DEA & IGIP, Chương trình Hợp tác đối tác năng lượng Việt Nam - Đan Mạch (DEPP3), Hợp phần 3, Kết quả đầu ra 2

Hướng dẫn Phát triển Dự án Hiệu quả năng lượng

Trong khuôn khổ Chương trình Thỏa thuận tự nguyện về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong các ngành công nghiệp tiêu thụ nhiều năng lượng Việt nam

Bản nháp, 25.11. 2024

NIRAS
RCEE-NIRAS

Viegand Maagøe

Báo cáo:	**Hướng dẫn Phát triển dự án hiệu quả năng lượng trong khuôn khổ Chương trình Thỏa thuận tự nguyện về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong các ngành công nghiệp tiêu thụ nhiều năng lượng Việt Nam**
Ngày:	**2024.11.25**
Số Dự án:	**DE3 Kết quả đầu ra số 2 (2024)**
Phiên bản:	**1**
Người thực hiện:	**FMH**
Người nhận:	**DEA**
QA:	**PMP**
Phê duyệt:	**x**

VIEGAND MAAGØE A/S

ZEALAND
Head office
Nørre Søgade 35
DK 1370 Copenhagen K
Denmark

T +45 33 34 90 00
info@viegandmaagoe.dk
www.viegandmaagoe.dk

CBR 29688834

JUTLAND
Samsøvej 31
DK 8382 Hinnerup

Nội dung

Giới thiệu 3
1 Danh sách kiểm tra dự án 4
2 Phương pháp tiếp cận tổng quan để xác định các cơ hội hiệu quả năng lượng .. 6
3 Trước kiểm toán 8
4 Trong quá trình khảo sát thực địa 10
5 Sử dụng sơ đồ năng lượng 11
6 Các cách khác để xác định dự án hiệu quả năng lượng 16
7 Phương pháp tiếp cận để phát triển dự án 18

Giới thiệu

Mục đích của hướng dẫn này là để hỗ trợ các kiểm toán viên năng lượng xác định, phát triển, và xác định ưu tiên các dự án hiệu quả năng lượng dựa trên thông tin được thu thập trong quá trình kiểm toán và sơ đồ năng lượng cơ sở được xây dựng như một phần của quá trình kiểm toán. Hướng dẫn được phát triển trong khuôn khổ Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam - Đan Mạch giai đoạn 2020-2025 (DEPP3).

Hướng dẫn gồm nhiều phần riêng biệt, trình bày các bước khác nhau của quá trình kiểm toán năng lượng, cung cấp các ý tưởng và hướng dẫn tổng quan phương pháp tiếp cận và những yếu tố cần xem xét. Đây không phải là hướng dẫn thực hiện kiểm toán, mà là tài liệu hỗ trợ kiểm toán viên năng lượng trong việc xác định các cơ hội phát triển dự án hiệu quả năng lượng.

Hướng dẫn bao gồm các phần sau:

- **Danh sách kiểm tra dự án**
  - Phần này gồm danh sách kiểm tra nhằm hỗ trợ kiểm toán viên năng lượng xác định liệu báo cáo kiểm toán đã xem xét và phân tích đầy đủ các khía cạnh liên quan đến công nghệ cụ thể cũng như các yếu tố vận hành tổng thể của doanh nghiệp công nghiệp ảnh hưởng đến việc sử dụng năng lượng.
- **Phương pháp tiếp cận tổng quan để xác định các cơ hội hiệu quả năng lượng**
  - Phần này mô tả phương pháp tiếp cận chung mà các kiểm toán viên năng lượng nên áp dụng để xác định các dự án tiềm năng. Phương pháp này đảm bảo rằng kiểm toán viên đánh giá nhu cầu sử dụng dịch vụ năng lượng chứ không chỉ tập trung vào thiết bị tiêu thụ năng lượng.
- **Trước kiểm toán**
  - Phần này nêu các yếu tố chính cần cân nhắc trước khi tiến hành khảo sát thực địa.
- **Trong quá trình khảo sát thực địa**
  - Phần này nêu bật các quan sát quan trọng cần được ghi nhận trong quá trình khảo sát thực địa tại doanh nghiệp.
- **Sử dụng sơ đồ năng lượng**
  - Phần này mô tả cách lập sơ đồ năng lượng có thể và nên được sử dụng như một công cụ quan trọng để phát triển dự án một cách hiệu quả.
- **Các phương pháp khác để xác định dự án**
  - Phần này khám phá các phương pháp khác có thể sử dụng để phát triển dự án hiệu quả năng lượng.
- **Phương pháp phát triển dự án**
  - Phần này trình bày cách tiếp cận tổng thể để ưu tiên lựa chọn các dự án, nhằm đảm bảo thời gian và nguồn lực được tập trung cho các dự án được lựa chọn phù hợp.

Hướng dẫn tập trung vào phương pháp tiếp cận, hướng dẫn tổng thể và danh sách kiểm tra để kiểm toán viên năng lượng nên cân nhắc trong suốt quá trình kiểm toán năng lượng. Tài liệu mang tính định hướng tổng quan, và do đó các chi tiết cụ thể hơn có thể được phát hiện trong hướng dẫn kiểm toán năng lượng và hướng dẫn xây dựng sơ đồ năng lượng được phát triển trong khuôn khổ Chương trình DEPP3.

1 Danh sách kiểm tra dự án

Danh sách kiểm tra này nên được kiểm toán viên năng lượng sử dụng như một công cụ kiểm tra chất lượng cho tất cả các cuộc kiểm toán năng lượng được thực hiện. Danh sách này là công cụ nhằm đảm bảo rằng kiểm toán viên năng lượng đã cân nhắc cẩn thận tất cả các cơ hội tiết kiệm năng lượng chính trong suốt quá trình sản xuất, hệ thống tiện ích, hoạt động bảo trì, hoạt động vận hành, v.v. cũng như tổ chức và thực hành quản lý năng lượng.

Các chương tiếp theo chương cung cấp chi tiết hơn về từng khía cạnh trong danh sách kiểm tra.

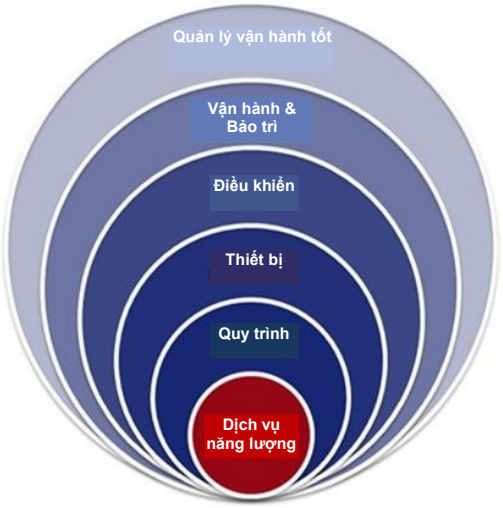
Khi phù hợp, báo cáo kiểm toán năng lượng nên bao gồm kết luận từ các phân tích này. Đặc biệt đối với các quy trình sản xuất và hệ thống tiện ích tiêu thụ năng lượng đáng kể, ngay cả khi kết luận từ cuộc kiểm toán là các đối tượng tiêu thụ năng lượng đã rất hiệu quả và không xác định được cơ hội cải tiến khả thi.

Phân loại	Hành động	Bao gồm trong hoạt động kiểm toán
Tiếp cận tổng quan đến xác định các cơ hội hiệu quả năng lượng		
Dịch vụ năng lượng	Dịch vụ năng lượng đã được lập sơ đồ chưa? Có phương án nào để giảm nhu cầu dịch vụ năng lượng, nhiệt độ, thời gian tải, v.v. không?	
Quy trình	Các quy trình thay thế có được cân nhắc không?	
Thiết bị	Thiết bị có được vận hành hiệu quả không?	
Điều khiển	Thiết bị có được điều khiển hiệu quả không?	
Vận hành và bảo trì	Thiết bị có được vận hành và bảo trì ở mức tối ưu không?	
Thực hành quản lý vận hành tốt	Doanh nghiệp có chiến lược tốt để cải thiện hiệu suất năng lượng liên tục không?	
Trước kiểm toán - cho từng quy trình sản xuất chính		
Xây dựng một một cái nhìn tổng quan về các đối tượng sử dụng năng lượng chính	Cố gắng xây dựng một cái nhìn tông quan về các đối tượng sử dụng năng lượng chính liên quan đến các quy trình sản xuất.	
Xác định/làm rõ vai trò dịch vụ năng lượng thực tế	Xem ở trên	
Phác thảo các đơn vị sản xuất liên quan.	Xây dựng cái nhìn tổng quan về các đơn vị sản xuất và nghiên cứu phương án cải thiện	
Làm rõ đơn vị có ảnh hưởng tới tiêu thụ năng lượng	Xác định đơn vị có ảnh hưởng tới tiêu thụ năng lượng	
So sánh KPI tổng thể với KPI của các đơn vị sản xuất tương tự	Tạo và so sánh các KPI của toàn bộ hoạt động sản xuất hoặc trên các đơn vị cụ thể và so sánh với các cơ sở sản xuất tương tự	
Xây dựng kế hoạch đầu tư tương lai v.v.	Xây dựng cái nhìn tổng quan về những thay đổi trong tương lai của doanh nghiệp có thể ảnh hưởng tới việc tiêu thụ năng lượng	
Quản lý năng lượng	Xây dựng cái nhìn tổng quan về hệ thống quản lý năng lượng	
Bắt đầu tạo danh sách các phương án sàng lọc (screenings list)	Tạo mẫu danh sách các phương án sàng lọc bao gồm các khu vực khác nhau trong doanh nghiệp và gồm các phát hiện ban đầu dựa trên những phân tích sơ bộ đầu tiên trước khi kiểm toán	
Trong quá trình khảo sát thực địa – cho từng quy trình sản xuất / lắp đặt tiện ích chính		

Tìm kiếm các yếu tố kém hiệu quả	Xác định và ghi lại các khác biệt sự kém hiệu quả liên quan đến quá trình hệ thống tiện ích	
Trạng thái bảo trì	Tạo cái nhìn tổng quan về cách người vận hành tác động tới quá trình vận hành	
Thiết bị vận hành trạng thái	Tạo nhìn tổng quan về tình trạng của thiết bị	
Sử dụng sơ đồ năng lượng		
Điện - Tập trung vào đối tượng quan trọng - Nâng tiêu chuẩn về hiệu quả - Các hệ thống làm mát - Các loại động cơ - Các loại bộ điều khiển động cơ (motor drives) - Chiếu sáng - Thông gió - Các đối tượng sử dụng điện khác	Xác định các đối tượng sử dụng điện quan trọng Có khu vực đặc biệt nào cần cải thiện tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng không (ví dụ: VLT trên tất cả động cơ)? Đánh giá hiệu suất của các hệ thống làm mát Đánh giá các động cơ tại địa điểm Đánh giá các loại bộ điều khiển động cơ khác nhau tại địa điểm Đánh giá hệ thống chiếu sáng tại địa điểm Đánh giá hệ thống thông gió tại địa điểm Cân nhắc liệu có thể nhóm lại những đối tượng sử dụng điện khác nhau có thể và đánh giá cùng nhau được không	
Nhiệt - Tập trung vào đối tượng quan trọng - Nhu cầu là gì - Cân bằng nhiệt Delta T - Xác định tổn thất và hiệu quả - Tiềm năng thu hồi nhiệt - Tiềm năng sắp xếp lại hệ thống tiện ích - Hệ thống thiết kế	Xác định các đối tượng sử dụng nhiệt quan trọng Cân nhắc liệu có phương án thay thế có thể đáp ứng nhu cầu năng nhiệt không? Đánh giá phương án cân bằng delta-T để tối ưu trao đổi nhiệt Đánh giá tổn thất và hiệu quả (cả về quy trình và các hệ thống tiện ích) Phân tích tiềm năng thu hồi nhiệt Cân nhắc liệu có tiềm năng thiết kế nào khác cho các hệ thống tiện ích không Đánh giá cách các hệ thống tiện ích đáp ứng nhu cầu của các quy trình	
Các KPI cụ thể	Tạo ra các KPI cụ thể và đánh giá hiệu suất của hệ thống hoặc các hệ thống con	
Mức độ khác biệt giữa các phương pháp lập sơ đồ khác nhau	Sử dụng các phương pháp lập sơ đồ khác nhau để xác định sự khác biệt	
Mức độ sơ đồ hóa	Sử dụng mức độ chi tiết sơ đồ tích cực để đánh giá chất lượng sơ đồ hoặc xác định mức tiêu thụ hoặc tổn thất bị đánh giá thấp	
Các cách xác định dự án khác		
Quản lý năng lượng: - Đánh giá đường cơ sở - Các mục tiêu tương lai	Đánh giá đường cơ sở Xác định các mục tiêu sử dụng năng lượng, giảm tiêu thụ năng lượng v.v. trong cả ngắn hạn và dài hạn.	
Kinh nghiệm từ các cơ sở sản xuất tương tự khác	So sánh với các cơ sở tương tự	
Chiến lược doanh nghiệp	Chắc chắn rằng các dự án được xác định hỗ trợ các chiến lược của doanh nghiệp	
Phương pháp tiếp cận để phát triển dự án		
Danh sách tổng/ Danh sách sàng lọc Dự án mức độ B Dự án mức độ A	Phát triển danh sách tổng (danh sách sàng lọc) và những dự án ưu tiên để chuyển sang dự án mức độ B và A. Điều quan trọng trong quá trình xác định ưu tiên này là sự tham gia của các đại diện từ doanh nghiệp.	

2 Phương pháp tiếp cận tổng quan để xác định các cơ hội hiệu quả năng lượng

Khi xác định dự án, bắt đầu với việc xác định **dịch vụ năng lượng** - mục đích cơ bản của việc sử dụng năng lượng, là rất quan trọng. Tối ưu hóa sử dụng năng lượng nên luôn bắt đầu từ việc hiểu rõ dịch vụ năng lượng. Khi dịch vụ năng lượng được hiểu rõ và xác định các bước tiếp theo trong việc nhận diện các cơ hội tiết kiệm năng lượng có thể tiến hành thông qua tất cả các chức năng và hệ thống hỗ trợ. Cách tiếp cận có cấu trúc này được gọi là **Phương pháp sử dụng biểu đồ củ hành (Onion Diagram Approach)**.



Các lớp trong biểu đồ củ hành:

- **Các dịch vụ năng lượng:**
  "Dịch vụ năng lượng" đề cập đến yêu cầu cụ thể mà một quy trình phải đáp ứng.
  Ví dụ:
  Trong một quy trình sản xuất thiết bị y tế, chẳng hạn như một cây kim, năng lượng được dùng cho mục đích khử trùng sản phẩm (cây kim). Tuy nhiên, trong một ví dụ cụ thể, kim được khử trùng trong túi chứa nước vô trùng thì nhu cầu năng lượng có thể giảm nếu chỉ khử trùng sản phẩm hoàn thiện (cây kim) mà không bao gồm nước đã được khử trùng trong túi.

- **Quy trình:**
  "Quy trình" là phương pháp được chọn để cung cấp dịch vụ năng lượng. Các quy trình thay thế có thể được xem xét để cải thiện hiệu quả năng lượng.
  Ví dụ:
  Hiện tại, việc tiệt trùng được thực hiện bằng phương pháp hấp tiệt trùng, tức là làm nóng sản phẩm (cây kim) tới hơn 100°C. Cần đánh giá và kiểm tra xem liệu dịch vụ năng lượng tương tự có thể đạt được bằng phương pháp thay thế nào khác như: khử trùng nhiệt, khử trùng hóa chất hay khử trùng bằng bức xạ?

- **Thiết bị:**
  "Thiết bị" liên quan đến hiệu suất năng lượng của các công cụ và máy móc thực hiện quy trình. Một số thiết bị có thể kém hiệu quả, trong khi các thiết bị khác được thiết kế để tối ưu việc sử dụng năng lượng. Một cách đánh giá hiệu quả thiết bị là sử dụng phương pháp **Tổng chi phí sở hữu (TCO – Total Cost of Ownership)**, không chỉ cân nhắc chi phí trả trước mà cả năng lượng tiêu tốn cho việc vận hành và chi phí bảo trì.
  Ví dụ:
  Các hệ thống hấp tiệt trùng khác nhau có thể có hiệu suất khác nhau tùy thuộc vào thiết kế - cả về thiết kế cơ khí và thiết kế hệ thống điều khiển.

- **Điều khiển:**
  Hệ thống điều khiển sử dụng để quản lý quy trình đóng vai trò quan trọng trong việc đạt hiệu quả năng lượng trong việc vận hành. Các quy trình thường vận hành trong các điều kiện thay đổi với đầu ra dao động, do đó hệ thống điều khiển phải thích ứng để duy trì hiệu quả.
  Ví dụ:

Việc lập kế hoạch phù hợp trong giai đoạn thiết kế rất quan trọng để đảm bảo lắp đặt các máy phát phù hợp cho mục đích tiết kiệm năng lượng trong vận hành. Ngoài ra, cần sử dụng điều khiển tần số cho động cơ, máy bơm, và các thiết bị tương tự để tối ưu hiệu quả sử dụng năng lượng trong quá trình điều tiết.

- **Vận hành và bảo trì:**
  Quy trình vận hành và bảo trì rất quan trọng để duy trì hiệu quả năng lượng trong việc vận hành hàng ngày và trong dài hạn. Tập trung vào việc bảo trì thường xuyên và vận hành đúng cách thường sẽ dẫn đến việc không có nhu cầu cho các dự án hiệu quả năng lượng hoặc chỉ cần dự án ở mức đầu tư thấp.
  Ví dụ:
  Người vận hành đưa ra quyết định có tác động đáng kể đến hiệu quả sử dụng năng lượng. Hiệu suất thiết bị có thể giảm theo thời gian do thiếu bảo trì, bám bẩn, rò rỉ hoặc các vấn đề khác. Bảo trì thường xuyên và vận hành đúng cách là điều cần thiết để ngăn ngừa những tổn thất này.

- **Quản lý vận hành tốt:**
  Văn hóa và cách tiếp cận trong quản lý năng lượng của doanh nghiệp có ảnh hưởng đáng kể đến tổng tiêu thụ năng lượng.
  Ví dụ:
  Áp dụng một hệ thống quản lý năng lượng phù hợp tiêu chuẩn **ISO 50001** giúp đảm bảo các thực hành hiệu quả năng lượng một cách có hệ thống. Nhận thức về sử dụng năng lượng của tất cả nhân viên cũng rất quan trọng.

Với mỗi lớp của **biểu đồ củ hành**, cần đánh giá xem liệu có giải pháp và thực hành hiệu quả năng lượng nào hơn có thể được áp dụng. Giảm tiêu thụ năng lượng ở lớp lõi có tác động lan tỏa, giúp giảm thêm nhu cầu tiêu thụ năng lượng ở các lớp ngoài, tối đa hóa hiệu suất tổng thể.

3 Trước kiểm toán

Trước khi bắt đầu kiểm toán năng lượng cho doanh nghiệp công nghiệp, điều cần thiết là thu thập tất cả thông tin quan trọng hiện có để đảm bảo quá trình kiểm toán hiệu quả và nhanh chóng. Sự chuẩn bị này giúp nhóm kiểm toán hiểu được nhu cầu năng lượng của cơ sở sản xuất, yêu cầu hoạt động, trên cơ sở đó hình thành ý tưởng ban đầu về các lĩnh vực có tiềm năng cải thiện.

Việc có sẵn các thông tin này sẽ đơn giản hóa quá trình kiểm toán, cho phép nhóm tập trung vào các khu vực chính, đưa ra các khuyến nghị phù hợp với nhu cầu của cơ sở, đồng thời đưa ra các kết luận có thể triển khai, hiệu quả về mặt chi phí và phù hợp với chiến lược và mục tiêu của doanh nghiệp.

- **Đối tượng tiêu thụ chính:**
  Xây dựng cái nhìn tổng quan về các khu vực tiêu thụ năng lượng chính. Ví dụ quá trình sản xuất nào sử dụng chiếm tỷ trọng tiêu thụ năng lượng lớn trong tổng tiêu thụ năng lượng của nhà máy.

- **Xác định/Làm rõ dịch vụ năng lượng thực tế:**
  Hiểu rõ nhu cầu dịch vụ năng lượng cụ thể liên quan đến quy trình cho phép kiểm toán viên bắt đầu xem xét các yếu tố trong biểu đồ củ hành.

- **Phác thảo các đối tượng vận hành liên quan:**
  Xác định các các đối tượng vận hành (unit operations) liên quan đến các quy trình sản xuất của cơ sở để kiểm toán viên có cái nhìn tổng quan về các loại thiết bị sẽ gặp trong quá trình kiểm toán. Các thông tin này giúp kiểm toán viên có cái nhìn tổng quát ban đầu về các cải thiện hiệu quả năng lượng đã thực hiện tại cơ sở hoặc được thực hiện ở những cơ sở tương tự.

- **Xác định đối tượng ảnh hưởng tiêu thụ năng lượng:**
  Hiểu rõ đối tượng ảnh hưởng nhất tới tiêu thụ năng lượng giúp kiểm toán viên năng lượng xác định nhân sự cần trao đổi trong quá trình khảo sát thực địa. Kiểm toán viên cũng nên xem xét các hoạt động vận hành phổ biến nhất để có thể phân tích cả tác động tiêu cực và tích cực đến hiệu suất năng lượng.

- **So sánh KPI với cơ sở tương tự:**
  Bằng cách so sánh các chỉ số KPI chính với các cơ sở sản xuất tương tự (theo khu vực và quốc tế) kiểm toán viên có thể xác định các khu vực cần tập trung phát triển dự án tiết kiệm năng lượng.

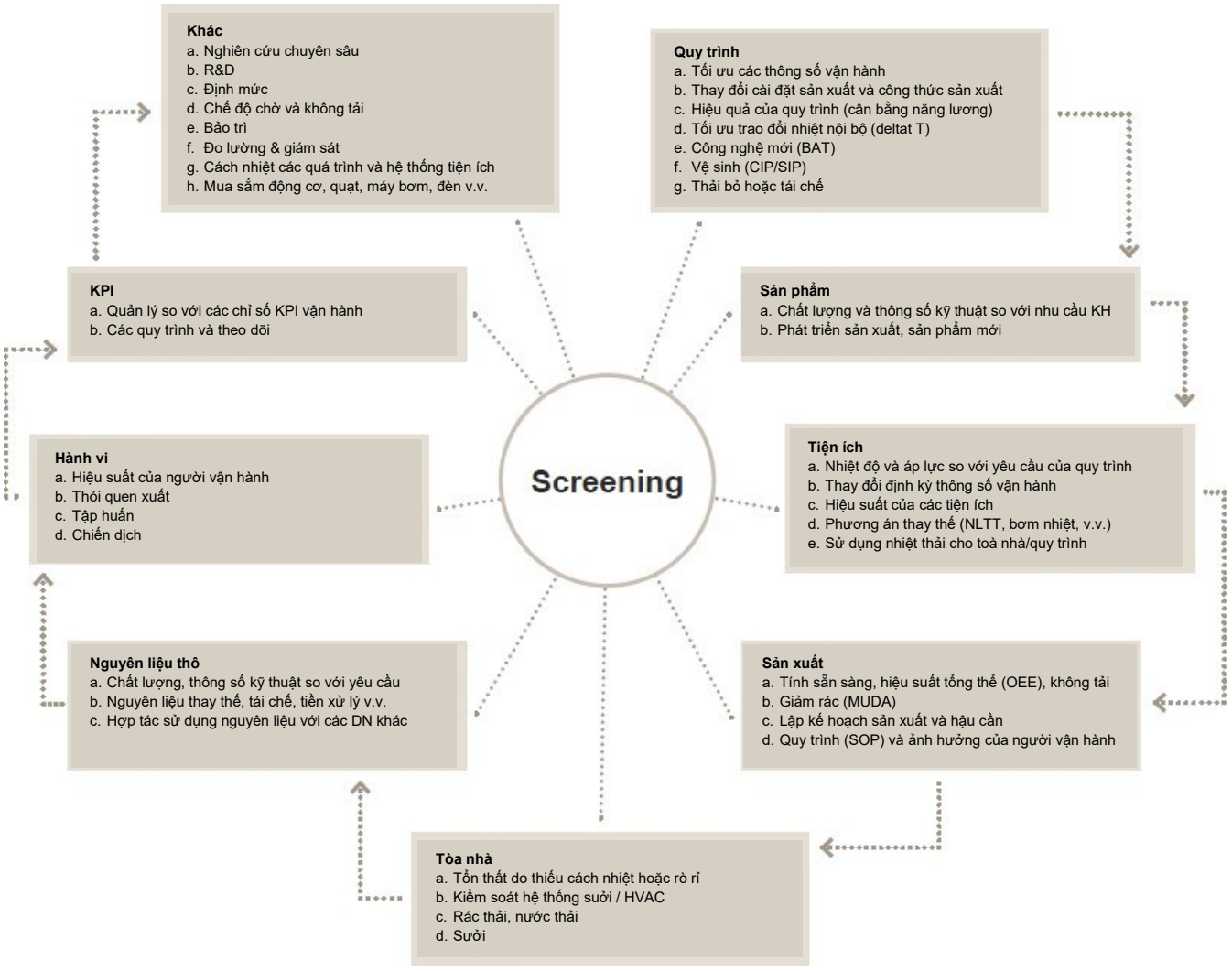
- **Đánh giá nhu cầu tương lai:**
  Điều quan trọng là kiểm toán viên phải hiểu được các yêu cầu tương lai của cơ sở. Các hoạt động hiệu quả năng lượng lý tưởng nhất là nên được tích hợp với các thay đổi đã lên kế hoạch, như lắp đặt thiết bị mới, tăng công suất, hoặc giới thiệu dòng sản phẩm mới. Thực hiện cải thiện hiệu suất năng lượng trong quá trình thực hiện các thay đổi này sẽ khả thi và tiết kiệm chi phí hơn so với việc cải tạo sau đó. Cách tiếp cận này cũng tạo điều kiện thuận lợi để áp dụng các công nghệ mới hoặc quy trình sản xuất mới.

- **Xem xát hiện trạng quản lý năng lượng:**
  Hiện trạng quản lý năng lượng tại cơ sở cung cấp thông tin chi tiết có giá trị về cách doanh nghiệp giải quyết bài toán hiệu suất năng lượng.

- **Xây dựng danh sách sàng lọc:**
  Xây dựng danh sách sàng lọc toàn diện đảm bảo kiểm toán viên đánh giá tất cả các yếu tố có liên quan và tránh việc chỉ tập trung vào những khu vực họ quan tâm. Danh sách nên được chuẩn bị trước khi kiểm toán và cập nhật thêm như một phần của quá trình kiểm toán để đảm bảo tất cả các lĩnh vực quan tâm chứ không chỉ một khu vực, ví dụ như tiện ích, được rà roát trong quá trình kiểm toán.

  Các yếu tố có thể đưa vào danh sách sàng lọc:
  - Quy trình sản xuất
  - Sản phẩm
  - Tiện ích

- Hoạt động sản xuất
- Tòa nhà
- Vật liệu thô
- Hành vi sử dụng năng lượng
- Các chỉ số KPI
- ...



4 Trong quá trình khảo sát thực địa

Trong quá trình khảo sát thực địa, kiểm toán viên cần xem xét nhiều yếu tố sau:

- **Tìm các dấu hiệu kém hiệu quả:**
  Có nhiều dấu hiệu kém hiệu quả mà kiểm toán viên nên chú ý:
  - **Tổn thất nhiệt:** Bao gồm tổn thất trong quá trình đốt, bức xạ và đối lưu từ các thiết bị vận hành và đường ống, chênh lệch nhiệt độ cao (delta-T) ở bộ trao đổi nhiệt, v.v.
  - **Tải không tải:** Thiết bị vận hành không tạo ra sản phẩm, ví dụ băng tải chạy không có sản phẩm hoặc thiết bị bay hoạt động ở chế độ "chờ nóng (hot standby)".
  - **Tổn thất do điều khiển không hiệu quả:** Động cơ, máy bơm, quạt, v.v. được điều khiển bằng dây đai, bánh răng, van thay vì dùng bộ điều khiển biến tần (variable speed drive)?
  - **Tổn thất nước ngưng:** Nước ngưng có được hồi về nồi hơi không? Nếu không, điều này có thể do bẫy hơi trục trặc hoặc thiết kế hệ thống kém. Nước bù sẽ phải bù đắp lượng nước ngưng bị mất, làm giảm hiệu suất năng lượng và tăng lượng tiêu thụ nước.
  - **Thiết kế:** Thiết bị có được thiết kế hiệu quả không, ví dụ.
- **Trạng thái bảo trì:**
  Tình trạng bảo trì ra sao? Ví dụ:
  - Bộ lọc có bị tắc không?
  - Thiết bị vận chuyển có bẩn, làm tăng ma sát không?
  - Cách nhiệt thiệt có bị hư tổn không?
  - Điểm tiếp điện có được siết chặt không?
  - Mức độ rò rỉ (không khí, hơi, nước, v.v.)?
    Những vấn đề này thường khiến nhiệt độ tăng và có thể phát hiện bằng máy đo nhiệt.
- **Vận hành:**
  Người vận hành ảnh hưởng thế nào đến hiệu suất năng lượng?
  - Người vận hành chịu trách nhiệm và có nhận thức về kiểm soát chạy không tải không?
  - Người vận hành chịu trách nhiệm và có nhận thức về việc cài đặt thời gian vệ sinh tại chỗ (CIP) không?
  - Nhiệt độ, áp lực và lưu lượng được giám sát như thế nào?
  - Hiệu suất được giám sát như thế nào?
- **Trạng thái thiết bị:**
  - Ấn tượng tổng thể về thiết bị là gì? Thiết bị đã xuống cấp hoặc gần như mới?
  - Ấn tượng tổng thể về hoạt động vận hành là gì? Người vận hành có ưu tiên hiệu suất năng lượng không?

Tất cả các câu hỏi trên có thể giúp nhận dạng các dự án tiềm năng.

5 Sử dụng sơ đồ năng lượng

Dựa trên dữ liệu thu thập ban đầu, khuyến nghị để tiến hành lập một sơ đồ năng lượng, như được mô tả trong Hướng dẫn lập sơ đồ năng lượng.

Có nhiều cách sử dụng thông tin trong sơ đồ năng lượng, trong đó trọng tâm là xác định các dự án tiềm năng.

Điều quan trọng là luôn ghi nhớ mục tiêu của dự án khi xác định các cơ hội. Khi xem xét các dự án tiềm năng, cần phân loại theo cách tiếp cận là Điện và Nhiệt, vì mỗi loại sẽ yêu cầu các chiến lược khác nhau.

Điện:

Tiêu thụ điện được lập sơ đồ dựa trên các thông số như công suất, giờ hoạt động, tải, lưu lượng khối lượng và các KPI chính hoặc các giá trị đo lường. Với các thông số này, kiểm toán viên có thể đặt ra nhiều câu hỏi, hình thành cơ sở cho các phân tích chuyên sâu để phát triển dự án. Một số cách để xác định dự án gồm:

- **Tập trung vào các đối tượng sử dụng chính:**
  Sơ đồ năng lượng giúp nhận dạng các đối tượng tiêu thụ năng lượng lớn nhất. Các đối tượng này giúp kiểm toán viên khoanh vùng khu vực trọng tâm phân tích. Ví dụ, nếu 70% tiêu thụ năng lượng liên quan đến động cơ, thì nên tập trung vào các tiêu chuẩn động cơ, bộ điều khiển (drive), hệ thống điều khiển, v.v.

- **Xác định khu vực cần tiêu chuẩn mới:**
  Có khu vực cụ thể nào cần chú ý không? Ví dụ, doanh nghiệp có nên thiết lập tiêu chuẩn mua sắm động cơ hay chiến lược bảo trì không?

- **Loại động cơ:**
  Tình trạng lặp đặt các động cơ ra sao? Có nên thay thế hoặc nâng cấp các động cơ hoặc nhóm động cơ cụ thể nào không?

- **Loại điều khiển:**
  Tiêu chuẩn các bộ điều khiển của động cơ như thế nào? Có nên chú ý tập trung vào một số loại cụ thể, hay cần tiếp cận tổng thể?

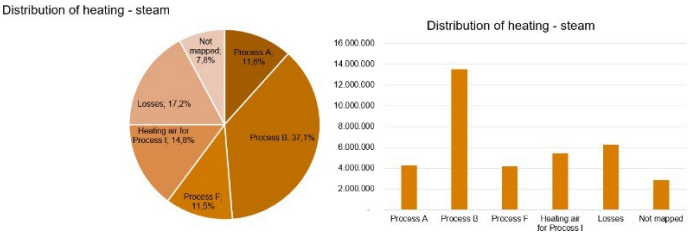
- **Đối tượng tiêu thụ điện:**
  Tiêu thụ năng lượng của các đối tượng khác nhau như hệ thống vận chuyển, làm mát và làm lạnh (tham khảo thêm tại phần nhiệt bên dưới), thông gió, khuấy, v.v. cần được xác định. Nếu hoạt động của đối tượng cụ thể chiếm tỷ trọng lớn trong nhu cầu năng lượng, cần đặc biệt chú ý đến hoạt động của đối tượng vận hành đó. Ví dụ, việc khuấy có được kiểm soát theo nhu cầu không và máy khuấy có được thiết kế phù hợp cho sản phẩm cụ thể nào không?

- **Chiếu sáng:**
  Hiện trạng của hệ thống chiếu sáng của cơ sở ra sao? Có cần nâng cấp khu vực chiếu sáng cụ thể nào, hoặc triển khai hệ thống chiếu sáng tổng cho toàn doanh nghiệp?

Các đối tượng sử dụng điện khác cần được phân tích theo cách tiếp cận như đã nêu trên.

Nhiệt:

- **Tập trung vào các đối tượng sử dụng nhiệt chính:**
  Sơ đồ năng lượng cũng xác định đối tượng sử dụng nhiệt lớn, giúp kiểm toán viên xác định khu vực tập trung để phát triển các dự án hiệu quả năng lượng. Ví dụ, nếu 50% của nhiệt tiêu thụ liên quan đến một đối tượng vận hành cụ thể, thì nên tập trung cải thiện hiệu suất năng lượng của đối tượng đó.



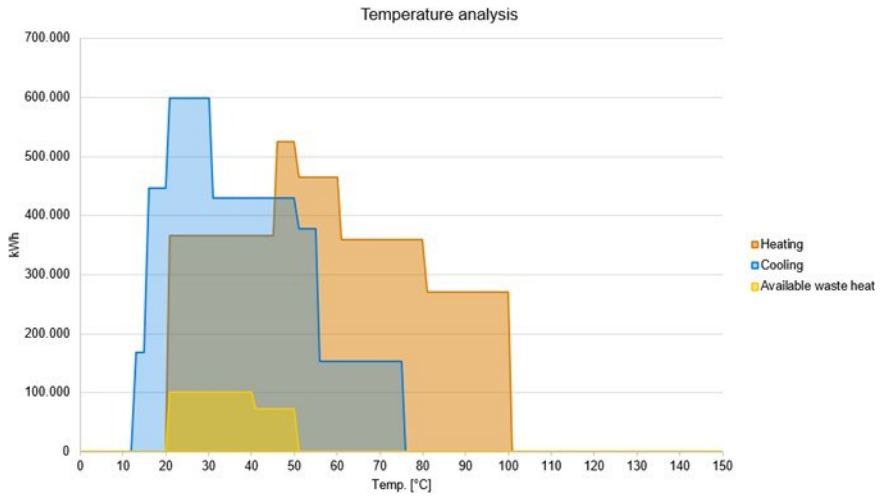
Có nhiều cách khác nhau để trình bày thông tin về sử dụng năng lượng. Hai phương pháp phổ biến là: thể hiện việc phân phối năng lượng theo tỷ lệ phần trăm (%) hoặc giá trị tuyệt đối (kWh/năm). Bằng cách kiểm tra những số liệu này, kiểm toán viên có thể xác định chính xác khu vực trọng tâm. Ví dụ, nếu các quá trình sản xuất tiêu thụ 37% tổng năng lượng, chiếm 14 GWh/năm, thì một cải tiến nhỏ cũng có thể tác động đáng kể đến tổng tiêu thụ năng lượng. Sơ đồ năng lượng cũng giúp làm nổi bật các tổn thất (ví dụ: 17,2%), thường là những khu vực tương đối dễ cải thiện.

- **Phân tích nhu cầu:**
  Sơ đồ năng lượng làm rõ nhu cầu năng lượng cụ thể từ góc độ quy trình. Dữ liệu có thể được sử dụng để thiết kế hệ thống năng lượng đáp ứng nhu cầu hiệu quả hơn. Ví dụ, cần xem xét nếu phần lớn nhu cầu năng lượng có thể được đáp ứng bằng hệ thống nhiệt độ thấp sử dụng một phần hay toàn bộ bằng nhiệt thải?

- **Chênh lệch nhiệt độ (Delta T):**
  Sơ đồ năng lượng có thể làm rõ hiệu suất nhiệt thông qua hiển thị chênh lệch nhiệt độ giữa các bộ trao đổi nhiệt. Dữ liệu này có thể dùng để tối ưu hóa các hệ thống nhiệt hiện tại. Ví dụ, cải thiện nhiệt độ nước hồi trong hệ thống sưởi có thể giảm tổn thất nhiệt và cải thiện hiệu suất lò hơi.

- **Xác định tổn thất và hiệu suất:**
  Sơ đồ năng lượng xác định tổn thất trong hệ thống tiện ích, đem lại cơ hội cải thiện. Ví dụ, nếu tổn thất nồi hơi cao hơn so với các cơ sở tương tự, kiểm toán viên có thể xem xét phương án cải thiện hiệu suất nồi hơi. Tương tự với hệ thống phân phối - nếu tổn thất cao hơn dự kiến, cần cân nhắc cải thiện lớp cách nhiệt. Ngoài ra, sơ đồ có thể bao gồm **Hệ số hiệu suất (COP)** cho hệ thống lạnh, máy lạnh, và bơm nhiệt. So sánh dữ liệu này với các thông lệ tốt nhất (best practices) giúp xác định các khu vực cần cải thiện. Sơ đồ thể hiện lượng nhiệt được thu hồi từ nồi hơi, máy làm lạnh, máy nén không khí, v.v., giúp kiểm toán viên xác định có thể thực hiện thêm cải tiến nào không.

- **Tiềm năng thu hồi nhiệt:**
  Các dự án thu hồi nhiệt thường hiệu quả về mặt chi phí. Ví dụ, kết quả từ sơ đồ năng lượng có thể hiển thị mức tiêu thụ năng lượng theo nhiệt độ cho hệ thống lạnh, hệ thống nóng và hệ thống thu hồi nhiệt thải.

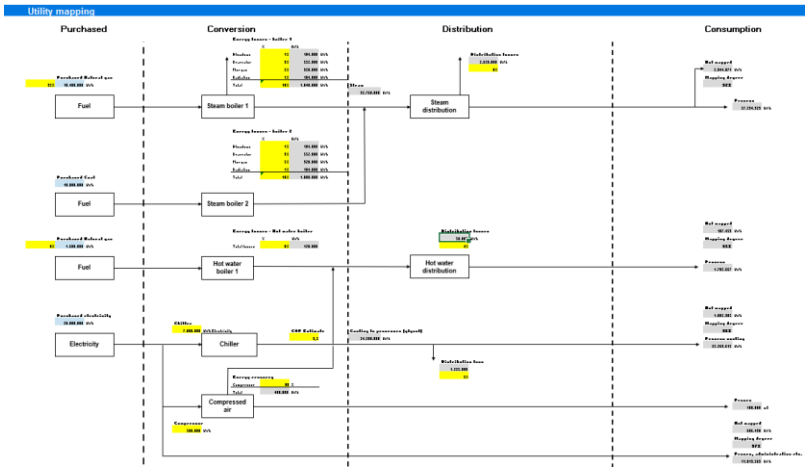


Sự giao thoa giữa nhu cầu làm mát (màu xanh) và làm nóng (màu cam) cho thấy tiềm năng thu hồi nhiệt

trực tiếp giữa hai hệ thống. Tuy nhiên, đây là cách tiếp cận lý thuyết ban đầu vì tiềm năng thực tế sẽ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như chênh lệch nhiệt độ, thời gian, công suất và khoảng cách.

Vùng màu vàng cho thấy nhiệt thải sẵn có có thể đáp ứng một số nhu cầu làm nóng mà không ảnh hưởng đến nhu cầu làm mát. Nếu vùng làm nóng và làm mát không giao nhau, nên xem xét sử dụng bơm nhiệt để chuyển nhiệt từ hệ thống làm mát đến hệ thống làm nóng sử dụng điện.

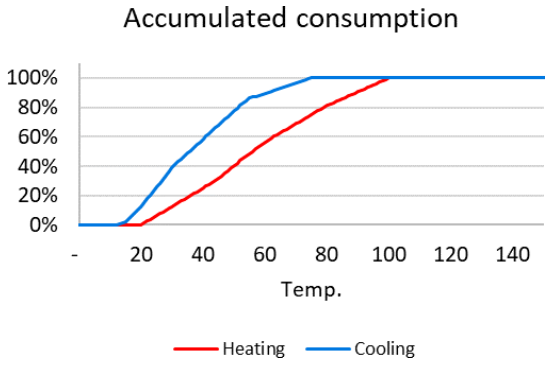
- **Tiềm năng tái cấu trúc hệ thống tiện ích:**
  Có thể đặt một số câu hỏi khi phân tích cấu trúc hệ thống tiện ích.



Một số ví dụ:

- Thay vì lắp đặt duy nhất một hệ thống hơi nước, có thể triển khai một hệ thống hơi phân tầng với mức áp suất hơi khác nhau không? Áp suất hơi nước thấp hơn sử dụng ít năng lượng hơn, do đó sử dụng áp suất hơi khác nhau có thể cải thiện hiệu suất năng lượng bằng cách giảm tổn thất và tăng hiệu suất từng thiết bị.
- Có thể sử dụng hệ thống nước nóng để đáp ứng phần một phần nhu cầu hơi nước hiện tại không? Điều này tạo cơ hội tích hợp các hệ thống thu hồi nhiệt khác nhau.
- Có thể thu hồi thêm nhiệt từ máy làm lạnh hoặc máy nén không khí so với thực hành tốt nhất (best practices) không?
- Hệ thống phân phối có đang bị tổn thất năng lượng đáng kể?
- Có tổn thất chuyển đổi năng lượng, như tổn thất nồi hơi, cao hơn mong đợi không? COP của máy làm lạnh có nằm trong phạm vi thực hành tốt nhất không?

- **Cân nhắc về thiết kế hệ thống:**
  Khi xem xét dữ liệu phân phối năng lượng, có thể nhận thấy rằng một số nhu cầu nhiệt có thể được đáp ứng ở nhiệt độ thấp hơn so với nhiệt độ cài đặt của hệ thống hiện tại. Trong ví dụ minh họa dưới đây, rõ ràng là 55% nhu cầu nhiệt sưởi dưới 60°C. Điều này đặt ra câu hỏi: Tại sao phải sử dụng hơi nước để đáp ứng nhu cầu nhiệt thấp như vậy? Tương tự, trong ví dụ, 50% nhu cầu làm mát trên 30°C, nhu cầu này có thể được đáp ứng bằng công nghệ khác thay vì dùng máy làm lạnh không? Tại sao không điều chỉnh thiết kế hệ thống năng lượng để phù hợp với nhu cầu thực tế của các thiết bị?



- **Một số KPI cụ thể:**
  Sơ đồ năng lượng cho xây dựng các chỉ số KPI dựa trên khối lượng (mass-based KPI) cho tất cả các hình thức sử dụng năng lượng, có thể sử dụng để so sánh các thiết bị khác nhau với các thực hành tốt nhất. Đây là công cụ hiệu quả để xác định các cơ hội cải tiến.

- **Sự khác biệt giữa các phương pháp lập sơ đồ:**
  Có nhiều cách tiếp cận liên quan đến sơ đồ năng lượng (lưu lượng, KPI và số liệu đo thực tế). Kết hợp nhiều phương pháp có thể giúp kiểm chứng độ chính xác của dữ liệu và xác định các điểm khác biệt.

- **Mức độ lập sơ đồ:**
  Mức độ lập sơ đồ hoặc mức độ chi tiết của sơ đồ năng lượng phản ánh mức độ chính xác về tiêu thụ năng lượng được xem xét. Mức độ lập sơ đồ thấp có thể cho thấy các vấn đề:
    - Một số đối tượng sử dụng năng lượng có thể bị vô thức bỏ qua
    - Tổn thất có thể cao hơn ước lượng ban đầu
    - Chưa tính đến các tải không tải hoặc chế độ chờ
    - Hệ thống điều khiển có thể không hiệu quả, dù tự động hóa hay thủ công.

  Những này vấn đề trên có thể mở ra các cơ hội cải tiến.

  Mặt khác, mức độ lập sơ đồ cao (>100%) cho thấy một số ước tính có thể quá cao, có khả năng dẫn đến việc đánh giá quá cao các cơ hội dự án.

6 Các cách khác để xác định dự án hiệu quả năng lượng

Bên cạnh phương pháp xác định dự án hiệu quả năng lượng được mô tả ở các phần trước, có thể kể đến một số cách khác có thể áp dụng.

- **Quản lý năng lượng:** Quản lý năng lượng là công cụ nhằm đảm bảo tất cả các hoạt động và quyết định có liên quan đến hiệu quả tiêu thụ năng lượng đều được xem xét. Quản lý năng lượng là quá trình chủ động và giám sát có hệ thống, kiểm soát và tối ưu việc tiêu thụ năng lượng để tiết kiệm và giảm chi phí năng lượng. Do đó, quản lý năng lượng là phương pháp tốt để đảm bảo hiệu quả năng lượng được thực hành liên tục. Phương pháp được mô tả trong các phần trên có thể xem là một phần của hệ thống quản lý năng lượng nhằm đảm bảo tất cả các dự án hiệu quả năng lượng đều được cân nhắc.

  Kinh nghiệm cho thấy quản lý năng lượng có thể giúp tiết kiệm năng lượng đáng kể trong năm đầu tiên. Phần lớn các doanh nghiệp có thể đạt mức tiêu thụ năng lượng hiệu quả hơn, ngay cả trước đó họ không thấy tiềm năng này.

  Tiêu thụ năng lượng cũng tác động đến khí hậu. Với quản lý năng lượng, doanh nghiệp đảm bảo rằng họ không tác động đến khí hậu nhiều hơn mức cần thiết và xây dựng hình ảnh "xanh" trong mắt khách hàng và các đối tác kinh doanh.

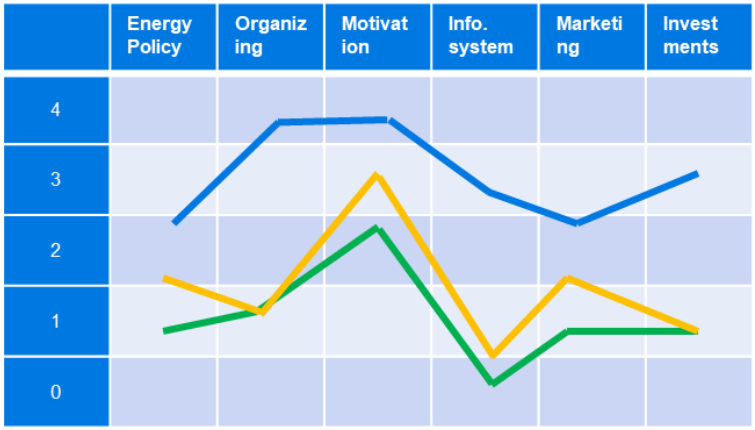
  Quản lý năng lượng không chỉ là công nghệ, mà là một công cụ quản lý tương tự như quản lý môi trường và quản lý chất lượng. Tiết kiệm năng lượng một cách có hệ thống tích lũy các kinh nghiệm và kỹ năng để có thể đạt các chứng nhận về hệ thống quản lý năng lượng sau này.

  Quản lý năng lượng góp phần tối ưu hóa hoạt động. Tập trung vào tiêu thụ năng lượng thường dẫn đến sử dụng máy móc và nguyên vật liệu thô hiệu quả hơn, khi giảm thiểu các tổn thất chạy không tải và lãng phí. Đồng thời, doanh nghiệp cũng nắm được những số liệu quan trọng về chi phí hoạt động.

  Để cải thiện hệ thống quản lý năng lượng, có thể sử dụng ma trận như hình dưới đây để đánh giá. Ma trận có thể được sử dụng để đánh giá hiện trạng hệ thống quản lý năng lượng, và để đưa ra các đề xuất và quyết định về hướng phát triển hệ thống quản lý năng lượng trong ngắn hạn và dài hạn của doanh nghiệp.

Mức độ	Chính sách năng lượng	Cấu trúc tổ chức	Đào tạo & nhận thức	Đo lường, giám sát	Truyền thông	Đầu tư
4	Có chính sách năng lượng, kế hoạch hoạt động, và cam kết từ CEO.	Quản lý năng lượng là một nội dung của kế hoạch quản lý	Có kênh thông tin thường xuyên về quản lý năng lượng tại nhà máy	Có một hệ thống thiết lập tiêu thụ năng lượng, giám sát toàn bộ nhà máy, các phân xưởng và các đối tượng sử dụng năng lượng chính	Luôn luôn có thông tin, truyền thông về nhà máy và hoạt động hiệu quả năng lượng cả bên trong và bên ngoài nhà máy	Có kế hoạch cụ thể và chi tiết cho các dự án đầu tư mới và cải tiến thiết bị hiện có
3	Có chính sách năng lượng, nhưng CEO không đưa ra cam kết	Có ban/nhóm quản lý năng lượng /nhóm tại nhà máy	Phòng năng lượng có luôn liên hệ trực tiếp tới đơn vị sử dụng năng lượng chính	Có hệ thống đo đạc và giám sát cho nhà máy và phân xưởng	Thường xuyên có chiến dịch nâng cao nhận thức về quản lý năng lượng trong nhà máy	Sử dụng tiêu chí hoàn vốn đầu tư (ROI) để xếp hạng hoạt động đầu tư
2	Không có chính sách năng lượng rõ ràng	Trách nhiệm quản lý năng lượng không được xác định rõ ràng	Liên hệ tới đơn vị tiêu thụ năng lượng chính thông qua một ban quản lý tạm thời	Chỉ có hệ thống đo đạc và giám sát cấp độ nhà máy	Truyền thông thường xuyên nhưng chỉ một ở một vài nơi trong nhà máy	Chỉ xem xét hoạt động đầu tư có thời gian thu hồi vốn ngắn
1	Không có hướng dẫn nào về hiệu quả năng lượng được viết giấy	Người quản lý năng lượng có vai trò hạn chế trong nhà máy	Liên hệ không chính thức giữa kỹ sư và đối tượng sử dụng	Dữ liệu phân tích dựa trên hóa đơn năng lượng	Không có truyền thông thường xuyên về quản lý năng lượng	Chỉ thực hiện giải pháp có chi phí thấp
0	Không có chính sách năng lượng	Không có nhóm/cá nhân chịu trách nhiệm về tiêu thụ năng lượng trong nhà máy	Không có liên hệ với đối tượng sử dụng	Không có thông tin và hệ thống đo lường	Không có truyền thông về hiệu quả năng lượng	Không có kế hoạch đầu tư cho cải thiện hiệu quả năng lượng

Đánh giá và phát triển có thể được minh họa bằng biểu đồ bên dưới (màu xanh lá cây = hiện trạng, màu vàng = phát triển trong ngắn hạn và màu xanh = phát triển trong dài hạn).



Khi đề xuất cải tiến, điều quan trọng là phải cân nhắc các câu hỏi sau:

- Mục tiêu mới mang lại giá trị gì?
- Mục tiêu mới có mức đầu tư bao nhiêu?
- Mục tiêu mới cần những nguồn lực nào để thực hiện?
- Mục tiêu mới sẽ được duy trì ra sao?
- Mục tiêu mới sẽ được giám sát như thế nào?

- **Kinh nghiệm từ các cơ sở sản xuất tương tự:** Điều quan trọng là kiểm toán viên cần tham khảo kinh nghiệm từ các cơ sở sản xuất có quy trình sản xuất tương tự hoặc cũng có các đơn vị vận hành tương tự.

- **Chiến lược doanh nghiệp:** Chiến lược của doanh nghiệp cũng có thể định hướng cho việc xác định và phát triển dự án.
  Các dự án có nên được phát triển dựa trên mục tiêu tiết kiệm năng lượng, giảm thải carbon, tiết kiệm chi phí, tiềm năng tăng công suất hoặc tổng hợp các yêu cầu này? Ví dụ, nếu một nồi hơi dầu được thay thế bằng nồi hơi điện, mức tiết kiệm năng lượng (kWh) có thể không đáng kể, nhưng lượng phát thải carbon giảm được là rất lớn nếu điện sử dụng đến từ nguồn điện mặt trời.

- **BAT**: Trong BAT (Best Available Technologies - Các thực hành tốt nhất hiện có) có ghi chú về nhiều hệ thống tiêu chuẩn, KPI, các dự án cải thiện năng lượng và các công nghệ mới nổi có thể trở thành nguồn cảm hứng cho các dự án hiệu quả năng lượng: https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference

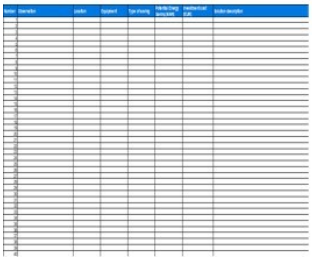
7 Phương pháp tiếp cận để phát triển dự án

Khuyến khích thu thu hẹp số lượng dự án trước khi tăng mức độ chi tiết để tránh việc dành quá nhiều thời gian phát triển chi tiết dự án nhưng cuối cùng lại trở nên không khả thi.

Điểm khởi đầu sẽ là **Danh sách sơ bộ**, gồm tất cả các dự án cả tốt lẫn xấu. Điều quan trọng là giữ tất cả các dự án trong danh sách, vì một dự án có thể chưa phù hợp ở thời điểm hiện tại, nhưng sẽ rất tiềm năng trong một vài năm nữa, ví dụ nếu phạm vi nhà máy thay đổi. Danh sách **Dự án cấp B** (Cơ bản) được xây dựng ở một mức độ nhất định và cuối cùng phát triển đến danh sách **Dự án cấp A** (Nâng cao) trong đó bổ sung nhiều chi tiết để đánh giá dự án.

Danh sách sơ bộ

- Tất cả các ý tưởng dự án



Dự án cấp B (Cơ bản)

- Mô tả dự án (1 hoặc 2 dây chuyền)
- Tiết kiệm năng lượng
- Tiết kiệm chi phí
- Đầu tư (dựa trên kinh nghiệm)

Dự án cấp A (Nâng cao)

- Mô tả dự án
- Tiết kiệm năng lượng
- Tiết kiệm chi phí
- Thời gian hoàn vốn
- Sơ đồ dòng chảy quy trình hệ thống đơn giản (PFD)
- Phân tích rủi ro đơn giản
- Lợi ích phi năng lượng

Giữa mỗi cấp độ phát triển dự án, các dự án được phân loại ưu tiên dựa trên chiến lược của doanh nghiệp, đảm bảo dự án hấp dẫn nhất sẽ được ưu tiên và phát triển thêm, đóng góp vào chiến lược. Cuối cùng, danh sách các dự án đề xuất sẽ được thu hẹp xuống còn một số lượng cụ thể các dự án có thể được cân nhắc để thực hiện nghiên cứu khả thi nhằm hỗ trợ quyết định đầu tư cuối cùng.