bị phân tích khí thải TESTO	Thiết bị phân tích khí trong ống khói, có thể lắp đặt cùng lúc 4 cell đo (O ₂ , CO, NO, NO ₂ , SO ₂) được thiết kế dành riêng cho các lò hơi, lò đốt trong công nghiệp.	
4	Thiết bị đo độ sáng 3423	Đo độ rọi tại các khu vực: toà nhà, trung tâm thương mại, khách sạn, nhà xưởng công nghiệp, ...	

1.3. Đặc trưng sử dụng năng lượng trong một số ngành công nghiệp

Năng lượng từ than đá: Than đá được sử dụng làm nhiên liệu đốt cho lò khí hóa than để cấp khí than cho bộ phận sấy phun. Khí than được sinh ra ở tầng oxy hóa và tầng hoàn nguyên qua các tầng thứ trong lò khí hóa được quạt gió đẩy lò đẩy khí than theo đường ống cửa ra đến xyclon (khử bụi gió xoáy). Tại đây nhờ cấu tạo của xyclon những hạt bụi nặng trong khí được lắng xuống vị trí bịt kín bằng nước, lượng khí sạch đi lên trên và qua hệ thống đường ống để cấp cho buồng sấy phun.

Điện năng: Được sử dụng để vận hành các thiết bị điện trong quá trình sản xuất.

Khí LPG và CNG: Được sử dụng làm nhiên liệu đốt cho lò nung sản phẩm, lò nung khí thay thế cho lò đốt than.

Dầu Do: Được sử dụng cho vận hành máy phát điện và các phương tiện vận chuyển.

1.4. Kết luận Chương 1

Qua nội dung của chương này, chúng ta có thể cơ bản hiểu được thế nào là sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả. Ý nghĩa và phương pháp phân tích giải pháp tiết kiệm năng lượng. Ta thấy được sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả là sử dụng hết ít nhất năng lượng mà vẫn đạt được kết quả như yêu cầu hoặc đạt được sự mong muốn của công việc.

Kiểm toán năng lượng là một trong những công cụ để phân tích sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả. Thông qua kiểm toán năng lượng, người ta có thể đánh giá được tình hình sử dụng năng lượng của đơn vị trong hiện tại. Sau đó, từ các phân tích về thực trạng sử dụng năng lượng, có thể nhận biết được các cơ hội bảo tồn năng lượng và tiềm năng tiết kiệm chi phí trong hệ thống sử dụng năng lượng dựa trên thực trạng hoạt động tiêu thụ năng lượng của đơn vị. Đây là những vấn đề lý thuyết cơ bản làm nền tảng để đề tài tiếp tục tiến hành áp dụng thực hiện cho nhà máy Viglacera Tiên Sơn được giới thiệu ở các chương tiếp theo.

CHƯƠNG 2: THỰC TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI CÔNG TY TNHH MTV APATIT VIỆT NAM

2.1. Giới thiệu về Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam

Tên Công ty: Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam

Địa chỉ: Phường Bắc Cường, Thành phố Lào Cai, Tỉnh Lào Cai

Điện thoại: 0214 5112238

Fax: 02145112238

Người đại diện: Nguyễn Tiến Cường – Tổng giám đốc

2.1.1. Quá trình hình thành phát triển, cơ cấu tổ chức

2.1.1.1. Quá trình hình thành phát triển:

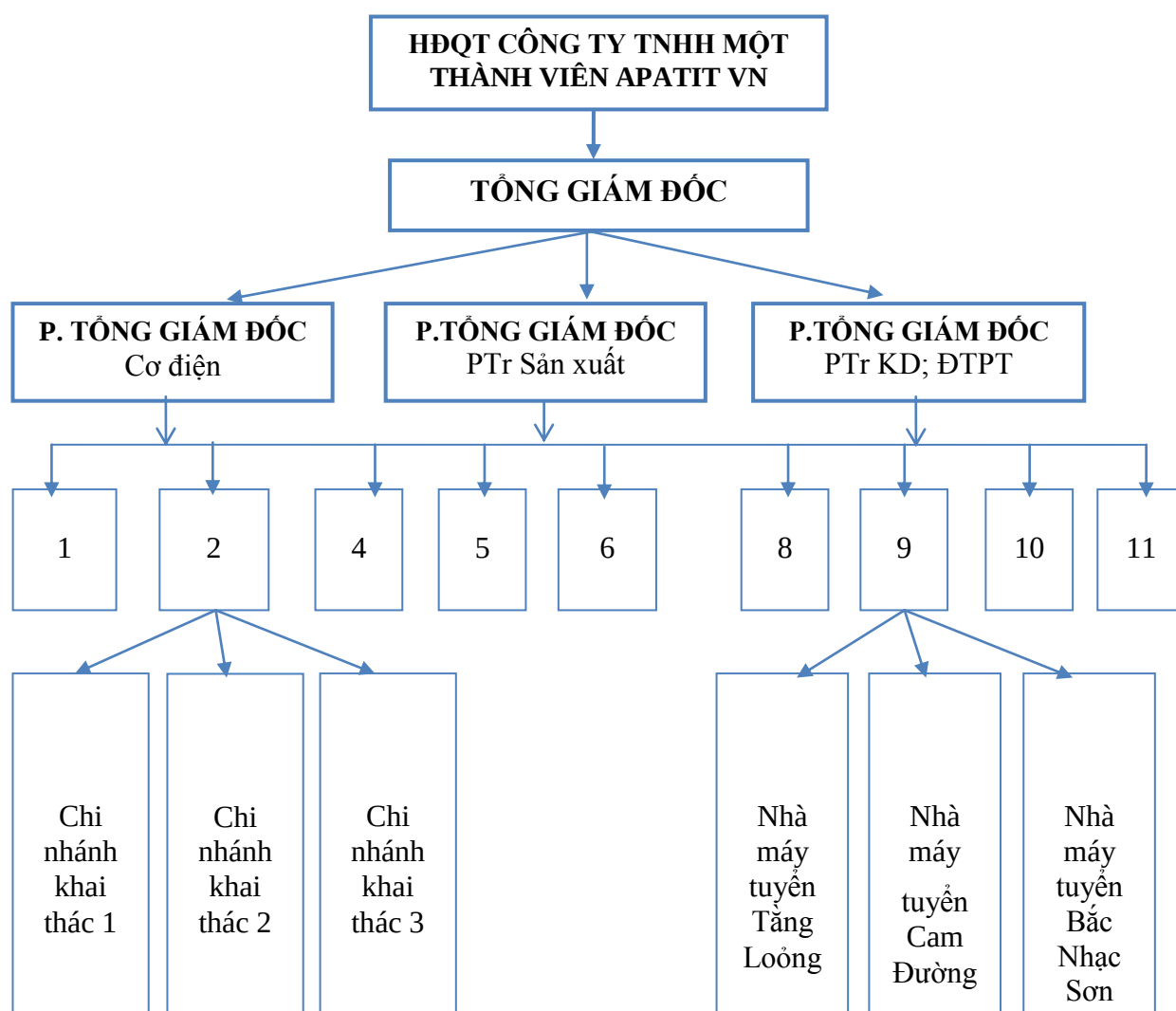
Năm 1955 dưới sự giúp đỡ của các chuyên gia Liên Xô (cũ), Vùng mỏ Apatit Lào Cai bắt đầu chính thức được thăm dò xác định trữ lượng và đi vào khai thác. Ngay trong năm 1955, vừa thăm dò vừa khai thác ở vùng trung tâm, Mỏ Apatit Lào Cai đã khai thác 6 nghìn tấn quặng apatit. Đến năm 1960 khối lượng quặng apatit khai thác đã đạt 864 nghìn tấn, trong đó 74 nghìn tấn quặng được nghiền để trực tiếp làm phân bón.

Đầu năm 1993, Chính phủ quyết định đổi tên Chi nhánh liên hợp Apatit Lào Cai thành Công ty Apatit Việt Nam, doanh nghiệp tự hạch toán độc lập, có tư cách pháp nhân trong quan hệ sản xuất, kinh doanh với các đối tác trong và ngoài nước, mở ra thời kỳ phát triển mới của mỏ trong cơ chế thị trường.

Năm 2004, Công ty TNHH một thành viên Apatit Việt Nam thành lập theo QĐ số: 116/ 2004/ QĐ-TTg, ngày 29/ 06/ 04 của Thủ tướng Chính phủ.

Từ năm 2005 đến nay, Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam đã thực hiện chương trình đa dạng hoá sản phẩm, tham gia thành lập các Công ty con, Công ty liên kết như Công ty phốt pho vàng, Công ty cổ phần DAP2 Vinachem, Công ty cổ phần đồng Tà Pời, Công ty thủy điện Lào Cai, hoàn thành mô hình Tổng công ty Apatit Việt Nam, mở ra thời kỳ phát triển mới trong hội nhập và hợp tác sản xuất kinh doanh.

2.1.1.2. Cơ cấu tổ chức của công ty:



Hình 2 - 1: Sơ đồ tổ chức của công ty

2.1.2. Lĩnh vực hoạt động, tình hình sản xuất kinh doanh

2.1.2.1. Lĩnh vực hoạt động:

- Khai thác, chế biến khoáng sản.

2.1.2.2. Tình hình sản xuất kinh doanh:

Tình hình sản xuất: Các Xưởng sản xuất, các phòng ban liên quan đến quá trình sản xuất làm việc liên tục theo 3 ca. Các bộ phận khác làm việc theo giờ hành chính.

Vấn đề duy tu bảo dưỡng được Công ty quan tâm coi trọng. Công ty có kế hoạch sửa chữa bảo dưỡng cho từng thiết bị công nghệ trong Công ty, nhà xưởng. Việc sửa chữa, bảo dưỡng các cấp được Công ty giao trách nhiệm cho chi nhánh cơ điện thực hiện.

Đối với các hỏng hóc sự cố lớn Công ty không xử lý được sẽ thuê, đặt hàng đơn vị bên ngoài thực hiện.

Năng lượng sử dụng được giám sát chặt chẽ. Tuy nhiên các khu vực tiêu thụ năng lượng chính chưa có công tơ riêng nên có những khó khăn nhất định trong quá trình theo dõi tình hình sử dụng.

Công suất thiết kế (triệu tấn, sản phẩm)/năm): 1.400.000 tấn

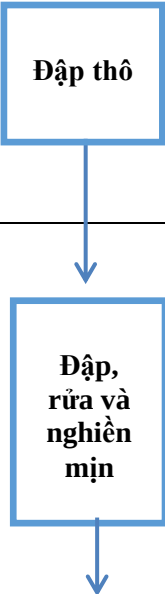
Sản phẩm:

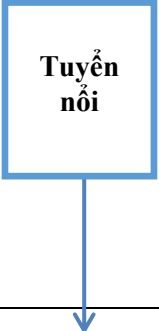
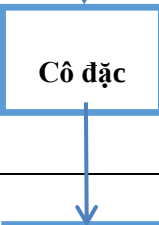
- Quặng Apatit nguyên khai loại I.
- Quặng Cao lin.
- Quặng Apatit nguyên khai loại II.
- Phân hỗn hợp NPK.
- Quặng Apatit tuyển.
- Phụ gia các loại.
- Quặng Fenspat.

2.2. Hiện trạng tiêu thụ năng lượng tại Công ty

2.2.1. Giới thiệu dây chuyền công nghệ, đặc tính tiêu thụ năng lượng của các thiết bị trong dây chuyền sản xuất

Quy trình sản xuất của công ty được mô tả dưới đây:

Năng lượng sử dụng	Quy trình thực hiện	Đầu vào	Đầu ra	Chức năng
Điện		- Quặng apatit loại III	Quặng sau máy đập má, quặng dưới sàng có độ lớn < 150 mm, quặng nhỏ bám dính trên máy cấp liệu kiểu tấm	Quặng apatit nguyên khai loại III có kích thước < 800 mm được vận chuyển bằng tàu hỏa từ khai trường về Chi nhánh tới nhà đập thô để gia công.
Điện		Quặng sau khi ra khỏi khu đập thô	Phân bùn quặng có cỡ hạt nhỏ hơn 0,1 mm	- Máy rửa sẽ rửa và phân rã quặng. - Dùng máy đập roto để đập quặng trên sàng có cỡ hạt lớn hơn 10 mm. - Máy nghiền bi dùng để nghiền phần hạt lớn hơn 0,5mm

Năng lượng sử dụng	Quy trình thực hiện	Đầu vào	Đầu ra	Chức năng
Điện		Phần bùn quặng có cỡ hạt nhỏ hơn 0,1 mm	Bùn quặng tinh sau khi qua các cấp tuyển	Bùn quặng được làm đặc, sau đó được bổ sung thủy tinh lỏng và thuốc tuyển để đi vào máy tuyển chính, sau máy tuyển chính bùn quặng sẽ đi qua 3 bậc tuyển tinh lần lượt gọi là tuyển tinh I, tuyển tinh II, tuyển tinh III và 2 cấp tuyển vớt.
Điện		Bùn quặng tinh sau tuyển nổi	Bùn quặng tinh đã cô đặc	Bùn quặng tinh từ công đoạn tuyển nổi được cô đặc bằng bể cô đặc quặng tinh
Điện		Bùn quặng tinh đã cô đặc	Quặng tinh đã được lọc có độ ẩm từ 22 – 23%	Bùn quặng tinh đã cô đặc được đi vào các máy lọc chân không, máy lọc gồm, sau đó được đưa sang chứa ở kho quặng ẩm và xuất xưởng tại đó

(Nguồn: Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam cung cấp)

2.2.2. Kiểm toán năng lượng cho nhà máy

Công việc kiểm toán năng lượng được thực hiện tại Chi nhánh tuyển Tăng Loỏng của Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam, địa chỉ: Tổ 1, Thị Trấn Tăng Loỏng, Huyện Bảo Thắng, Tỉnh Lào Cai, Việt Nam.

2.3. Đánh giá thực trạng quản lý năng lượng tại Công ty

Ta sử dụng ma trận quản lý năng lượng để đánh giá tình hình sử dụng, quản lý năng lượng hiện tại.

Ma trận QLNL có 6 cột và 5 hàng. Mỗi cột thể hiện cho một trong 6 khía cạnh quản lý năng lượng:

- + Chính sách năng lượng của Công ty
- + Cơ cấu tổ chức quản lý năng lượng
- + Cơ chế thúc đẩy để đạt được hiệu quả năng lượng cao hơn
- + Hệ thống thông tin quản lý năng lượng

+ Tiếp thị tiết kiệm năng lượng

+ Đầu tư tiêu chuẩn bảo tồn năng lượng

Các hàng tăng dần (0 ÷ 4) đại diện cho mức độ chấp nhận của từng khía cạnh quản lý năng lượng (0 là thấp nhất và 4 là cao nhất). Các ô được hoàn thành theo ý kiến các lãnh đạo cấp cao của Công ty.

Phân tích bảng quản lý năng lượng của Công ty sẽ cho biết những điểm mạnh và điểm yếu trong quản lý năng lượng. Các tiêu chí và kết quả đánh giá như sau:

Chính sách năng lượng

Mức	Chính sách năng lượng	
4	Chính sách năng lượng, kế hoạch hành động và xem xét thường xuyên, có cam kết của cấp quản lý như một phần của chiến lược	
3	Có chính sách năng lượng, nhưng không có sự cam kết tích cực từ lãnh đạo cao nhất	
2	Chính sách năng lượng không chính thức được thiết lập bởi người quản lý năng lượng hoặc người quản lý cấp cao của các bộ phận	X
1	Một bộ nguyên tắc bất thành văn	
0	Không có chính sách rõ ràng	

Tổ chức

Mức	Tổ chức	
4	Quản lý năng lượng đã được tích hợp đầy đủ vào cơ cấu quản lý. Phân cấp trách nhiệm rõ ràng về tiêu thụ năng lượng và chi phí năng lượng.	
3	Người quản lý năng lượng chịu trách nhiệm trước ban quản lý năng lượng đại diện cho tất cả người sử dụng, được lãnh đạo bởi một thành viên của ban lãnh đạo cao cấp	X
2	Liên hệ với người sử dụng chủ yếu thông qua ban quản lý không thường xuyên, được lãnh đạo bởi một lãnh đạo cao cấp của phòng ban	
1	Liên lạc không chính thức giữa các kỹ sư và một vài người sử dụng	
0	Không có liên hệ với người sử dụng	

Động lực

Mức	Động lực	
4	Các kênh truyền thông chính thức và không chính thức được sử dụng thường xuyên bởi người quản lý năng lượng và các nhân viên quản lý năng lượng các cấp	
3	Ban quản lý năng lượng được sử dụng như là một kênh chính cùng với tiếp xúc trực tiếp với hộ tiêu thụ năng lượng lớn.	
2	Liên hệ với người sử dụng chủ yếu thông qua hội đồng quản lý không thường xuyên lãnh đạo bởi quản lý cao cấp của bộ phận	X
1	Liên lạc không chính thức giữa các kỹ sư và một vài người sử dụng	
0	Không có liên hệ với người sử dụng	

Hệ thống Thông tin Quản lý năng lượng

Mức	Hệ thống Thông tin Quản lý năng lượng	
4	Hệ thống toàn diện có các mục tiêu, giám sát tiêu thụ, xác định lỗi, lượng hóa tiết kiệm và cung cấp ngân sách, theo dõi	
3	Các báo cáo giám sát mục tiêu dựa trên các đồng hồ NL đo tại từng hộ tiêu thụ, nhưng mức tiết kiệm không được thông báo cho hộ tiêu thụ	
2	Các báo cáo giám sát mục tiêu dựa trên các đồng hồ NL đo tại nguồn. Chưa xây dựng mục tiêu về tiêu hao năng lượng.	X
1	Chi phí NL chỉ được báo cáo dựa vào hóa đơn. Các kỹ sư chỉ soạn báo cáo để dùng nội bộ trong bộ phận kỹ thuật	
0	Không có hệ thống thông tin. Không tính toán năng lượng tiêu thụ.	

Tiếp thị của thành tích bảo tồn năng lượng

Mức	Tiếp thị của thành tích bảo tồn năng lượng	
4	Marketing để quảng bá hiệu quả NL và QLNL	
3	Chương trình nâng cao nhận thức của nhân viên và chiến dịch quảng cáo thường xuyên	
2	Có một vài đào tạo không chính thức về nhận thức của nhân viên	X
1	Các tiếp xúc không chính thức để xúc tiến hiệu quả NL	
0	Không xúc tiến hiệu quả NL	

Đầu tư các tiêu chí cho việc tiết kiệm/ nâng cao hiệu suất năng lượng

Mức	Các tiêu chí về đầu tư cho tiết kiệm/ nâng cao hiệu suất năng lượng	
4	Tích cực nâng cao nhận thức về môi trường với các chương trình thẩm định đầu tư chi tiết cho tất cả các cơ hội mới và cơ hội cải thiện	
3	Đánh giá các chỉ tiêu kinh tế như đối với tất cả các khoản đầu tư khác	X
2	Đầu tư chỉ sử dụng chỉ tiêu thời gian hoàn vốn ngắn hạn	
1	Chỉ áp dụng biện pháp chi phí thấp	
0	Không đầu tư nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng	

Dựa vào kết quả phỏng vấn, điều tra đánh giá hệ thống quản lý năng lượng tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam, ta xây dựng được bảng đánh giá hệ thống QLNL hiện tại của Công ty như sau:

Bảng 2 - 1: Kết quả đánh giá thực trạng của hệ thống quản lý năng lượng

Mức	Chính sách NL	Tổ chức	Động lực	Hệ thống thông tin	Marketing	Đầu tư
4						
3		X				X
2	X		X	X	X	
1						
0						

Nhận xét: Qua bảng đánh giá hiện trạng quản lý năng lượng Công ty cho thấy Công ty rất quan tâm đến vấn đề tiết kiệm năng lượng, bằng việc thuê các chuyên gia đến khảo sát đánh giá tình hình tiêu thụ năng lượng và đề xuất các giải pháp nhằm tiết kiệm năng lượng cho Công ty. Ngoài ra, tại Công ty đã thực hiện các giải pháp tiết kiệm năng lượng như: Lắp biến tần điều khiển cho các động cơ bơm, quạt, động cơ tuyền,... thực hiện chế độ bảo trì bảo dưỡng định kỳ cho các thiết bị, ...)

- Chính sách năng lượng: Công ty ban hành chính sách năng lượng, các kế hoạch tiết kiệm năng lượng đã được đưa ra nhằm đáp ứng mục tiêu về tiết kiệm năng lượng, xây dựng kế hoạch tiết kiệm năng lượng.

- Tổ chức: Quản lý năng lượng đã được tích hợp đầy đủ vào cơ cấu quản lý. Phân cấp trách nhiệm rõ ràng về tiêu thụ năng lượng và chi phí năng lượng. Tuy nhiên, thực trạng các đề xuất các biện pháp TKNL vẫn còn chưa triệt để.

- Trao đổi thông tin: Việc trao đổi thông tin giữa các bộ phận trong Công ty khá tốt, mọi thông tin về năng lượng đều được tập hợp cho người quản lý năng lượng, phòng cơ điện.

- Đo đạc, giám sát: Việc đo đạc, giám sát mức tiêu thụ năng lượng của Công ty được thông qua đồng hồ tổng, chưa có đồng hồ đo tại từng công đoạn, từng hệ thống thiết bị dẫn đến việc đánh giá hiệu quả sử dụng năng lượng đến tận từng khu vực chi tiết vẫn còn gặp khó khăn, chưa đưa ra được định mức sử dụng năng lượng hàng tháng, hàng quý một cách cụ thể, do đó vẫn còn hiện tượng lãng phí năng lượng ở nhiều khu vực trong Công ty.

- Đào tạo tuyên truyền: Các hoạt động tuyên truyền thực hiện TKNL ở Công ty chưa mạnh. Do vậy nhận thức về việc thực hiện TKNL của mỗi người trong Công ty là chưa cao, các cán bộ, nhân viên ít tham gia các hoạt động tập huấn về TKNL.

- Chính sách đầu tư: Công ty luôn có một phần kinh phí để thực hiện các giải pháp TKNL thông qua kế hoạch tiết kiệm năng lượng hàng năm và kế hoạch TKNL cho từng giai đoạn.

2.3.1. Phân tích kết quả kiểm toán năng lượng đã thực hiện

Bảng 2 - 2: Kết quả đo kiểm các thiết bị tiêu thụ năng lượng

STT	Tên thiết bị được đo kiểm	Công suất định mức (kW)	Kết quả đo kiểm			
			U_{tt} trung bình (V)	I_{tt} trung bình (A)	P_{tt} trung bình (kW)	Cosφ
I	Khu vực nghiền rửa					
1	Động cơ máy đập	160	378	201,4	92,3	0,7
2	Động cơ máy đập	185	385,3	249,9	123,4	0,74
3	Động cơ HL 1,2	160	377	311,7	120,1	0,59
4	Động cơ HL 3	110	381,4	174,3	85,2	0,74
5	Động cơ BT	75	383,2	105,2	47,5	0,68
6	Động cơ cầu trục số 1	100	381	174,5	66,8	0,58
7	Động cơ cầu trục	100	380,8	127	62	0,74
8	Động cơ cầu trục	115	386,3	174,7	64,3	0,55

9	Động cơ BT.	100	375,2	147,6	53,7	0,56
10	Động cơ bơm 250/56	132	380,3	267,7	97	0,55
11	Động cơ bơm nước	55	380,7	82,4	29,9	0,55
12	Động cơ băng tải	18,5	379,7	24,9	10,5	0,64
13	Động cơ máy sàng	22	376,8	26,3	12,2	0,71
14	Động cơ bơm gió	22	379,4	41,7	17	0,62
15	Động cơ BT	22	376,5	25	11,4	0,7
16	Động cơ máy nén khí	37	377,2	48,4	19,3	0,61
17	Động cơ băng tải	30	377,3	37,9	15,1	0,61
18	Động cơ băng tải xích	45	381,9	84,6	34,7	0,62
19	Động cơ băng tải xích	50	379	69,6	25,6	0,56
20	Động cơ BTX.KQ3	37	375,9	69,5	24,9	0,55
21	Động cơ xe cầu	22	382,8	29,5	12,5	0,64
22	Động cơ móc chính 32T	45	385,2	73,2	32,7	0,67
23	Động cơ móc chính 16T	22	386,3	32	15,2	0,71
24	Động cơ bơm 1201-1	75	386,1	104,9	40,7	0,58
25	Động cơ bơm 1201-2	75	377,7	117,8	55,5	0,72
26	Động cơ bơm 1201-3	75	389,6	107,2	55	0,76
27	Động cơ bơm 1201-4	75	375,4	111,2	47,7	0,66
28	Động cơ bơm 1201-5	75	378,5	87,3	43,5	0,76
29	Động cơ bơm 1204-1	132	382,2	234,4	102,4	0,66
30	Động cơ bơm 1204-2	132	379	200,4	100	0,76
31	Động cơ bơm 1204-3	132	380,2	245,1	101,7	0,63
32	Động cơ bơm 1204-4	132	380	183,7	67,7	0,56
33	Động cơ bơm 1204-5	132	384,3	229,8	104	0,68
34	Động cơ bơm 1209-1	22	382,8	33,5	16,2	0,73
35	Động cơ bơm 1209-2	22	389,1	25,9	13,1	0,75
36	Động cơ bơm 1209-3	22	381	35,4	13,3	0,57
37	Động cơ bơm 1209-4	22	385,1	30,6	14,5	0,71
38	Động cơ bơm 1209-5	22	384,4	29,8	13,1	0,66
39	Động cơ bơm 1212-1	22	383,5	35	16,5	0,71
40	Động cơ bơm 1212-2	22	379,5	35,7	14,8	0,63
41	Động cơ bơm 1212-3	22	388,3	42	17,5	0,62
42	Động cơ bơm 1212-4	22	388	28,8	12,6	0,65
43	Động cơ bơm 1212-5	22	388,9	29,9	12,5	0,62
44	Động cơ bơm 7801	18,5	380,1	31	14,3	0,7

II	Phân xưởng Tuyển					
1	Hệ tuyển 1	18,5	385	28,1	10,5	0,56
2		37	388,5	49,5	22,3	0,67
3		45	380,9	75,8	30,5	0,61
4		45	377	67,5	28,2	0,64
5		45	382,4	79,7	30,6	0,58
6		18,5	383	32,4	14,2	0,66
7	Hệ tuyển 2	18,5	382,7	22,2	10,9	0,74
8		37	377,4	54,8	27,2	0,76
9		45	377,2	67,9	28,4	0,64
10		45	376,8	88,6	34,1	0,59
11		45	381,6	49,8	25	0,76
12		18,5	389	22,9	10,2	0,66
13	Hệ tuyển 3	18,5	380,5	27,5	13,4	0,74
14		37	384,3	73,8	28	0,57
15		45	378,2	90,5	34,4	0,58
16		45	378,2	75,6	32,2	0,65
17		45	381	62,9	30,3	0,73
18		18,5	379,8	29,4	11,2	0,58
III	Khu vực cô đặc					
1	Động cơ bơm 1302-1	132	387,1	161,8	72,7	0,67
2	Động cơ bơm 1302-2	132	383,8	225,6	87	0,58
3	Động cơ bơm 1302-3	132	385,6	150,5	76,4	0,76
4	Động cơ bơm 1302-4	132	382,4	180,5	76,5	0,64
5	Động cơ bơm 1305-1	132	375,4	229,9	82,2	0,55
6	Động cơ bơm 1305-2	132	386,8	209,5	80	0,57
7	Động cơ bơm 1307-1	125	390	153,5	78,8	0,76
8	Động cơ bơm 1307-2	125	384,6	211	98,4	0,7
9	Động cơ bơm 1307 B-3	132	388,1	255,6	103,1	0,6
10	Động cơ bơm 1307B-4	75	381,6	107,2	48,2	0,68
11	Động cơ bơm 1307B-2	132	385,5	181,8	88,6	0,73
12	Động cơ bơm 1307 B-1	132	379,9	160,4	76	0,72
IV	Phân xưởng điện nước					
1	Động cơ bơm nước 12HJC	250	382,3	344,2	161,8	0,71
2	Động cơ bơm	250	378	328,7	148,5	0,69
3	Động cơ bơm	220	386,4	333,6	156,3	0,7

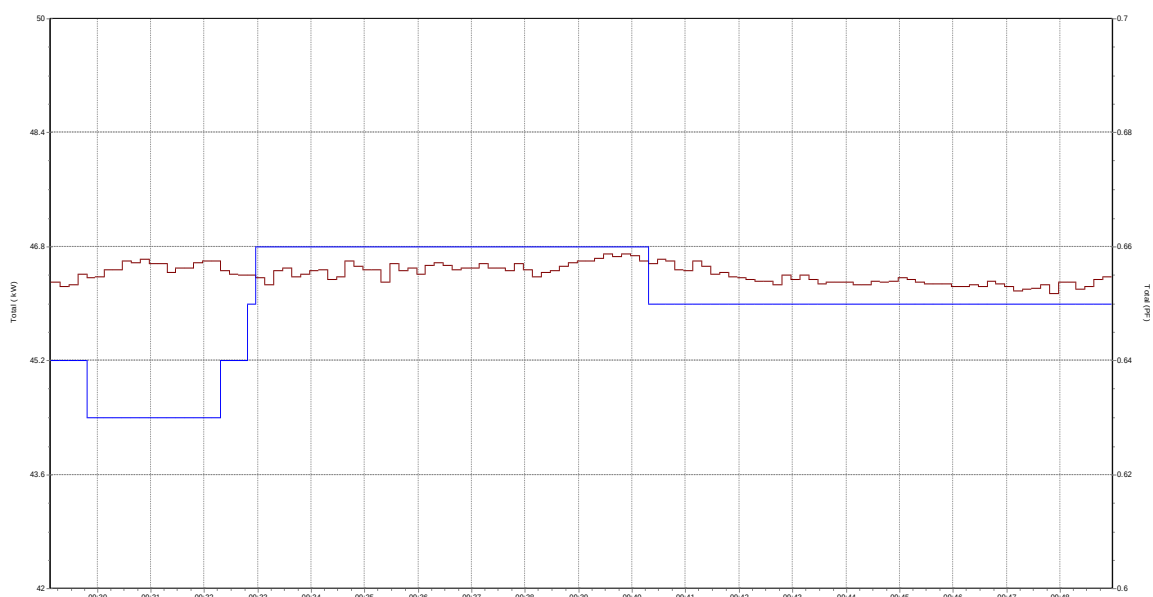
4	Động cơ bơm hồ TG	55	387,7	80,6	39,5	0,73
5	Động cơ bơm nước 14HDC	160	385,9	202,2	100	0,74
6	Động cơ bơm nước 14HDC	185	382,1	224,9	101,2	0,68
7	Động cơ bơm IIIHC	160	381,6	253,8	127,5	0,76
8	Động cơ bơm IIIHC	150	384,5	262,3	115,3	0,66
9	Động cơ bơm xục Q.T	250	379,7	383,1	156,2	0,62
V	Khu vực bơm					
1	Động cơ bơm 1217-1	250	378,9	356,1	177,6	0,76
2	Động cơ bơm 1217-2	250	378,1	416,2	193,5	0,71
3	Động cơ bơm 1217-3	185	386,6	319,4	139	0,65
4	Động cơ bơm 1217-4	250	389,7	391,8	185,1	0,7
5	Động cơ bơm 1217-5	250	384,6	293,7	125,2	0,64
6	Động cơ bơm 1217-6	250	383,6	403,9	179,8	0,67
7	Động cơ bơm 1214-10	200	375,5	291,6	119,5	0,63
8	Động cơ bơm 1214-9	200	386,3	294,9	146	0,74
9	Động cơ bơm 1214-8	200	380,4	316,1	158,3	0,76
10	Động cơ bơm 1214-7	200	382,3	205,2	101,9	0,75
11	Động cơ bơm 1214-6	160	375,2	182,8	87,9	0,74
12	Động cơ bơm 1214-5	220	378,8	283,1	139,3	0,75
13	Động cơ bơm 1214-4	200	384,3	317,7	156,5	0,74
14	Động cơ bơm 1214-3	220	384,9	254,2	122	0,72
15	Động cơ bơm 1214-2	160	375,1	204,1	80,9	0,61
16	Động cơ bơm 1214-1	160	386,9	262,9	111	0,63
17	Động cơ bơm 1239-6	90	384,3	105,2	48,3	0,69
18	Động cơ bơm 1239-5	75	378,3	93,7	44,2	0,72
19	Động cơ bơm 1239-4	90	380,2	152,4	61,2	0,61
20	Động cơ bơm 1239-3	75	383,6	120,9	49,8	0,62
21	Động cơ bơm 1239-2	90	382	137,8	55,6	0,61
22	Động cơ bơm 1239-1	75	389,8	120,5	48,8	0,6
23	Động cơ bơm 1220-1	75	389,1	128,4	59,7	0,69
24	Động cơ bơm 1219-1	75	386,5	120,5	46,8	0,58
25	Động cơ bơm 1220-2	55	385,3	76,8	28,7	0,56
26	Động cơ bơm 1219-2	55	388	102	43,2	0,63
27	Động cơ bơm H1	250	387,6	452,3	167	0,55

28	Động cơ bơm H2	250	377,4	397,3	163,6	0,63
29	Động cơ bơm H3	250	382,5	361,3	158	0,66
30	Động cơ bơm H4	250	383,7	383,5	188,6	0,74
31	Động cơ bơm 1242-1	75	385,1	113,5	56	0,74
32	Động cơ bơm 1242-2	75	376,4	100,9	40,8	0,62
33	Động cơ bơm 1251-1	75	376,3	107,2	45,4	0,65
34	Động cơ bơm 1251-2	75	382,6	123,8	48,4	0,59

(Nguồn khảo sát tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam)

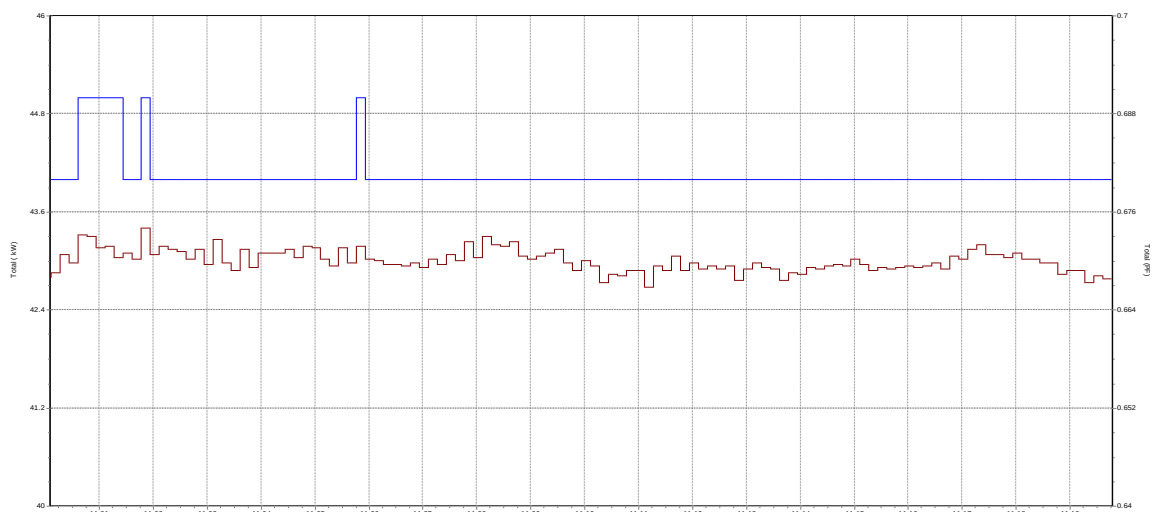
Hình ảnh đo kiểm các thiết bị tiêu thụ năng lượng trong nhà máy:

- Động cơ tuyền 45kW cầu 4:



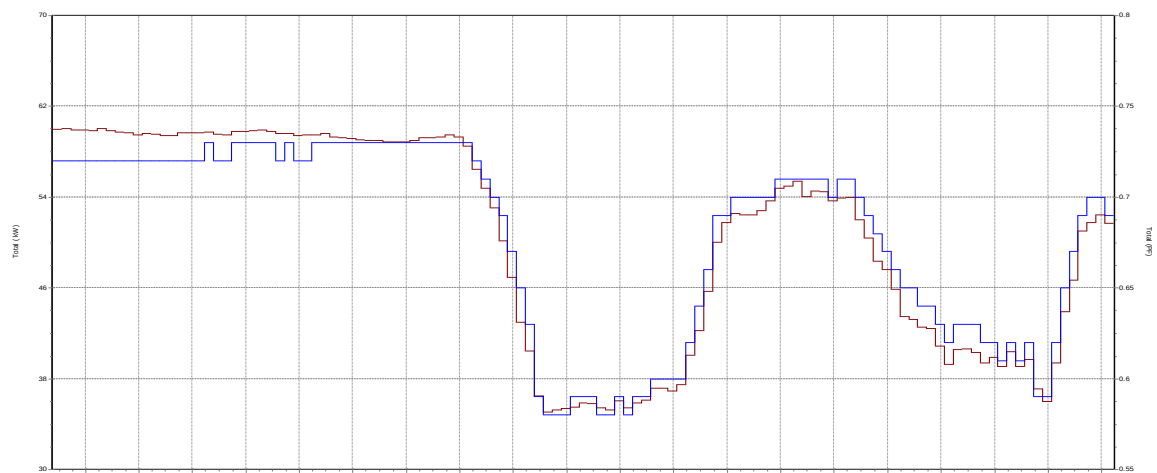
Hình 2 - 2: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ tuyền 45kW cầu 4

- Động cơ tuyền 37kW cầu 4:



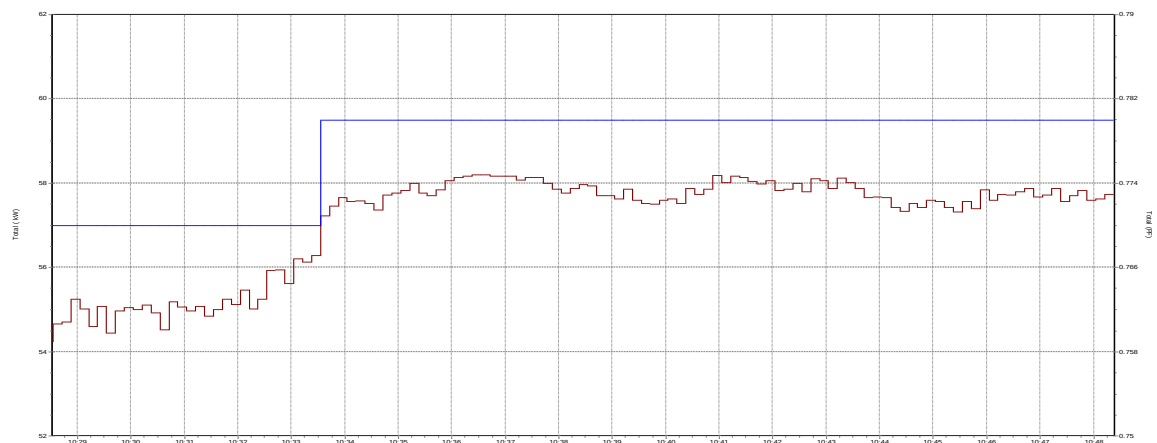
Hình 2 - 3: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ tuyền 37kW cầu 4

- Động cơ tuyền 37kW cầu 1:



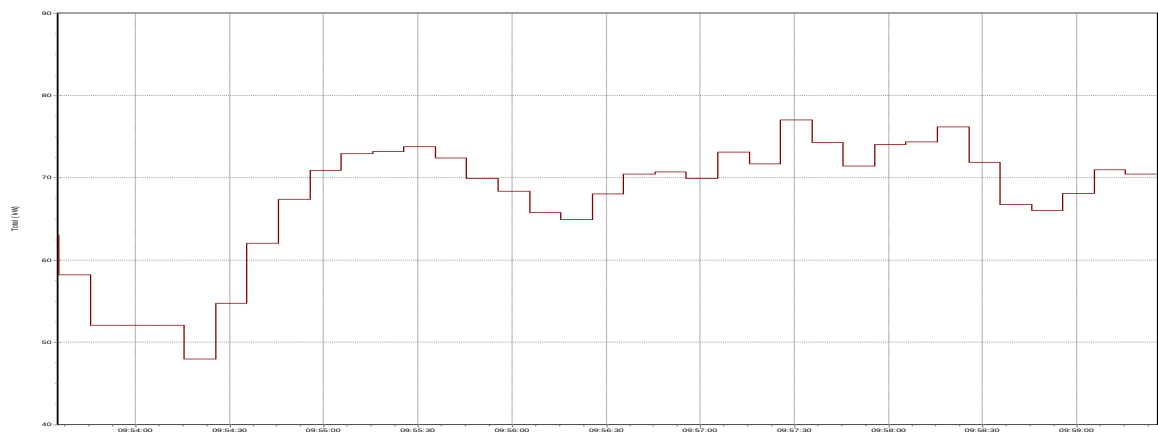
Hình 2 - 4: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ tuyền 37kW cầu 1

- Động cơ tuyền 37 kW cầu 3:



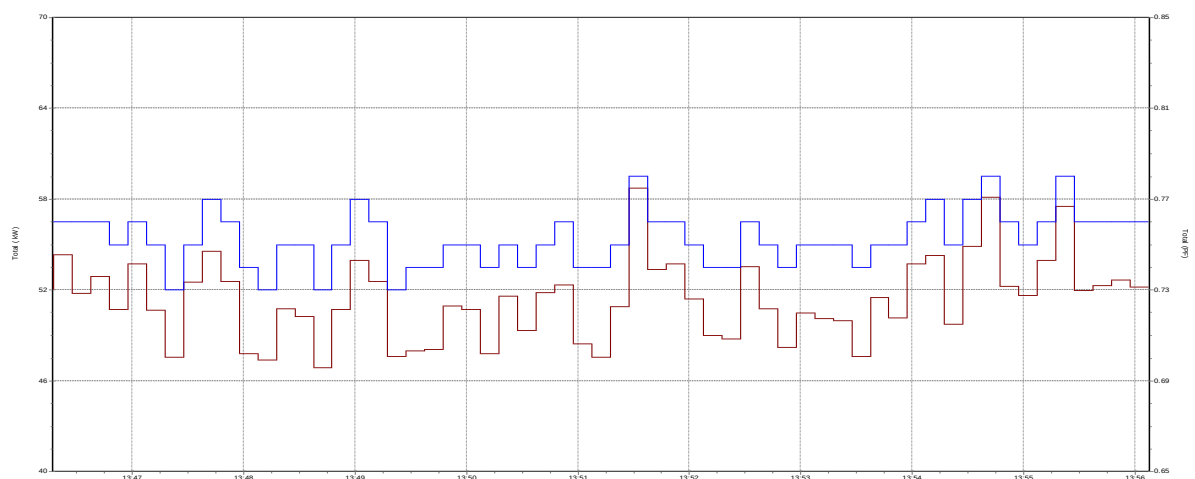
Hình 2 - 5: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ tuyền 37 kW cầu 3

- Động cơ băng tải 160kW HL2:



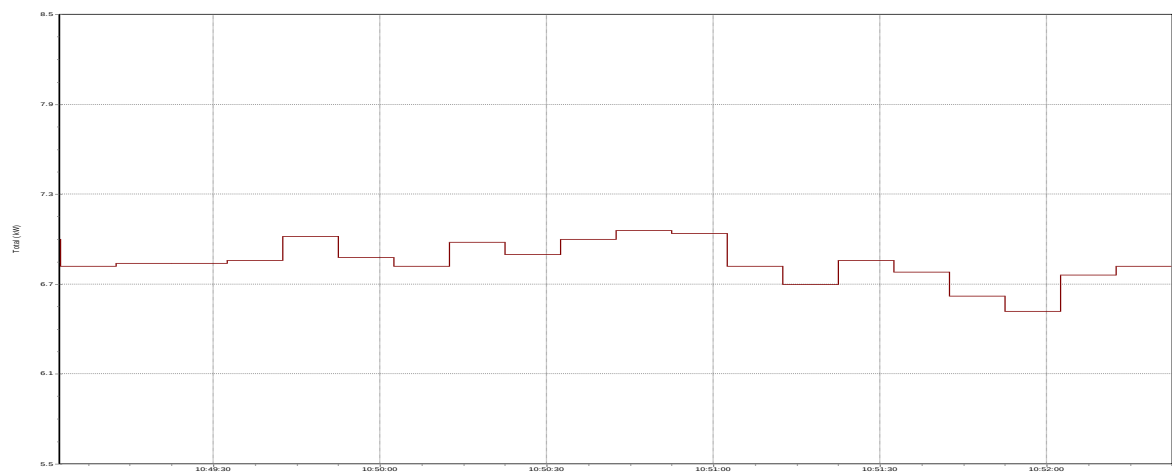
Hình 2 - 6: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ băng tải 160kW HL2

- Động cơ băng tải 110kW HL3:



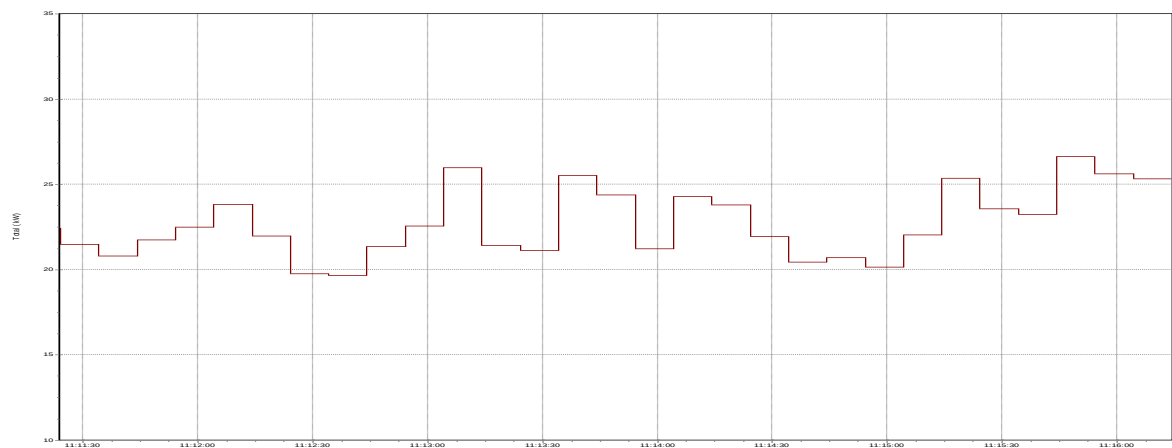
Hình 2 - 7: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ băng tải 110kW HL3

- Động cơ băng tải xích 37kW:



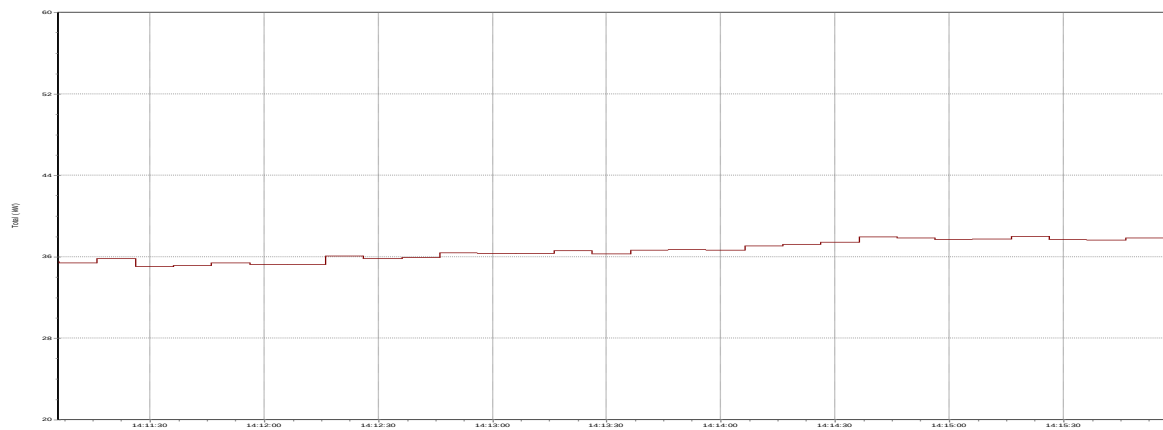
Hình 2 - 8: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ băng tải xích 37kW

- Động cơ máy đập 132kW:



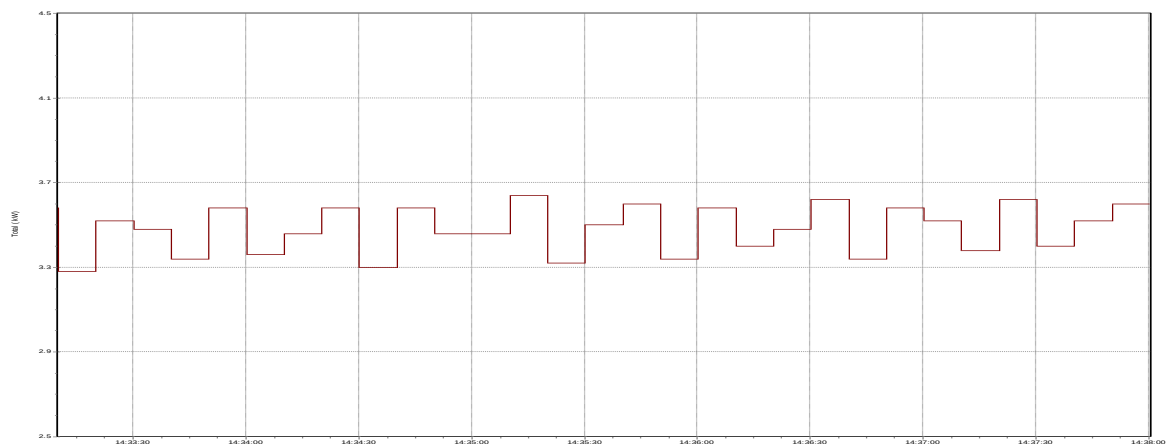
Hình 2 - 9: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ máy đập 132kW

- Động cơ sàng rửa 75kW:



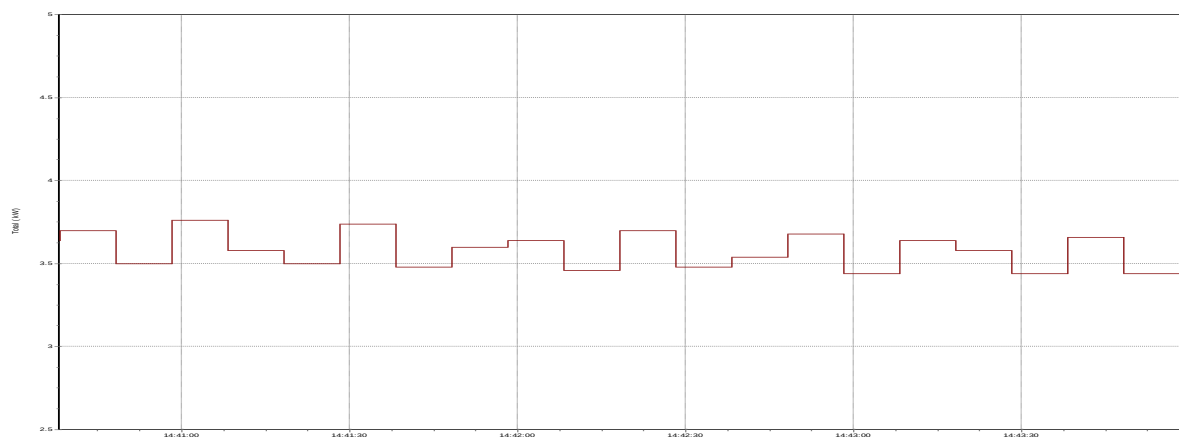
Hình 2 - 10: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ sàng rửa 75kW

- Động cơ phân cấp đơn 22kW:



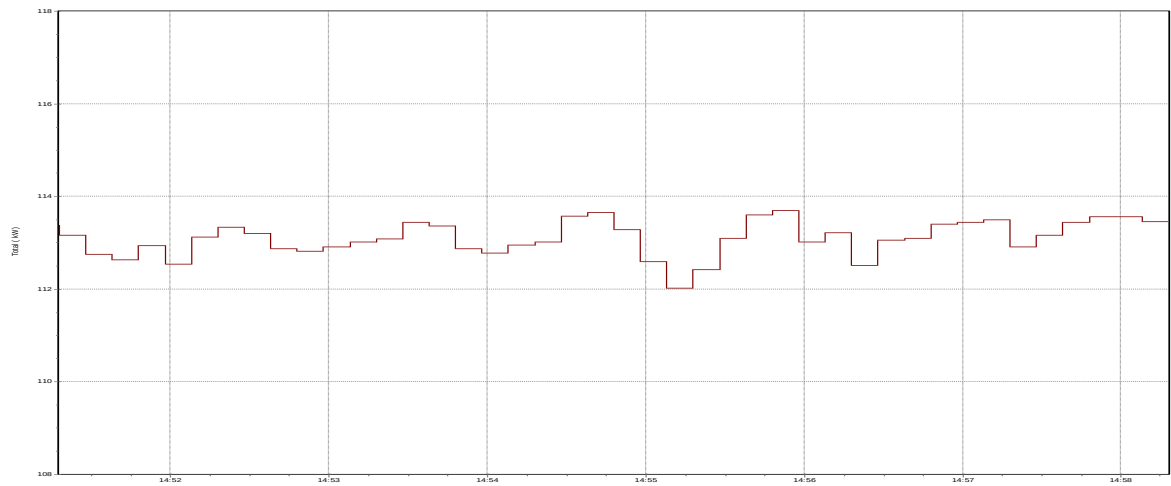
Hình 2 - 11: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ phân cấp đơn 22kW

- Động cơ phân cấp kép 22kW:



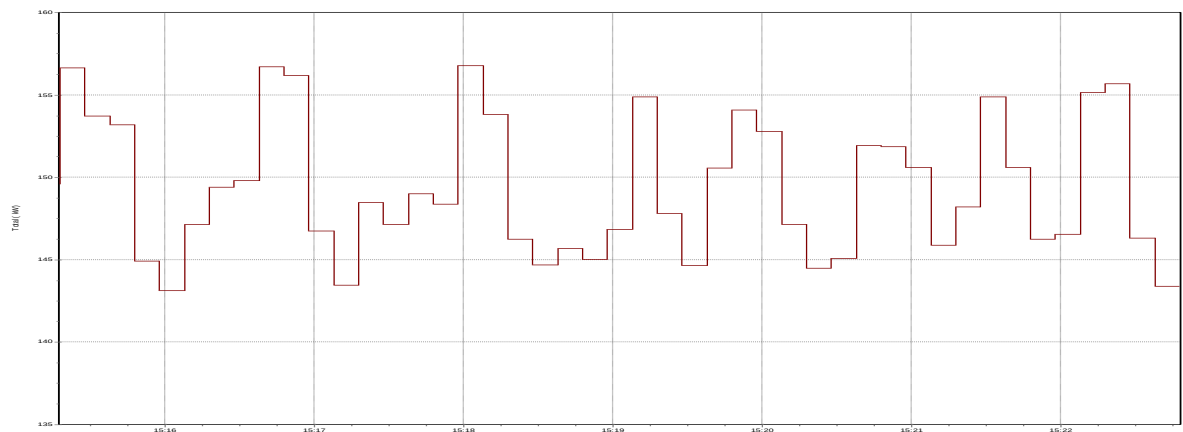
Hình 2 - 12: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ phân cấp kép 22kW

- Động cơ bơm bùn 220kW:



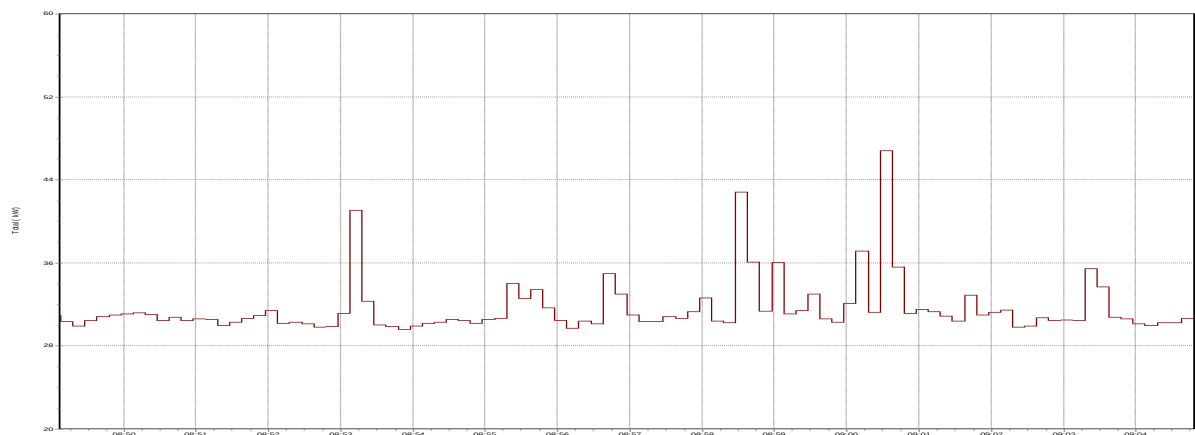
Hình 2 - 13: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ bơm bùn 220kW

- Động cơ bơm bùn 250kW:



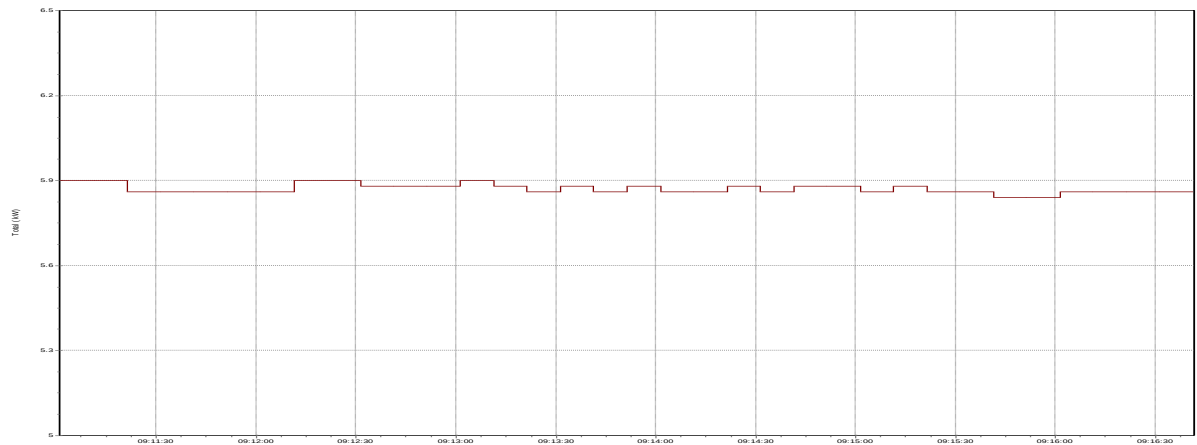
Hình 2 - 14: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ bơm bùn 250kW

- Động cơ máy đập 185kW:



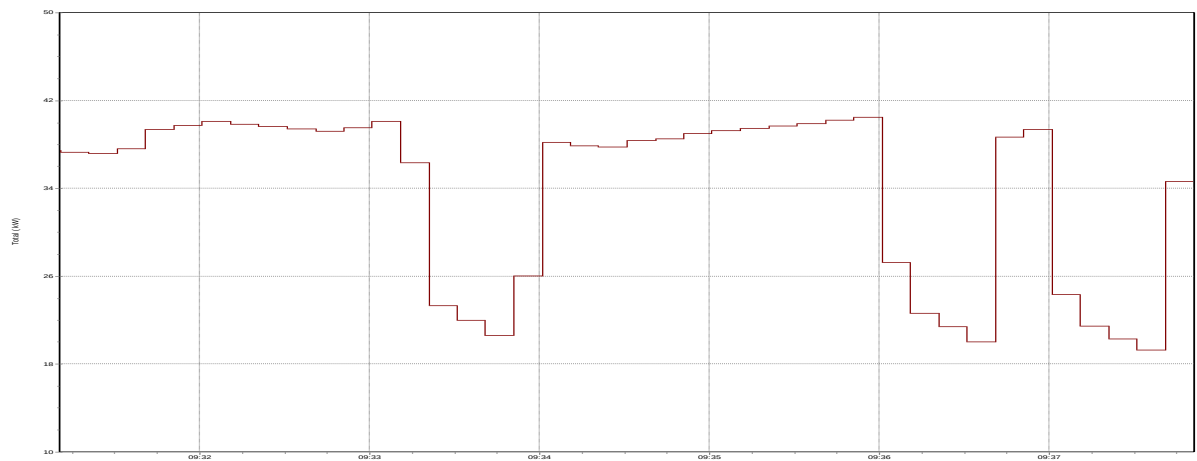
Hình 2 - 15: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ máy đập 185kW

- Động cơ sàng rung 22kW:



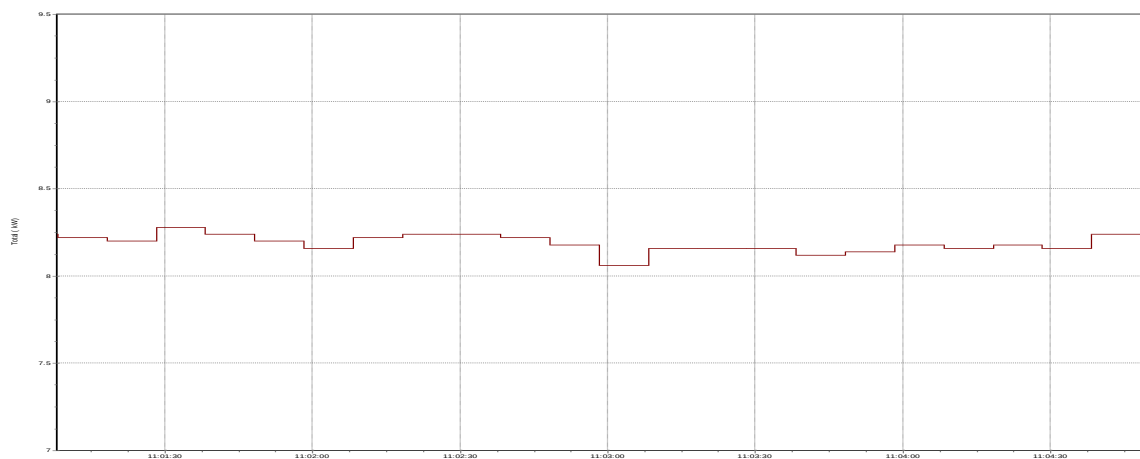
Hình 2 - 16: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ sàng rung 22kW

- Động cơ máy nén khí 37kW:



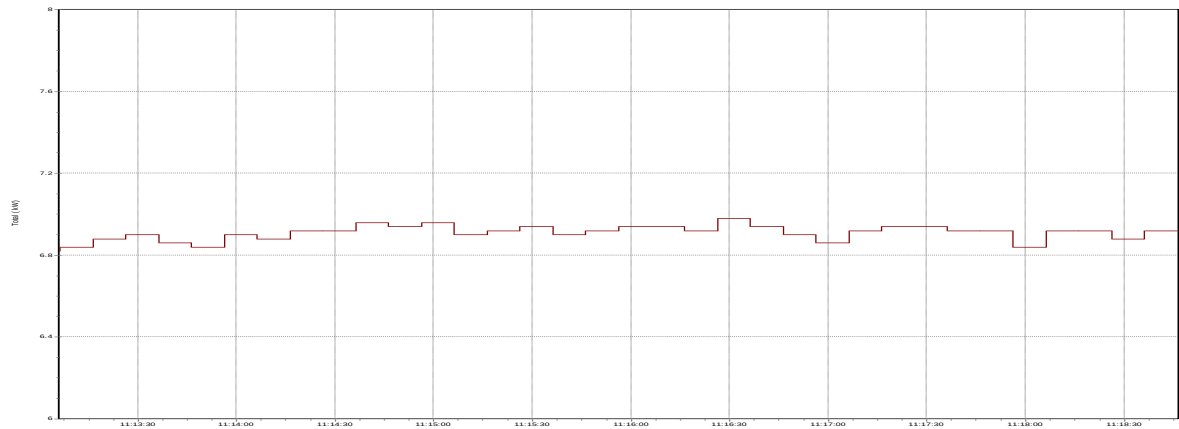
Hình 2 - 17: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành động cơ máy nén khí 37kW

- Đo tổng cầu 1 của hệ tuyến 3 – 18,5kW:



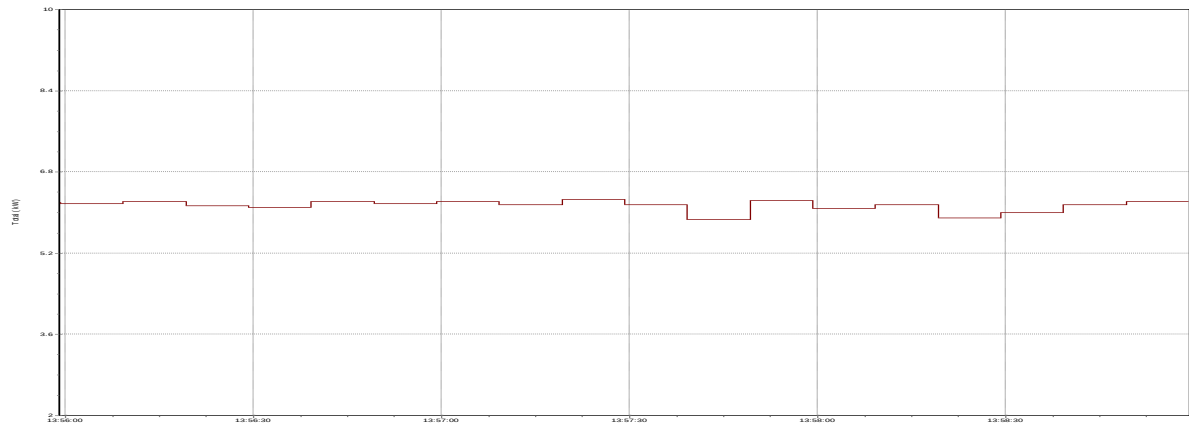
Hình 2 - 18: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành tổng cầu 1 của hệ tuyến 3 – 18,5kW

- Đo cầu 2 của hệ tuyến 3 – 18,5kW:



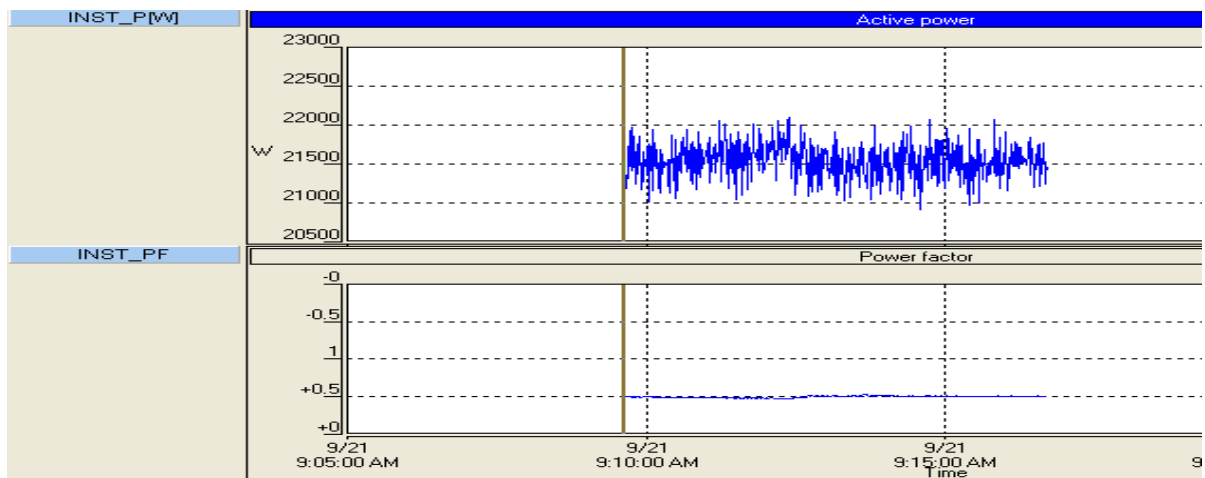
Hình 2 - 19: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 2 của hệ tuyến 3 – 18,5kW

- Đo cầu 3 của hệ tuyến 3 – 18,5kW:



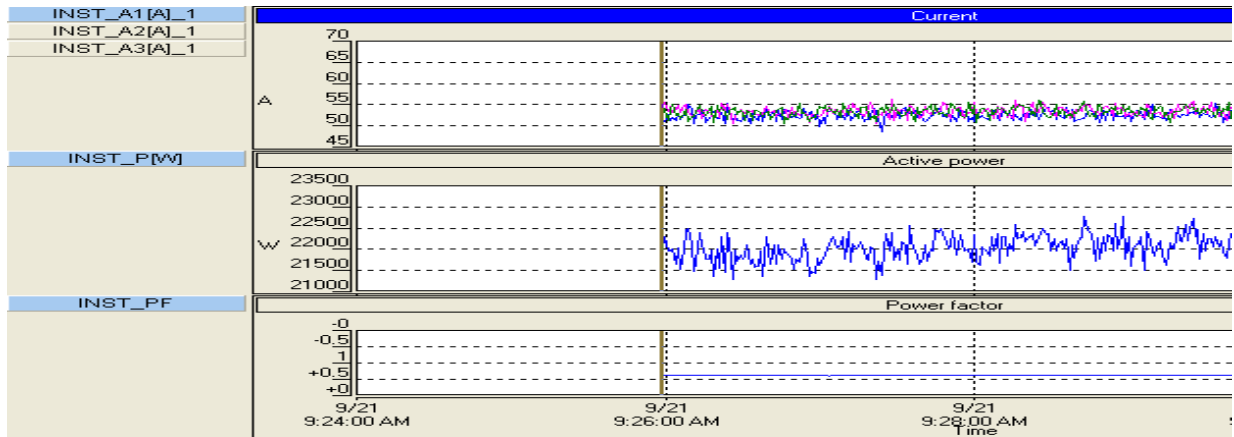
Hình 2 - 20: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 3 của hệ tuyến 3 – 18,5kW

- Đo cầu 4 của hệ tuyến 3 – 37kW:



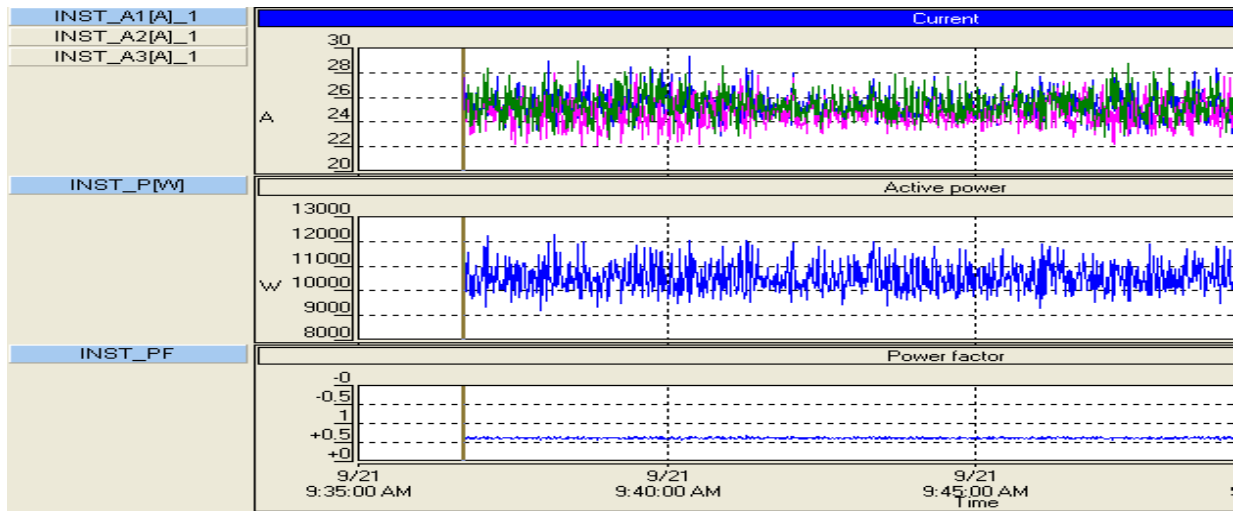
Hình 2 - 21: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 4 của hệ tuyến 3 – 37kW

- Đo cầu 5 của hệ tuyến 3 – 45kW:



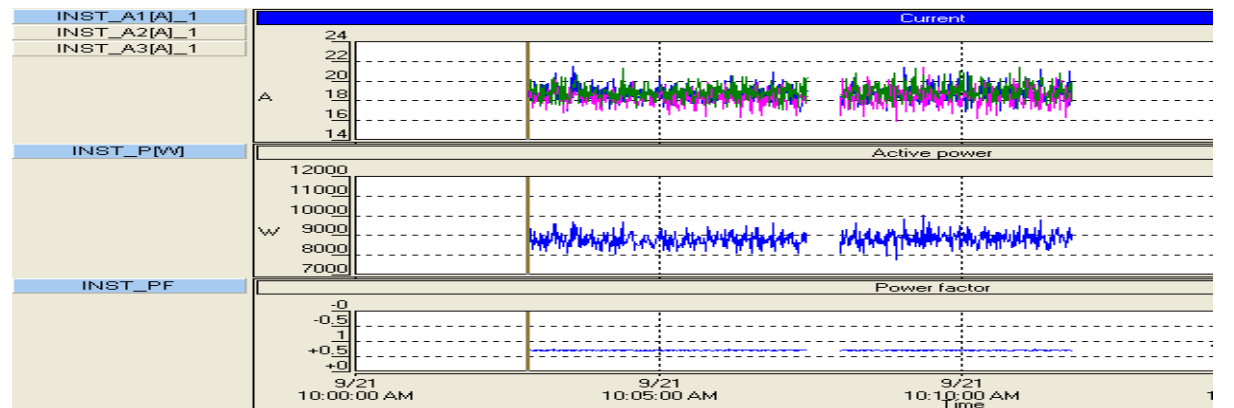
Hình 2 - 22: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 5 của hệ tuyến 3 – 45kW

- Đo cầu 6 của hệ tuyến 3 – 18,5kW:



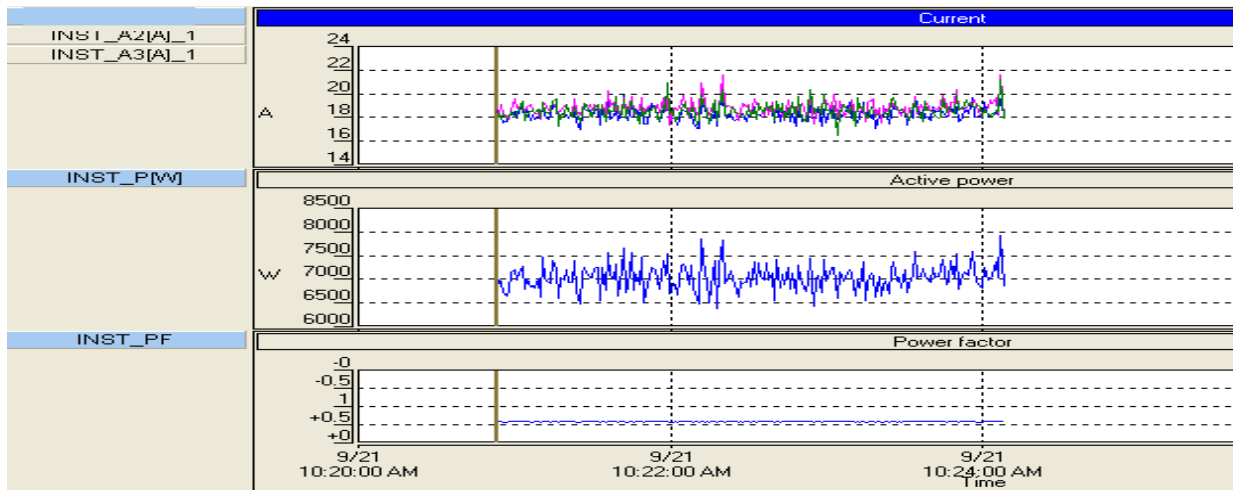
Hình 2 - 23: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 6 của hệ tuyến 3 – 18,5kW

- Đo cầu 7 của hệ tuyến 3 – 18,5kW:



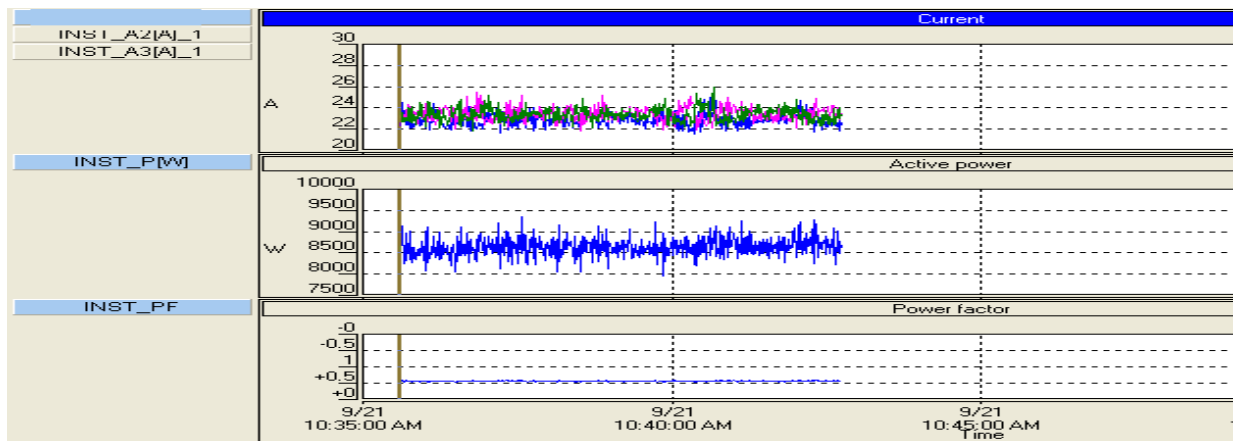
Hình 2 - 24: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 7 của hệ tuyến 3 – 18,5kW

- Đo cầu 7 của hệ tuyến 2 – 18,5kW:



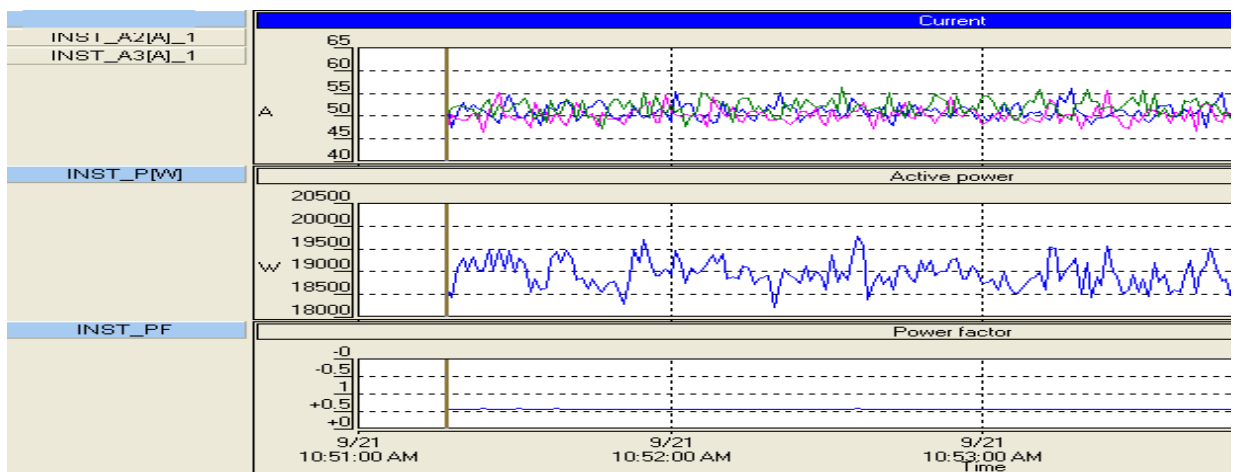
Hình 2 - 25: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 7 của hệ tuyến 2 – 18,5kW

- Đo cầu 6 của hệ tuyến 2 – 18,5kW:



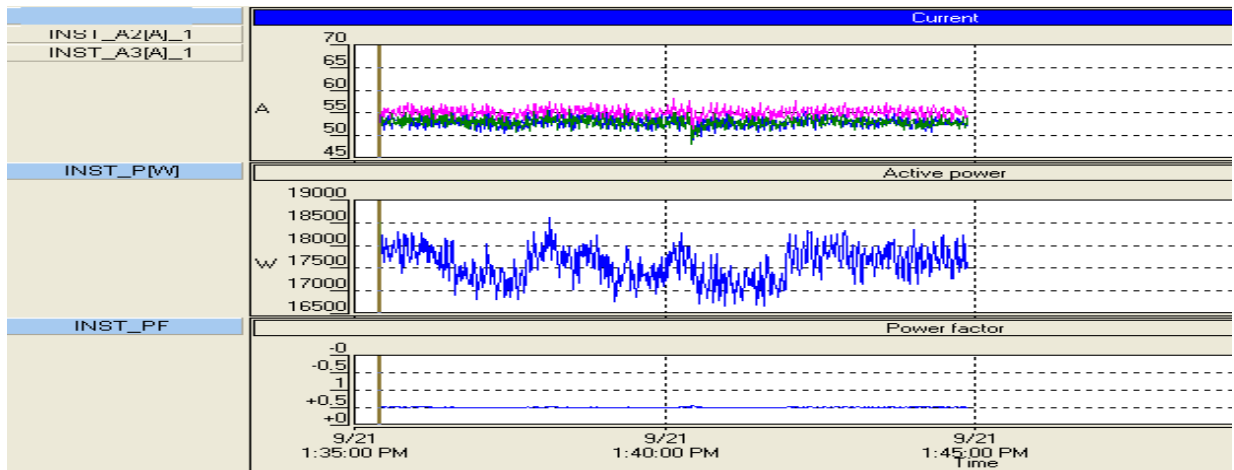
Hình 2 - 26: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 6 của hệ tuyến 2 – 18,5kW

- Đo cầu 5 của hệ tuyến 2 – 45kW:



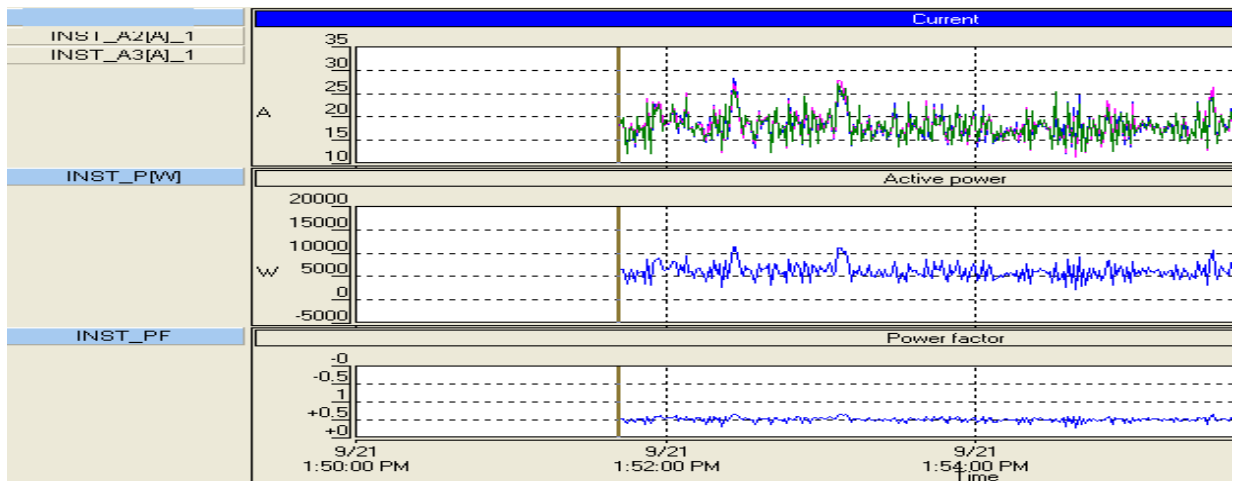
Hình 2 - 27: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 5 của hệ tuyến 2 – 45kW

- Đo cầu 4 của hệ tuyến 2 – 37kW:



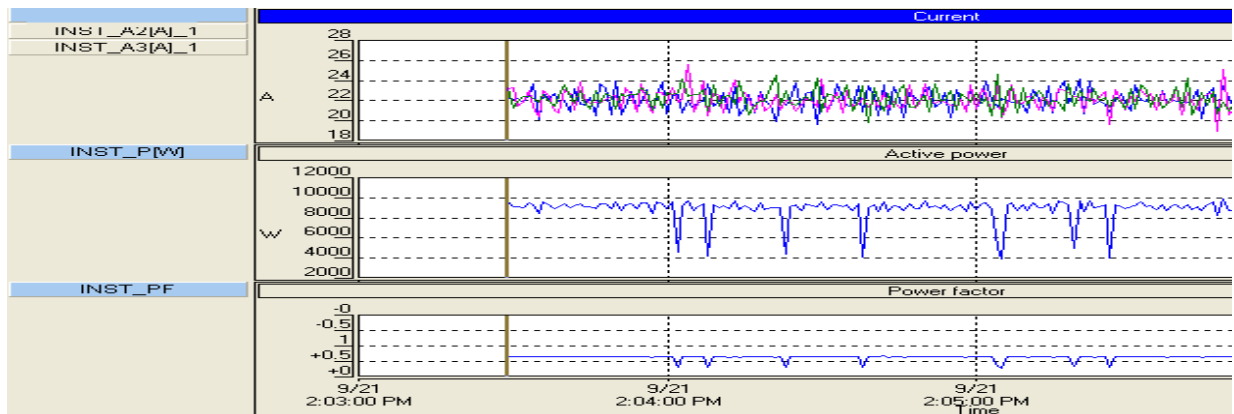
Hình 2 - 28: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 4 của hệ tuyến 2 – 37kW

- Đo cầu 3 của hệ tuyến 2 – 18,5kW:



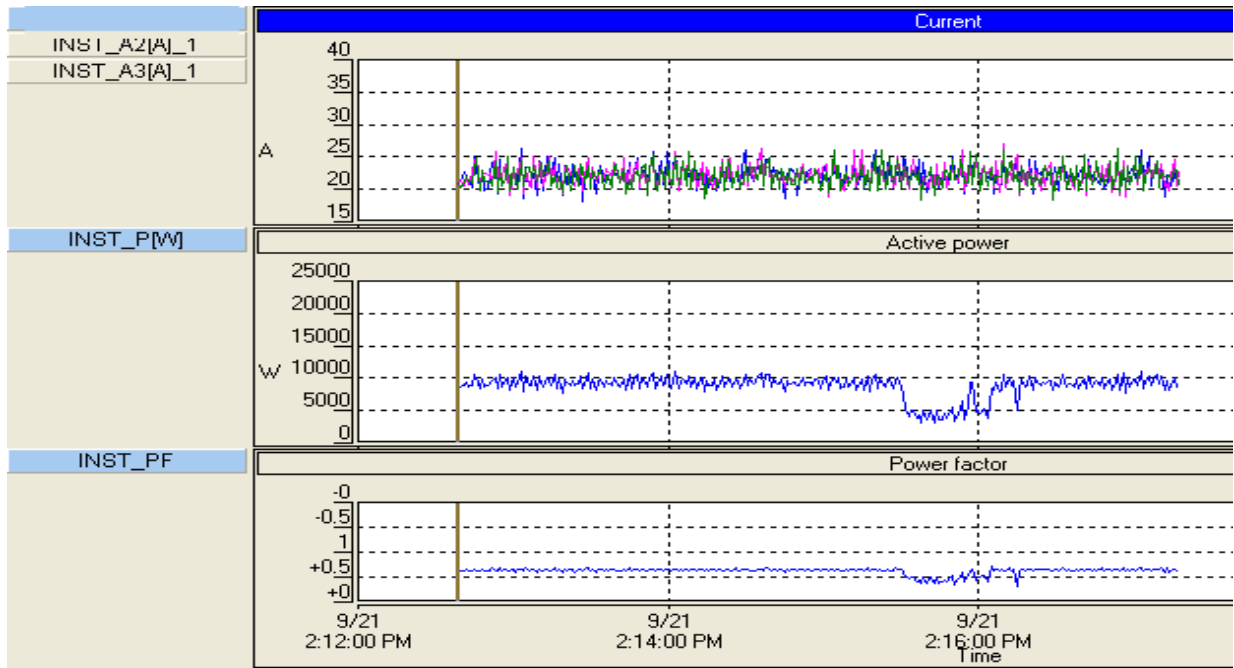
Hình 2 - 29: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 3 của hệ tuyến 2 – 18,5kW

- Đo cầu 2 của hệ tuyến 2 – 18,5kW:



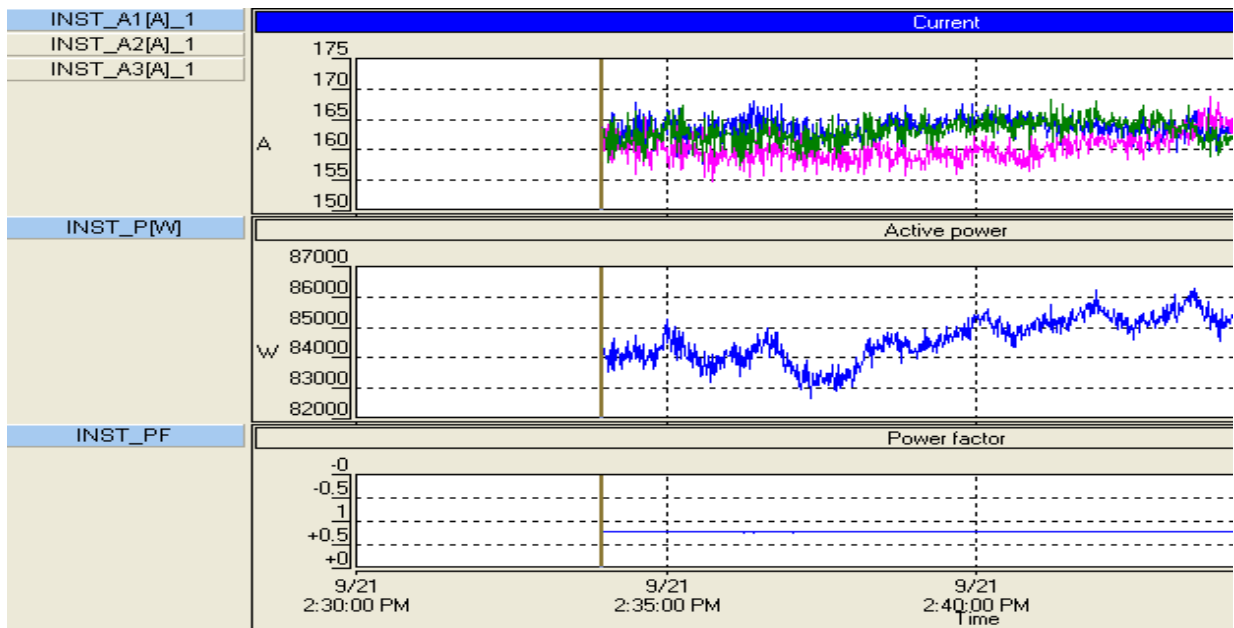
Hình 2 - 30: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 2 của hệ tuyến 2 – 18,5kW

- Đo cầu 2 của hệ tuyến 2 – 18,5kW:



Hình 2 - 31: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành cầu 2 của hệ tuyến 2 – 18,5kW

- Đo bơm quặng tinh 132kW:



Hình 2 - 32: Kết quả đo kiểm quá trình vận hành bơm quặng tinh 132kW

2.3.2. Đánh giá hiện trạng sử dụng năng lượng, hiệu suất năng lượng

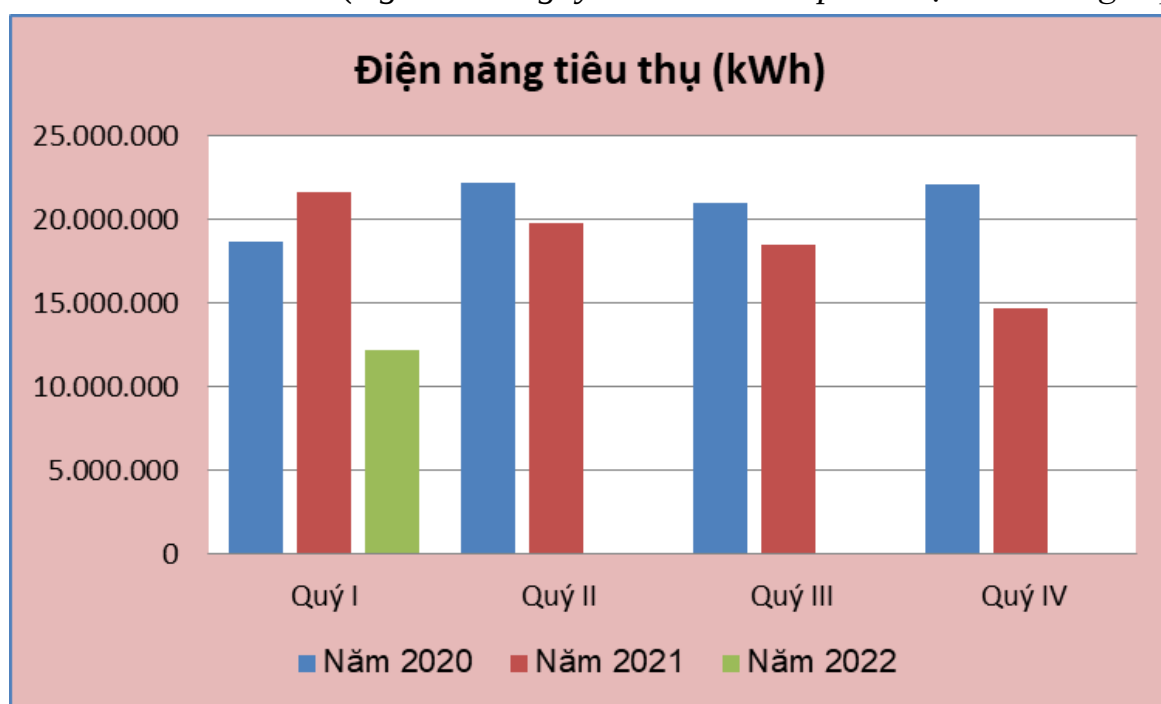
Đánh giá hiện trạng sử dụng năng lượng:

Chi nhánh tuyến Tăng Loỏng sử dụng năng lượng chính là điện năng. Tình hình tiêu thụ năng lượng của Chi nhánh giai đoạn 2018-2020 được thống kê trong bảng sau:

Bảng 2 - 3: Thống kê tiêu thụ điện tại Chi nhánh tuyển Tăng Loỏng năm 2020-2022

TT	Điện năng tiêu thụ (kWh)		
	2020	2021	2022
Quý I	18.616.758	21.652.400	12.206.693
Quý II	22.179.049	19.757.106	
Quý III	20.998.811	18.477.251	
Quý IV	22.053.737	14.711.018	
Cả năm	83.848.355	74.597.775	12.206.693

(Nguồn: Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam cung cấp)



Hình 2 - 33: Biểu đồ tiêu thụ điện tại Chi nhánh tuyển Tăng Loỏng năm 2020-2022

Nhận xét: Lượng điện tiêu thụ của Chi nhánh tuyển Tăng Loỏng qua các năm dao động lớn, có xu hướng giảm dần theo các năm. Sự thay đổi tiêu thụ điện năng của Chi nhánh có xu hướng giảm như vậy là do bên công ty đã triển khai được các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho các thiết bị, cũng như về quản lý năng lượng được tổ chức rộng rãi trong công ty, mặt khác cũng do bị ảnh hưởng sản lượng của Chi nhánh thay đổi.

Đánh giá hiệu suất sử dụng năng lượng:

Trong quá trình vận hành của nhà máy vẫn còn những thiết bị, dây chuyền sử dụng năng lượng không hiệu quả. Để nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng trong quá trình vận hành nhà máy, công ty cần khắc phục:

- Hệ thống chiếu sáng nhà xưởng: vẫn sử dụng bóng đèn cao áp thủy ngân có hiệu suất thấp, tiêu hao nhiều năng lượng.

- Hệ thống mái nhà xưởng: sử dụng tấm bê tông xi măng có khả năng tận dụng ánh sáng tự nhiên kém, dẫn đến phải sử dụng đèn chiếu sáng ngay cả trong thời gian ban ngày.

- Máy nén khí: sử dụng máy nén khí trục vít, chưa lắp đặt biến tần và có thời gian chạy không tải lớn, dẫn đến lãng phí năng lượng trong thời gian chạy không tải.

- Hệ thống động cơ hệ tuyến: hoạt động ở chế độ non tải và sử dụng hệ truyền động puli-curoa chưa hiệu quả về năng lượng.

- Hệ thống bơm: hoạt động ở chế độ non tải và sử dụng van để điều chỉnh lưu lượng với độ mở van từ 60%-75% gây lãng phí năng lượng.

Đánh giá chung về thực trạng sử dụng năng lượng tại công ty:

- Về ưu điểm:

Ban lãnh đạo công ty đã rất quan tâm đến việc sử dụng năng lượng. Điều này thể hiện ở công tác tổ chức quản lý năng lượng đã được tích hợp đầy đủ vào cơ cấu quản lý của công ty; Có phân cấp trách nhiệm rõ ràng về tiêu thụ năng lượng và chi phí năng lượng; Hàng năm có bố trí nguồn ngân sách để đầu tư thực hiện các giải pháp tiết kiệm năng lượng.

- Tồn tại, hạn chế:

Các trang thiết bị sử dụng năng lượng của công ty đã được đầu tư từ những năm đầu tiên nhà máy hoạt động sản xuất và chưa có sự đầu tư, cải tạo lớn để giúp nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng của các thiết bị tiêu thụ năng lượng. Điều này thể hiện ở việc tiềm năng tiết kiệm năng lượng từ những hệ thống trang thiết bị này là rất lớn.

- Nguyên nhân:

Công ty chưa được tiếp cận với phương pháp quản lý năng lượng tiên tiến, cùng các công nghệ tiết kiệm năng lượng mới hiện nay. Do đó, mặc dù luôn bố trí ngân sách hàng năm nhưng những sáng kiến, đề xuất về tiết kiệm năng lượng còn hạn chế nên hiệu quả đầu tư cho các giải pháp tiết kiệm năng lượng còn chưa cao.

2.4. Kết luận Chương 2

Chương II cung cấp những thông tin khái quát về Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam: địa chỉ, ngành nghề kinh doanh, loại hình doanh nghiệp, cũng như các thông tin liên quan đến tình hình sản xuất, thực trạng sử dụng năng lượng của công ty.

Tác giả đánh giá thực trạng quản lý năng lượng tại công ty để thấy rõ hiện trạng quản lý năng lượng của công ty còn những điểm hạn chế. Từ đó, đề xuất công ty xây dựng mô hình quản lý năng lượng theo ISO 50.001 để đảm bảo việc triển khai hệ thống quản lý năng lượng bền vững.

Trên cơ sở phân tích thực trạng quản lý năng lượng và tình hình tiêu thụ năng lượng của Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam, tác giả sẽ có những đề xuất giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả của công ty được trình bày trong chương III.

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CỦA CÔNG TY TNHH MTV APATIT VN

3.1. Định hướng phát triển, dự báo nhu cầu sử dụng năng lượng của nhà máy

3.1.1. Định hướng phát triển

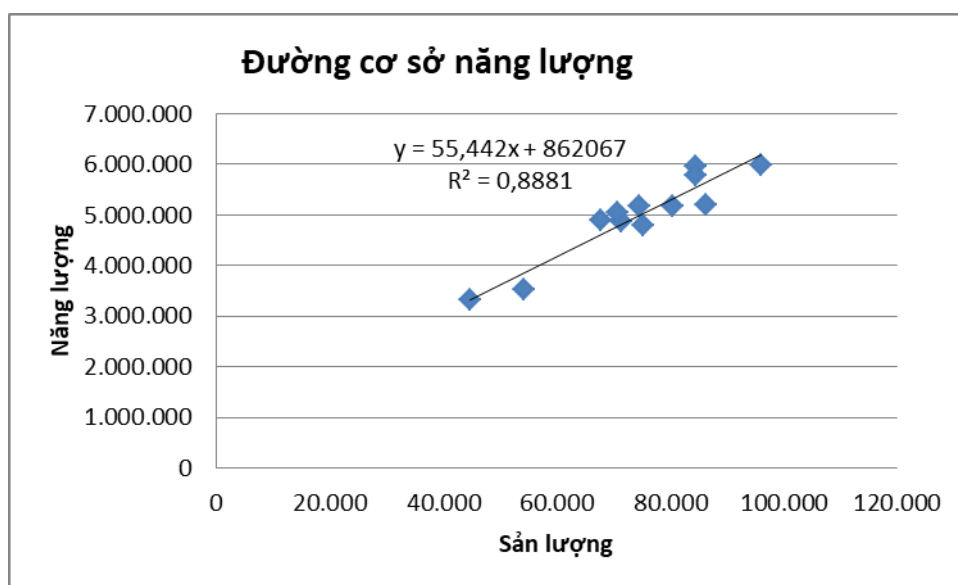
Từ năm 2005 đến nay, Công ty TNHH một thành viên Apatit Việt Nam đã thực hiện chương trình đa dạng hoá sản phẩm, hoàn thành mô hình Tổng công ty Apatit Việt Nam, mở ra thời kỳ phát triển mới trong hội nhập và hợp tác sản xuất kinh doanh.

Giá trị tổng sản lượng của công ty tăng từ 434 tỷ đồng năm 2008, lên 580 tỷ đồng năm 2013. Đây cũng là thời điểm đánh dấu việc công ty mở rộng sản xuất, nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm và được Tập đoàn Hóa chất Việt Nam tặng thưởng danh hiệu “Đơn vị đạt doanh thu cao nhất” và “Đơn vị đạt lợi nhuận cao nhất”.

Biện pháp thực hiện là giao nhiệm vụ cụ thể cho mỗi đơn vị thành viên, đảm bảo sự phối hợp đồng bộ giữa các đơn vị trong toàn công ty theo hướng chú trọng tăng năng suất, hiệu quả lao động. Quá trình sản cải tạo, nâng cấp trang thiết bị sản xuất được chú trọng hơn đến vấn đề hiệu suất năng lượng. Ngoài ra, việc phát động các Phong trào thi đua như: “Lao động giỏi, lao động sáng tạo”, tích cực áp dụng sáng kiến kỹ thuật, kinh nghiệm sản xuất hợp lý đang mang lại giá trị làm lợi hàng chục tỷ đồng mỗi năm.

3.1.2. Dự báo nhu cầu sử dụng năng lượng của nhà máy

Dự báo nhu cầu sử dụng năng lượng của nhà máy được xác định theo phương pháp hồi quy tuyến tính giữa năng lượng tiêu thụ và sản lượng quặng tuyển Apatit.



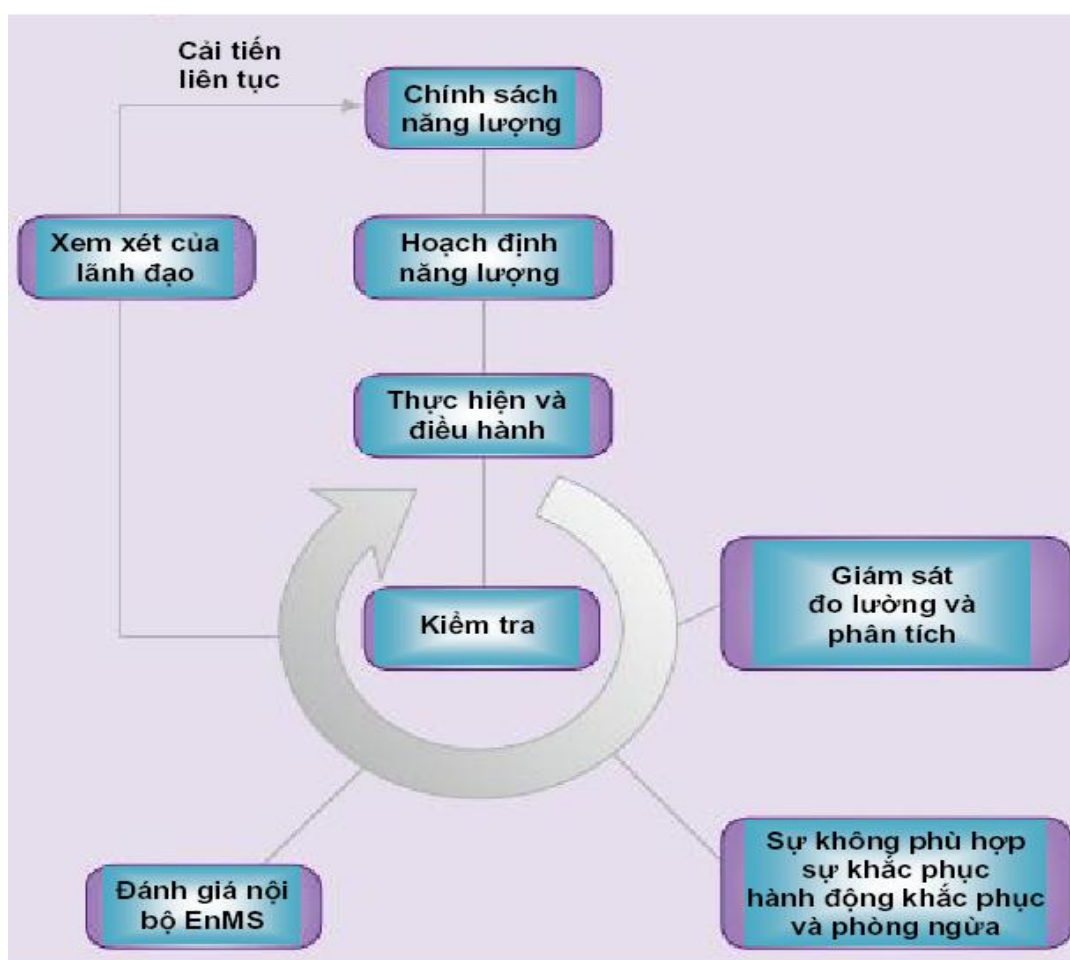
Hình 3 - 1: Đường cơ sở năng lượng của công ty năm 2021

Căn cứ vào biểu đồ đường cơ sở năng lượng, ta thấy điện năng tiêu thụ của công ty phụ thuộc hoàn toàn vào sản lượng (thể hiện ở hệ số tương quan $R^2 = 0,8881$). Do đó, đường cơ sở năng lượng này có thể được sử dụng để dự báo nhu cầu sử dụng năng lượng và đánh giá hiệu quả năng lượng cho công ty.

3.2. Đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng của nhà máy

3.2.1. Nhóm giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý năng lượng

Mô hình quản lý năng lượng theo ISO 50001 dựa trên chu trình liên tục cải tiến: Lập kế hoạch - Thực hiện - Kiểm tra - Hành động khắc phục và kết hợp quản lý năng lượng vào trong các thực hành hàng ngày của tổ chức.



Hình 3 - 2: Sơ đồ mô hình quản lý năng lượng theo ISO 50001

Cách tiếp cận này có thể mô tả tóm tắt như sau:

Lập kế hoạch: tiến hành xem xét và thiết lập đường cơ sở năng lượng, các chỉ số hiệu suất năng lượng (EnPIs), các mục tiêu, chỉ tiêu năng lượng và các kế hoạch hành động cần thiết để chuyển giao các kết quả phù hợp với các cơ hội cải tiến hiệu suất năng lượng và chính sách năng lượng của tổ chức.

Thực hiện: thực hiện các kế hoạch hành động quản lý năng lượng

Kiểm tra: giám sát và đo lường các quá trình và các đặc tính chủ yếu của các hoạt động xác định hiệu suất năng lượng đối chiếu với các mục tiêu và chính sách năng lượng và báo cáo các kết quả.

Hành động: thực hiện các hành động để cải tiến liên tục hiệu suất năng lượng và EnMS

Việc áp dụng mô hình quản lý năng lượng này góp phần cho việc sử dụng hiệu quả hơn các nguồn năng lượng có sẵn, tăng tính cạnh tranh, giảm phát thải khí nhà kính và các tác động môi trường liên quan.

Theo kinh nghiệm hoạt động thực tế, khi triển khai thực hiện các giải pháp quản lý nội vi về tiêu thụ năng lượng, tiến tới xây dựng Mô hình quản lý năng lượng theo tiêu chuẩn ISO 50.001, giúp doanh nghiệp kiểm soát và đánh giá liên tục các định mức tiêu thụ năng lượng, hiệu suất các máy móc thiết bị và giám sát tốt các chi phí năng lượng, kết quả đã cho thấy tiềm năng tiết kiệm năng lượng có thể đạt được sẽ vào khoảng (1 ÷ 5%) tổng lượng năng lượng tiêu thụ của doanh nghiệp tùy theo mức độ lãng phí năng lượng hiện tại và quy mô đầu tư nâng cấp Hệ thống quản lý năng lượng. Đối với hiện trạng sử dụng năng lượng tại công ty, nhóm thực hiện đề xuất mức tiết kiệm khi áp dụng các giải pháp quản lý là 1%, kết quả sau khi áp dụng các giải pháp được tính toán như sau:

Bảng 3 - 1: Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế của các giải pháp quản lý

Giải pháp	Năng lượng tiết kiệm (kWh)	Chi phí tiết kiệm (1000Đ)	Chi phí đầu tư (1000Đ)	Thời gian hoàn vốn (năm)
Giải pháp quản lý	746.000	1.262.232	1.000.000	0,8

3.2.2. Nhóm giải pháp kỹ thuật

3.2.2.1. Giải pháp tiết kiệm cho hệ thống chiếu sáng

a) *Hiện trạng*:

Hiện tại ở các xưởng của Chi nhánh Tuyển Tăng Loỏng đều đang sử dụng bóng đèn cao áp thủy ngân 400W với thời gian vận hành trung bình là 15h/ngày. Do đó, điện năng tiêu thụ của hệ thống chiếu sáng toàn Chi nhánh là tương đối lớn.

b) *Đề xuất giải pháp*:

Để giảm điện năng tiêu thụ của hệ thống chiếu sáng nhà xưởng, đồng thời vẫn đảm bảo yêu cầu về độ sáng cho phép, chúng tôi đề xuất công ty thực hiện giải pháp thay thế các đèn cao áp thủy ngân 400W bằng đèn LED 150W với thông số như sau:

Bảng 3 - 2: Bảng thông số đèn Led 150W

Thông số	Giá trị
Thông số điện:	
Công suất	150W
Điện áp danh định	220V/50Hz
Điện áp có thể hoạt động	150V-250V
Dòng điện cực đại	1A
Hệ số công suất	0,9
Thông số quang:	
Quang thông	15000lm
Hiệu suất phát sáng	100lm/W
Nhiệt độ màu ánh sáng	5000K
Tuổi thọ:	
Tuổi thọ đèn	25.000 giờ
Chu kỳ tắt/bật	50.000 lần



Hình 3 - 3: Hình ảnh đèn LED nhà xưởng 150W

Dưới đây là bảng tính toán chi phí khi áp dụng biện pháp thay bóng cao áp thủy ngân bằng đèn LED 150W:

Bảng 3 - 3: Bảng tính toán hiệu quả kinh tế thay bóng cao áp thủy ngân bằng đèn LED 150W

TT	Thông số	Đơn vị	Đèn cao áp	Đèn LED
1	Công suất bóng đèn	W	400	150
2	Tổn thất trên chấn lưu	W	26	0
3	Tổng tiêu thụ của 01 bộ đèn	W	426	150
4	Số bóng (tính cho 100 bóng)	Bóng	100	100
5	Số giờ vận hành trung bình 1 ngày	Giờ	15	15
6	Số ngày vận hành trong 1 năm	Ngày	330	330
7	Số giờ làm việc trong 1 năm	Giờ	4.950	4.950
8	Điện năng tiêu thụ hàng năm	kWh	210.870	74.250
9	Giá điện trung bình	đ/kWh	1.692	1.692
10	Chi phí điện năng hàng năm	đ	356.792.040	125.631.000
11	Tiết kiệm năng lượng hàng năm	kWh		136.620
12	Tiết kiệm chi phí tiền điện hàng năm	đ		231.161.040
13	Tổng chi phí đầu tư	đ		300.000.000
14	Thời gian hoàn vốn giản đơn	Năm		1,3

Tổng hợp kết quả như sau:

Bảng 3 - 4: Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp thay bóng cao áp thủy ngân bằng đèn LED 150W

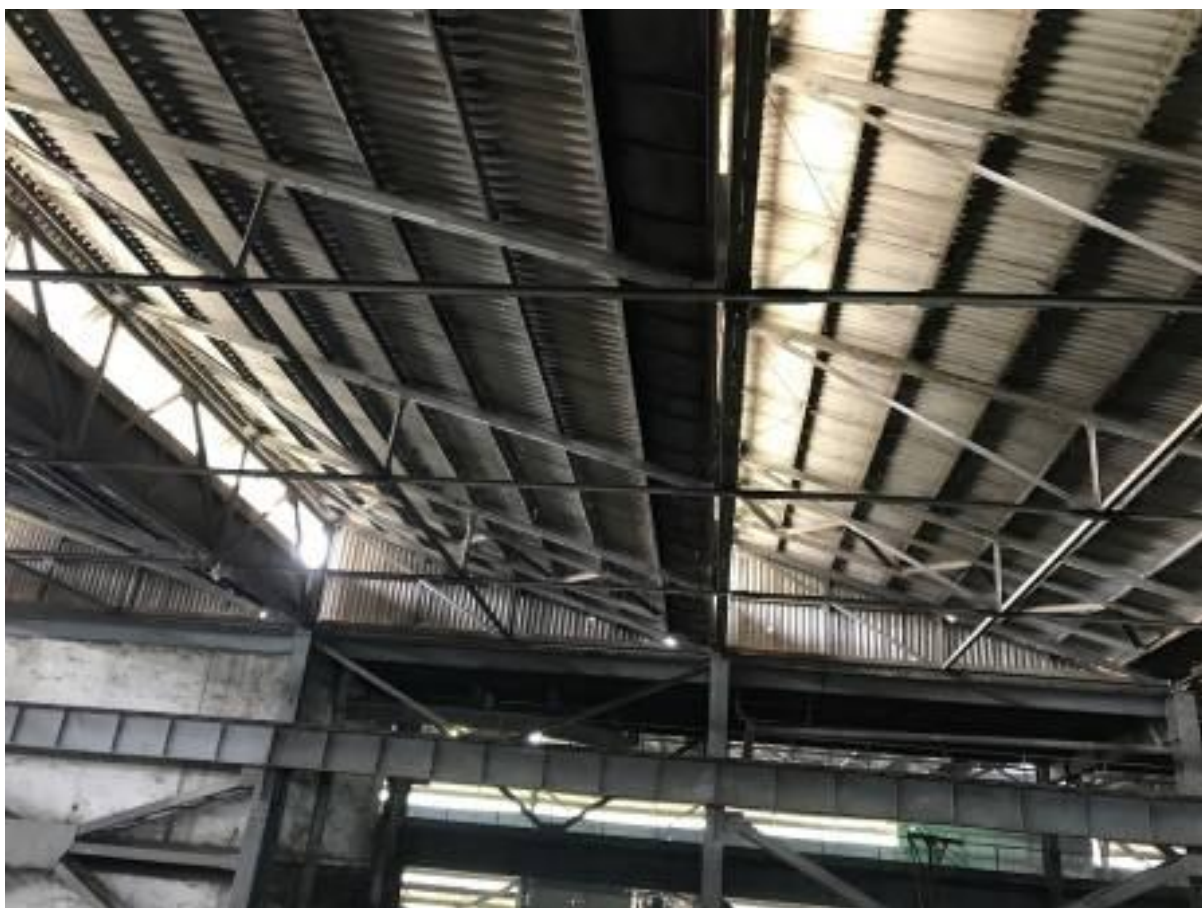
Giải pháp	Năng lượng tiết kiệm (kWh)	Chi phí tiết kiệm (1000Đ)	Chi phí đầu tư (1000Đ)	Thời gian hoàn vốn (năm)
Giải pháp thế các đèn cao áp thủy ngân 400W bằng đèn LED 150W	136.620	231.161	300.000	1,3

Nhận xét: Thời gian hoàn vốn của phương án này là 1,3 năm, thấp hơn tuổi thọ vận hành của đèn là 5 năm. Do đó, giải pháp là khả thi về kinh tế.

3.2.2.2. Giải pháp cải tạo mái nhà xưởng

a) Hiện trạng:

Mái nhà xưởng tại Chi nhánh tuyến Tầng Loỏng sử dụng các tấm bê tông xi măng. Mái được bố trí theo hình zigzag nhằm tận dụng một phần ánh sáng tự nhiên theo trục đứng của mái. Tuy nhiên, việc tận dụng ánh sáng tự nhiên hiện nay mới chỉ được thực hiện ở $\frac{1}{2}$ trục đứng của mái nên bên trong nhà xưởng chưa đáp ứng được nhu cầu ánh sáng. Để đáp ứng nhu cầu ánh sáng, Chi nhánh vẫn phải sử dụng thêm hệ thống chiếu sáng nhân tạo. Theo thống kê tại thời điểm kiểm toán năng lượng, Chi nhánh vẫn phải sử dụng đến 70% số lượng đèn chiếu sáng vào ban ngày. Như vậy, tiềm về tận dụng ánh sáng tự nhiên của Chi nhánh là vẫn lớn.



Hình 3 - 4: Hình ảnh mái nhà xưởng của Chi nhánh Tầng Loỏng.



Hình 3 - 5: Hình ảnh hệ thống chiếu sáng được sử dụng tại nhà xưởng

b) Đề xuất giải pháp:

Để tận dụng tối đa ánh sáng tự nhiên, chúng tôi đề xuất Chi nhánh sử dụng toàn bộ các tấm nhựa lấy sáng ở vị trí trực đứng của mái nhà xưởng. Khi đó, số lượng đèn chiếu sáng Chi nhánh phải sử dụng sẽ giảm xuống còn 30% (chỉ cần sử dụng một số vị trí cần thiết).



Hình 3 - 6: Hình ảnh tấm nhựa lấy sáng

Kết quả tính toán hiệu quả kinh tế của giải pháp như sau:

Bảng 3 - 5: Bảng tính toán hiệu quả kinh tế pháp cải tạo mái nhà xưởng

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Công suất bóng đèn	W	400
2	Tổn thất trên chấn lưu	W	26
3	Tổng tiêu thụ của 01 bộ đèn	W	426
4	Số bóng giảm được khi lắp đặt tấm lấy sáng	Bóng	25
5	Số giờ vận hành trung bình 1 ngày	Giờ	15
6	Số ngày vận hành trong 1 năm	Ngày	330
7	Số giờ làm việc trong 1 năm	Giờ	4.950
8	Điện năng tiết kiệm hàng năm	kWh	52.718
9	Giá điện trung bình	đ/kWh	1.692
10	Chi phí tiết kiệm hàng năm	đ	89.198.010
11	Số lượng tấm lấy sáng cần lắp đặt	m ²	1.000
12	Đơn giá	đ	200.000
13	Tổng chi phí đầu tư	đ	200.000.000
14	Thời gian hoàn vốn giản đơn	Năm	2,24

Tổng hợp kết quả như sau:

Bảng 3 - 6: Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp cải tạo mái nhà xưởng

Giải pháp	Năng lượng tiết kiệm (kW/năm)	Chi phí tiết kiệm (1000Đ)	Chi phí đầu tư (1000Đ)	Thời gian hoàn vốn (năm)
Giải pháp cải tạo mái nhà xưởng	52.718	89.198	200.000	2,24

Nhận xét: Kết quả tính toán cho thấy thời gian thu hồi vốn của giải pháp là 2,24 năm, thấp hơn nhiều so với tuổi thọ cam kết từ nhà sản xuất của tấm lấy sáng là từ 7-10 năm. Như vậy, giải pháp là khả thi về kinh tế.

3.2.2.3. Giải pháp tiết kiệm năng lượng cho máy nén khí

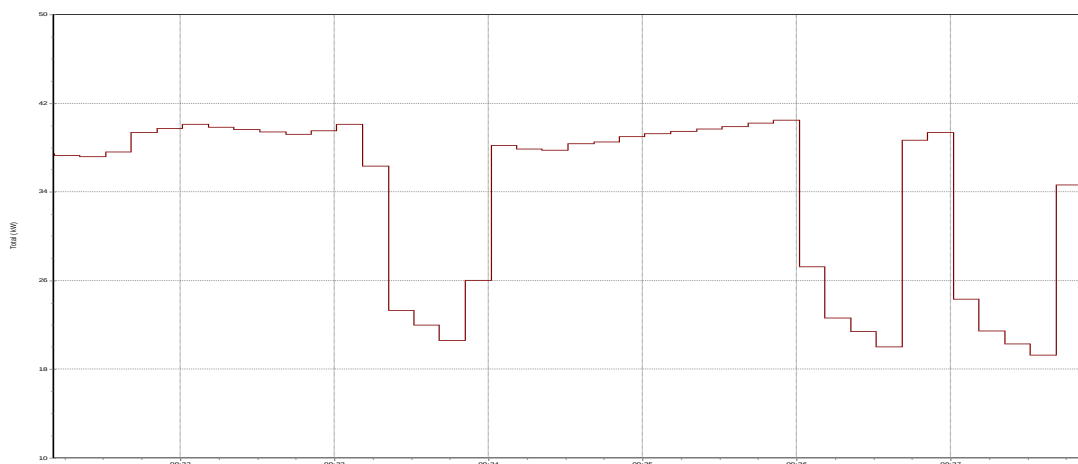
a) Hiện trạng:

Máy nén khí của Chi nhánh sử dụng loại trục vít công suất định mức 37kW để lật toa tàu. Theo kết quả khảo sát, đo đạc cho thấy áp suất cài đặt của khí nén là 5-8bar. Ngoài ra, tại vị trí đặt máy nén khí có hiện tượng rò rỉ khí nén.

Kết quả đo công suất tiêu thụ của máy nén cho thấy máy nén khí hoạt động với tỷ lệ tải là 70%. Trong đó, công suất trung bình khi có tải là 44kW, công suất trung bình khi không tải là 21,3kW.



Hình 3 - 7: Hình ảnh máy nén khí tại Chi nhánh Tầng Lồng



Hình 3 - 8: Kết quả đo công suất tiêu thụ của máy nén khí

b) Đề xuất giải pháp:

Để giảm điện năng tiêu thụ của máy nén khí, đồng thời vẫn đảm bảo các điều kiện vận hành của hệ thống, chúng tôi đề xuất lắp đặt biến tần cho hệ thống máy nén khí, đồng thời khắc phục các điểm rò rỉ khí nén.

Nguyên lý tiết kiệm của biến tần:

Công thức vận tốc quay của động cơ không đồng bộ xoay chiều:

$$n=60f(1-s)/p$$

Trong đó: n: Tốc độ quay của động cơ r/min

f: Tần số cấp điện Stator Hz

p: Cực đối số

s: Hệ số trượt

Từ công thức: có thể thấy, thay đổi tần số nguồn điện của động cơ đồng bộ f là có thể thay đổi tốc độ của động cơ.

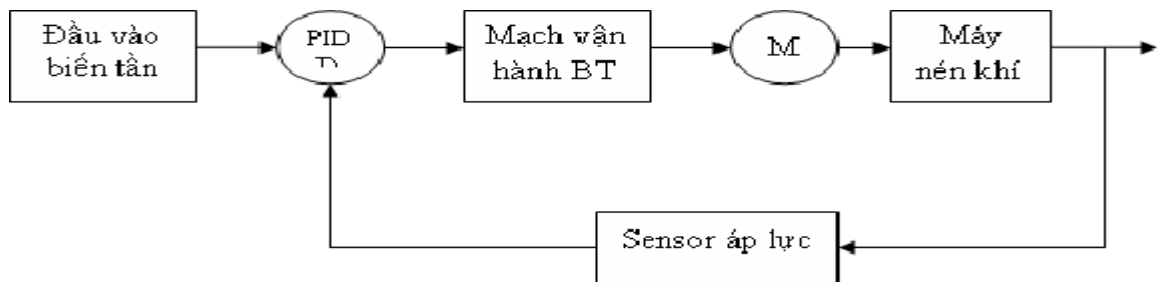
Máy biến tần trên thực tế là loại máy thay đổi tần số, đầu tiên đổi tần số điện xoay chiều thành điện một chiều, sau đó lại thông qua nghịch biến chuyển thành dòng xoay chiều có tần số, điện áp có thể thay đổi được. Tần số càng cao động cơ quay càng nhanh, công suất đầu ra thực tế càng lớn. Ngược lại, tần số càng nhỏ tốc độ quay càng chậm, công suất đầu ra thực tế càng nhỏ. Do biến tần bên trong áp dụng kỹ thuật xử lý chuyển mạch truyền cao tính năng, có thể đo được thay đổi tải, do đó điều khiển được moment, tần số, dòng, điện áp của động cơ sẽ bảo vệ được cho toàn hệ thống động cơ.

Dựa vào tình hình hoạt động của thiết bị, máy nén khí sau khi cải tạo xong cần đạt được các yêu cầu sau:

- Áp lực đầu ra của bình nén trong trạng thái vận hành có biến tần luôn được duy trì trong trạng thái ổn định.
- Để đảm bảo tính vận hành ổn định của hệ thống, hệ thống phải lắp đặt song song hai kiểu điều khiển có biến tần và không có biến tần.
- Hệ thống điều khiển biến tần cần áp dụng phương thức điều khiển vòng kín.
- Căn cứ vào đặc tính moment của máy nén khí, cần lựa chọn máy biến tần có moment hằng.
- Trong trường hợp lượng khí cần dùng ít, biến tần vận hành trong trạng thái thấp, cần bảo đảm tiết bị hoạt động nhạy như thông thường.

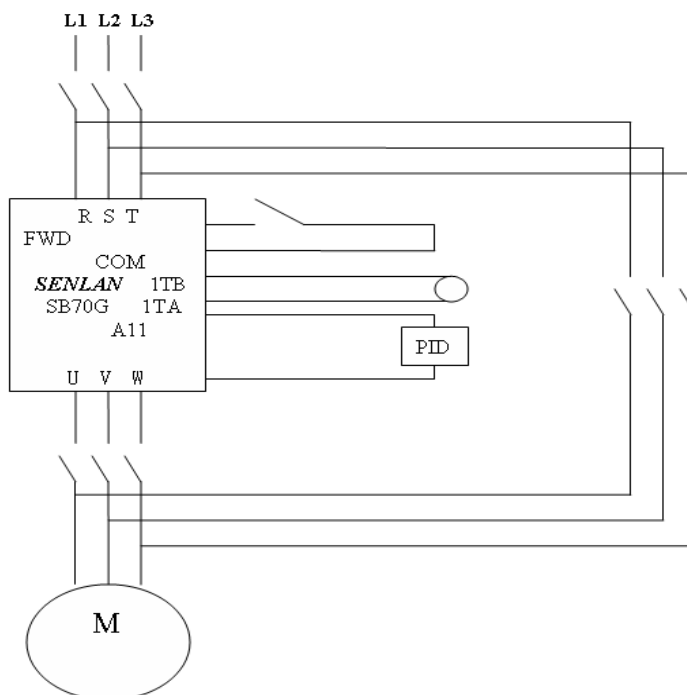
Phương án cải tạo:

Theo yêu cầu cải tạo như đã nói rõ ở phía trên, áp dụng một hệ thống điều khiển biến tần (dòng SB61G+ toàn năng điều khiển vector), thông qua vận hành biến tần cho máy nén khí định ốc không chế chuyển đổi thiết bị đóng cắt hoặc là vận hành thông thường không mắc biến tần. Không chế mạch điện vẫn áp dụng kiểu điều khiển hệ thống máy nén khí trước đây đồng thời trên đường ống nén khí chính mắc thêm một cái cảm biến áp lực, xuất ra tín hiệu 4~20mA chuyển hồi về máy biến tần, tiến hành so sánh với giá trị áp lực cài đặt, qua PID tính toán đưa ra tín hiệu đến mạch vận hành của biến tần, điều tiết tốc quay của động cơ, duy trì sự cân bằng áp lực đã đặt. Sau một thời gian vận hành thực tế và điều chỉnh các thông số nhất định, đã đạt được hiệu quả điều khiển mong muốn.



Hình 3 - 9: Cấu trúc bộ điều khiển biến tần cho máy nén khí

Hệ thống điều khiển biến tần có năng lực điều khiển áp lực chính xác, thay đổi áp lực duy trì trong phạm vi 0,1 – 0,2 Bar, tránh tổn thất một lượng áp lực 0,7 – 1,5 Bar, như hình dưới:



Hình 3 - 10: Sơ đồ nguyên lý khi lắp biến tần cho hệ thống máy nén khí

Hiệu quả kinh tế của giải pháp được tính toán như sau:

Số liệu cơ bản		
Số giờ vận hành	giờ/năm	5.000
Thời gian của 1 chu kỳ	giây	180
Thời gian mang tải	giây	125
Công suất máy nén	kW	37,0
Công suất cực đại	kW	44,0
Công suất cực tiểu	kW	21,3
Điện năng tiêu thụ	kWh/năm	185.319
Giá điện	VND/kWh	1.692
Tính toán tiết kiệm khi sử dụng VSD		
Công suất sau khi có VSD	kW	30,56
Điện năng tiêu thụ	kWh/năm	152.778
Tiết kiệm điện	kWh/năm	32.542
Tỷ lệ tiết kiệm	%	17,56
Tiết kiệm chi phí		
Tiền tiết kiệm	VND/năm	55.060.500
Đầu tư thiết bị	VND	40.000.000
Nhân công	VND	3.000.000
Tổng đầu tư	VND	43.000.000
Thời gian thu hồi vốn	năm	0,78

Hình 3 - 11: Kết quả tính toán giải pháp tiết kiệm năng lượng cho máy nén khí

Tổng hợp kết quả như sau:

Bảng 3 - 7: Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp tiết kiệm năng lượng cho máy nén khí

Giải pháp	Năng lượng tiết kiệm (kWh)	Chi phí tiết kiệm (1000Đ)	Chi phí đầu tư (1000Đ)	Thời gian hoàn vốn (năm)
Giải pháp tiết kiệm năng lượng cho máy nén khí	32.542	55.060	43.000	0,78

Nhận xét: Kết quả tính toán cho thấy thời gian thu hồi vốn khi áp dụng giải pháp là 0,78 năm, thấp hơn rất nhiều so với tuổi thọ vận hành của biến tần là 5-10 năm. Như vậy, giải pháp là hiệu quả về kinh tế.

3.2.2.4. Giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ hệ tuyến

a) Hiện trạng:

Kết quả khảo sát, đo kiểm tại các hệ tuyến của Chi nhánh cho thấy động cơ của các hệ tuyến đều trong trạng thái non tải từ 40-60%.

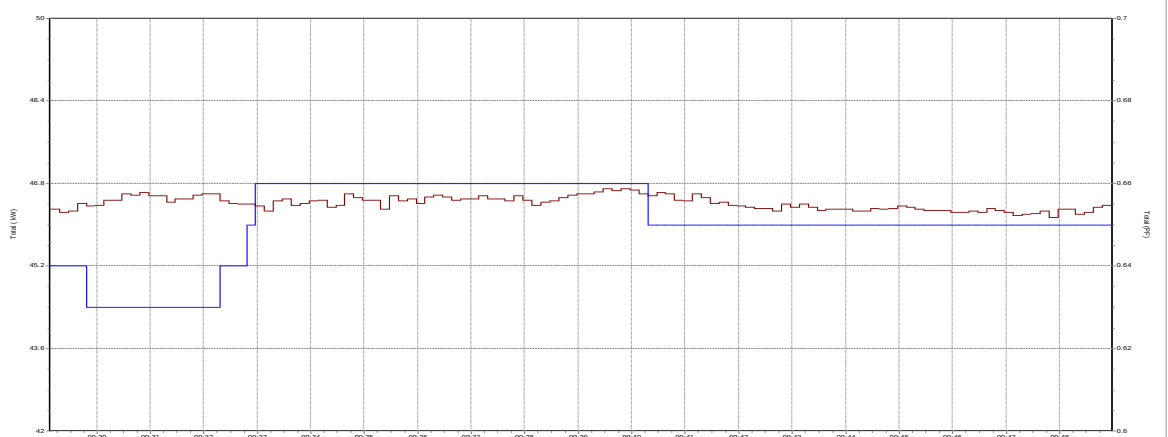
Ngoài ra, qua khảo sát cho thấy động cơ được sử dụng là những động cơ có tốc độ định mức là 730-740 vòng/phút. Trong khi đó, yêu cầu tốc độ của trục khuấy khoảng 250 vòng/phút. Để chuyển tốc độ từ trên 700 vòng/phút của động cơ sang tốc độ 250 vòng/phút của trục khuấy, Chi nhánh sử dụng bộ truyền động puli-curoa. Trong đó, đường kính puli ở trục động cơ là 40cm, đường kính puli ở trục khuấy là 1.200cm.



Hình 3 - 12: Hình ảnh truyền động puli-curoa của hệ tuyến

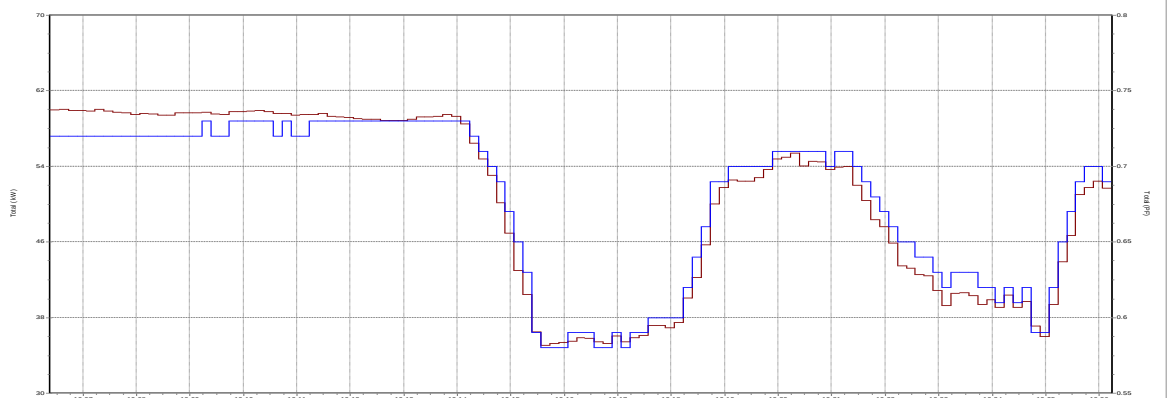


Hình 3 - 13: Hình ảnh thông số động cơ hệ tuyến



Hình 3 - 14: Kết quả đo động cơ tuyến 37kW (30-số 1: cầu 4)

Kết quả đo kiểm thu được: Công suất trung bình đạt 46,6 kW, điện áp trung bình đạt 226,6V, dòng điện trung bình đạt 108,4A, cosφ đạt 0,65.



Hình 3 - 15: Kết quả đo 2 động cơ tuyến 37kW (30-số 2: cầu 4)

b) Đề xuất giải pháp:

Với thực trạng như trên, để giảm điện năng tiêu thụ của các động cơ hệ tuyến, chúng tôi đề xuất giải pháp như sau:

- Thay các puli ở trục khuấy có đường kính 1.200cm bằng các puli có đường kính 40cm.

- Lắp đặt biến tần điều khiển giảm tốc độ động cơ đến tốc độ mong muốn của trục khuấy.

Ý nghĩa của giải pháp: thay vì sử dụng truyền động sử dụng 02 puli có đường kính khác nhau để trục khuấy đạt tốc độ mong muốn, chúng ta sử dụng điều khiển tốc độ trục khuấy đến tốc độ mong muốn bằng biến tần. Khi đó, ngoài việc có thể điều khiển được tốc độ động cơ, biến tần còn giúp động cơ giảm tối đa điện năng tiêu thụ do tốc độ động cơ giảm.

Số liệu cơ bản

Số giờ vận hành	giờ/năm	6.000
Công suất thiết kế	kW	8.622,0
Công suất vận hành	kW	4.311,0
Điện năng tiêu thụ	kWh/năm	25.866.000
Tốc độ định mức	V/P	730
Tốc độ yêu cầu	V/P	250
Giá điện	VND/kWh	1.692

Tính toán tiết kiệm khi sử dụng VSD

Công suất mới	kW	2.770,44
Tiết kiệm công suất	kW	1.540,56
Tiết kiệm điện	kWh/năm	9.243.333
Phần trăm điện năng giảm	%	35,74

Tiết kiệm chi phí

Tiền tiết kiệm	VND/năm	15.639.719.646
Đầu tư thiết bị	VND	9.580.000.000
Nhân công	VND	350.000.000
Tổng đầu tư	VND	9.930.000.000
Thời gian thu hồi vốn	năm	0,63

Hình 3 - 16: Kết quả tính toán giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ hệ tuyến

Tổng hợp kết quả như sau:

Bảng 3 - 8: Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ hệ tuyến

Giải pháp	Năng lượng tiết kiệm (kWh)	Chi phí tiết kiệm (1000Đ)	Chi phí đầu tư (1000Đ)	Thời gian hoàn vốn (năm)
Giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ hệ tuyến	9.243.333	15.639.720	9.930.000	0,63

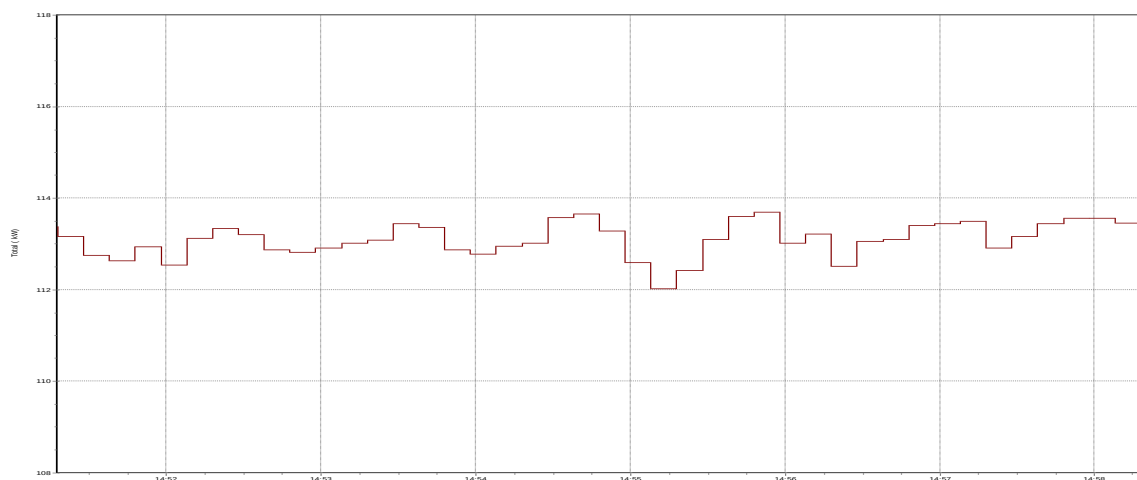
Nhận xét: Kết quả tính toán cho thấy thời gian thu hồi vốn của giải pháp là 0,63 năm. Điều này cho thấy giải pháp là hiệu quả về kinh tế.

3.2.2.5. Giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ bơm

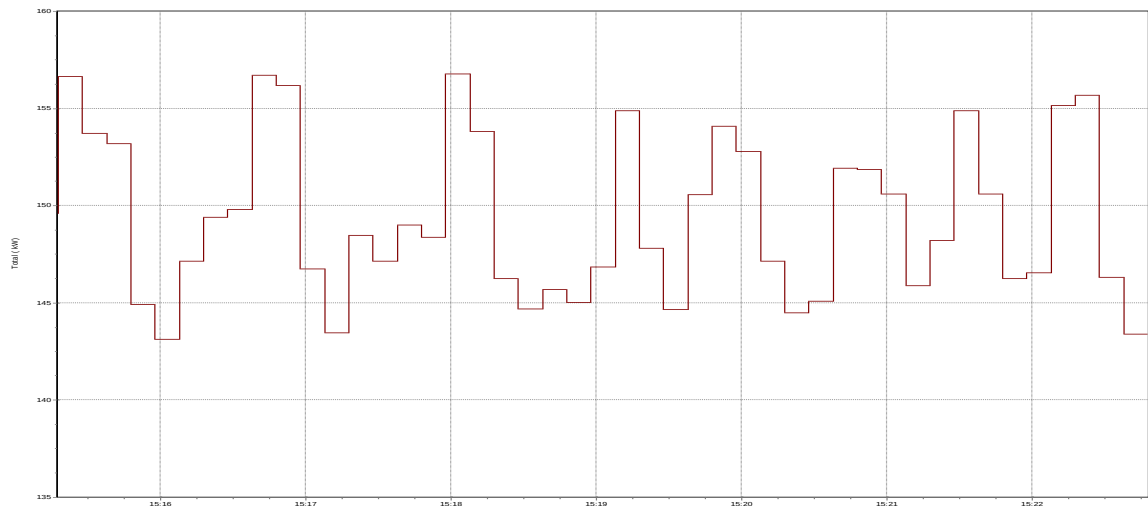
a) Hiện trạng:

Hiện tại, công ty đã lắp đặt biến tần cho một số động cơ bơm công suất lớn nhằm giúp tiết kiệm điện năng của động cơ bơm. Tuy nhiên, theo kết quả khảo sát, đo đạc cho thấy Chi nhánh vẫn còn một số động cơ bơm có tiềm năng tiết kiệm lớn. Cụ thể như sau:

- Bơm 1214- 220 kW: Độ mở van 75%, công suất tiêu thụ trung bình 113,5kW.
- Bơm 1217-250kW: Độ mở van 75%, công suất tiêu thụ trung bình 150,5kW.
- Bơm 1220-55kW: Độ mở van 60%, công suất tiêu thụ trung bình 36kW.



Hình 3 - 17: Kết quả đo động cơ bơm bunn 1214 (220 kW)



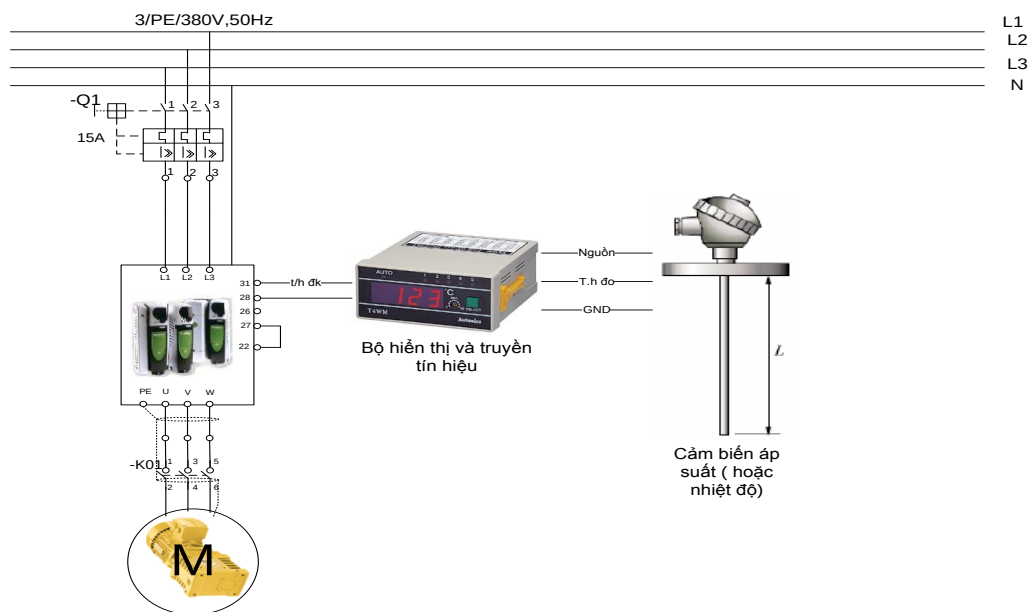
Hình 3 - 18: Kết quả đo động cơ bơm bùn 1217 (250 kW)

b) Đề xuất giải pháp:

Để tiết kiệm năng lượng cho hệ thống bơm, chúng tôi đề xuất lắp đặt biến tần cho các bơm trên.

Ưu điểm điều khiển Bơm qua biến tần:

- Bơm được cấp nguồn qua biến tần.
- Bơm có thể hoạt động ở các chế độ khác nhau tùy thuộc vào yêu cầu.
- Việc thay đổi lưu lượng được thực hiện thông qua thay đổi tốc độ động cơ.
- Khắc phục hiện tượng tổn thất năng lượng trên valve như kiểu truyền thống.
- Công suất của bơm sẽ giảm theo lưu lượng nhu cầu sử dụng.



Hình 3 - 19: Sơ đồ lắp biến tần cho động cơ bơm

Hình 2.20. Tính toán hiệu quả kinh tế giải pháp lắp đặt biến tần cho bơm 1214-220 kW tại Chi nhánh tuyến Tăng Loỏng

Số liệu cơ bản		
Số giờ vận hành	giờ/năm	5.000
Công suất thiết kế	kW	220,0
Công suất vận hành	kW	113,5
Điện năng tiêu thụ	kWh/năm	567.500
Độ mở valve	%	75%
Giá điện	VND/kWh	1.692
Tính toán tiết kiệm khi sử dụng VSD		
Công suất mới	kW	92,81
Tiết kiệm công suất	kW	20,69
Tiết kiệm điện	kWh/năm	103.438
Phần trăm điện năng giảm	%	18,23
Tiết kiệm chi phí		
Tiền tiết kiệm	VND/năm	175.016.250
Đầu tư thiết bị	VND	250.000.000
Nhân công	VND	15.000.000
Tổng đầu tư	VND	265.000.000
Thời gian thu hồi vốn	Năm	1,51

Hình 3 - 20: Kết quả tính toán giải pháp lắp đặt biến tần cho bơm 1214- 220 kW

Số liệu cơ bản

Số giờ vận hành	giờ/năm	5.000
Công suất thiết kế	kW	250,0
Công suất vận hành	kW	150,5
Điện năng tiêu thụ	kWh/năm	752.500
Độ mở valve	%	75%
Giá điện	VND/kWh	1.692

Tính toán tiết kiệm khi sử dụng VSD

Công suất mới	kW	128,00
Tiết kiệm công suất	kW	22,50
Tiết kiệm điện	kWh/năm	112.500
Phần trăm điện năng giảm	%	14,95

Tiết kiệm chi phí

Tiền tiết kiệm	VND/năm	190.350.000
Đầu tư thiết bị	VND	310.000.000
Nhân công	VND	15.000.000
Tổng đầu tư	VND	325.000.000
Thời gian thu hồi vốn	Năm	1,71

Hình 3 - 21: Kết quả tính toán giải pháp lắp đặt biến tần cho bơm 1217-250kW

Số liệu cơ bản		
Số giờ vận hành	giờ/năm	5.000
Công suất thiết kế	kW	55,0
Công suất vận hành	kW	36,0
Điện năng tiêu thụ	kWh/năm	180.000
Độ mở valve	%	60%
Giá điện	VND/kWh	1.692
Tính toán tiết kiệm khi sử dụng VSD		
Công suất mới	kW	28,16
Tiết kiệm công suất	kW	7,84
Tiết kiệm điện	kWh/năm	39.200
Phần trăm điện năng giảm	%	21,78
Tiết kiệm chi phí		
Tiền tiết kiệm	VND/năm	66.326.400
Đầu tư thiết bị	VND	60.000.000
Nhân công	VND	15.000.000
Tổng đầu tư	VND	75.000.000
Thời gian thu hồi vốn	Năm	1,13

Hình 3 - 22: Kết quả tính toán giải pháp lắp đặt biến tần cho bơm 1220-55kW

Tổng hợp hiệu quả kinh tế của giải pháp được thống kê trong bảng sau:

Bảng 3 - 9: Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ bơm

Giải pháp	Năng lượng tiết kiệm (kWh)	Chi phí tiết kiệm (1000Đ)	Chi phí đầu tư (1000Đ)	Thời gian hoàn vốn (năm)
Lắp đặt biến tần cho Bơm 1214- 220 kW	103.438	175.016	265.000	1,51
Lắp đặt biến tần cho Bơm 1217-250kW	112.500	190.350	325.000	1,71
Lắp đặt biến tần cho 1220-55kW	39.200	66.326	75.000	1,13

3.3. Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của các giải pháp đã áp dụng và nếu được áp dụng

3.3.1. Đánh giá hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của các giải pháp công ty đã áp dụng

- Công ty có kế hoạch bảo dưỡng thiết bị, hệ thống định kỳ: Các thiết bị tiêu thụ năng lượng lớn và các hệ thống thiết bị của các Chi nhánh đều có bảng theo dõi.

- Công ty đã tiến hành lắp biến tần cho các thiết bị động cơ bơm, quạt, động cơ tuyến dây chuyền sản xuất,... để điều khiển đáp ứng yêu cầu công nghệ cũng như tiết kiệm năng lượng sử dụng của các động cơ này.

- Hệ thống thiết bị chiếu sáng dần được thay thế bằng bóng đèn led với hiệu suất chiếu sáng cao và tiết kiệm năng lượng.

- Lắp đặt các tụ bù tránh phải mua công suất phản kháng.

- Đầu tư các thiết bị mới, tiên tiến trong lĩnh vực tuyển khoáng có hiệu suất, năng suất cao hơn thiết bị hiện tại, tăng hiệu quả sản xuất, tiết kiệm năng lượng (như: Máy lọc ép khung bản; bơm bùn; bơm nước...)

3.3.2. Đánh giá sơ bộ hiệu quả kinh tế, kỹ thuật của các giải pháp được đề xuất nếu công ty áp dụng

Từ những giải pháp đề xuất cho công ty, ta có thể tổng hợp hiệu quả về kinh tế, kỹ thuật như sau:

Bảng 3 - 10: Bảng tổng hợp hiệu quả kinh tế kỹ thuật của các giải pháp được đề xuất

TT	Giải pháp tiết kiệm năng lượng	Năng lượng tiết kiệm/năm (kWh)	Tiết kiệm chi phí (nghìn đồng/năm)	Chi phí đầu tư (nghìn đồng)	Thời gian thu hồi vốn (năm)
1	Giải pháp tiết kiệm cho hệ thống chiếu sáng: Thay thế đèn cao áp thủy ngân 400W bằng đèn LED 150W	136.620	231.161	300.000	1,30
2	Giải pháp cải tạo mái nhà xưởng	52.718	89.198	200.000	2,24
3	Giải pháp tiết kiệm năng lượng cho máy nén khí: Lắp đặt biến tần	32.542	55.060	43.000	0,78

TT	Giải pháp tiết kiệm năng lượng	Năng lượng tiết kiệm/năm (kWh)	Tiết kiệm chi phí (nghìn đồng/năm)	Chi phí đầu tư (nghìn đồng)	Thời gian thu hồi vốn (năm)
4	Giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ hệ tuyến: Lắp đặt biến tần	9.243.333	15.639.720	9.930.000	0,63
5	Giải pháp tiết kiệm năng lượng cho động cơ bơm				
5.1	<i>Lắp đặt biến tần cho Bơm 1214- 220 kW</i>	<i>103.438</i>	<i>175.016</i>	<i>265.000</i>	<i>1,51</i>
5.2	<i>Lắp đặt biến tần cho Bơm 1217-250kW</i>	<i>112.500</i>	<i>190.350</i>	<i>325.000</i>	<i>1,71</i>
5.3	<i>Lắp đặt biến tần cho 1220-55kW</i>	<i>39.200</i>	<i>66.326</i>	<i>75.000</i>	<i>1,13</i>
	Tổng	9.720.350	16.446.831	11.138.000	
	Quy đổi TOE	1.500			
	Quy đổi tấn CO2 phát thải (tấn)	7.816			

Nếu công ty áp dụng các giải pháp được đề xuất trên thì sẽ giúp công ty tiết kiệm được 9.720.350 kWh/năm, tương đương 1.500 TOE/năm và giảm phát thải được 7.816 tấn CO2 ra ngoài môi trường.

3.4. Kết luận Chương 3

Chương III nói về định hướng phát triển tại công ty và xây dựng đường cơ sở năng lượng nhằm đánh giá hiệu quả sử dụng năng lượng.

Tác giả đề xuất các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam bao gồm cả giải pháp về quản lý và kỹ thuật. Trên cơ sở đó đã tính toán mức độ tiết kiệm năng lượng của từng giải pháp và hiệu quả kinh tế khi thực hiện các giải pháp. Đồng thời, đánh giá hiệu quả kinh tế, kỹ thuật về các giải pháp mà công ty đã áp dụng trong quá trình vận hành.

KẾT LUẬN

Nền kinh tế phát triển kéo theo sự gia tăng nhanh chóng của việc tiêu thụ năng lượng, và vấn đề được đặt lên hàng đầu hiện nay là làm thế nào để sử dụng tiết kiệm và có hiệu quả nguồn năng lượng trong các nhà máy. Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả không chỉ mang lại quyền lợi mà còn là trách nhiệm xã hội của mỗi tổ chức, doanh nghiệp. Trong quá trình thực hiện, được sự giúp đỡ của Tiến sỹ Nguyễn Đạt Minh hướng dẫn và doanh nghiệp tạo điều kiện khảo sát thực tế, luận văn đã thực hiện theo đúng mục tiêu đề ra:

- Nghiên cứu cơ sở lý thuyết về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả. Nghiên cứu phương pháp thực hiện kiểm toán năng lượng để đánh giá hiệu quả sử dụng năng lượng của công ty. Qua quá trình tìm hiểu cho thấy được tính cần thiết phải nghiên cứu ứng dụng các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho doanh nghiệp nói chung và cho các doanh nghiệp sản xuất nền đĩa thủy tinh nói riêng.

- Luận văn đã đánh giá thực trạng quản lý năng lượng và phân tích tình hình sử dụng năng lượng của các thiết bị tiêu thụ năng lượng chính tại Công ty TNHH MTV Apatit Việt Nam.

- Đề xuất và tính toán hiệu quả kinh tế được các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho hệ thống tiêu thụ năng lượng lớn của công ty.

Tuy nhiên trong quá trình thực hiện luận văn còn có những hạn chế: Thời gian thực hiện còn ngắn, khối lượng công việc nhiều, số liệu quá khứ tại các vị trí tiêu thụ chính không có, ảnh hưởng đến việc đánh giá các chỉ số tiêu thụ năng lượng từng khu vực.

DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kiểm toán năng lượng, nhóm tác giả: TS. Lê Anh Tuấn, TS. Dương Trung Kiên, KS. Nguyễn Kinh Luân, ThS. Bùi Thanh Hùng, ThS. Cù Huy Quang (Nhà xuất bản từ điển Bách Khoa, tháng 7/2013);
- [2] Sổ tay Công nghệ tiết kiệm năng lượng (Nhà xuất bản giao thông vận tải, Quý I/2008);
- [3] Tài liệu đào tạo Người quản lý năng lượng, nhóm tác giả: KS. Nguyễn Kinh Luân – Văn phòng TKNL – Bộ Công Thương; Lê Công Át – Hội Nhiệt Việt Nam; TS. Lê Anh Tuấn – Trưởng khoa Quản trị kinh doanh – Đại học Điện lực; PGS.TS. Phạm Văn Hòa – Trưởng khoa Hệ thống điện – Đại học Bách khoa Hà Nội; TS. Nguyễn Đức Lợi – Phó Chủ tịch Hội Lạnh Việt Nam; TS. Bùi Thanh Hùng – Đại học Bách khoa Hà Nội; PGS.TS. Trương Duy Nghĩa – Chủ tịch Hội Nhiệt Việt Nam (Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội năm 2010);
- [4] Thông tư số: 25//2020/TT-BCT ngày 29/9/2020 quy định về việc lập kế hoạch, báo cáo thực hiện kế hoạch sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả; thực hiện kiểm toán năng lượng;
- [5] Luật số: 50/2010/QH12 ngày 17/6/2010, Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;
- [6] Nghị định số 21/2011/NĐ-CP ngày 29/3/2011, quy định chi tiết và biện pháp thi hành luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả;
- [7] Hệ thống quản lý năng lượng theo tiêu chuẩn TCVN ISO 50001:2011, do tổ chức quốc tế về tiêu chuẩn hóa (ISO) ban hành tháng 6/2011.
- [8] Energy Management Handbook, Steve Doty, Wayne C. Turner, năm 2007.
- [9] Ngoài ra tác giả còn tham khảo thêm trên mạng Internet