



Tài liệu cơ sở
Chương trình đào tạo về phát triển dự án
cho kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng
lượng được chứng nhận tại Việt Nam

Tài liệu cơ sở

Chương trình đào tạo về phát triển dự án cho kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận tại Việt Nam

Phòng/ban:

Trung tâm Hợp tác Toàn cầu

Ngày

24.11.2025

J nr.

Được xây dựng với sự hợp tác của:

Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công,

Bộ Công Thương Việt Nam

Cơ quan Năng lượng Đan Mạch

Viegand Maagøe A/S

Đại học Bách khoa Hà Nội (HUST)

Mục lục

Tài liệu cơ sở Chương trình đào tạo về phát triển dự án	1
cho kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận tại Việt Nam.....	1
Tài liệu cơ sở Chương trình đào tạo về phát triển dự án	2
cho kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận tại Việt Nam.....	2
Mở đầu	7
Chương 1: Giới thiệu.....	9
1.1. Mục tiêu học tập của Chương trình đào tạo	9
1.2. Yêu cầu tối thiểu về kỹ năng và kinh nghiệm của học viên	10
1.3. Cấu trúc tổng thể của chương trình đào tạo 5 ngày	10
Chương 2: Phát triển dự án - từ lập sơ đồ năng lượng đến quyết định đầu tư cuối cùng - các phương pháp về khía cạnh kỹ thuật	12
2.1. Tư duy: bắt đầu từ cốt lõi (sơ đồ củ hànhh)	12
2.2. “Lộ trình” phát triển dự án	13
Chương 3: Kiểm toán Năng lượng.....	14
3.1. Giới thiệu	14
3.1.1. Định nghĩa kiểm toán năng lượng.....	14
3.1.2. Các loại hình kiểm toán năng lượng:	14
3.1.3. Ưu điểm và Thách thức trong việc Thực hiện Kiểm toán Năng lượng tại Việt Nam	17
3.2. Hướng dẫn kiểm toán năng lượng của Depp 3	18
3.2.1. Các phần trong hướng dẫn	18
3.2.2. Tóm tắt	19
3.2.3. Giới thiệu	20
3.2.4. Các vấn đề của công ty	20
3.2.5. Mô tả các thủ tục trong quy trình công nghệ.....	21
3.2.6. Nhu cầu năng lượng và khả năng cung cấp	22
3.2.7. Nghĩa vụ tài chính - kỹ thuật.....	24
3.2.8. Giải pháp tiết kiệm năng lượng	24
3.3. Phụ lục	36
Phụ lục 3.1: Thông tư 25	36
Phụ lục 3.2: Lợi ích phi năng lượng	36
Phụ lục 3.3: Nghị định 119/2025/NĐ-CP và Thông tư 38/BCT/2024	39
Phụ lục 3.4: Ví dụ về hệ thống thu hồi nhiệt.....	40
Phụ lục 3.5: Ví dụ báo cáo kiểm toán năng lượng	42
Chương 4: Sơ đồ năng lượng	68

4.1.	Giới thiệu	68
4.1.1.	Định nghĩa sơ đồ năng lượng	68
4.1.2.	Lợi ích từ việc triển khai lập sơ đồ năng lượng	68
4.1.3.	Các bước chính của việc triển khai lập sơ đồ năng lượng	70
4.1.4.	Thuận lợi và thách thức của việc triển khai lập sơ đồ năng lượng.....	71
4.2.	Hướng dẫn lập sơ đồ năng lượng của Deep3.....	72
4.2.1.	Giới thiệu	72
4.2.2.	Xác định phạm vi và mục đích	73
4.2.3.	Dữ liệu tổng quan về cơ sở sản xuất.....	73
4.2.4.	Cân bằng khối lượng cho quy trình.....	76
4.2.5.	Cân bằng năng lượng cho quy trình, hệ thống năng lượng và hệ thống phụ trợ	77
4.2.6.	Phân tích và hiểu kết quả.....	82
4.3.	Phụ lục	85
4.3.1.	Thêm hàng trong các bảng Sơ đồ quy trình	85
Chương 5:	Phát triển dự án	89
5.1.	Giới thiệu	89
5.1.1.	Định nghĩa phát triển dự án.....	89
5.1.2.	Các giai đoạn chính của phát triển dự án	89
5.1.3.	Các thực tiễn tốt nhất cho Phát triển dự án	90
5.1.4.	Các bước cụ thể liên quan đến việc phát triển dự án tiết kiệm năng lượng.....	90
5.2.	Hướng dẫn triển khai dự án theo Depp 3	92
5.2.1.	Giới thiệu	92
5.2.2.	Danh sách kiểm tra dự án	93
5.2.3.	Phương pháp tiếp cận tổng quan để xác định các cơ hội hiệu quả năng lượng.....	94
5.2.4.	Trước kiểm toán	96
5.2.5.	Trong quá trình khảo sát thực địa	98
5.2.6.	Sử dụng sơ đồ năng lượng.....	98
5.2.7.	Các cách khác để xác định dự án hiệu quả năng lượng	102
5.2.8.	Phương pháp tiếp cận để phát triển dự án	104
Chương 6:	Nghiên cứu tiền khả thi	106
6.1.	Giới thiệu	106
6.1.1.	Định nghĩa nghiên cứu tiền khả thi	106
6.1.2.	Lợi ích của báo cáo tiền khả thi	106
6.1.3.	Các bước chính của nghiên cứu tiền khả thi	107
6.1.4.	Ưu điểm và thách thức của việc thực hiện nghiên cứu tiền khả thi.....	109
6.2.	Hướng dẫn thực hiện nghiên cứu tiền khả thi của Depp 3.....	111

6.2.1.	Tóm tắt	111
6.2.2.	Bối cảnh, mục đích và phạm vi của dự án	111
6.2.3.	Phân tích cơ sở của dự án.....	113
6.2.4.	Mục đích của dự án.....	113
6.2.5.	Phạm vi của dự án	113
6.2.6.	Cơ sở thiết kế dự án	113
6.2.7.	Mô tả giải pháp	115
6.2.8.	Chiến lược giải pháp thay thế	119
6.2.9.	Các câu hỏi phát triển dự án khác	120
6.2.10.	Chiến lược tài chính.....	120
6.2.11.	Kết luận về giải pháp ưu tiên và các bước tiếp theo	121
Chương 7:	Nghiên cứu khả thi.....	122
7.1.	Giới thiệu	122
7.1.1.	Định nghĩa nghiên cứu khả thi	122
7.1.2.	Lợi ích của các nghiên cứu khả thi	122
7.1.3.	Các bước chính của nghiên cứu khả thi	122
7.1.4.	Ưu điểm và thách thức của việc thực hiện nghiên cứu tiền khả thi.....	123
7.2.	Hướng dẫn sử dụng nghiên cứu khả thi của Depp 3	125
7.2.1.	Phạm vi và mục tiêu dự án.....	125
7.2.2.	Thông số kỹ thuật.....	126
7.2.3.	Phân tích tài chính của dự án	128
7.2.4.	Đánh giá khả năng tài chính của dự án	133
7.2.5.	Phân tích kinh tế dự án	135
7.2.6.	Lợi ích phi năng lượng (NEBs)	135
7.2.7.	Phân tích độ nhạy	137
7.2.8.	Đánh giá xã hội và môi trường.....	137
7.2.9.	Rủi ro và chiến lược giảm thiểu	139
7.2.10.	Kế hoạch thực hiện	141
7.2.11.	Kết luận và khuyến nghị.....	141
Chương 8:	Hồ sơ vay vốn	143
8.1.	Bối cảnh và mục đích của Hướng dẫn chuẩn bị hồ sơ vay vốn	143
8.2.	Hướng dẫn Hồ sơ vay vốn của Depp 3	144
8.2.1.	Giới thiệu chung	144
8.2.2.	Quy trình đăng ký vay vốn.....	147
8.2.3.	Quỹ hỗ trợ tài chính cho hiệu quả năng lượng	151
8.2.4.	Xét duyệt hồ sơ vay vốn của các tổ chức tài chính	151

8.3.	Phụ lục – Ví dụ về các dự án sử dụng năng lượng hiệu quả trong công nghiệp	153
Chương 9:	Tóm tắt lại bản chất của Phát triển dự án.....	161
9.1.	Hành trình Phát triển Dự án: Lộ trình Chiến lược hướng tới Đầu tư.....	161
9.2.	Tư duy Nền tảng: Áp dụng Triết lý 'Củ hành'	162
9.3.	Từ Dữ liệu đến Chẩn đoán: Vai trò hỗ trợ của lập bản đồ và kiểm toán	163
9.4.	Xây dựng Phương án Kinh doanh: Chức năng Quan trọng của các Nghiên cứu Khả thi .	164
9.5.	Từ Bản thiết kế đến Thực tế: Đảm bảo Tài chính cho việc Triển khai	165
9.6.	Bộ công cụ của Chuyên gia Năng lượng: Tổng hợp vòng đời phát triển	165
Chương 10:	Tài liệu tham khảo.....	168

Mở đầu

Chương trình Đối tác Đan Mạch-Việt Nam 2020-2025 (DEPP3) nhằm mục đích tăng cường chuyển đổi xanh cho ngành năng lượng ở Việt Nam. Mục tiêu là hỗ trợ Chính phủ Việt Nam đạt được mục tiêu quốc gia về phát thải ròng carbon bằng 0 vào năm 2050, đồng thời duy trì mức độ an ninh cung cấp năng lượng giá cả phải chăng cho tất cả mọi người ở mức cao.

Ngành công nghiệp ở Việt Nam có tiềm năng lớn để giảm phát thải carbon, đồng thời tăng khả năng cạnh tranh của các ngành và cải thiện an ninh cung cấp năng lượng.

Tiềm năng về hiệu quả năng lượng trong lĩnh vực công nghiệp ở Việt Nam vẫn còn rất đáng kể, với ước tính dao động từ 20 đến hơn khoảng 30%.¹ Xem xét rằng lĩnh vực công nghiệp chiếm khoảng 50% mức tiêu thụ năng lượng cuối cùng, việc thực hiện toàn bộ tiềm năng của hiệu quả năng lượng có thể lên tới 10-15% tổng mức tiêu thụ năng lượng cuối cùng.

Chương trình VNEEP đã hỗ trợ đáng kể để thực hiện một phần tiềm năng EE, đặc biệt là tiềm năng liên quan đến các dịch vụ tiện ích như sản xuất và phân phối hơi nước, khí nén và làm mát. Một loạt các giải pháp tiết kiệm năng lượng, trước đây ít được biết đến và sử dụng, hiện đang trở thành xu hướng chủ đạo trên thị trường, chẳng hạn như đèn LED, bộ truyền động tốc độ thay đổi trên động cơ, v.v. Tuy nhiên, các biện pháp tiết kiệm năng lượng như vậy chỉ chiếm một phần hạn chế trong tổng tiềm năng. Tiềm năng còn lại chủ yếu liên quan đến việc tối ưu hóa các quy trình sản xuất, bao gồm cả các quy trình sản xuất cốt lõi. Tiềm năng này liên quan đến rất nhiều giải pháp, chẳng hạn như thu hồi nhiệt thải, tối ưu hóa các thông số quy trình (như nhiệt độ, áp suất, nồng độ, v.v.), nâng cấp công nghệ sản xuất, v.v.

Chương trình DEPP3 đã chứng minh thành công cách tiếp cận nhất quán đối với lập bản đồ năng lượng cũng như xác định và phát triển các cơ hội dự án có thể dẫn đến các cơ hội đầu tư thực sự có thể được xác nhận và thực hiện bởi các doanh nghiệp công nghiệp. Tổng cộng 19 cuộc kiểm toán năng lượng chất lượng cao đã được thực hiện dẫn đến 7 nghiên cứu khả thi đã hoàn thành hoặc đang diễn ra. Cho đến nay, bốn dự án đầu tư đã được thực hiện trong khi những dự án khác đang được ban quản lý xem xét.

Trong quá trình thực hiện chương trình, một số công ty kiểm toán năng lượng địa phương đã được đào tạo để xác định và phát triển các dự án tiết kiệm năng lượng.

Để mở rộng quy mô hỗ trợ kỹ thuật cho các ngành công nghiệp, chương trình DEPP3 đã phát triển chương trình đào tạo này. Chương trình đào tạo dựa trên kết quả của chương trình, bao gồm một số hướng dẫn đã được phát triển, và giới thiệu các phương pháp, đồng thời xây dựng năng lực của các chuyên gia năng lượng trong việc áp dụng các phương pháp này. Chương trình đào tạo hướng đến các kiểm toán viên năng lượng cũng như các quản lý năng lượng công nghiệp. Tài liệu cơ sở này bao gồm tài liệu đào tạo cơ bản cho các học viên.

Quy định mới về kiểm toán năng lượng

Theo phê duyệt của luật hiệu quả năng lượng sửa đổi vào tháng 6 năm 2025, việc sửa đổi quy định kiểm toán năng lượng hiện có đang được tiến hành tại thời điểm viết tài liệu này. Dự kiến quy định mới sẽ bao gồm các yêu cầu đối với kiểm toán năng lượng, bao gồm việc áp dụng một cách tiếp cận có hệ thống để lập sơ đồ và xác định các cơ hội hiệu quả năng lượng. Các kiểm toán viên năng lượng sẽ cần được đào tạo về việc áp dụng các phương pháp này.

Kiểm toán viên năng lượng “mới”

¹Một nghiên cứu gần đây của Ngân hàng Thế giới ước tính khả năng tiết kiệm 29% năng lượng chỉ từ việc cải thiện hiệu quả năng lượng và vật liệu, với mức tiết kiệm chi phí kinh tế trung bình là 120 USD cho mỗi tấn khí thải CO2 giảm.

Từ góc độ của các kiểm toán viên năng lượng, điều này sẽ tạo thành một sự thay đổi đáng kể trong vai trò. Trước hết, ngoài chuyên môn hiện có về các công nghệ tiện ích năng lượng mà các kiểm toán viên năng lượng đã có kinh nghiệm tốt, họ cần tập trung các dịch vụ của mình vào cách tiếp cận có hệ thống được giảng dạy trong khóa học này.

Trước hết, kiểm toán viên năng lượng phải đảm bảo lập sơ đồ vững chắc về việc sử dụng và tiêu thụ năng lượng trên các mục đích sử dụng năng lượng cuối cùng chính.

Thứ hai, kiểm toán viên năng lượng phải xem xét một cách có hệ thống việc tiêu thụ năng lượng với trọng tâm chính là các đối tượng sử dụng năng lượng trọng điểm và áp dụng một cách tiếp cận có hệ thống để đánh giá tổn thất và sự thiếu hiệu quả.

Thứ ba, kiểm toán viên năng lượng phải có khả năng xác định các giải pháp liên quan cho sự thiếu hiệu quả hiện có. Rõ ràng, không thể kỳ vọng kiểm toán viên năng lượng biết về tất cả các loại giải pháp hiệu quả năng lượng trên tất cả các quy trình công nghiệp. Do đó, kiểm toán viên phải biết cách tìm kiếm lời khuyên từ các nguồn chuyên gia liên quan, bao gồm nhưng không giới hạn ở internet, cũng như các chuyên gia ngành từ các trường đại học, v.v. Kiểm toán viên sau đó phải có khả năng trình bày các giải pháp được đề xuất đã xác định và cung cấp các khuyến nghị rõ ràng và hữu ích cho ban quản lý doanh nghiệp. Đặc biệt đối với các tiềm năng hiệu quả năng lượng lớn liên quan đến nhiều sự không chắc chắn, kiểm toán viên năng lượng nên có khả năng phác thảo những sự không chắc chắn này và đề xuất cách tiếp cận để làm rõ chúng, ví dụ thông qua một nghiên cứu tiền khả thi. Lý tưởng nhất, kiểm toán viên năng lượng thậm chí nên có khả năng thực hiện nghiên cứu như vậy, có thể được hỗ trợ bởi một chuyên gia công nghệ liên quan.

Quản lý năng lượng “mới”

Phương pháp đã phát triển chủ yếu tập trung vào các kiểm toán viên năng lượng, nhưng chương trình đào tạo cũng rất liên quan đến các Quản lý năng lượng được chứng nhận, những người phải đảm bảo rằng hiệu quả năng lượng được tích hợp vào các hoạt động của công ty. Bằng cách hiểu các công cụ tương tự như các kiểm toán viên năng lượng bên ngoài - chẳng hạn như lập sơ đồ năng lượng và các nghiên cứu khả thi - các quản lý năng lượng có thể:

- Cung cấp dữ liệu chính xác để hỗ trợ kiểm toán.
- Áp dụng kết quả kiểm toán một cách hiệu quả trong tổ chức của họ.
- Tiếp tục cập nhật sơ đồ năng lượng.
- Xác định và thực hiện các dự án bổ sung.

Do đó, chương trình giúp các Quản lý năng lượng được chứng nhận đóng vai trò là cầu nối quan trọng giữa chuyên môn bên ngoài và việc ra quyết định nội bộ, đảm bảo rằng việc tiết kiệm năng lượng đã xác định được chuyển thành những cải thiện thực tế và bền vững.

Chương trình đào tạo này và Tài liệu cơ sở này được xây dựng dựa trên kiến thức và đào tạo đã có được thông qua chương trình đào tạo chính thức của Bộ Công Thương dành cho các kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận và do đó không đi sâu vào chi tiết về các công nghệ hoặc lĩnh vực cụ thể, vì dự kiến rằng các học viên trong chương trình đào tạo đã quen thuộc với hiệu quả năng lượng của các công nghệ cụ thể.

Để tăng cường xây dựng năng lực về tối ưu hóa quy trình, một chương trình Đào tạo Giảng viên (ToT) đã được phát triển và một số chuyên gia đã được đào tạo về giảng dạy các phương pháp mới. Chúng tôi hy vọng rằng khóa đào tạo sẽ được cung cấp rộng rãi trong toàn bộ phạm vi hoặc một phần của nó, do đó đóng góp với nhiều lợi ích cho các doanh nghiệp công nghiệp cũng như cho quốc gia Việt Nam.

Chương trình đào tạo đã được phát triển theo Chương trình DEPP3 bởi một nhóm các chuyên gia quốc tế từ Viegand Maagøe A/S với sự hỗ trợ từ các giáo sư và giảng viên tại HUST và trong một cuộc đối thoại tốt với Cục Đổi mới, Chuyển đổi Xanh và Xúc tiến Công nghiệp (IGIP), Bộ Công Thương Việt Nam (MOIT) và Cơ quan Năng lượng Đan Mạch (DEA).

Chương 1: Giới thiệu

Tài liệu này tạo thành Tài liệu nền tảng để hỗ trợ các học viên tham gia Chương trình Đào tạo CoE về Phát triển Dự án dành cho Kiểm toán viên năng lượng được chứng nhận và Quản lý năng lượng được chứng nhận.

Chương trình đào tạo được thiết kế như một chương trình đào tạo kéo dài 5 ngày cho các kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận của Việt Nam. Khóa học giới thiệu một phương pháp tiếp cận có cấu trúc và phương pháp để xác định, phát triển và trình bày các dự án hiệu quả năng lượng (EE), dựa trên các công cụ thực tế như lập sơ đồ năng lượng, phân tích dữ liệu và các nghiên cứu khả thi có hệ thống.

Phương pháp này đã được phát triển trong khuôn khổ Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam – Đan Mạch (DEPP3) và phù hợp với các phương pháp tiếp cận thực tiễn tốt nhất từ các bối cảnh công nghiệp quốc tế và khu vực. Chương trình đào tạo đã được xây dựng với sự hợp tác chặt chẽ giữa các chuyên gia Việt Nam và Đan Mạch về đào tạo và hiệu quả năng lượng.

Chương trình đào tạo này và Tài liệu cơ sở này được xây dựng dựa trên kiến thức và đào tạo đã có được thông qua chương trình đào tạo chính thức của Bộ Công Thương dành cho các kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận và do đó không đi sâu vào chi tiết về các công nghệ hoặc lĩnh vực cụ thể, vì dự kiến rằng các học viên trong chương trình đào tạo đã quen thuộc với hiệu quả năng lượng của các công nghệ cụ thể.

Quan trọng là, chương trình đào tạo này đang được xem xét để trở thành một phần của chương trình đào tạo chính thức của Bộ Công Thương dành cho các kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận tại Việt Nam trong tương lai, nâng cao sự phù hợp và tác động của nó đối với việc triển khai hiệu quả năng lượng quốc gia.

Tài liệu này sẽ được phát cho các học viên trước khi tham gia khóa đào tạo 5 ngày về Phát triển Dự án. Cốt lõi của tài liệu này là mục 3-8. Những mục này bao gồm các hướng dẫn kỹ thuật liên quan được phát triển trong khuôn khổ Đối tác Đan Mạch-Việt Nam về Kiểm toán Năng lượng, Lập sơ đồ năng lượng, Phát triển Dự án, Nghiên cứu Tiền khả thi, Nghiên cứu Khả thi và Hồ sơ Vay vốn. Mỗi lĩnh vực kỹ thuật được hỗ trợ bởi một phần giới thiệu để liên quan đến bối cảnh Việt Nam và những bài học kinh nghiệm từ nhiều cuộc kiểm toán năng lượng được tiến hành tại các cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm (DEU) của Việt Nam như một phần của Đối tác Đan Mạch-Việt Nam. Ngoài ra, một danh sách các tài liệu tham khảo được bao gồm cho tất cả các lĩnh vực kỹ thuật. Trong chương trình đào tạo, tài liệu bổ sung, ví dụ như các nghiên cứu điển hình và công cụ excel hỗ trợ, sẽ được phát cho các học viên.

1.1. Mục tiêu học tập của Chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo đã được xây dựng với mục tiêu tổng thể là giúp các kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận có được các kỹ năng mới để họ có thể thực hiện và sử dụng các báo cáo kiểm toán năng lượng, nghiên cứu tiền khả thi và nghiên cứu khả thi chất lượng cao, không chỉ tập trung vào từng công nghệ riêng lẻ hoặc chỉ tập trung vào các công nghệ phụ trợ, mà còn xác định các dự án hiệu quả năng lượng đa ngành và có thể trình bày các dự án cho quyết định đầu tư cuối cùng.

Các mục tiêu học tập tổng thể của chương trình đào tạo là giúp các kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận có khả năng phát triển các dự án hiệu quả năng lượng từ việc tạo ra ý tưởng đầu tiên đến quyết định đầu tư cuối cùng một cách có cấu trúc bằng cách sử dụng ba bước và phương pháp sau:

1. Xác định các cơ hội hiệu quả năng lượng liên quan từ một cách tiếp cận toàn diện hơn bằng cách:
 - a. Tiến hành lập sơ đồ năng lượng các quy trình công nghiệp
 - b. Xác định các cơ hội dự án hiệu quả năng lượng kỹ thuật dựa trên bản đồ
2. Phát triển các dự án hiệu quả năng lượng cho các quyết định đầu tư cuối cùng bằng cách sử dụng các công cụ:
 - a. Nghiên cứu tiền khả thi – để đánh giá và lựa chọn từ các cơ hội dự án thay thế
 - b. Nghiên cứu khả thi – để xác định các lợi ích tài chính trực tiếp, phi trực tiếp và các chi phí và lợi ích khác của dự án
3. Trình bày các phát hiện cho nhóm đối tượng mục tiêu liên quan bằng cách:
 - a. Chuẩn bị một báo cáo/bài thuyết trình tóm tắt các kết luận, cung cấp một cái nhìn tổng quan rõ ràng và các khuyến nghị cho các nhà ra quyết định, có thể là các quản lý công nghiệp (Tổng Giám đốc, Giám đốc Tài chính, Giám đốc Công nghệ, v.v.) hoặc các nhà đầu tư (ngân hàng và các bên khác).

1.2. Yêu cầu tối thiểu về kỹ năng và kinh nghiệm của học viên

Chương trình đào tạo được thiết kế theo cách có thể đưa vào một chương trình đào tạo tổng thể mới và được cải cách trong tương lai dành cho các kiểm toán viên năng lượng được chứng nhận. Dựa trên đánh giá nhu cầu đào tạo và những bài học kinh nghiệm từ Đối tác Đan Mạch-Việt Nam, các kiểm toán viên năng lượng và quản lý năng lượng được chứng nhận nói chung có các kỹ năng và kinh nghiệm về i) Kiến thức chung về các công nghệ năng lượng “đa ngành” (lò hơi, động cơ, v.v.), ii) Hiểu biết cơ bản về công nghệ năng lượng (tính toán tiềm năng tiết kiệm năng lượng), và iii) Phân tích tài chính của một dự án.

Và do đó, chương trình đào tạo tập trung vào đào tạo phát triển dự án chứ không phải là hiểu biết cơ bản hơn về năng lượng và tiêu thụ năng lượng.

- Các kỹ năng và kinh nghiệm chuyên môn tối thiểu của các học viên được mong đợi tham gia chương trình đào tạo về phát triển dự án là:

Kiểm toán viên năng lượng được chứng nhận hoặc quản lý năng lượng được chứng nhận

Kinh nghiệm chuyên môn đối với kiểm toán viên năng lượng được chứng nhận:

- Ít nhất một (01) năm kinh nghiệm được ghi lại trong việc tiến hành kiểm toán năng lượng tại các Cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm (DEU)

Kinh nghiệm chuyên môn đối với quản lý năng lượng được chứng nhận:

- Làm việc với tư cách là quản lý năng lượng nội bộ tại một (DEU)
- Ít nhất một (01) năm kinh nghiệm làm việc với quản lý năng lượng, vận hành kỹ thuật hoặc triển khai các dự án liên quan đến năng lượng trong một công ty công nghiệp

1.3. Cấu trúc tổng thể của chương trình đào tạo 5 ngày

Chương trình đào tạo được thiết kế gồm đào tạo trong thời gian đủ 5 ngày liên tục. Chương trình dựa trên một chương trình đào tạo tập trung trực tiếp.

Chương trình đào tạo sẽ bao gồm các bài giảng, bài tập và thảo luận. Đặc biệt, các học viên sẽ phải làm việc với một nghiên cứu điển hình chung dựa trên kinh nghiệm quốc tế. Trong quá trình đào tạo, các học viên sẽ được giới thiệu một số công cụ hỗ trợ để giúp họ thực hiện và sử dụng một báo cáo kiểm toán năng lượng có cấu trúc và chất lượng cao. Để hoàn thành chương trình đào tạo, các học viên sẽ phải vượt qua kỳ thi.

Cấu trúc tổng thể của chương trình đào tạo 5 ngày là:

- Ngày 1: Lập sơ đồ năng lượng. Đi sâu vào lý do và cách lập sơ đồ năng lượng.
- Ngày 2: Cách sử dụng sơ đồ năng lượng để phát triển các dự án kỹ thuật tiềm năng.

- Ngày 3: Hoàn thiện lập sơ đồ năng lượng và phát triển các dự án kỹ thuật. Chuẩn bị cho nghiên cứu tiền khả thi.
- Ngày 4: Nghiên cứu tiền khả thi. Giới thiệu về nghiên cứu khả thi.
- Ngày 5: Nghiên cứu khả thi, tài chính cho dự án. Kết luận về những bài học kinh nghiệm và kiểm tra.

Chuẩn bị

Các học viên được mong đợi sẽ nghiên cứu Tài liệu nền tảng này sẽ được cung cấp cho họ trước khi tham gia khóa đào tạo trực tiếp.

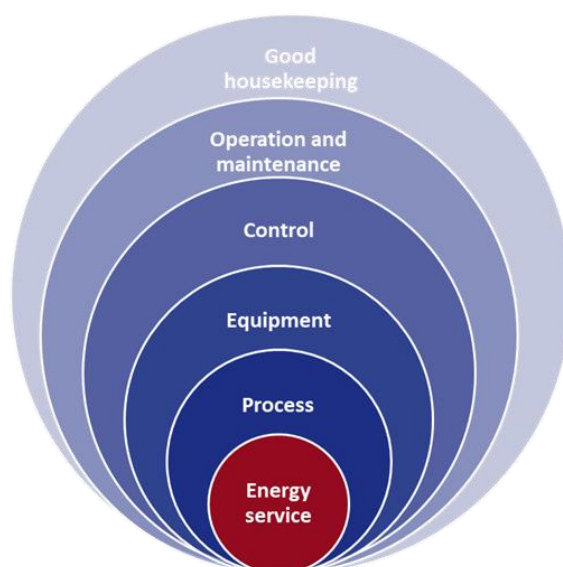
Chương 2: Phát triển dự án

- từ lập sơ đồ năng lượng đến quyết định đầu tư cuối cùng - các phương pháp về khía cạnh kỹ thuật

Phần này giải thích cách tiếp cận của Đan Mạch để biến những hiểu biết từ việc lập sơ đồ năng lượng thành các dự án có khả năng vay vốn. Mục tiêu là giữ cho công việc kỹ thuật dựa trên dữ liệu và để luận chứng tài chính dựa trên một nền tảng kỹ thuật vững chắc, để các nhà ra quyết định phi kỹ thuật có thể phê duyệt các khoản đầu tư một cách tự tin. Phần này giới thiệu một "lộ trình" cung cấp một cái nhìn tổng quan từ việc xác định một cơ hội hiệu quả năng lượng cho đến một dự án đầu tư có khả năng vay vốn. Trong các phần sau, mỗi giai đoạn phát triển được mô tả chi tiết hơn.

2.1. Tư duy: bắt đầu từ cốt lõi (sơ đồ củ hành)

Phát triển dự án bắt đầu từ cốt lõi của quy trình, nơi các dịch vụ năng lượng được yêu cầu cho sản xuất. Sử dụng tư duy sơ đồ củ hành, nhà phân tích đầu tiên xem xét nhu cầu về sưởi ấm, làm mát, khí nén và các dịch vụ khác đang sử dụng năng lượng, sau đó chuyển ra ngoài đến thiết bị quy trình, và chỉ sau kiểm tra các hệ thống phụ trợ và hoạt động của toàn cơ sở. Thứ tự này tránh việc xử lý các hệ thống phụ trợ một cách riêng lẻ và đảm bảo rằng các giải pháp giải quyết các động lực thực sự của việc tiêu thụ năng lượng.



Hình 2.1: Sơ đồ Củ hành - Điều quan trọng là phải bắt đầu từ cốt lõi bằng cách xem xét nhu cầu của bất kỳ dịch vụ năng lượng nào khi điều tra các dự án hiệu quả năng lượng khả thi.

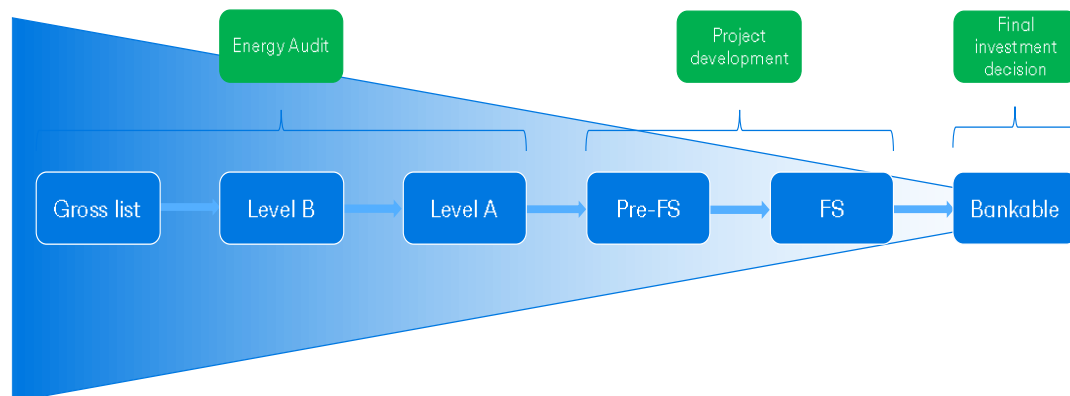
Việc lập sơ đồ năng lượng cung cấp bức tranh tích hợp đầu tiên về nơi và lý do năng lượng được sử dụng. Vì không phải mọi dòng chảy đều có thể được đo lường, nên lần lặp đầu tiên có thể bao gồm các giả định hợp lý. Các nguồn dữ liệu điển hình bao gồm đồng hồ đo và dữ liệu BMS, hồ sơ sản xuất, bảng tên thiết bị, các phép đo tại chỗ và các chiến dịch ngắn hạn với máy ghi dữ liệu di động.

Dựa trên việc lập sơ đồ năng lượng và các chuyến thăm cơ sở, một danh sách tổng thể các cơ hội hiệu quả năng lượng có thể được tạo ra. Danh sách tổng thể phải nắm bắt tất cả các ý tưởng được

xác định trong quá trình kiểm toán và lập bản đồ và sẽ là cơ sở để bắt đầu quá trình phát triển dự án.

2.2. “Lộ trình” phát triển dự án

Tổng quan về toàn bộ quá trình phát triển dự án được thể hiện dưới đây. Việc phát triển được chia thành sáu bước riêng lẻ có thể được nhóm thành ba giai đoạn chính. Hình dạng tam giác cho thấy số lượng cơ hội và giải pháp được xem xét sẽ thu hẹp lại thành một quyết định đầu tư cuối cùng.



Trong quá trình Kiểm toán năng lượng, các cơ hội hiệu quả năng lượng từ danh sách tổng thể được phát triển thêm thành các dự án Cấp độ B (cơ bản) và Cấp độ A (cấp cao) dựa trên tiềm năng của chúng. Đầu ra của quá trình kiểm toán là một danh sách các cơ hội dự án từ đó một dự án duy nhất có thể được chọn cho giai đoạn phát triển dự án thực tế. Giai đoạn này bắt đầu bằng một nghiên cứu Tiền khả thi (Pre-feasibility) phải làm rõ rằng dự án được chọn là đúng, về mặt đạt được mục tiêu cụ thể do công ty đặt ra. Do đó, đây cũng là lần đầu tiên các cơ hội kỹ thuật từ kiểm toán năng lượng được “chuyển ngữ” thành các giải pháp sẵn sàng cho quản lý. Nghiên cứu Tiền khả thi tạo cơ sở cho việc dành thêm thời gian (tiền bạc) để phát triển dự án thêm nữa trong nghiên cứu khả thi.

Nghiên cứu khả thi xác nhận tùy chọn ưu tiên bằng dữ liệu của cơ sở, thiết kế được tinh chỉnh và đầu vào của nhà cung cấp. Nó củng cố luận chứng kỹ thuật và trình bày một luận chứng kinh doanh hoàn chỉnh: phân tích dòng tiền chiết khấu, kiểm tra độ nhạy đối với giá cả và sản xuất, tác động tích hợp, chiến lược kiểm soát quy trình và hệ thống phụ trợ, và một kế hoạch triển khai với dòng thời gian, trách nhiệm, nhu cầu cấp phép và vận hành thử. Các lợi ích phi năng lượng được định lượng ở mức có thể, chẳng hạn như cải thiện chất lượng, tăng sản lượng, giảm bảo trì hoặc lợi ích về an toàn và môi trường. Các phát hiện phải được trình bày cho ban quản lý để một quyết định đầu tư cuối cùng có thể được đưa ra với sự tự tin lớn.

Việc tuân theo lộ trình này giữ cho việc phân tích có hệ thống, kết nối kỹ thuật kỹ thuật với việc ra quyết định tài chính và tăng khả năng các ý tưởng mạnh mẽ tiến triển từ việc lập sơ đồ năng lượng đến một quyết định đầu tư cuối cùng.

Chương 3: Kiểm toán Năng lượng

3.1. Giới thiệu

Quy định pháp luật hiện hành yêu cầu các cơ sở tiêu thụ năng lượng trọng điểm (DEUs) phải thực hiện kiểm toán năng lượng định kỳ nhằm xác định các dự án tiết kiệm năng lượng tiềm năng. Tuy nhiên, hiệu quả của các cuộc kiểm toán này còn hạn chế do thiếu một phương pháp luận rõ ràng. Chương trình DEPP3 đã giới thiệu một phương pháp tiếp cận kiểm toán năng lượng có hệ thống, đã chứng minh được hiệu quả trong việc xác định các dự án hiệu quả năng lượng đa dạng. Các yếu tố cốt lõi của phương pháp kiểm toán năng lượng này bao gồm: góc nhìn chiến lược của DEU, bản đồ đồ năng lượng, nhận diện dự án, xem xét các lợi ích phi năng lượng, và tóm tắt các phát hiện.

Hướng dẫn kiểm toán năng lượng cho các ngành công nghiệp thâm dụng năng lượng tại Việt Nam, do Bộ Công Thương và Cơ quan Năng lượng Đan Mạch xây dựng, đã điều chỉnh hoạt động kiểm toán năng lượng phù hợp với các thực tiễn tốt nhất quốc tế, đặc biệt khi được tài trợ bởi các công ty Đan Mạch. Các phương pháp chính bao gồm việc xác định và phân tích nhu cầu sử dụng năng lượng, lập bảng cân bằng năng lượng, phân tích hiệu suất của các hệ thống và thiết bị chính, xác định các dự án tiết kiệm năng lượng tiềm năng, và đánh giá tính kinh tế kỹ thuật của các dự án đó.

3.1.1. Định nghĩa kiểm toán năng lượng

Kiểm toán năng lượng là nghiên cứu có hệ thống để xác định số lượng và chi phí của từng dạng năng lượng được tiêu thụ bởi một cơ sở, quy trình, đơn vị sản xuất, thiết bị hoặc địa điểm trong một khoảng thời gian xác định. Nó bao gồm việc kiểm tra, khảo sát và phân tích các luồng năng lượng để xác định các cơ hội tiết kiệm năng lượng mà không ảnh hưởng tiêu cực đến sản lượng. Mục tiêu chính là giúp các công ty hoặc cơ sở công nghiệp hiểu được việc sử dụng năng lượng của họ, chỉ ra các khu vực lãng phí và khám phá các cơ hội để cải thiện. Nó cũng có thể đánh giá hiệu quả của các dự án hoặc chương trình hiệu quả năng lượng hiện có. Đối với cơ sở được kiểm toán, mục tiêu tổng thể là hỗ trợ phác thảo một kế hoạch hành động để đạt được hiệu quả năng lượng cao hơn hoặc chi phí năng lượng thấp hơn, hoặc cả hai.

Tại Việt Nam, kiểm toán năng lượng là điều cần thiết để chống lại giá năng lượng ngày càng tăng, đặc biệt là điện, giảm chi phí sản xuất, giảm phát thải các chất ô nhiễm và bảo tồn các nguồn năng lượng. Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả (EE&C) số 50/2010/QH12, được Quốc hội thông qua ngày 17 tháng 6 năm 2010, đã quy định kiểm toán năng lượng là bắt buộc đối với các cơ quan nhà nước và các doanh nghiệp tiêu thụ năng lượng trọng điểm. Điều này bao gồm các cơ sở công nghiệp có mức tiêu thụ năng lượng hàng năm từ 1.000 tấn dầu quy đổi (TOE) trở lên, và các đơn vị thương mại có mức tiêu thụ hàng năm từ 500 TOE trở lên. Các tổ chức này được yêu cầu xây dựng kế hoạch thực hiện kiểm toán năng lượng theo các quy định và thủ tục hiện hành để xác định các cơ hội tiết kiệm năng lượng. Luật hiện đang được sửa đổi và một luật mới dự kiến sẽ có hiệu lực trong năm 2026.

3.1.2. Các loại hình kiểm toán năng lượng:

Dựa trên chức năng, quy mô, loại hình ngành, độ sâu mong muốn của cuộc kiểm toán và tiềm năng tiết kiệm năng lượng, kiểm toán năng lượng công nghiệp có thể được phân loại thành hai loại chính: kiểm toán năng lượng sơ bộ (kiểm toán thăm dò) và kiểm toán năng lượng chi tiết (kiểm toán chẩn đoán). Thông thường, kiểm toán năng lượng sơ bộ sẽ được thực hiện trước khi quyết định thực hiện kiểm toán năng lượng chi tiết (nếu cần). Các phương pháp kiểm toán khác cũng có thể phân loại các cuộc kiểm toán thành các cấp độ vận hành thăm dò, tiêu chuẩn và mô phỏng.

3.1.2.1. Kiểm toán năng lượng sơ bộ (Kiểm toán năng lượng thăm dò):

- Chủ yếu sử dụng dữ liệu có sẵn để phân tích đơn giản về việc sử dụng và hiệu suất năng lượng.
- Yêu cầu đo lường và thu thập dữ liệu ở mức tối thiểu, giúp hoàn thành tương đối nhanh (thời gian ở hiện trường chỉ vài ngày và thương trong 1-3 ngày).
- Cung cấp kết quả tổng quát, nêu bật các cơ hội chung về hiệu quả năng lượng.
- Phân tích kinh tế thường giới hạn trong việc tính toán thời gian hoàn vốn đơn giản, là thời gian cần thiết để thu hồi khoản đầu tư ban đầu thông qua việc tiết kiệm năng lượng.

Ưu điểm:

- Nhanh chóng hoàn thành do đo lường và thu thập dữ liệu tối thiểu.
- Cung cấp kết quả tổng quát và các cơ hội chung về hiệu quả năng lượng.
- Phân tích kinh tế thường giới hạn trong các phép tính thời gian hoàn vốn đơn giản, làm cho nó dễ hiểu.

Thách thức:

- Kết quả mang tính tổng quát và có thể không cung cấp phân tích chuyên sâu.
- Giới hạn trong các cơ hội để nhận biết và chi phí thấp.
- Độ chính xác có thể thấp hơn do phụ thuộc vào dữ liệu có sẵn và các phép đo tối thiểu.

Các bước liên quan:

- **Cuộc họp giới thiệu:** Bắt đầu bằng một cuộc họp với ban lãnh đạo ngành để hiểu về ngành, các quy trình chính và thống nhất các mục tiêu kiểm toán. Dữ liệu tiêu thụ năng lượng trong quá khứ (hóa đơn điện và nhiên liệu trong 12 tháng) và dữ liệu sản xuất tương ứng được thu thập.
- **Thăm dò:** Một chuyến tham quan tại chỗ với nhân viên nhà máy để xác định các vấn đề chính, thu thập ý kiến, ghi lại các quan sát, ghi chú trên bảng tên và số liệu đồng hồ đo, và xác định các biện pháp tiết kiệm năng lượng chi phí thấp, dễ thực hiện.
- **Cuộc họp kết thúc:** Một cuộc họp tóm tắt ngắn gọn để xem xét các quan sát, nêu bật các mối quan tâm tức thời và đặt ra ngày trình bày báo cáo.
- **Phân tích & Chuẩn bị báo cáo:** Phân tích dữ liệu và ghi chú đã thu thập để chuẩn bị các khuyến nghị tiết kiệm năng lượng. Các khuyến nghị phải cụ thể, được hỗ trợ bằng dữ liệu và ưu tiên dựa trên tiết kiệm chi phí hoặc thời gian hoàn vốn ngắn nhất. Chi phí ước tính, khoản tiết kiệm và các phép tính hoàn vốn đơn giản được bao gồm.
- **Trình bày báo cáo và Kế hoạch hành động:** Trình bày báo cáo cho ban lãnh đạo, giải thích các khuyến nghị và giúp chuẩn bị một kế hoạch hành động với các mốc thời gian để thực hiện.

Kết quả mong đợi:

- Xác định và đánh giá cơ bản các cơ hội chi phí thấp có thể dễ dàng thực hiện.
- Nâng cao nhận thức về chi phí năng lượng và lợi ích tiềm năng của quản lý năng lượng.
- Hiểu được phạm vi của các cơ hội cần nhiều vốn hơn.
- Đưa ra các chỉ dẫn về khoản tiết kiệm và lợi ích tiềm năng từ việc thực hiện các cuộc điều tra chi tiết hơn.
- Chuẩn bị một kế hoạch kiểm toán hiệu quả hơn cho các cuộc kiểm toán chi tiết hoặc chuyên biệt sau này.

3.1.2.2. Kiểm toán năng lượng chi tiết (Kiểm toán năng lượng chẩn đoán):

- Yêu cầu dữ liệu và thông tin chi tiết hơn.
- Liên quan đến các phép đo và một kho dữ liệu toàn diện, với đánh giá chi tiết về các hệ thống năng lượng khác nhau như máy bơm, quạt, khí nén, hơi nước và hệ thống sưởi.

- Mất nhiều thời gian để hoàn thành hơn kiểm toán sơ bộ (Thời gian ở hiện trường có thể từ vài tuần đến vài tháng).
- Mang lại kết quả toàn diện và hữu ích hơn, cung cấp một bức tranh chính xác hơn về hiệu suất năng lượng của nhà máy và các khuyến nghị cụ thể để cải thiện.
- Phân tích kinh tế thường mở rộng ra ngoài thời gian hoàn vốn đơn giản để bao gồm các phương pháp khác như giá trị hiện tại ròng hoặc phân tích chi phí vòng đời.

Ưu điểm:

- Mang lại kết quả toàn diện và chính xác do thu thập và phân tích dữ liệu chi tiết.
- Cung cấp các khuyến nghị cụ thể và khả thi để cải thiện.
- Cho phép phân tích kinh tế chuyên sâu ngoài thời gian hoàn vốn đơn giản.
- Có thể xác định sự phụ thuộc lẫn nhau phức tạp và những inhiệu quả mang tính hệ thống.

Thách thức:

- Tốn nhiều thời gian và nguồn lực hơn do thu thập dữ liệu, đo lường và phân tích rộng rãi.
- Yêu cầu chuyên môn và thiết bị chuyên dụng.
- Chi phí cao hơn so với kiểm toán sơ bộ.

Các bước liên quan:

- **Định hướng phạm vi (Lập kế hoạch Kiểm toán Năng lượng):** Định hướng phạm vi là một bước sơ bộ quan trọng để xác định các thông số và mục tiêu của kiểm toán năng lượng (Xác định phạm vi, ranh giới và mục tiêu của kiểm toán,...). Điều này bao gồm việc thống nhất về mức độ chi tiết, khoảng thời gian, tiêu chí để đánh giá các cơ hội và nguồn lực cần thiết. Thông tin sơ bộ và dữ liệu trong quá khứ được thu thập.
- **Lập sơ đồ Năng lượng (bắt đầu trước khi thăm dò):** Lập sơ đồ năng lượng liên quan đến việc hiểu một cách có hệ thống cách năng lượng chảy qua cơ sở, bắt đầu ngay cả trước chuyến thăm dò tại chỗ.
 - **Thu thập dữ liệu sơ bộ:** Thu thập dữ liệu tiêu thụ năng lượng trong quá khứ (hóa đơn điện và nhiên liệu trong ít nhất 12-24 tháng) và dữ liệu sản xuất hoặc hoạt động tương ứng. Điều này cũng bao gồm các kế hoạch địa điểm, bản vẽ bố trí tòa nhà và danh sách thiết bị và máy móc chính.
 - **Phân tích ban đầu:** Xây dựng một sơ đồ dòng chảy sơ bộ để hiển thị các luồng năng lượng tổng thể, xác định các hoạt động của đơn vị, các bước quy trình quan trọng, các khu vực sử dụng vật liệu và năng lượng, và các nguồn lãng phí. Điều này giúp có được một bức tranh tổng thể về việc sử dụng năng lượng, hoạt động và tổn thất của nhà máy, và có thể dẫn đến việc điều chỉnh kế hoạch kiểm toán.
 - **Hiểu các đầu vào và đầu ra năng lượng:** Liệt kê tất cả các đầu vào năng lượng (mua hoặc khác, như điện, nhiên liệu, hơi nước) và đầu ra (như khí thải, nước thải, không khí thông gió), bao gồm các luồng ít rõ ràng hơn như tổn thất nhiệt qua vỏ tòa nhà.
 - **Kiểm toán Năng lượng:** Định lượng các luồng năng lượng thành các chức năng riêng biệt và xác định chi phí năng lượng đơn vị và xu hướng.
- **Sơ bộ:** như trình bày trong phần 3.1.2
- **Kế hoạch đo lường:** Xây dựng một thỏa thuận để đo lường dữ liệu tại chỗ, bao gồm các điểm đo lường, thiết bị, yêu cầu độ chính xác, thời gian, tần suất và trách nhiệm.
- **Thực hiện chuyến thăm quan tại chỗ:** Quan sát việc sử dụng năng lượng, đánh giá mức tiêu thụ, hiểu tác động của các thói quen và hành vi, và tạo ra các ý tưởng sơ bộ để cải thiện. Các phép đo được thực hiện và dữ liệu trong quá khứ được xác minh là đại diện.
- **Phân tích (sử dụng Sơ đồ và các thông tin khác thu được trước và sau chuyến thăm dò):** Đánh giá tính hợp lệ của dữ liệu, sử dụng các phương pháp tính toán minh bạch và tài liệu hóa các giả định. Giai đoạn này thiết lập hiệu suất năng lượng hiện tại, phân tích mức tiêu thụ theo mục đích sử dụng và nguồn, và xác định các cơ hội cải thiện dựa trên chuyển

môn, các lựa chọn thiết kế, điều kiện vận hành, công nghệ và các thực tiễn tốt nhất. Các cơ hội được đánh giá về tiết kiệm năng lượng và tài chính, đầu tư và lợi ích phi năng lượng.

- **Phát triển các dự án khả thi:** Bước này tập trung vào việc tạo ra một danh sách toàn diện, được ưu tiên của các giải pháp hiệu quả năng lượng có thể thực hiện được với các lý do rõ ràng.
- **Báo cáo Kiểm toán Năng lượng:** Chuẩn bị một báo cáo toàn diện chi tiết các phát hiện kiểm toán, bao gồm các phép đo, phân tích, giả định và một danh sách được ưu tiên của các cơ hội cải thiện hiệu suất năng lượng với các chương trình thực hiện được đề xuất.
- **Trình bày cho ban lãnh đạo ngành (Cuộc họp kết thúc):** Trình bày kết quả kiểm toán cho tổ chức, giải thích các phát hiện và trả lời các câu hỏi.

Việc trình bày cuối cùng rất quan trọng để đảm bảo rằng kết quả kiểm toán dẫn đến hành động và việc thực hiện thành công các biện pháp hiệu quả năng lượng.

Kết quả mong đợi:

- Kết quả toàn diện và hữu ích hơn, cung cấp một bức tranh chính xác về hiệu suất năng lượng của nhà máy.
- Các khuyến nghị cụ thể để cải thiện hiệu quả năng lượng.
- Phân tích kinh tế mở rộng ra ngoài hoàn vốn đơn giản để bao gồm Giá trị hiện tại ròng (NPV) và Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR).
- Đánh giá kỹ thuật và tài chính chi tiết của các dự án đầu tư liên quan.

3.1.3. Ưu điểm và Thách thức trong việc Thực hiện Kiểm toán Năng lượng tại Việt Nam

3.1.2.3. Ưu điểm

- **Chỉ thị pháp lý:** Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả (EE&C) quy định kiểm toán năng lượng là bắt buộc đối với các doanh nghiệp tiêu thụ năng lượng trọng điểm, thúc đẩy các nỗ lực thực hiện.
- **Giá năng lượng tăng:** Giá điện và chi phí nhiên liệu ngày càng tăng tạo ra một động lực tài chính mạnh mẽ cho các ngành công nghiệp để xác định và thực hiện các biện pháp tiết kiệm năng lượng.
- **Giảm chi phí sản xuất:** Kiểm toán năng lượng giúp chỉ ra các sự inhiệu quả, dẫn trực tiếp đến chi phí hoạt động thấp hơn và tăng khả năng cạnh tranh cho các doanh nghiệp.
- **Lợi ích môi trường:** Bằng cách giảm tiêu thụ năng lượng, các ngành công nghiệp có thể giảm phát thải các chất ô nhiễm và khí nhà kính, góp phần bảo vệ môi trường và các mục tiêu giảm thiểu biến đổi khí hậu.
- **Phù hợp với quốc tế:** Các hướng dẫn như tài liệu này giúp các thực tiễn kiểm toán năng lượng của Việt Nam phù hợp với các thực tiễn tốt nhất quốc tế (ví dụ: ISO 50001, ISO 50002), có thể thu hút đầu tư và hợp tác nước ngoài.
- **Tiềm năng lợi ích phi năng lượng:** Ngoài việc tiết kiệm chi phí năng lượng trực tiếp, các cuộc kiểm toán có thể xác định các lợi ích như tăng công suất sản xuất, cải thiện chất lượng sản phẩm, giảm chi phí bảo trì, nâng cao sự thoải mái tại nơi làm việc và tuân thủ các mục tiêu trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp (xem ví dụ bên dưới).

3.1.2.4. Thách thức

- **Thiếu nhận thức và sự chủ động:** Mặc dù có các chỉ thị, một số công ty có thể thiếu nhận thức đầy đủ hoặc sự chủ động trong nội bộ về hiệu quả năng lượng, xem các cuộc kiểm toán chỉ đơn thuần là một hoạt động tuân thủ thay vì một công cụ chiến lược.
- **Tính sẵn có và chất lượng dữ liệu:** Các công ty thường thiếu cơ sở hạ tầng đo lường năng lượng đầy đủ, dẫn đến việc phải dựa vào dữ liệu ước tính hoặc tổng hợp thay vì các phép đo chính xác, có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của các phát hiện kiểm toán.

- **Chuyên môn kỹ thuật:** Mặc dù hướng dẫn nhấn mạnh việc có các chuyên gia, việc tìm kiếm hoặc đào tạo nhân viên nội bộ có kiến thức chuyên môn về các quy trình công nghiệp phức tạp (ví dụ: thực phẩm & đồ uống, hóa chất, dược phẩm) và các kỹ thuật quản lý năng lượng tiên tiến có thể là một thách thức.
- **Hạn chế tài chính:** Việc thực hiện các biện pháp tiết kiệm năng lượng được đề xuất, đặc biệt là những biện pháp đòi hỏi đầu tư vốn đáng kể (ví dụ: các giải pháp BAT), có thể là thách thức đối với các doanh nghiệp, đặc biệt là các Doanh nghiệp Vừa và Nhỏ (SMEs).
- **Tích hợp với các hệ thống hiện có:** Việc tích hợp quản lý năng lượng vào các quy trình kinh doanh hiện có và các hệ thống quản lý khác (ví dụ: chất lượng, môi trường) có thể phức tạp và đòi hỏi nỗ lực đáng kể của tổ chức.
- **Giám sát và Xác minh:** Đảm bảo cải thiện hiệu suất năng lượng bền vững đòi hỏi các giao thức giám sát và xác minh mạnh mẽ sau kiểm toán, điều này có thể khó khăn để thực hiện và duy trì nếu không có nguồn lực và chuyên môn chuyên biệt.
- **Sự kháng cự về hành vi và văn hóa:** Đạt được hiệu quả năng lượng thường đòi hỏi những thay đổi trong các thói quen vận hành và hành vi của nhân viên, có thể gặp phải sự kháng cự trong một tổ chức.

3.2. Hướng dẫn kiểm toán năng lượng của Depp 3

3.3.1. Các phần trong hướng dẫn

Hướng dẫn này tuân theo các phần chính của kiểm toán năng lượng theo quy định của Thông tư 25, xem bảng 1 bên dưới, trong đó bao gồm một số yêu cầu được mô tả trong hướng dẫn.

Nội dung báo cáo kiểm toán	Yêu cầu
Chương 1: Tóm tắt	
Tóm tắt kết quả kiểm toán	Trình bày dữ liệu và chi phí tiêu thụ năng lượng tổng thể hàng năm Bảng miêu tả các dự án hiệu quả năng lượng được xác định, các khoản tiết kiệm và đầu tư liên quan và thời gian hoàn vốn. Các dự án hiệu quả năng lượng được xác định được ưu tiên và xếp hạng theo mức độ quan trọng Các bước đề xuất tiếp theo
Chương 2: Giới thiệu	
Giới thiệu về kiểm toán năng lượng	Thông tin chung về công ty (tên, địa chỉ, v.v.) Phân tích cơ cấu công ty và phương thức sản xuất Xác định phạm vi và tiêu chí thành công của kiểm toán năng lượng
Chương 3: Các vấn đề của công ty	
Lịch sử tổng thể của công ty, sản phẩm và dữ liệu hoạt động	Sản lượng sản xuất hàng năm Tổng mức tiêu thụ năng lượng hàng năm (trong 3 năm) Đánh giá tổng thể các lĩnh vực trọng tâm của kiểm toán năng lượng cũng như năng lực và chuyên gia tham gia kiểm toán

Chương 4: Mô tả các thủ tục trong quy trình công nghệ	
Giới thiệu quy trình sản xuất và thiết bị sản xuất	Sơ đồ nguyên lý cho hệ thống sử dụng năng lượng
	Sơ đồ quy trình sản xuất và sử dụng năng lượng
Chương 5: Nhu cầu năng lượng và khả năng cung cấp năng lượng	
Lập sơ đồ tiêu thụ năng lượng và phân tích việc sử dụng năng lượng	Danh sách thiết bị, hệ thống sử dụng năng lượng chính
	Phân tích mức sử dụng năng lượng theo mục đích sử dụng cuối cùng
Chương 6: Nghĩa vụ tài chính – kỹ thuật	
Khung kinh tế cho các giải pháp tiết kiệm năng lượng	Giá năng lượng và thuế liên quan
	Khung pháp lý về hiệu quả năng lượng
	Dữ liệu nhiên liệu và năng lượng
Chương 7: Giải pháp tiết kiệm năng lượng	
Đánh giá tiềm năng hiệu quả năng lượng	Phân tích kỹ thuật về tiềm năng tiết kiệm thông qua nhiều phương pháp khác nhau
	Đánh giá kỹ thuật và tài chính của dự án đầu tư có liên quan
	Tổng quan về lợi ích phi năng lượng
	Đề xuất hệ thống quản lý năng lượng và cấu trúc KPI

Bảng 3.1: Danh sách kiểm tra các yêu cầu đối với kiểm toán năng lượng

Cột “Yêu cầu” trong bảng trên được mô tả chi tiết ở các phần liên quan bên dưới.

Trong hướng dẫn này, phương pháp chủ yếu xác định giải pháp tiết kiệm năng lượng mở rộng ở phần 3.2.8, nhưng ở các phần khác cũng bao gồm các yêu cầu bổ sung.

3.3.2. Tóm tắt

Các mục sau mô tả một số yêu cầu bổ sung đối với phần tóm tắt báo cáo kiểm toán năng lượng.

3.3.2.1. Tiêu thụ năng lượng hàng năm, chi phí và lượng khí thải CO₂

Cần có một bảng về tổng sản lượng sản xuất hàng năm và tổng mức sử dụng năng lượng trong 3 năm qua để thể hiện xu hướng chung về tiêu thụ năng lượng. Việc tiêu thụ năng lượng tổng thể nên bao gồm cả việc sử dụng sinh khối.

Ngoài ra, chi phí năng lượng tổng thể hàng năm và lượng phát thải CO₂ hàng năm cũng cần được trình bày.

3.3.2.2. Các dự án hiệu quả năng lượng được đề xuất

Ngoài các dự án đầu tư trực tiếp như quy định tại Thông tư 25, các khuyến nghị từ kiểm toán năng lượng có thể liên quan đến các khía cạnh khác của hiệu quả năng lượng, chẳng hạn:

- Phân tích sâu hơn để điều tra các lĩnh vực phức tạp một cách chi tiết hơn
- Cải thiện quy trình bảo trì cho hệ thống sử dụng năng lượng trọng điểm
- Sử dụng tốt hơn các quy trình quản lý năng lượng và KPI năng lượng
- ...

Những khuyến nghị này cần được xem xét trong đánh giá tổng thể về tiềm năng sử dụng năng lượng hiệu quả.

Cần nêu rõ mức giảm phát thải CO₂ mà các dự án hiệu quả năng lượng có thể đạt được.

Cần mô tả những lợi ích phi năng lượng đã được xác định trong quá trình kiểm toán năng lượng – nếu có (xem Phụ lục 2 để biết tổng quan về các lợi ích phi năng lượng).

3.3.2.3. Các bước tiếp theo

Báo cáo mô tả các bước tiếp theo được đề xuất và kết luận về những lĩnh vực nghiên cứu tiềm năng và khả thi được xây dựng để chuẩn bị cho ban lãnh đạo công ty đưa ra Quyết định đầu tư cuối cùng (FID) cho các dự án hiệu quả năng lượng quan trọng.

Cần xác định các nhà cung cấp được đề xuất tham gia vào công việc tiếp theo để đánh giá mức đầu tư.

3.3.3. Giới thiệu

Bên cạnh mô tả trực tiếp về công ty, cần thêm các phần sau:

3.3.3.1. Phạm vi kiểm toán năng lượng

Phải mô tả rõ ràng động lực thúc đẩy ban lãnh đạo công ty tham gia kiểm toán năng lượng, ví dụ:

- Độ trung hòa CO₂ có phải là thông số quan trọng cho sự thành công của kiểm toán năng lượng? – công ty có chiến lược giảm lượng khí thải CO₂ không – việc loại bỏ nhiên liệu hóa thạch có phải là câu hỏi quan trọng cần xem xét không?
- Khách hàng của công ty có yêu cầu hành động để giảm mức tiêu thụ năng lượng và lượng khí thải CO₂ không? – các câu hỏi về chuỗi cung ứng có quan trọng trong việc ưu tiên quản lý đầu tư không?
- Các lợi ích phi năng lượng như tăng sản lượng hay cải thiện chất lượng sản phẩm có phải là thông số quan trọng khi đánh giá lợi ích từ các dự án tiết kiệm năng lượng không?

Những câu hỏi như vậy rất quan trọng cần làm rõ và đảm bảo quyền sở hữu đối với kiểm toán năng lượng ở cấp quản lý.

3.3.4. Các vấn đề của công ty

Từ phần mô tả về công ty và các sản phẩm mà công ty sản xuất, cần đánh giá tổng thể các lĩnh vực trọng tâm nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và lập kế hoạch chi tiết về kiểm toán năng lượng.

3.3.4.1. Thẩm quyền và tổ chức kiểm toán năng lượng

Đối với nhiều công ty, phần lớn tiềm năng tiết kiệm năng lượng được tìm thấy bên trong các quy trình sản xuất và không quan trọng bằng các hệ thống thiết bị liên quan. Nhóm kiểm toán năng lượng phải bao gồm các chuyên gia có kiến thức và kinh nghiệm về các quá trình tiêu thụ năng lượng chủ yếu tại doanh nghiệp được kiểm toán. Ngoài ra, những người chịu trách nhiệm về các quy trình sản xuất trong doanh nghiệp nên tham gia vào quá trình kiểm toán năng lượng.

Kinh nghiệm liên quan của nhóm kiểm toán cũng như sự tham gia của các nhân viên quản lý và vận hành có liên quan trong doanh nghiệp phải được ghi lại trong báo cáo.

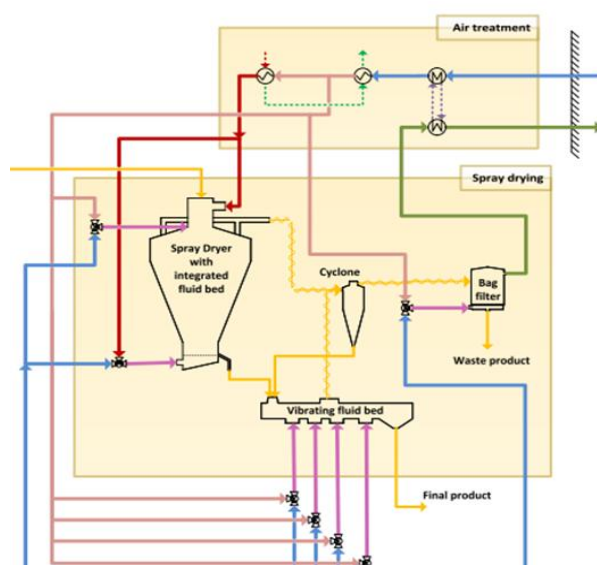
3.3.5. Mô tả các thủ tục trong quy trình công nghệ

Báo cáo kiểm toán năng lượng phải bao gồm chi tiết về cách thức các quy trình sản xuất diễn ra trong công ty cũng như các hệ thống thiết bị như nồi hơi và hệ thống khí nén. Tùy từng trường hợp, việc mô tả phải được thể hiện bằng sơ đồ.

3.3.5.1. Sơ đồ quy trình đơn giản

Sơ đồ quy trình có thể là sơ đồ đơn giản theo quy trình sản xuất bao gồm các bộ phận chính như lò nung, băng tải, silo, v.v. Sơ đồ này thường là đủ cho các quy trình sản xuất tương đối đơn giản, ví dụ như ngành xi măng, sản xuất gạch, v.v.

Sơ đồ quy trình sản xuất đơn giản phải được cung cấp kèm theo hình minh họa cho các bộ phận chính trong nhà máy, ví dụ như lò nung và máy sấy, v.v. như minh họa trong Hình 3.1 bên dưới.



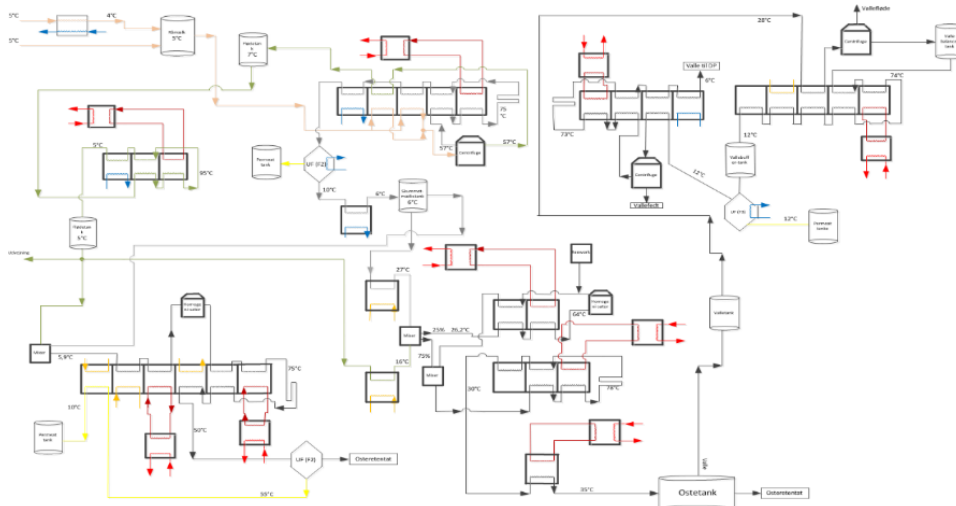
Hình 3.1: Ví dụ về sơ đồ quy trình cho một quy trình riêng lẻ (máy sấy phun)

Các sơ đồ này giúp hiểu thêm về các dòng năng lượng và thường có các thông số quan trọng như luồng không khí, nhiệt độ, v.v.

3.3.5.2. Sơ đồ quy trình nâng cao

Đối với các lĩnh vực như thực phẩm và đồ uống, công nghiệp hóa chất và dược phẩm, v.v., quy trình sản xuất phức tạp hơn nhiều và việc sử dụng năng lượng được phân bổ cho nhiều người dùng cuối khác nhau. Ở những công ty như vậy, quy trình sản xuất cần được mô tả chi tiết hơn để cung cấp sự hiểu biết về cách sử dụng năng lượng tại cơ sở.

Hình 3.2 bên dưới thể hiện sơ đồ quy trình sản xuất hoàn chỉnh của một nhà máy chế biến sữa minh họa tất cả các quy trình sản xuất sản phẩm, hệ thống sưởi và làm mát trong các bước riêng lẻ của quy trình.

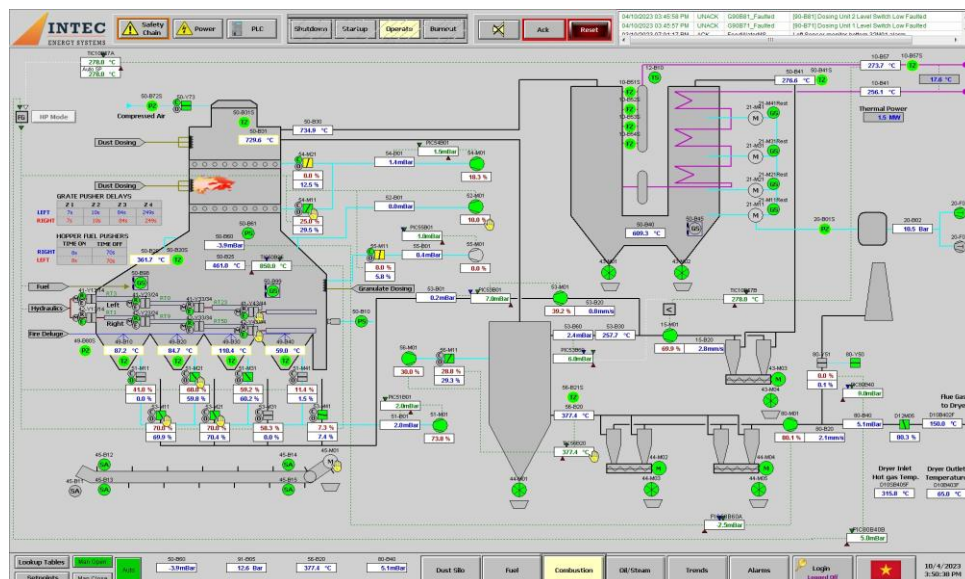


Hình 3.2: Ví dụ về bảng quy trình sản xuất tổng thể của một nhà máy sữa bao gồm thiết bị nóng và lạnh

Chi tiết quy trình rất quan trọng để hiểu được sự cân bằng năng lượng tổng thể của cơ sở và đánh giá tiềm năng thu hồi nhiệt giữa các bước quy trình riêng lẻ.

3.3.5.3. Kết xuất màn hình từ phòng điều khiển

Thông thường, sàng lọc từ các phòng điều khiển (giám sát quy trình) cung cấp thông tin có giá trị về các tham số quy trình cụ thể, xem ví dụ Hình 3.3 bên dưới.



Hình 3.3: Ví dụ kết xuất màn hình từ phòng điều khiển

Những thông tin này phải được đưa vào báo cáo kiểm toán năng lượng.

3.3.6. Nhu cầu năng lượng và khả năng cung cấp

Hiểu biết về sử dụng năng lượng rất quan trọng để xác định các dự án sử dụng năng lượng hiệu quả nào có liên quan.

3.3.6.1. Danh sách thiết bị

Là một phần của kiểm toán năng lượng, các bảng có dữ liệu thiết kế và công suất cho các hệ thống lắp đặt quan trọng phải được chuẩn bị, gồm:

- Nồi hơi
- Hệ thống lạnh
- Hệ thống quạt hút lớn (>25 kW)
- Hệ thống điều hòa không khí lớn (>25 kW)
- Hệ thống khí nén
- Thiết bị xử lý và thiết bị khác có công suất lắp đặt (> 25 kW)

Đối với mỗi hệ thống như vậy, cần cung cấp dữ liệu sau:

- ID cài đặt
- Tên của nhà sản xuất
- Năm lắp đặt
- Công suất thiết kế
- Hiệu quả được đánh giá (nếu có liên quan)
- Các thông số vận hành (dòng chảy, nhiệt độ, áp suất, v.v.)

Điều này rất quan trọng vì nó không chỉ giúp lập sơ đồ các hệ thống cung cấp năng lượng mà còn thu thập dữ liệu cho các quy trình chính.

3.3.6.2. Hệ thống sử dụng năng lượng trọng điểm

Ngoài các yêu cầu nêu tại Bước 4 Phụ lục III Thông tư 25, việc tiêu thụ năng lượng và nước phải được chia thành các nhóm sử dụng năng lượng chính. Hệ thống sử dụng chính có thể là một hệ thống lắp đặt cụ thể, một tập hợp các hệ thống lắp đặt tạo thành một quy trình sản xuất cụ thể (như máy giấy) hoặc một số hệ thống lắp đặt thuộc loại tương tự (như hệ thống chiếu sáng, thông gió, v.v.)

Từ việc lập sơ đồ ban đầu của thiết bị, cần xác định những hệ thống sử dụng năng lượng nào trong cơ sở được coi là “chính”. Bất kỳ hệ thống lắp đặt hoặc danh mục lắp đặt nào tiêu thụ hơn 5% (?) tổng mức tiêu thụ năng lượng đều phải được lập sơ đồ.

Ví dụ về các hệ thống sử dụng năng lượng chính được liệt kê trong Bảng 3.2 dưới đây.

Hệ thống sử dụng nhiệt cuối cùng (hơi nước, nước nóng, v.v.)	Hệ thống sử dụng điện cuối cùng	Hệ thống sử dụng nước cuối cùng
- sấy khô - quá trình sưởi - dòng thiết bị bay hơi - đun sôi - chưng cất - lò nung và lò - sưởi ấm tòa nhà/HVAC - CIP/SIP - sưởi ấm nước - tổn thất chuyển hóa - tổn thất phân phối	- điện lạnh - làm mát tự nhiên - khí nén - quá trình không khí - quạt/HVAC - điều hòa không khí - máy móc sản xuất - máy bơm - hệ thống thủy lực - động cơ nhỏ - chiếu sáng	- quá trình (phụ gia) - phun hơi nước (sưởi ấm) - nước pha tiệt (WFI) - nhà máy RO - làm ẩm không khí - dọn dẹp mặt bằng - CIP/SIP - tổn thất ngưng tụ - tháp giải nhiệt - vòi hoa sen - nhà xưởng

Bảng 3.2: Ví dụ về những hệ thống sử dụng năng lượng và nước chính trong lĩnh vực công nghiệp

Đối với các công ty có mức sử dụng nước cao, cũng cần xác định những hệ thống chính sử dụng nước vì phần lớn năng lượng thường dành cho việc sưởi ấm, làm mát và hơi nước.

3.3.6.3. Tổng quan về mức tiêu thụ năng lượng theo mục đích sử dụng cuối cùng

Các công ty luôn thiếu đồng hồ đo năng lượng để giám sát việc phân bổ chính xác việc sử dụng năng lượng, cả về sử dụng năng lượng nhiệt, điện và các tài nguyên khác như nước. Việc lập sơ đồ tiêu thụ năng lượng trong phạm vi nên dựa trên các đồng hồ đo hiện có. Trong trường hợp không có các thiết bị đo, một yếu tố quan trọng của công việc kiểm toán năng lượng là tính toán ước lượng phân phối của các hệ thống sử dụng năng lượng.

Việc đánh giá các hệ thống sử dụng năng lượng không được bao phủ bởi các điểm đo trong Bước 5.1. của thông tư, tiêu thụ năng lượng nên được đánh giá từ các thông số sau:

- Công suất lắp đặt (kW)
- Hệ số tải ước tính (%)
- Số giờ chạy hàng năm (giờ)

Từ những tính toán trên, có thể đánh giá tầm quan trọng của hệ thống chính sử dụng năng lượng cuối cùng (Bảng 3.2) và có thể ước tính các bảng hoặc biểu đồ về việc sử dụng năng lượng nhiệt, điện và nước.

3.3.7. Nghĩa vụ tài chính - kỹ thuật

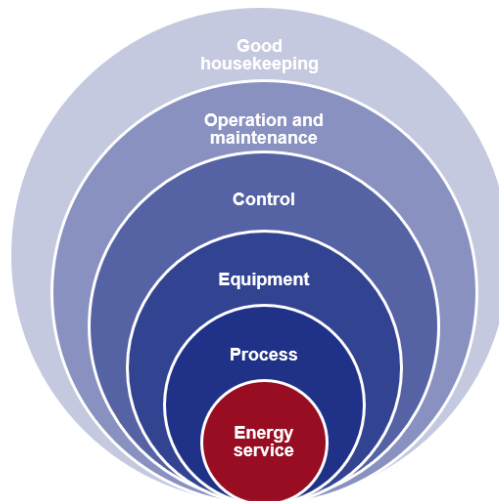
Đối với mỗi giải pháp kỹ thuật được đề xuất, ngoài các vấn đề về công nghệ và môi trường, còn phải mô tả các lợi ích phi năng lượng trọng điểm khác, như tác động đến công suất sản xuất, chất lượng sản phẩm, chi phí vận hành, v.v.. Nếu khả thi, tác động tài chính của những lợi ích này phải được định lượng và phải được đưa vào đánh giá tài chính. Danh sách các lợi ích phi năng lượng thường gặp được trình bày tại Phụ lục 2.

3.3.8. Giải pháp tiết kiệm năng lượng

Việc phân tích các quá trình tiêu thụ năng lượng nên tuân theo cách tiếp cận được minh họa trong sơ đồ củ hành bên dưới. Mỗi bước phải được xem xét và kết luận về các phát hiện phải được báo cáo.

3.3.8.1. Thách thức dịch vụ năng lượng

Sự hiểu biết nâng cao về mức tiêu thụ năng lượng trong một công ty thường được mô tả thông qua “Biểu đồ củ hành” minh họa bên dưới.



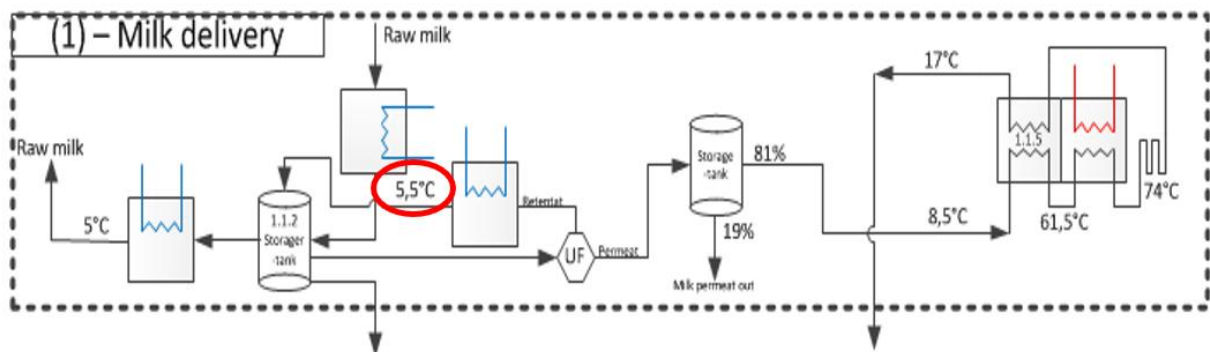
Hình 3.4: “Biểu đồ củ hành” giúp hiểu rõ hơn về mức tiêu thụ năng lượng

Sơ đồ này minh họa cho bất kỳ hệ thống sử dụng năng lượng chính nào đều có lý do tại sao cần tiêu thụ nhiều năng lượng, chẳng hạn:

- Ví dụ, đối với các hệ thống quạt và thông gió lớn, dịch vụ năng lượng có thể là:
 - Nhu cầu làm sạch không khí trong khu vực đốt thông qua thay đổi không khí và lọc không khí
 - Cần duy trì môi trường làm việc cân bằng về nhiệt độ và độ ẩm
- Đối với nồi hấp, ví dụ dịch vụ năng lượng có thể là:
 - Tiết trùng sản phẩm
 - Xử lý nhiệt sản phẩm
- Đối với các lò lớn, ví dụ dịch vụ năng lượng có thể là:
 - Sấy khô sản phẩm
 - Xử lý hóa học một sản phẩm (như thiêu kết hoặc nung)

Cách cơ bản để hiểu về dịch vụ năng lượng là nhu cầu về dịch vụ đôi khi có thể bị thách thức - ví dụ như khi tỷ lệ thay đổi không khí được giảm thiểu, thì lượng năng lượng cần thiết cũng sẽ giảm đi tương tự.

Một ví dụ về được minh họa trong Hình 3.5 về việc tiếp nhận sữa ở một cơ sở chăn nuôi bò sữa.



Hình 3.5: Nhiệt độ yêu cầu trong khu vực tiếp nhận sữa của cơ sở sản xuất sữa.

Ví dụ cho thấy rằng tất cả sữa nhận được trong cơ sở sản xuất sữa theo truyền thống đều được làm nguội đến nhiệt độ yêu cầu là 5,5°C (hoặc thậm chí thấp hơn), điều này có thể dẫn đến các câu hỏi sau:

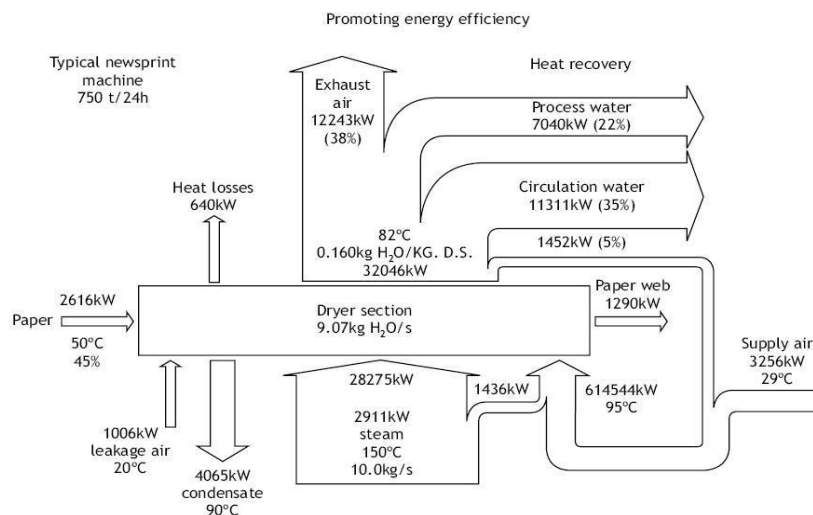
- Nhiệt độ yêu cầu có giống nhau đối với tất cả các sản phẩm nhận được không?
- Nhiệt độ yêu cầu có giống nhau cho tất cả các sản phẩm được phân phối không?

Những câu hỏi như vậy có thể khó trả lời và bị ràng buộc bởi các quy trình vận hành tiêu chuẩn (SOPs), và các quy trình tiếp theo cần được thực hiện với những nhân viên chủ chốt trong công ty có khả năng đưa ra quyết định về bất kỳ thay đổi nào của SOP. Trong trường hợp tốt nhất, các SOP có thể được thay đổi và đạt được mức tiết kiệm năng lượng mà không cần đầu tư.

Kiểm toán viên năng lượng phải trình bày kiến thức trong báo cáo kiểm toán năng lượng về những câu hỏi này, đối với những hệ thống sử dụng năng lượng trọng điểm, phải mô tả các thông số tổng thể của quá trình xác định mức tiêu thụ năng lượng. Cần đánh giá thêm liệu các thông số này có thể bị ảnh hưởng hay đem lại lợi ích gì.

3.3.8.2. Cân bằng năng lượng – Sơ đồ Sankey

Đối với những hệ thống sử dụng năng lượng chính, cần thiết lập cân bằng năng lượng để minh họa sự cân bằng năng lượng tổng thể và những tổn thất trong quá trình vận hành. Sự cân bằng năng lượng yêu cầu định lượng tất cả các dòng năng lượng và khối lượng vào và ra từ một quá trình nhất định. Cân bằng năng lượng phải được thể hiện bằng sơ đồ như sơ đồ Sankey như minh họa dưới đây cho quy trình sấy khô trong nhà máy giấy.



Hình 3.6: Ví dụ sơ đồ Sankey về cân bằng năng lượng của quá trình sấy

Phân tích để hiểu rõ hơn về các tổn thất trong quá trình vận hành và từ đó đánh giá hiệu quả của quy trình. Phân tích này có thể xác định thêm các cơ hội để thu hồi nhiệt thải vào quy trình nhằm giảm mức tiêu thụ năng lượng.

Việc giảm tổn thất hoặc cơ hội thu hồi nhiệt thải cần được đánh giá trong báo cáo kiểm toán năng lượng

3.3.8.3. Sơ đồ “mức độ 2”

Trong trường hợp các quá trình có thể quan sát thấy sự chênh lệch nhiệt độ lớn giữa nguồn và bộ phận gia nhiệt hoặc làm mát (ví dụ: chênh lệch nhiệt độ giữa nguồn cung cấp hơi nước và không khí được làm nóng bằng hơi nước), kiểm toán năng lượng phải thực hiện đánh giá sơ đồ mức độ 2. Mục đích nhằm xác định tiềm năng tiết kiệm năng lượng thông qua việc sửa đổi các quy trình hoặc hệ thống cung cấp năng lượng.

Đặc biệt là trong các lĩnh vực như thực phẩm và đồ uống, công nghiệp hóa chất và dược phẩm, thường thấy hệ thống phân phối nhiệt và làm mát cung cấp hệ thống sưởi và làm mát cho nhiều khu vực trong cơ sở, với yêu cầu nhiệt độ khác nhau - ví dụ như hơi nước ở 8 thanh và 160° C có thể được sử dụng để sưởi ấm các nhu cầu nhiệt ở nhiệt độ thấp - ví dụ như đun nóng nước làm sạch hoặc xử lý nước đến 60°C.

Tương tự như vậy, làm mát chất lượng cao – ví dụ như glycol ở âm 6°C – được sử dụng để làm mát các nhu cầu làm mát ở nhiệt độ cao – ví dụ như làm mát dầu thủy lực ở 60°C.

Điều quan trọng là phải hiểu những khác biệt lớn về delta-T, tức là sự khác biệt về nhiệt độ nhu cầu quy trình và nhiệt độ thiết bị được phân phối, thể hiện tiềm năng tiết kiệm năng lượng đáng kể.

Để hiểu được điều đó, các công ty có mô hình cung cấp năng lượng nên thực hiện lập sơ đồ “mức độ 2”, trong đó mọi nhu cầu năng lượng nhiệt (sưởi ấm và làm mát) phải được lập sơ đồ theo nhu cầu năng lượng và nhiệt độ như minh họa trong Bảng 3.3 bên dưới.

Process	Temperature Start (°C)	Temperature Target (°C)	Amount (kg/year)	Heat capacity (KJ/kg/°C)	Heat demand (KJ/year)
1					
2					
3					
4					
5					
Etc.					
Total					

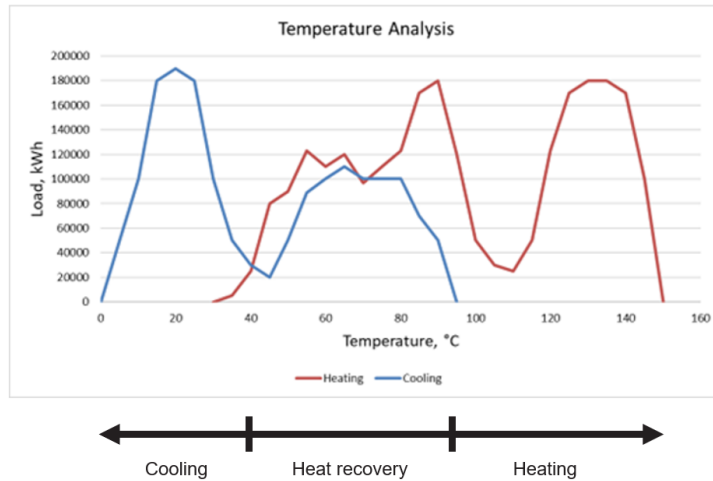
Bảng 3.3: Dữ liệu cần thu thập trong lập sơ đồ mức độ 2.

Lập sơ đồ mức độ 2 cần thu thập thêm dữ liệu về nhiệt thải ra môi trường xung quanh, ví dụ như khí thải nóng từ lò nung hoặc máy sấy và phân loại chúng thành nhu cầu làm mát trong Bảng 3.3 Bảng 3.3: Dữ liệu cần thu thập trong lập sơ đồ mức độ 2. ở trên.

Mục đích của việc thu thập dữ liệu:

- Để đánh giá liệu các quá trình cung cấp năng lượng hiện tại có tiết kiệm năng lượng hay không (phần 3.2.8.1 bên dưới)
- Để đánh giá liệu phương án thu hồi nhiệt có phù hợp với công ty hay không (phần 3.2.5.5 bên dưới)

Để minh họa những tiềm năng, cần thiết lập một đồ thị nhiệt độ so với đầy tải như minh họa trong Hình 3.7 dưới đây.

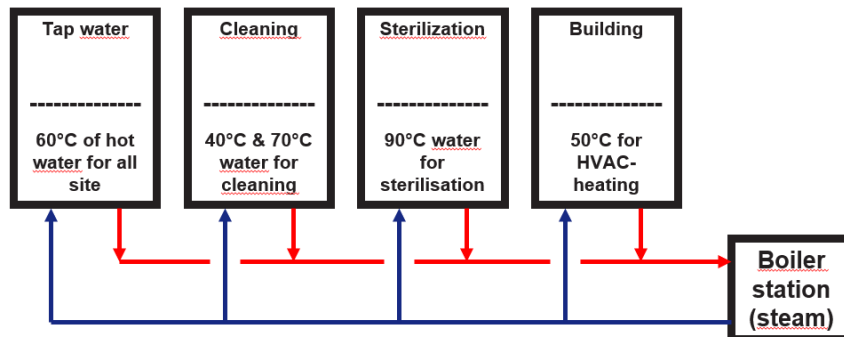


Hình 3.7: Ví dụ về đường cong nhiệt độ/tải cho nhu cầu làm mát (màu xanh) và nhu cầu sưởi ấm (màu đỏ)

Hình trên thể hiện nhu cầu sưởi ấm (màu đỏ) và nhu cầu làm mát (màu xanh) trong một cơ sở được tích hợp thành 2 đường cong theo nhiệt độ và tải. Sự chồng chéo về nhiệt độ trong trường hợp này cho thấy tiềm năng thu hồi nhiệt lớn và do đó tiết kiệm nhu cầu sưởi ấm và làm mát.

3.3.8.4. Cấu trúc thiết bị

Sự hiểu biết về các yêu cầu thiết bị với bản đồ mức độ 2 có thể được minh họa bằng sơ đồ như bên dưới

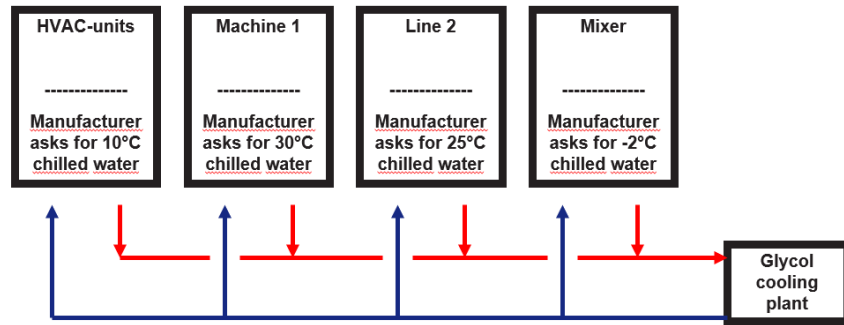


Hình 3.8: Ví dụ về cách cung cấp thiết bị sưởi ấm trên toàn cơ sở.

Trong trường hợp sử dụng hơi nước cho nhiều nhu cầu sưởi ấm ở nhiệt độ thấp ($< 100^{\circ}\text{C}$), cần xem xét các phương án sau để tiết kiệm năng lượng:

- Hệ thống nước nóng sẽ hoạt động hiệu quả hơn nhiều?
- Liệu máy bơm nhiệt – cuối cùng được điều khiển bằng pin mặt trời – có thể cung cấp nước nóng cho những thiết bị sử dụng năng lượng trọng điểm không?
- Nhiệt thải có thể được sử dụng để đáp ứng nhu cầu năng lượng nhất định

Đối với nhu cầu làm mát, cần thực hiện phân tích tương tự như minh họa trong Hình 3.9 bên dưới.



Hình 3.9: Ví dụ về cách cung cấp thiết bị làm mát trên toàn cơ sở

Trong trường hợp sử dụng phương pháp làm mát bằng nước muối hoặc glycol ở nhiệt độ $< 0^{\circ}\text{C}$ cho nhiều nhu cầu làm mát trên toàn cơ sở, cần cân nhắc các phương án sau để tiết kiệm năng lượng:

- Có thể áp dụng hệ thống làm mát riêng biệt ở nhiệt độ cao hơn - ví dụ $+6^{\circ}\text{C}$ - không?
- Có thể áp dụng làm mát tự nhiên (thấp giải nhiệt) để đáp ứng nhu cầu làm mát nhất định ở nhiệt độ cao không?
- Thu hồi nhiệt bên trong có thể làm giảm nhu cầu sử dụng thiết bị làm mát không?

Những cơ hội như vậy được mô tả thêm bên dưới.

3.3.8.5. Sơ đồ thu hồi nhiệt

Trong hầu hết các phương án thu hồi nhiệt của cơ sở đều có tiềm năng tiết kiệm năng lượng nhiều và về tổng thể, các phương án sau đây cần được xem xét:

- Cải thiện hiệu quả của các hệ thống thu hồi nhiệt hiện có
- Lắp đặt hệ thống thu hồi nhiệt mới bên trong những nơi sử dụng năng lượng lớn
- Hệ thống thu hồi nhiệt cho nhiều thiết bị tiêu dùng năng lượng

Phương án đầu tiên giải quyết thực tế là nhiều hệ thống thu hồi nhiệt có hiệu suất kém – do bộ trao đổi nhiệt bị tắc với khả năng truyền nhiệt kém hoặc do thay đổi nhiều trong các thông số vận hành – ví dụ như dòng chảy – kể từ khi lắp đặt ban đầu.

Phương án thứ hai giải quyết thực tế là nhiều hoạt động/quy trình của thiết bị đã được thiết kế mà không thu hồi nhiệt, do đó làm giảm đáng kể hiệu quả của quy trình.

Phương án thứ ba giải quyết thực tế là nhiều ngành công nghiệp có sẵn nhiệt thải ở nhiều nguồn trên toàn cơ sở và việc thu hồi các dòng nhiệt thải có thể đáp ứng một phần đáng kể nhu cầu nhiệt (ví dụ 60°C).

Trong phụ lục 3, một số ví dụ về các giải pháp được trình bày.

3.3.8.6. Hệ thống quạt và bơm lớn

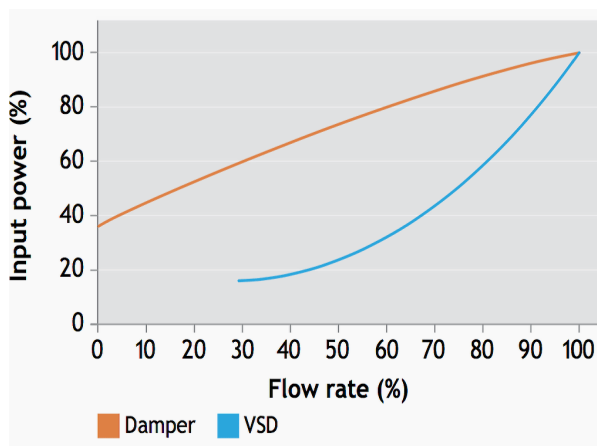
Trong một số lĩnh vực nhất định như xi măng, sắt thép, giấy và bột giấy và công nghiệp hóa chất (phân bón), hệ thống quạt và nước làm mát toàn diện được vận hành. Những hệ thống như vậy thường phức tạp và hiệu quả thấp, cần được đánh giá cẩn thận.

Đối với những quạt lớn như trong Hình 3.10 bên dưới, phải đánh giá quá trình điều khiển cũng như tổng hiệu suất của quạt – thường những quạt như vậy đã cũ, hiệu suất thiết kế thấp và thường công suất được điều khiển bằng bộ giảm chấn và không hiệu quả bằng VSD.



Hình 3.10: Quạt hút lớn trong ngành sắt thép

Hình 3.11 bên dưới cho thấy lợi ích từ việc kiểm soát công suất quạt và máy bơm bằng VSD so với điều khiển van điều tiết.



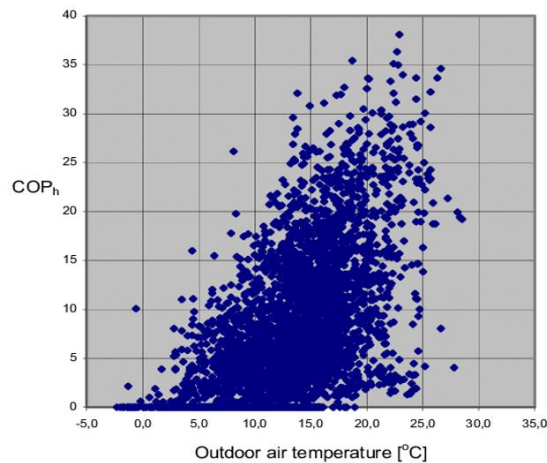
Hình 3.11: Hiệu suất của van điều tiết so với điều khiển VSD cho quạt và máy bơm lớn.

Đối với hệ thống nước làm mát lớn như hệ thống trong Hình 3.12 bên dưới, tình trạng cũng tương tự.



Hình 3.12: Hệ thống nước làm mát trong ngành sắt thép

Đối với các hệ thống nước làm mát lớn như vậy, cần phải theo dõi liên tục giữa điện làm mát và điện tiêu thụ cho quạt, máy bơm và hệ thống COP phải được tính toán và lập bản đồ trong khoảng thời gian dài như minh họa trong Hình 3.13 bên dưới.



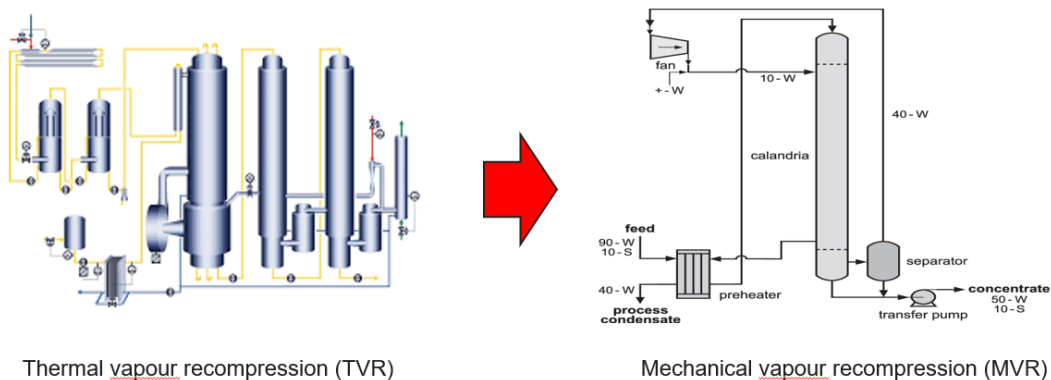
Hình 3.13: COP được giám sát cho hệ thống tháp giải nhiệt lớn

Lợi ích của việc giám sát COP là để phát hiện ra những thay đổi lớn về hiệu suất hệ thống, từ đó xác định khả năng tiết kiệm năng lượng thông qua việc kiểm soát quạt và máy bơm tốt hơn.

3.3.8.7. Đánh giá BAT

Sự hiểu biết chi tiết về công nghệ tối ưu nhất hiện có (BAT) giúp cung cấp thông tin quan trọng về tiềm năng tiết kiệm năng lượng trong các nhà máy.

Thông tin chi tiết về các giải pháp BAT có thể được tìm thấy trong liên kết tới thư viện BAT của Liên minh Châu Âu được cung cấp và được minh họa bằng ví dụ sau.



Thermal vapour recompression (TVR)

Mechanical vapour recompression (MVR)

Hình 3.14: Giải pháp truyền thống và BAT cho hệ thống hơi.

Trong Hình 3.14, hệ thống thiết bị hơi truyền thống (TVR) được minh họa ở phía bên trái và nhà máy thực hành MVR tốt nhất được minh họa ở phía bên phải – một giải pháp thông qua điện khí hóa có thể tiết kiệm tới 80% năng lượng được cung cấp.

Điều quan trọng cần nhấn mạnh là giải pháp BAT thường sẽ giải quyết các hoạt động cốt lõi của thiết bị trong cơ sở và do đó nên được coi là công tác cải tạo lớn và tốn kém. Những thay đổi như vậy chỉ có thể thực hiện nếu đạt được các lợi ích khác ngoài tiết kiệm năng lượng, chẳng hạn như tăng năng lực sản xuất, cải thiện chất lượng sản phẩm, vận hành linh hoạt hơn, v.v. (xem Phụ lục 2 để biết tổng quan về các lợi ích “phi năng lượng”).

Kiểm toán được yêu cầu trong các giai đoạn đầu của kiểm toán năng lượng xác định các quyết định có thể đáp ứng các lợi ích phi năng lượng của cơ sở và sau đó xem xét các cơ hội cho giải pháp BAT dựa trên kết luận.

3.3.8.8. Quy trình bảo trì

Các phần trên chủ yếu đề cập đến các đánh giá phức tạp về việc sử dụng năng lượng trong quá trình và nhấn mạnh rằng hầu hết các ngành công nghiệp đều có tiềm năng tiết kiệm năng lượng đáng kể bằng cách cải thiện quy trình bảo trì cho những thiết bị sử dụng năng lượng trọng điểm, chẳng hạn như:

- Kiểm soát hiệu suất lò hơi thường xuyên (O₂-% và nhiệt độ khí thải)
- Sửa chữa hoặc lắp đặt cách nhiệt cho các bề mặt tỏa nhiệt (đường ống, van, v.v.)
- Sửa chữa rò rỉ trong hệ thống đường ống khí nén
- Làm sạch bộ trao đổi nhiệt bị tắc
- Giám sát hàm lượng nước trong dung dịch amoniac của hệ thống lạnh
- Loại bỏ/làm sạch không khí trong bình ngưng của nhà máy đông lạnh
- Sửa chữa van hơi trong hệ thống phân phối hơi.
- ...

Kiểm toán năng lượng phải đánh giá xem những cải tiến đơn giản có giúp tiết kiệm năng lượng đáng kể trong công ty hay không.

3.3.8.9. Kiểm soát hoạt động và KPI

Các Chỉ số Hiệu suất Chính (KPIs), trong bối cảnh quản lý năng lượng được gọi là Chỉ số Hiệu suất Năng lượng (EnPIs), rất quan trọng để giám sát và thúc đẩy cải thiện hiệu suất năng lượng. KPIs là các biện pháp có thể định lượng được sử dụng để theo dõi và đánh giá hiệu suất của một tổ chức trong việc đạt được các mục tiêu hoạt động và chiến lược của mình. Trong bối cảnh quản lý năng lượng, các KPIs năng lượng đặc biệt đo lường hiệu suất liên quan đến năng lượng, bao gồm tiêu thụ năng lượng, hiệu quả năng lượng và tiến độ hướng tới các mục tiêu năng lượng.

Một EnPI là một biện pháp được sử dụng để định lượng hiệu suất năng lượng. Nếu một EnPI được sử dụng để chứng minh sự cải thiện hiệu suất năng lượng, nó liên quan đến hiệu quả năng lượng hoặc tiêu thụ năng lượng. EnPIs có thể được tính toán bằng cách sử dụng một mô hình năng lượng, một chỉ số đơn giản, hoặc một tỷ lệ. Chúng giúp thiết lập và định lượng các cải thiện trong hiệu suất năng lượng và xác định các tình huống khi hiệu suất sai lệch so với các giá trị mong đợi. Các tổ chức tự xác định EnPIs của họ. Cùng với EnPIs, Đường cơ sở Năng lượng (EnBs) là rất quan trọng. Một EnB là một tham chiếu định lượng để so sánh hiệu suất năng lượng. Một EnB dựa trên dữ liệu từ một khoảng thời gian hoặc điều kiện cụ thể. Cải thiện hiệu suất năng lượng được đo lường như một sự cải thiện trong các kết quả có thể đo lường được của hiệu quả năng lượng hoặc tiêu thụ năng lượng liên quan đến việc sử dụng năng lượng, so với đường cơ sở năng lượng. Các biến liên quan ảnh hưởng đến tiêu thụ và hiệu quả năng lượng nên được xem xét khi đánh giá hiệu suất năng lượng trong các điều kiện tương đương, thường thông qua chuẩn hóa. Các khái niệm này là trung tâm của ISO 50001 (Hệ thống Quản lý Năng lượng) và được chi tiết thêm trong ISO 50006, tập trung vào việc đo lường hiệu suất năng lượng bằng cách sử dụng EnBs và EnPIs.

Tầm quan trọng của các KPIs Năng lượng:

- **Theo dõi hiệu suất:** KPIs cung cấp một cách rõ ràng và có thể đo lường được để theo dõi hiệu suất năng lượng theo thời gian, xác định xu hướng và phát hiện các bất thường.
- **Ra quyết định:** Chúng cung cấp các hiểu biết dựa trên dữ liệu cho ban quản lý để đưa ra các quyết định có thông tin liên quan đến đầu tư năng lượng, điều chỉnh hoạt động và phân

bổ nguồn lực. Các KPIs hoạt động cũng có thể được các nhà vận hành quy trình sử dụng để điều chỉnh quy trình cho phù hợp với KPI cụ thể.

- **Căn chỉnh mục tiêu:** KPIs liên kết các nỗ lực quản lý năng lượng trực tiếp với các mục tiêu của tổ chức và các mục tiêu năng lượng, đảm bảo sự căn chỉnh và trách nhiệm giải trình trên các cấp độ khác nhau của công ty.
- **Động lực và nhận thức:** Các KPIs có thể nhìn thấy được có thể nâng cao nhận thức trong số các nhân viên và thúc đẩy họ đóng góp vào các sáng kiến và hoạt động tiết kiệm năng lượng.
- **Đối chiếu chuẩn:** Các KPIs năng lượng cho phép đối chiếu chuẩn nội bộ và bên ngoài, cho phép so sánh hiệu suất với các thực tiễn tốt nhất của ngành, các cơ sở khác, hoặc hiệu suất của “năm ngoái”.

Các ví dụ về các KPIs Năng lượng:

- **Tiêu thụ Năng lượng Riêng (SEC):** Năng lượng tiêu thụ trên mỗi đơn vị sản xuất (ví dụ: kWh/tấn sản phẩm, kWh/mẻ sản phẩm, kWh/dây chuyền sản xuất, MJ/m³) hoặc các tham chiếu khác (ví dụ: thời gian (kWh/giờ)). Đây là một KPI được sử dụng rộng rãi cho các ngành công nghiệp để chuẩn hóa việc sử dụng năng lượng so với sản lượng.
- **Cường độ Năng lượng:** Tổng tiêu thụ năng lượng trên mỗi đơn vị diện tích (ví dụ: kWh/m² cho các tòa nhà).
- **Hệ số Hiệu suất (COP):** Đối với các hệ thống lạnh và HVAC, tỷ lệ của đầu ra làm mát/sưởi so với đầu vào năng lượng (ví dụ: TR/kW).
- **Hiệu suất Hệ thống/Thành phần Chung:** Hiệu suất tổng thể của một hệ thống có thể thấp hơn đáng kể so với tổng hiệu suất của từng thành phần riêng lẻ do các tổn thất khác nhau trong hệ thống, chẳng hạn như điện trở trong hệ thống phân phối, ma sát trong động cơ và ổ trục, ma sát chất lỏng và cơ học trong máy bơm, và tổn thất trong van và mạng lưới đường ống.
- **Hệ số công suất (PF):** Một thước đo về mức độ hiệu quả của điện năng được chuyển đổi thành công việc hữu ích. Cải thiện PF có thể giảm tổn thất năng lượng và phí tiện ích.
- **Tỷ lệ thu hồi nhiệt thải:** Tỷ lệ phần trăm nhiệt thải được thu hồi và tái sử dụng trong các quy trình.
- **Chi phí Năng lượng trên mỗi Đơn vị Sản xuất:** KPI tài chính liên kết chi tiêu năng lượng với sản lượng.
- **Phát thải GHG trên mỗi Đơn vị Sản xuất:** Chỉ số cho hiệu suất môi trường liên quan đến việc sử dụng năng lượng.

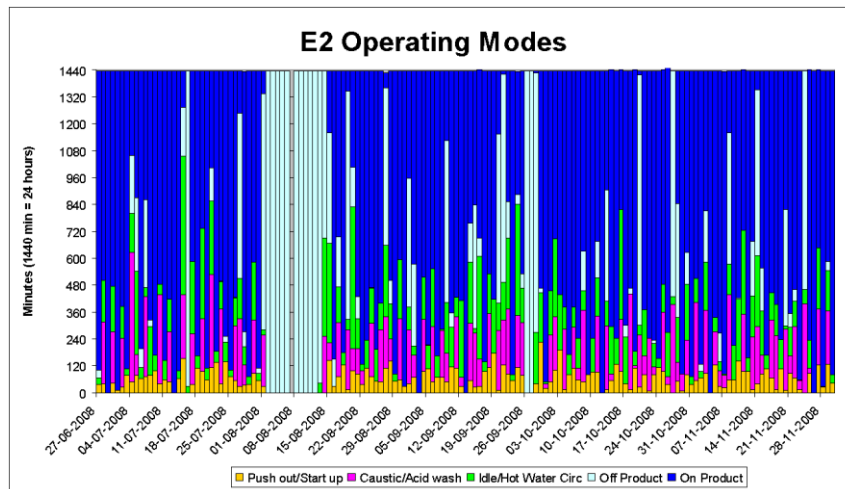
Để có hướng dẫn chi tiết về việc phát triển và áp dụng các KPIs và đường cơ sở năng lượng, hãy tham khảo ISO 50006, "Hệ thống quản lý năng lượng – Đo lường hiệu suất năng lượng bằng cách sử dụng đường cơ sở năng lượng (EnB) và chỉ số hiệu suất năng lượng (EnPI) – Nguyên tắc chung và hướng dẫn".

Do đó, trong quá trình kiểm toán năng lượng, phải xác định được liệu có xảy ra tổn thất do vận hành kém hiệu quả của các quá trình và hệ thống thiết bị hay không và làm cách nào để ngăn ngừa những tổn thất đó.

Cần phải đánh giá thêm liệu các thiết bị kỹ thuật và hệ thống tự động hóa có thể loại bỏ những tổn thất này hay không hoặc liệu các nhóm nhân viên làm việc trong cơ sở có cần được đào tạo hay không, chẳng hạn như:

- Người vận hành trong phòng điều khiển chịu trách nhiệm vận hành các quy trình hàng ngày
- Nhân viên chịu trách nhiệm vệ sinh thiết bị và lắp đặt quy trình
- Người xử lý chịu trách nhiệm điều chỉnh các thông số quy trình
- ...

Hình 3.15 dưới đây trình bày một ví dụ về mô hình vận hành của một hệ thống thiết bị hơi lớn với chỉ báo số giờ mỗi ngày thiết bị hơi xử lý sản phẩm (màu xanh), đang trong quá trình làm sạch (màu hồng), được vận hành ở “chế độ nước” không có sản phẩm nhưng có tiêu thụ năng lượng (xanh) v.v.



Hình 3.15: Ví dụ về các chế độ vận hành trong hệ thống hơi lớn.

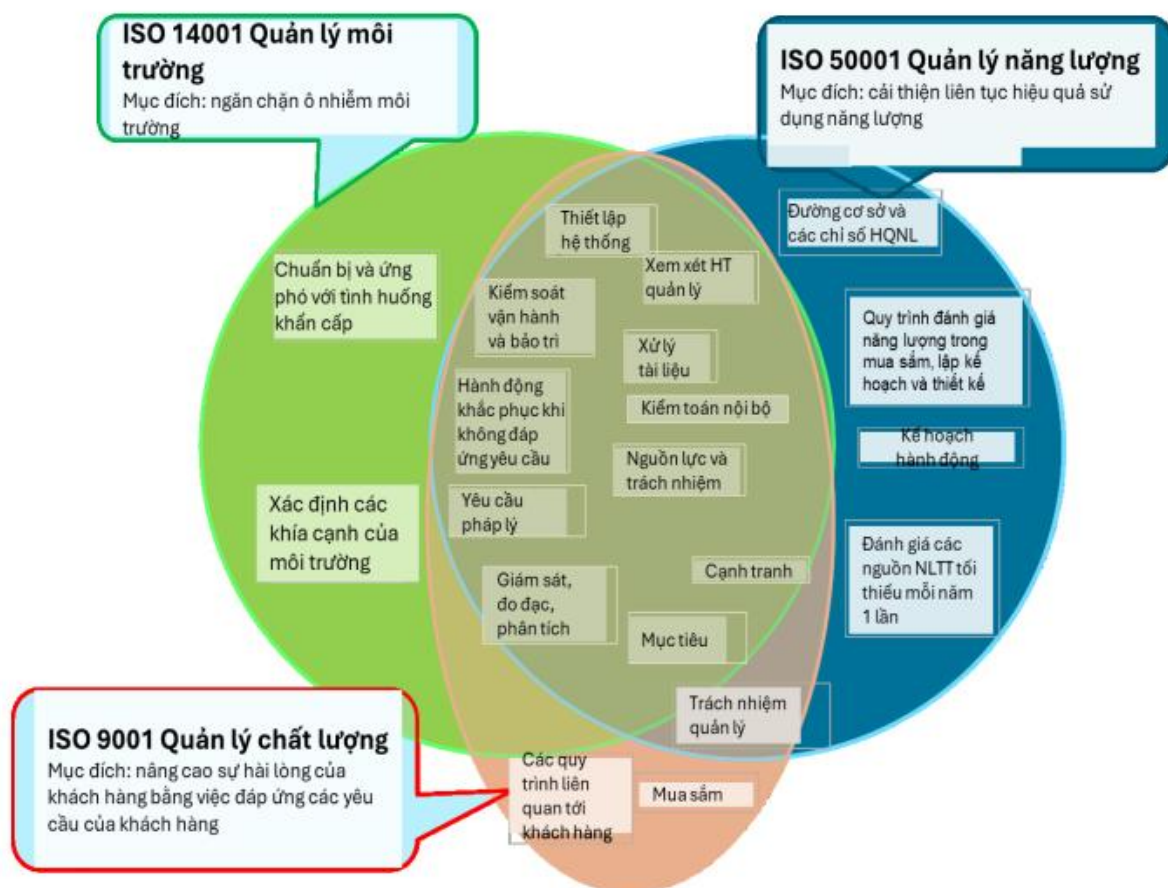
Phân tích chi tiết sơ đồ này cho thấy người vận hành thường vệ sinh hệ thống thiết bị hơi từ một đến nhiều giờ mỗi ngày và thiết bị hơi thường được vận hành nhiều giờ ở “chế độ nước” – trong cả hai trường hợp đều gây thất thoát đáng kể năng lượng sử dụng.

3.3.8.10. Hệ thống quản lý năng lượng

Việc tổ chức quản lý năng lượng bao gồm việc xác định các yêu cầu về nhân sự liên quan để đảm nhiệm các vị trí cần thiết (ví dụ: người quản lý năng lượng, ban quản lý năng lượng).

Một tổ chức của hệ thống quản lý năng lượng cần có sự tham gia của các nhân viên khác nhau tại cơ sở, tức là bộ phận kỹ thuật, người chịu trách nhiệm về quy trình, bộ phận QA, v.v. Là một phần tích hợp của các đánh giá này, trước hết cần xác định sự chồng chéo với các hệ thống quản lý khác:

- ISO 50001: Quản lý năng lượng
- ISO 14001: Quản lý môi trường
- ISO 9001: Quản lý chất lượng



Hình 3.16: Các quy định của tiêu chuẩn quản lý thường được sử dụng

TCVN ISO 50005:2024 (dựa trên ISO 50005:2021) vì nó **cung cấp hướng dẫn cho các tổ chức về việc thiết lập một cách tiếp cận theo từng giai đoạn để thực hiện một hệ thống quản lý năng lượng (EnMS)** nên được tham khảo. Cách tiếp cận theo từng giai đoạn này được thiết kế đặc biệt để hỗ trợ và đơn giản hóa việc **thực hiện EnMS cho tất cả các loại tổ chức, đặc biệt là các tổ chức vừa và nhỏ (SMOs)**. Nó phác thảo **mười hai yếu tố cốt lõi** với bốn cấp độ trưởng thành cho mỗi yếu tố để thiết lập, thực hiện, duy trì và cải thiện một EnMS, dẫn đến việc cải thiện hiệu suất năng lượng liên tục. Sự liên quan đối với các ngành công nghiệp vừa và nhỏ (SMI) là nó cung cấp một phương pháp thực tế và thiết thực cho các doanh nghiệp để tận dụng năng lực nội bộ của họ để đạt được các cải thiện hiệu suất năng lượng. Một kế hoạch thực hiện theo từng giai đoạn được lên kế hoạch tốt có thể giảm chi phí và việc sử dụng tài nguyên trong khi mang lại thành công ngắn hạn, giúp vượt qua các rào cản thực hiện chung cho các tổ chức có nguồn lực hạn chế. Tài liệu này phù hợp với ISO 50001:2018 nhưng không bao gồm tất cả các yêu cầu của nó, hoạt động như một bước đệm để các tổ chức xây dựng một nền tảng vững chắc có thể được mở rộng sau này để đáp ứng các yêu cầu của ISO 50001.

Kiểm toán năng lượng phải mô tả các kết quả mong đợi của các hệ thống EMS như vậy và xác định những quan sát và nền tảng nào mà hệ thống nên được xây dựng.

3.3. Phụ lục

Phụ lục 3.1: Thông tư 25

Thông tư 25 (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

Liên kết đến phiên bản của Vương quốc Anh (60 trang):

vepg.vn/wp-content/uploads/2020/12/Circular-25-2020_EN.pdf

Phụ lục 3.2: Lợi ích phi năng lượng

Lợi ích: D2.2 Hướng dẫn về Quy trình, Can thiệp và Đánh giá

LỢI ÍCH CỦA CÁC DỰ ÁN HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG (Danh sách này dựa trên lợi ích đã được chứng minh của các dự án trước đây ở Châu Âu và Hoa Kỳ)	TÁC ĐỘNG ĐẾN RỦI RO	TÁC ĐỘNG ĐẾN CHI PHÍ	TÁC ĐỘNG ĐẾN ĐỀ XUẤT GIÁ TRỊ
Rác thải			
Giảm nhiệt thải		X	
Giảm chất thải nguy hại	X	X	
Giảm lượng nước thải	X	X	
Giảm mức độ ô nhiễm nước thải	X	X	
Giảm chất thải sản phẩm	X	X	
Khí thải			
Giảm phát thải bụi	X	X	X
Giảm phát thải CO, CO2, NOx, SOx	X	X	X
Giảm phát thải khí làm lạnh	X	X	X
Sản xuất			
Giảm sự cố hoặc hỏng hóc của máy móc, thiết bị	X	X	X
Cải thiện hiệu suất thiết bị	X	X	X
Tuổi thọ thiết bị dài hơn (do giảm hao mòn)		X	
Chất lượng sản phẩm được cải thiện	X	X	X

LỢI ÍCH CỦA CÁC DỰ ÁN HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG (Danh sách này dựa trên lợi ích đã được chứng minh của các dự án trước đây ở Châu Âu và Hoa Kỳ)	TÁC ĐỘNG ĐẾN RỦI RO	TÁC ĐỘNG ĐẾN CHI PHÍ	TÁC ĐỘNG ĐẾN ĐỀ XUẤT GIÁ TRỊ
Tăng độ tin cậy sản xuất (do kiểm soát tốt hơn)	X	X	X
Phạm vi sản phẩm lớn hơn			X
Giảm chi phí dịch vụ khách hàng (do chất lượng tốt hơn)		X	X
Cải thiện tính linh hoạt của sản xuất	X	X	X
Cải thiện kiểm soát nhiệt độ	X	X	X
Cải thiện hệ thống lọc không khí	X	X	X
Giảm nhu cầu nguyên liệu	(X)	X	
Giảm tiêu thụ nước	(X)	X	
Giảm vật tư tiêu hao	(X)	X	
Chu kỳ sản xuất ngắn hơn (thời gian chu kỳ xử lý ngắn hơn)		X	X
Năng suất sản xuất tăng		X	X
Vận hành và bảo trì			
Giảm chi phí bảo trì		X	
Giảm hao mòn máy móc, thiết bị	X	X	
Giảm chi phí kiểm soát kỹ thuật		X	
Môi trường làm việc			
Giảm tiếng ồn	X	X	X
Cải thiện chất lượng không khí	X	X	X
Cải thiện kiểm soát nhiệt độ (tiện nghi nhiệt)	X	X	X
Cải thiện ánh sáng (thoải mái thị giác)	X	X	X
Cải thiện sự thoải mái của lực lượng lao động	X		X

LỢI ÍCH CỦA CÁC DỰ ÁN HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG (Danh sách này dựa trên lợi ích đã được chứng minh của các dự án trước đây ở Châu Âu và Hoa Kỳ)	TÁC ĐỘNG ĐẾN RỦI RO	TÁC ĐỘNG ĐẾN CHI PHÍ	TÁC ĐỘNG ĐẾN ĐỀ XUẤT GIÁ TRỊ
Cải thiện năng suất lao động	X	X	X
Giảm sự vắng mặt	X	X	X
Giảm chi phí y tế		X	
Giảm nhu cầu về thiết bị bảo vệ		X	
Giảm rủi ro			
Giảm nguy cơ tai nạn và bệnh nghề nghiệp	X	X	
Giảm CO2 và rủi ro về giá năng lượng	X	X	
Giảm rủi ro về giá nước	X	X	
Giảm rủi ro thương mại	X	X	
Giảm rủi ro pháp lý	X	X	
Giảm rủi ro gián đoạn cung cấp năng lượng	X	X	
Khác			
Tăng cường an toàn lắp đặt	X	X	X
Cải thiện sự hài lòng và lòng trung thành của nhân viên	X	X	X
Giảm luân chuyển nhân viên	X	X	X
Tri hoãn hoặc giảm chi tiêu vốn		X	
Giảm chi phí bảo hiểm		X	
Không gian bổ sung		X	X
Đơn giản hóa và tự động hóa thủ tục hải quan		X	X
Đóng góp cho tầm nhìn hoặc chiến lược của công ty			X
Hình ảnh hoặc danh tiếng được cải thiện	X		X

Nguồn: Killip, G., Cooremans, C. & Fawcett, T. (2018). *M-Benefits: D2.2 Guidelines for Protocols, Interventions and Evaluations*.

Liên kết báo cáo:

<https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5bd4f4af7&appId=PPGMS>

Phụ lục 3.3: Nghị định 119/2025/NĐ-CP và Thông tư 38/BCT/2024

Nghị định số 119/2025/NĐ-CP, do Chính phủ Việt Nam ban hành ngày 9 tháng 6 năm 2025, sửa đổi và bổ sung Nghị định số 06/2022/NĐ-CP, tập trung vào việc giảm thiểu phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ozone. Nghị định giới thiệu các định nghĩa mới cho các cơ chế thị trường carbon, bao gồm các cơ chế Điều 6.2 và 6.4 theo Hiệp định Paris, và thiết lập một Hệ thống Đăng ký Quốc gia cho các hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ carbon. Nó phác thảo các mục tiêu giảm thiểu phát thải khí nhà kính, trách nhiệm của các bộ và Ủy ban Nhân dân cấp tỉnh khác nhau trong việc thu thập dữ liệu, báo cáo và xác minh kiểm kê và giảm thiểu khí nhà kính, và chi tiết việc phân bổ, trao đổi, vay, chuyển nhượng và bù trừ các hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ carbon. Nghị định cũng quy định các cơ chế trao đổi và bù trừ tín chỉ carbon trong nước và quốc tế, bao gồm các thủ tục đăng ký dự án và cấp tín chỉ carbon. Hơn nữa, nó giải quyết việc quản lý và loại bỏ dần các chất làm suy giảm tầng ozone được kiểm soát, đặt ra các hạn ngạch nhập khẩu và sản xuất, và trách nhiệm cho việc thu gom, tái chế, tái sử dụng và xử lý chúng. Bộ Tài chính và Bộ Nông nghiệp và Môi trường được giao các vai trò chính trong việc phát triển và vận hành thị trường carbon, với nhiều bộ và Ủy ban Nhân dân cấp tỉnh khác phối hợp thực hiện. Các ưu đãi được cung cấp cho nghiên cứu, phát triển công nghệ và chuyển đổi nhằm giảm thiểu phát thải khí nhà kính, làm mát bền vững và bảo vệ tầng ozone.

Kiểm kê GHG bắt buộc: Đề cập rằng một số cơ sở được yêu cầu thực hiện kiểm kê GHG hàng năm. Dữ liệu tiêu thụ năng lượng từ các cuộc kiểm toán là đầu vào quan trọng cho các kiểm kê này.

- **Các biện pháp giảm phát thải GHG:** Các quy định khuyến khích và có thể bắt buộc việc thực hiện các biện pháp giảm GHG. Các dự án hiệu quả năng lượng được xác định trong các cuộc kiểm toán năng lượng là các ứng cử viên hàng đầu cho các biện pháp này.
- **Giám sát và Báo cáo:** Thảo luận về tầm quan trọng của việc đo lường và báo cáo chính xác về tiêu thụ năng lượng, điều này củng cố các khoản giảm GHG có thể xác minh được.

Vai trò của các Kiểm toán viên Năng lượng: Định vị các kiểm toán viên năng lượng là những người hỗ trợ chính để các ngành công nghiệp tuân thủ các quy định giảm thiểu GHG bằng cách:

- Cung cấp dữ liệu cho các phép tính phát thải GHG.
- Xác định và định lượng tiềm năng giảm GHG thông qua hiệu quả năng lượng.
- Hỗ trợ phát triển các kế hoạch hành động tích hợp cả các mục tiêu giảm năng lượng và GHG.

Liên kết đến phiên bản tiếng Anh của Nghị định 119/2025/NĐ-CP (32 trang):

https://static3.luatvietnam.vn/uploaded/vietlawfile/2025/6/119_2025_nd_cp_incom_140625101846.pdf

Vào ngày 27 tháng 12 năm 2023, Việt Nam đã ban hành **Thông tư số 38/2023/TT-BCT**, tập trung vào việc Đo lường, Báo cáo và Xác minh Kiểm kê Khí nhà kính và Giảm phát thải Khí nhà kính trong lĩnh vực Công nghiệp và Thương mại. Thông tư này, có hiệu lực vào ngày 11 tháng 2 năm 2024, đóng vai trò là một quy định hỗ trợ cho Nghị định số 06/2022/NĐ-CP. Nó đặc biệt phác thảo phương pháp luận để tính toán phát thải khí nhà kính cho các nhà máy sản xuất và các cơ sở khác. Các phần chính tác động trực tiếp đến hoạt động của nhà máy bao gồm Điều 15-24, chi tiết việc chuẩn bị kiểm kê GHG, và Điều 29-32, bao gồm việc chuẩn bị các kế hoạch giảm phát thải GHG. Ngoài ra, Phụ lục 2 cung cấp hướng dẫn về việc chuẩn bị kiểm kê GHG, trong khi Phụ lục 3 giải quyết việc đo lường, báo cáo và xác minh các khoản giảm GHG.

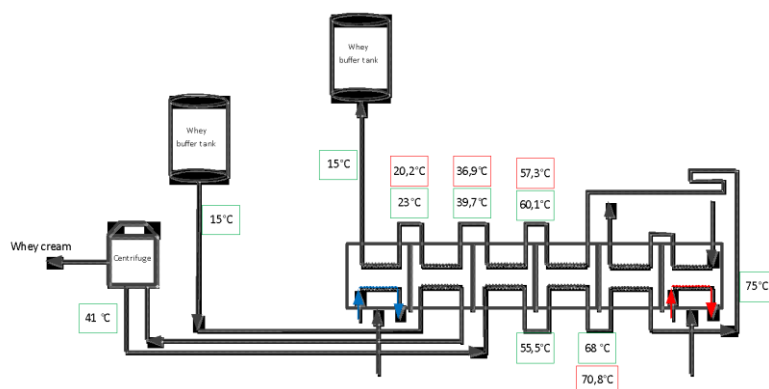
- Nhấn mạnh rằng một phần đáng kể phát thải GHG của một ngành công nghiệp đến từ việc tiêu thụ năng lượng (ví dụ: đốt nhiên liệu hóa thạch để sưởi ấm và phát điện, tiêu thụ điện từ lưới điện).
- Nhấn mạnh rằng các cuộc kiểm toán năng lượng, bằng cách xác định các cơ hội để giảm tiêu thụ năng lượng và cải thiện hiệu quả năng lượng, trực tiếp góp phần vào việc giảm phát thải GHG.
- Giải thích rằng dữ liệu được thu thập trong một cuộc kiểm toán năng lượng (ví dụ: tiêu thụ nhiên liệu, sử dụng điện) có thể đóng vai trò là dữ liệu nền tảng cho các phép tính phát thải GHG được yêu cầu bởi các quy định này.

Liên kết đến phiên bản tiếng Việt (32 trang):

[https://moit.gov.vn/upload/2005517/fck/files/KiYm ke khi nha kinh c9ff2.pdf](https://moit.gov.vn/upload/2005517/fck/files/KiYm%20ke%20khi%20nha%20kinh%20c9ff2.pdf)

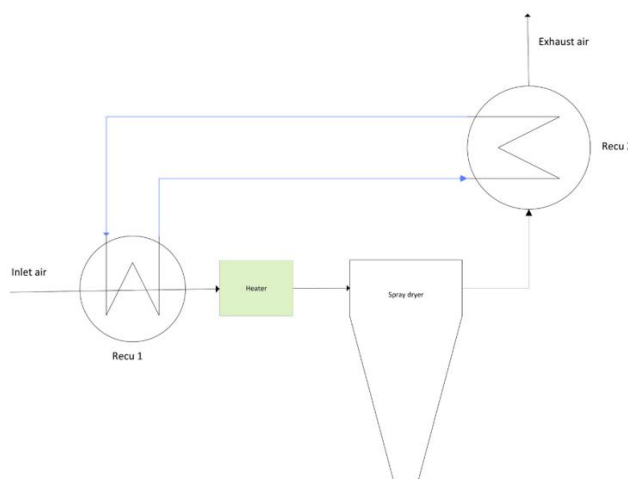
Phụ lục 3.4: Ví dụ về hệ thống thu hồi nhiệt

Hình 3.17 dưới đây cho thấy một ví dụ về máy tiết trùng trong nhà máy chế biến whey, nơi hiệu quả có thể được cải thiện đáng kể bằng cách thiết kế lại khu vực truyền nhiệt ở các khu vực riêng lẻ, do đó tiết kiệm cả thiết bị sưởi ấm và làm lạnh.



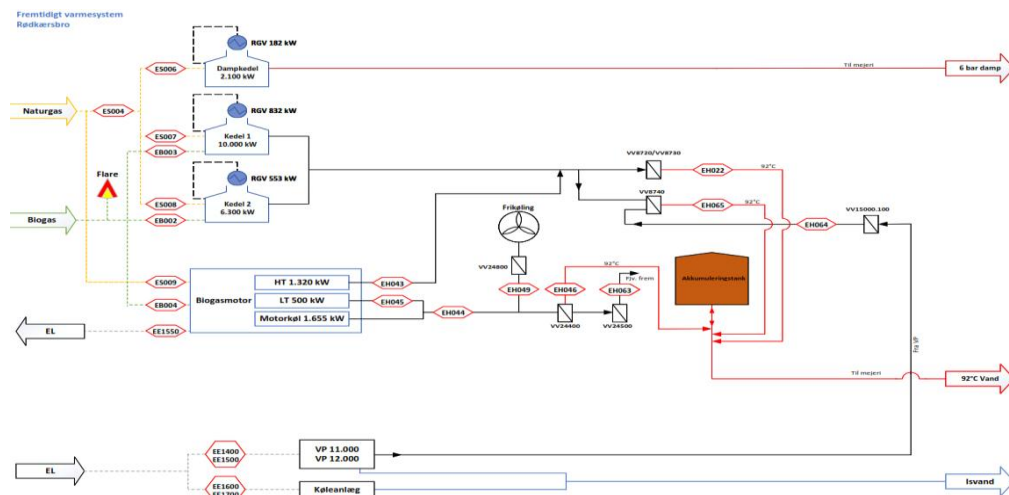
Hình 3.17: Thiết kế lại máy tiết trùng trong nhà máy chế biến whey

Giải pháp thứ hai được liệt kê ở trên giải quyết thực tế là nhiều cơ sở lắp đặt quy trình như lò nung, lò và máy sấy thông gió một lượng nhiệt thải đáng kể ra môi trường xung quanh thay vì sử dụng nhiệt để làm nóng trước đầu vào quy trình như minh họa bên dưới cho hệ thống sấy phun.



Hình 3.18: Đầu vào và đầu ra thu hồi nhiệt bên trong của hệ thống sấy phun.

Phương án thứ ba được liệt kê ở trên giải quyết cơ hội thu nhiệt thải từ nhiều nguồn trong cơ sở, ví dụ từ nhà máy khí nén, làm mát bằng dầu, cửa thoát nhiệt ra môi trường xung quanh và sử dụng nhiệt thải – cuối cùng được tăng cường bằng bơm nhiệt – để cung cấp mạch nhiệt đến nước nóng đáp ứng các nhu cầu sưởi ấm nhất định trong cơ sở.



Hình 3.19: Vòng thu hồi nhiệt với bơm nhiệt cung cấp nước nóng cho các nhu cầu sưởi ấm.

Những giải pháp như vậy có liên quan đến thực phẩm và đồ uống, công nghiệp hóa chất và dược phẩm và thường sẽ đáp ứng tới 50% tổng nhu cầu sưởi ấm.

Đối với những lĩnh vực này, giải pháp như vậy phải được xem xét, trong khi các lĩnh vực như xi măng, giấy & bột giấy và gạch & gốm sứ chỉ nên đánh giá các phương án thu hồi nhiệt khi lắp đặt quy trình riêng lẻ.

Trong các lĩnh vực như dệt may, việc thu hồi nhiệt từ những người sử dụng năng lượng cũng cần được xem xét, trong khi cơ khí, nhựa và điện tử thường chỉ có thể tận dụng nhiệt thải để sưởi ấm tòa nhà (hiếm khi phù hợp ở Việt Nam).

	Cơ quan Năng lượng Đan Mạch
	Báo cáo kiểm toán ẩn danh tại một doanh nghiệp sản xuất đồ uống
	Công ty Cổ phần Năng lượng và Môi trường Bách Khoa,
	Ngày xx tháng xx năm 20xx

Mục lục

GIỚI THIỆU BỐI CẢNH	2
TÓM TẮT	3
1 THÔNG TIN VỀ DOANH NGHIỆP	3
1.1 Mô tả công ty	3
1.2 Mô tả quy trình sản xuất	5
1.3 Mô tả các hệ thống phụ trợ	6
2 PHƯƠNG PHÁP LUẬN XÁC ĐỊNH CÁC DỰ ÁN HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG (EE)	10
2.1 Cách thức xác định và xây dựng các dự án EE	10
2.2 Đánh giá các dự án EE	11
2.3 Ưu tiên hóa các dự án EE	11
2.4 Phản hồi từ Doanh nghiệp	11
3 CÁC DỰ ÁN HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG (EE) ĐƯỢC XÁC ĐỊNH	13
4 CÁC DỰ ÁN EE ĐƯỢC LỰA CHỌN ĐỂ HỖ TRỢ SÂU HƠN	15

Giới thiệu bối cảnh

Ngày 13 tháng 3 năm 2019, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 280/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả giai đoạn 2019-2030 (sau đây gọi tắt là VNEEP).

Chương trình VNEEP triển khai đồng bộ các hoạt động trong lĩnh vực sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, thể hiện cam kết của các cấp chính quyền, hiệp hội, doanh nghiệp, tổ chức và cá nhân đối với hiệu quả năng lượng nói riêng, cũng như đối với việc thích ứng với biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường nói chung.

Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam – Đan Mạch giai đoạn 2020-2025 triển khai một số hoạt động, đóng góp đáng kể và hiệu quả nhằm hỗ trợ ngành năng lượng Việt Nam chuyển dịch theo hướng tăng trưởng xanh, giảm phát thải carbon thông qua việc phát triển hệ thống năng lượng xanh, vận hành hệ thống điện linh hoạt, và thực thi hiệu quả các chính sách, biện pháp thúc đẩy tiết kiệm và hiệu quả năng lượng.

Một trong những hoạt động quan trọng hàng đầu nhằm thúc đẩy hiệu quả năng lượng là thực hiện Kiểm toán năng lượng tại nhiều lĩnh vực công nghiệp ở Việt Nam.

Tài liệu này là bản tóm tắt đã được ẩn danh của một báo cáo kiểm toán năng lượng cụ thể, được thực hiện trong khuôn khổ Chương trình DEPP3. Cuộc kiểm toán do Công ty Cổ phần Năng lượng và Môi trường Bách Khoa (Polytee) thực hiện tại một nhà máy sản xuất đồ uống, với sự phối hợp của một chuyên gia quốc tế từ Viegand Maagøe.

Tóm tắt

Cuộc kiểm toán năng lượng được thực hiện tại nhà máy sản xuất đồ uống từ tháng 8 đến tháng 11 năm 2024, tập trung vào việc xác định các cơ hội tiết kiệm năng lượng, khảo sát và phân bổ tình hình tiêu thụ năng lượng, cũng như đánh giá chi phí và lợi ích của các giải pháp được đề xuất riêng cho ngành sản xuất bia. Các kết quả chính cho thấy nhà máy phụ thuộc đáng kể vào than đá, dẫn đến phát thải CO₂ gia tăng, và có suất tiêu thụ năng lượng vượt mức tham chiếu của ngành. Cuộc kiểm toán đã xác định được bảy giải pháp tiết kiệm năng lượng khả thi về mặt kinh tế, bao gồm từ các cải tiến bảo trì chi phí thấp đến các dự án đầu tư cao như chuyển đổi sang lò hơi sinh khối. Các giải pháp này có thể tiết kiệm 250.090 kWh điện và 587,9 tấn than mỗi năm, giúp giảm 1.274,5 tấn phát thải CO₂ và mang lại khoản tiết kiệm ước tính 4.003,2 triệu đồng. Kế hoạch thực hiện được đề xuất kéo dài từ năm 2024–2026, trong đó ưu tiên các biện pháp chi phí thấp, hiệu quả cao trong giai đoạn đầu.

1 Thông tin về doanh nghiệp

1.1 Mô tả công ty

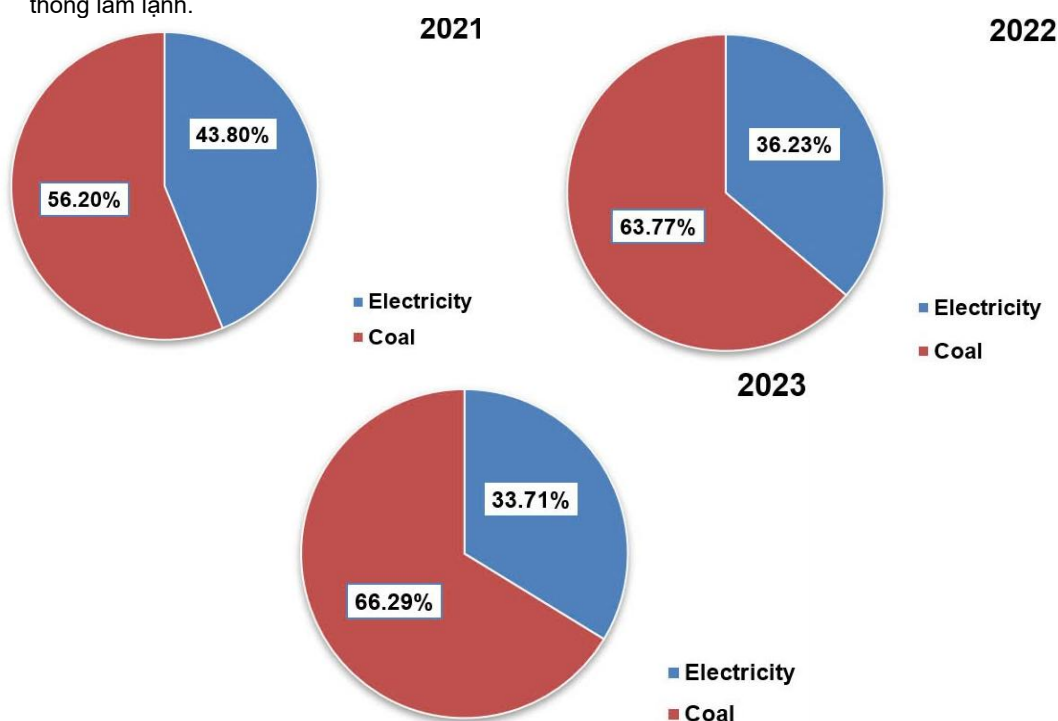
- Lĩnh vực: Sản xuất đồ uống (Bia)
- Nguyên liệu đầu vào chính (dữ liệu năm 2023):
 - Gạo: 2.219 tấn/năm
 - Mạch nha (Malt): 2.983 tấn/năm
 - Hoa bia (Hops): 4.470 kg/năm
- Sản phẩm chính (dữ liệu năm 2023):
 - Bia hơi: 158.952 hl/năm
 - Bia lon: 219.897 hl/năm
 - Tổng sản lượng: 378.849 hl/năm
- Tổng tiêu thụ năng lượng hàng năm:
 - Tiêu thụ điện năng: Mức tiêu thụ điện cho thấy xu hướng tương đối ổn định. Tổng lượng điện tiêu thụ là 4.194.009 kWh năm 2021; 4.343.405 kWh năm 2022; và 4.157.014 kWh năm 2023.
 - 1. Tiêu thụ than: Mức tiêu thụ than cho thấy xu hướng tăng liên tục từ năm 2021 đến 2023. Tổng lượng than tiêu thụ là 2.028,1 tấn năm 2021; 2.348,9 tấn năm 2022; và 2.593,3 tấn năm 2023.
 - 2. Tiêu thụ năng lượng quy đổi ra TOE (Tấn dầu tương đương): Tổng năng lượng tiêu thụ quy đổi là 1.236,2 TOE năm 2021; 1.249,3 TOE năm 2022; và 1.222,8 TOE năm 2023.

3. Dấu chân carbon hàng năm: Lượng phát thải CO₂ tương đương (CO₂td) là 5.535,30 tấn năm 2021, tăng lên 6.039,60 tấn năm 2022, và tiếp tục tăng lên 6.207,00 tấn năm 2023.

Bảng 1: Tiêu thụ năng lượng theo từng công đoạn

Công đoạn	Năng lượng (kWh)		
	Nhiệt năng	Năng lượng làm lạnh	Điện năng
Nấu nha / Hồ hóa	-	-	936.958
Đun sôi	9.933.770	-	362.669
Làm lạnh nhanh	-	1.204.119	633.705
Lên men	-	2.068.896	895.887
Lọc và Đóng gói	620.861	1.379.264	641.479
Thanh trùng và Vệ sinh CIP	1.862.582	-	217.215
Kho bãi và Phụ trợ	-	820.990	469.088
Tổng năng lượng theo từng dạng	12.417.212	5.473.269	4.157.000

Dữ liệu từ Bảng 1 cho thấy công đoạn đun sôi tiêu thụ phần lớn nhiệt năng (9.933.770 kWh), trong khi đó, các công đoạn lên men và làm lạnh nhanh tiêu thụ một lượng đáng kể năng lượng làm lạnh. Mức tiêu thụ điện năng được phân bổ cho tất cả các công đoạn, trong đó công đoạn nấu nha và lên men là những công đoạn tiêu thụ cao nhất. Những phân tích này là cơ sở để định hướng việc ưu tiên các giải pháp tiết kiệm năng lượng, đặc biệt tập trung vào khả năng thu hồi nhiệt và tối ưu hóa hệ thống làm lạnh.



Hình 1 Tỷ trọng chi phí năng lượng của nhà máy bia (giai đoạn 2021-2023)

Các biểu đồ tròn (Hình 1**Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**) mô tả cơ cấu tỷ trọng của tổng chi phí năng lượng giữa điện năng và than đá từ năm 2021 đến 2023, bổ sung cho các số liệu chi phí tuyệt đối đã được trình bày trước đó. Phân tích cho thấy một xu hướng rõ rệt về sự phụ thuộc ngày càng

tăng vào than đá như một nguồn năng lượng chính. Cụ thể, tỷ trọng chi phí than trong tổng chi phí năng lượng đã tăng từ 56,20% năm 2021 lên 63,77% năm 2022 và đạt mức 66,29% vào năm 2023. Tỷ trọng ngày càng tăng này có sự tương quan trực tiếp với mức tăng đáng kể của chi phí than tuyệt đối trong cùng giai đoạn.

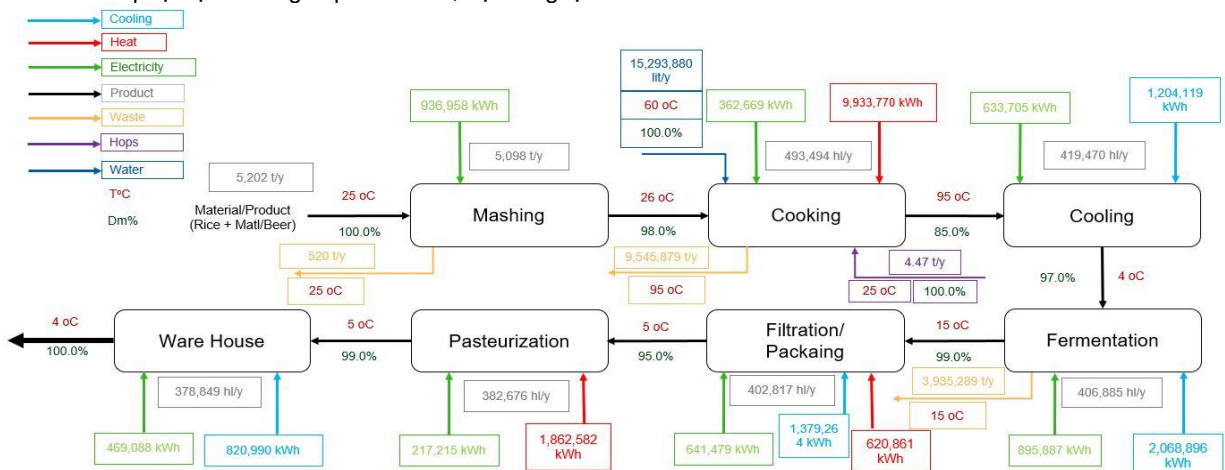
Vào năm 2023, Suất tiêu thụ năng lượng (SEC) của nhà máy đạt 228,1 MJ/hl, cao hơn đáng kể so với mức tham chiếu chính thức của ngành là 196 MJ/hl cho cùng danh mục sản xuất. Chỉ số này cho thấy công ty cần phải ưu tiên thực hiện các biện pháp nhằm cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng và đáp ứng tiêu chuẩn theo quy định.

1.2 Mô tả quy trình sản xuất

Nhà máy chuyên sản xuất bia, với sản lượng năm 2023 đạt 378.849 hl, bao gồm 158.952 hl bia hơi và 219.897 hl bia lon. Quy trình sản xuất bao gồm một số công đoạn chính, được thực hiện chủ yếu trên một dây chuyền sản xuất chính và được hỗ trợ bởi các hệ thống phụ trợ. Dưới đây là tóm tắt các công đoạn chính của quy trình:

1. Nghiền và Đường hóa (Nấu nha): Gạo và mạch nha (malt) được trộn và nghiền, sau đó được phối trộn với nước để chuyển hóa tinh bột thành đường có thể lên men.
2. Đun sôi dịch nha: Hỗn hợp dịch nha được gia nhiệt bằng hơi nước (áp suất 6–8 bar) để phá vỡ các liên kết tinh bột, và hoa bia (4.470 kg/năm) được bổ sung để tạo hương vị và vị đắng đặc trưng. Dịch nha được đun sôi ở nhiệt độ 95–105°C, hơi nước ngưng được thu hồi để tiết kiệm năng lượng.
3. Làm lạnh nhanh: Dịch nha được làm lạnh nhanh từ 95–98°C xuống 4–6°C bằng thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm, sử dụng dung dịch glycol có nhiệt độ -4°C. Đây là công đoạn quan trọng để duy trì chất lượng bia.
4. Lên men: Dịch nha sau khi làm lạnh sẽ trải qua quá trình lên men chính để chuyển hóa đường thành cồn và khí CO₂, tiếp theo là quá trình lên men phụ và ủ chín để ổn định hương vị.
5. Lọc và Lưu trữ: Bia được lọc để loại bỏ nấm men, sau đó được lưu trữ trong các bồn chứa bia trong (BBTs) và có thể được pha loãng với nước rửa bã (sparging water) để điều chỉnh các chỉ tiêu chất lượng.
6. Thanh trùng và Đóng gói: Bia được thanh trùng ở nhiệt độ khoảng 60°C trong 45–60 phút, sau đó được chiết vào chai hoặc lon, dán nhãn và đóng thùng để phân phối.

Dây chuyền sản xuất: Nhà máy vận hành một dây chuyền sản xuất chính, với các thiết bị chạy song song (ví dụ: nhiều bồn lên men) để xử lý các mẻ sản xuất. Dây chuyền được hỗ trợ bởi các hệ thống phụ trợ để cung cấp hơi nước, hệ thống lạnh và khí nén.



Hình 2: Sơ đồ quy trình công nghệ đơn giản

Phân bổ và lập sơ đồ dòng năng lượng là hoạt động trọng tâm của đợt kiểm toán năng lượng hệ thống. Hoạt động này được thực hiện tuân thủ theo Thông tư số 25/2020/TT-BCT với một phương pháp luận bài bản, bao gồm các bước: cân bằng năng lượng, xây dựng đường cong tổng hợp (composite curves), và xác định các dự án tiềm năng. Quy trình chi tiết này đã cung cấp một số kết quả đầu ra chính, tạo cơ sở cho việc đánh giá hiệu quả và xác định các cơ hội tiết kiệm năng lượng. Một sơ đồ quy trình công nghệ (Hình 2) đã được xây dựng để biểu diễn trực quan tất cả các dòng năng lượng và vật chất, đồng thời một bảng phân bổ định lượng (Bảng 1) cũng chi tiết hóa mức tiêu

thụ cụ thể của nhiệt năng, năng lượng làm lạnh và điện năng cho từng công đoạn. Phân tích này làm nổi bật công đoạn đun sôi là nơi tiêu thụ nhiệt năng lớn nhất (9.933.770 kWh) và cho thấy nhu cầu tổng thể về năng lượng làm lạnh là rất đáng kể (5.473.269 kWh), từ đó xác định đây là những khu vực cần ưu tiên hàng đầu.

1.3 Mô tả các hệ thống phụ trợ

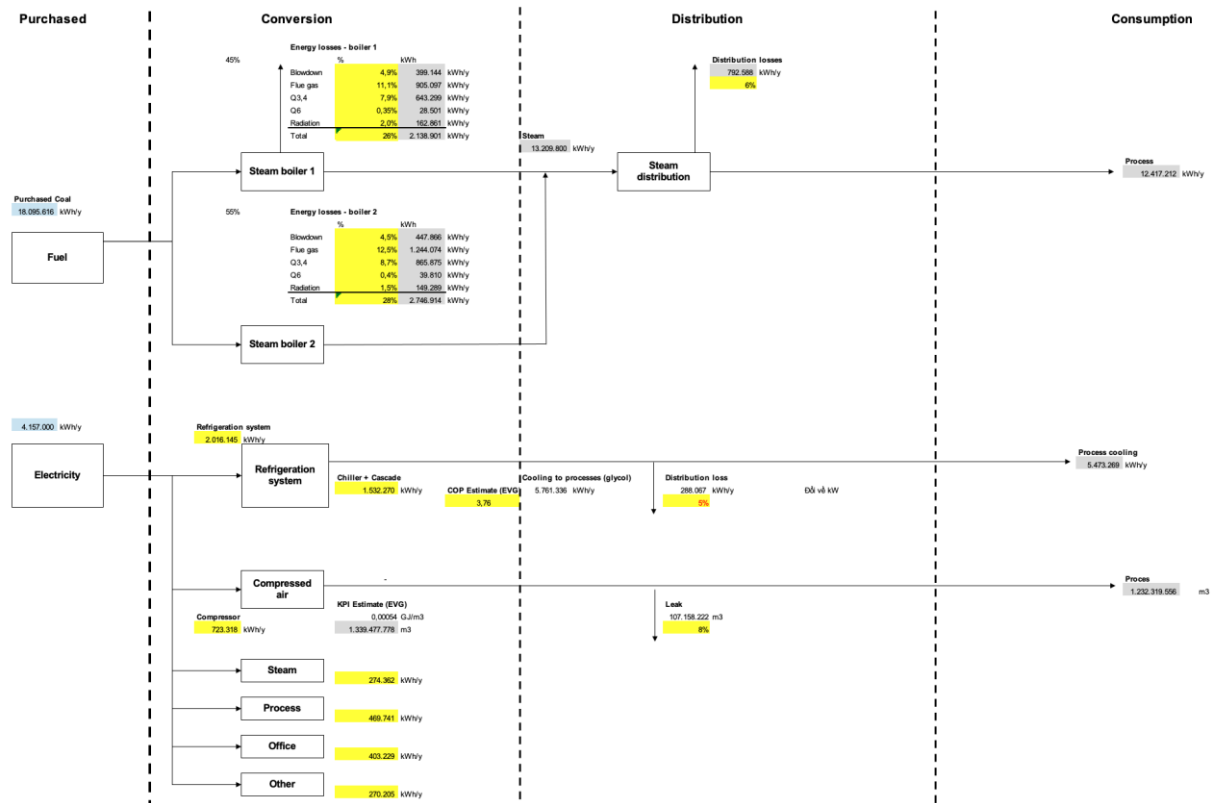
Nhà máy sản xuất đồ uống sử dụng một số hệ thống phụ trợ để phục vụ hoạt động sản xuất bia.

Dưới đây là tổng quan chi tiết về các hệ thống chính, bao gồm công suất, thông số vận hành và các hệ tiêu thụ chính, dựa trên dữ liệu từ đợt kiểm toán năng lượng năm 2024.

- Hệ thống lò hơi:
 - Mô tả: Hai lò hơi đốt than ghi tĩnh, mỗi lò có công suất 8 tấn hơi/giờ, sản xuất hơi bão hòa ở áp suất 6–8 bar và nhiệt độ 165°C.
 - Nhiên liệu: Than đá (suất tiêu thụ 983 kg/h, nhiệt trị 4.501 kcal/kg), được cấp liệu thủ công với than dạng cục kích thước lớn (~5 cm).
 - Vận hành thực tế: Hiệu suất lò hơi đạt khoảng 73%, với sản lượng hơi thực tế là 5.000 kg/h. Lò được trang bị bộ thu hồi nhiệt khói thải để gia nhiệt cho nước cấp (30°C) và hệ thống thu hồi nước ngưng từ các thiết bị trao đổi nhiệt.
- Các hệ tiêu thụ chính:
 - Khu vực nấu (Nồi đun sôi hoa bia): Yêu cầu hơi ở áp suất 6–8 bar để gia nhiệt cho dịch nha từ 92°C lên 100–105°C để đun sôi.
 - Công đoạn thanh trùng: Sử dụng hơi để gia nhiệt cho nước trong hầm thanh trùng lên khoảng 60°C trong 45–60 phút.
 - Hệ thống Vệ sinh tại chỗ (CIP): Hơi nước phục vụ cho các quy trình vệ sinh, khử trùng.
- Hệ thống làm lạnh (Chiller):
 - Mô tả: Bao gồm ba máy làm lạnh trực vít (công suất 150 kW mỗi máy, sử dụng môi chất lạnh NH3) và ba máy làm lạnh cascade (công suất 45 kW mỗi máy, môi chất lạnh NH3), có nhiệm vụ làm lạnh dung dịch glycol xuống -4°C để phục vụ các quy trình khác nhau.
 - Vận hành thực tế: Các máy làm lạnh trực vít hoạt động ở bốn chế độ tải (25%, 50%, 75%, 100%), với hệ số hiệu suất làm lạnh (COP) từ 4,02–4,64. Các máy làm lạnh cascade làm lạnh glycol xuống 9°C, 6°C, hoặc 3°C, vận hành từ 1–3 máy tùy theo nhu cầu. Glycol được chứa trong bồn 110 m³ và được bơm tuần hoàn (công suất bơm 3,7–11 kW, một số có lắp biến tần - VFD).
 - Các hệ tiêu thụ chính:
 - Làm lạnh dịch nha: Làm lạnh nhanh dịch nha từ 96–98°C xuống 6–8°C bằng glycol -4°C qua thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm.
 - Lên men: Duy trì nhiệt độ lên men chính ở 7–9°C và lên men phụ ở 5°C đến -1°C.
 - Lọc bia: Giữ bia ở nhiệt độ 0–1°C trong quá trình lọc.
 - Sản xuất nước rửa bã: Làm lạnh nước từ 50°C xuống 3–4°C để pha loãng.
 - Thu hồi CO2: Ngưng tụ CO2 thành dạng lỏng.
 - Lưu trữ: Duy trì nhiệt độ thấp cho các phòng chứa hoa bia, men và phòng lọc.
- Hệ thống máy nén khí:
 - Mô tả: Ba máy nén khí Ingersoll Rand (công suất 55 kW mỗi máy), được chia thành hai cụm:
 - Cụm 1: Hai máy nén khí không dầu (lưu lượng 9,37 m³/phút, áp suất 5,5–6,5 bar).
 - Cụm 2: Một máy nén khí có dầu (lưu lượng 9,8 m³/phút, áp suất 6,0–7,0 bar).
 - Vận hành thực tế: Hệ thống hoạt động 24/7. Cụm máy không dầu cấp khí cho mục đích điều khiển và vệ sinh, trong khi cụm máy có dầu phục vụ khu vực nhà nấu (ví dụ: đẩy bã hèm, điều khiển van). Chế độ vận hành có tải/không tải (Load/Unload) dẫn đến 45–50% thời gian chạy không tải, gây lãng phí năng lượng.
 - Các hệ tiêu thụ chính:
 - Nhà nấu: Khí nén ở áp suất 6,0–7,0 bar để xử lý bã hèm và điều khiển van.
 - Dây chuyền sản xuất: Khí nén ở áp suất 5,5–6,5 bar cho các công đoạn chiết rót, điều khiển và vệ sinh.
- Hệ thống xử lý nước cấp và nước thải:
 - Mô tả: Nước ngầm được xử lý và cấp cho sản xuất bằng các bơm có lắp biến tần. Hệ thống xử lý nước thải sử dụng bốn máy thổi khí: hai máy có biến tần (37 kW) và hai máy không có biến tần (22 kW).

- Vận hành thực tế: Thông thường, một máy thổi khí có biến tần và một máy không có biến tần sẽ chạy đồng thời. Trong giờ cao điểm, chỉ máy có biến tần được sử dụng để tiết kiệm điện.
 - Các hệ tiêu thụ chính: Sản xuất: Nước đã qua xử lý được dùng cho công đoạn nấu, rửa bã và CIP.
 - Xử lý nước thải: Các máy thổi khí cấp khí cho quá trình sục khí trong các bể xử lý.

Sơ đồ phân bổ của các hệ thống phụ trợ, như trình bày trong Hình 3, cho thấy các dòng năng lượng từ than (lò hơi) và điện (máy lạnh, máy nén khí, bơm) đến các hệ tiêu thụ cuối cùng, làm nổi bật các nhánh phân phối và các khu vực tiêu thụ chính như nhà nấu, hệ thống lạnh và khu vực thanh trùng.



Hình 3: Sơ đồ phân bổ năng lượng các hệ thống phụ trợ

Hiện trạng Quản lý Năng lượng

Hệ thống quản lý năng lượng của công ty được đánh giá là tốt so với mặt bằng chung của các doanh nghiệp tại Việt Nam. Công ty rất chú trọng đến hiệu quả năng lượng do chi phí năng lượng chiếm tỷ trọng cao trong giá thành sản phẩm. Các khía cạnh chính của hệ thống hiện tại bao gồm:

- Nhân sự chuyên trách: Công ty đã bổ nhiệm một "Người quản lý năng lượng" có chứng chỉ theo quy định của pháp luật và đã thành lập một Ban Quản lý Năng lượng chính thức để giám sát tất cả các vấn đề liên quan đến năng lượng.
- Chính sách và Tiêu chuẩn: Một chính sách năng lượng phù hợp với đặc điểm hoạt động của công ty đã được ban hành. Công ty cũng đang tích cực triển khai các hoạt động tiết kiệm năng lượng theo tiêu chuẩn ISO 50001:2018.
- Đánh giá Hệ thống: Việc đánh giá bằng Ma trận Quản lý Năng lượng (EMM) cho thấy công ty đạt điểm cao ở hầu hết các mảng, bao gồm Chính sách, Tổ chức, Động lực và Đầu tư (tất cả đều đạt 3/4 điểm). Mảng "Truyền thông và Tiếp thị" được xác định là cần cải thiện (đạt 2/4 điểm).
- Giám sát: Công ty có một hệ thống tương đối tốt để giám sát các thiết bị tiêu thụ năng lượng, với hệ thống đo đếm phụ chi tiết được lắp đặt cho các khu vực khác nhau.

2. Phương pháp luận xác định các dự án Hiệu quả Năng lượng (EE)

2.1 Cách thức xác định và xây dựng các dự án EE

Việc xác định và xây dựng các dự án hiệu quả năng lượng (EE) cho nhà máy sản xuất đồ uống được tiến hành tuân thủ theo Thông tư số 25/2019/TT-BCT (hướng dẫn về kiểm toán năng lượng tại Việt Nam) và các hướng dẫn về Kiểm toán Năng lượng (EA) của Cơ quan Năng lượng Đan Mạch và Polytée. Quy trình cũng tuân thủ các hướng dẫn chuyên ngành cho ngành sản xuất bia, đảm bảo phù hợp với các thông lệ tốt nhất.

- Các khu vực/thiết bị/hệ thống chính được kiểm toán: Cuộc kiểm toán bao trùm các hệ thống: lò hơi, làm lạnh (chiller), máy nén khí, tháp giải nhiệt, hệ thống lạnh và thu hồi CO₂, hệ thống chiếu sáng, hệ thống xử lý nước thải, và các dây chuyền sản xuất (công đoạn nấu nha, đun sôi, lên men, lọc, thanh trùng và đóng gói).
- Các phương pháp chính để thu thập dữ liệu: Dữ liệu được thu thập từ các hóa đơn năng lượng, biên nhận và nhật ký vận hành (giai đoạn 2021-2023). Trong trường hợp dữ liệu không có sẵn, các phương pháp được sử dụng bao gồm: lập cân bằng năng lượng, đo đạc tại hiện trường (ví dụ: nhiệt độ, áp suất, lưu lượng), đánh giá chất lượng điện năng, và phát hiện rò rỉ cho hệ thống khí nén bằng phương pháp siêu âm.
- Sử dụng sơ đồ dòng năng lượng để xây dựng dự án:
 - Xác định các công đoạn tiêu thụ năng lượng chính: Sơ đồ cho thấy các công đoạn đun sôi (sử dụng than), làm lạnh (sử dụng điện), và lên men là các hệ tiêu thụ năng lượng chính.
 - Phân tích nhiệt độ: Đánh giá các tổn thất nhiệt tại các van hơi và trên hệ thống đường ống của hệ thống làm lạnh.
 - Phân tích tổn thất năng lượng: Xác định các tổn thất nhiệt (ví dụ: các đường ống hơi không được bọc bảo ôn) và tổn thất điện (ví dụ: thời gian chạy không tải của máy nén khí).
 - Tính toán và so sánh các chỉ số KPIs: Các chỉ số hiệu suất chính (KPIs) như suất tiêu thụ năng lượng (SEC) đã được tính toán và so sánh với mức tham chiếu.
 - Tiềm năng thu hồi nhiệt và lạnh (lý thuyết và thực tiễn): Đánh giá nhiệt thải từ khói lò hơi và tiềm năng thu hồi lạnh từ quá trình bay hơi CO₂.
 - Các phương pháp tiếp cận khác: Bao gồm phỏng vấn các bên liên quan và phân tích lưu đồ quy trình.
- Chỉ số định lượng SEC: Chỉ số Suất tiêu thụ năng lượng (SEC) đo lường mức năng lượng sử dụng trên một đơn vị sản phẩm (ví dụ: kWh/hl hoặc GJ/hl). Chỉ số này được so sánh với dữ liệu Định mức Năng lượng theo Thông tư, là bộ dữ liệu cung cấp các mức trung bình của ngành sản xuất bia, qua đó cho thấy những khoảng chênh lệch về hiệu suất của nhà máy (ví dụ: suất tiêu thụ than trên mỗi hl cao hơn vào năm 2023).
- Các phương pháp khác để xác định dự án:
 - Phương pháp tiếp cận theo Sơ đồ củ hành (Onion diagram): Ưu tiên các cơ hội tiết kiệm năng lượng từ các lớp bên ngoài (ví dụ: chiếu sáng) vào đến các quy trình lõi bên trong (ví dụ: hiệu suất lò hơi).
 - Điều chỉnh các thông số quy trình: Điều chỉnh nhiệt độ hệ thống làm lạnh và áp suất khí nén để tối ưu hóa hiệu quả.
 - Giảm thiểu tổn thất khi chạy không tải: Nhắm đến việc giảm thời gian chạy không tải của máy nén khí.
 - Cải thiện việc điều khiển quy trình và các hệ thống phụ trợ: Đề xuất lắp đặt biến tần (VFDs) và cải thiện lịch trình vận hành.
 - Các phương pháp tiếp cận khác: Bao gồm ghi nhận ý kiến đóng góp của nhân viên và đánh giá theo Kỹ thuật tốt nhất hiện có (BAT), ghi nhận rằng một số quy trình (ví dụ: lên men) đã phù hợp với tiêu chuẩn BAT.

Quy trình đã sàng lọc các dự án từ một danh sách tổng thể (các ý tưởng ban đầu) xuống Dự án Cấp độ B (khả thi sau khi phân tích sơ bộ) và cuối cùng là Dự án Cấp độ A (các giải pháp được ưu tiên, hiệu quả về chi phí), dựa trên tính khả thi về kỹ thuật, tiềm năng tiết kiệm năng lượng và hiệu quả tài chính.

2.2 Đánh giá các dự án EE

Các dự án được đánh giá dựa trên các tiêu chí sau:

- Tiết kiệm năng lượng: Được định lượng bằng kWh (điện) hoặc tấn (than) tiết kiệm được hàng năm (ví dụ: 41.570 kWh từ các cải tiến về quản lý).
- Giảm phát thải CO₂: Được tính toán bằng hệ số phát thải của Việt Nam (0,6766 tấn CO₂/MWh), ví dụ: giảm khoảng 28 tấn CO₂ từ việc cắt giảm tiêu thụ điện năng.
- Tiết kiệm về tài chính: Mức tiết kiệm chi phí ước tính (ví dụ: 265,8 triệu đồng/năm từ quản lý nội bộ) được so sánh với chi phí đầu tư (ví dụ: 300 triệu đồng ban đầu).
- Các lợi ích khác: Bao gồm nâng cao tuổi thọ thiết bị, tăng cường an toàn (ví dụ: bọc bảo ôn cho van) và cải thiện sự tiện nghi cho nhân viên (ví dụ: duy trì nhiệt độ văn phòng ở mức 25-28°C).

2.3 Ưu tiên hóa các dự án EE

Các dự án được ưu tiên hóa dựa trên các tiêu chí như:

- Mức độ ưu tiên của công ty: Sự phù hợp với các mục tiêu và cam kết về phát triển bền vững của nhà máy.
- Chi phí đầu tư: Ưu tiên các giải pháp có chi phí thấp (ví dụ: bọc bảo ôn, sửa chữa các điểm rò rỉ).
- Thời gian hoàn vốn: Các dự án có thời gian thu hồi vốn ngắn hạn (ví dụ: dưới 2 năm) được ưu tiên hơn.
- Tiềm năng tiết kiệm năng lượng: Các giải pháp có tiềm năng tiết kiệm cao hơn (ví dụ: lắp đặt biến tần VFD) được xếp hạng ưu tiên cao hơn.

2.4 Phản hồi từ Doanh nghiệp

Bản tóm tắt của báo cáo kiểm toán năng lượng đã chỉ ra các vấn đề chính về hiệu suất nhiệt tại nhà máy và đề xuất các giải pháp cụ thể. Phân tích cho thấy lò hơi chỉ hoạt động với hiệu suất khoảng 73%, với tổn thất năng lượng đáng kể qua khói thải nhiệt độ cao (180-200°C). Đồng thời, hiệu suất của hệ thống làm lạnh trung tâm bị suy giảm từ 10-30% do tình trạng đóng cặn trong tháp giải nhiệt, làm giảm Hệ số làm lạnh (COP) của máy lạnh. Báo cáo cũng chỉ ra một lượng lớn năng lượng lạnh đang bị lãng phí trong quá trình hóa hơi CO₂. Các giải pháp chính được đề xuất bao gồm: lắp đặt bộ hâm nước (economizer) và chuyển đổi sang lò hơi sinh khối để cải thiện hiệu suất lò hơi; sử dụng hệ thống xử lý cặn EWater để nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt của tháp giải nhiệt; và tận dụng nguồn lạnh thải từ hệ thống CO₂ để tăng COP của máy lạnh thêm 1,37%.

Nhà máy bia đã có những phản hồi tích cực, chấp thuận hầu hết các khuyến nghị và cam kết sẽ áp dụng hệ thống quản lý năng lượng theo tiêu chuẩn ISO 50001 trước năm 2026. Doanh nghiệp cũng lên kế hoạch thực hiện kiểm toán định kỳ hàng quý để nhân rộng các dự án thí điểm đã thành công.

3. Các dự án Hiệu quả Năng lượng (EE) được xác định

Danh sách tổng thể (Gross list) là danh mục tổng hợp ban đầu về các dự án hiệu quả năng lượng (EE) được xác định trong quá trình kiểm toán năng lượng tại nhà máy do Polytee thực hiện. Danh sách này, được phân loại ở Cấp độ B, bao gồm các đánh giá sơ bộ về tính khả thi, tiềm năng tiết kiệm năng lượng, mức giảm phát thải CO₂ và các lợi ích tài chính.

Tổng tiềm năng tiết kiệm từ Danh sách tổng thể được ước tính vào khoảng 250.000 kWh điện và 587 tấn than hàng năm, tương đương với mức giảm khoảng 1.274,5 tấn CO₂ và khoản tiết kiệm tài chính xấp xỉ 4.003,2 triệu đồng. Các xu hướng được ghi nhận bao gồm sự tập trung vào các giải pháp can thiệp chi phí thấp (ví dụ: bảo trì và tối ưu hóa quy trình) với thời gian hoàn vốn nhanh (1-2 năm), bên cạnh các dự án có vốn đầu tư cao hơn (ví dụ: chuyển đổi lò hơi) nhưng mang lại khoản tiết kiệm đáng kể trong dài hạn.

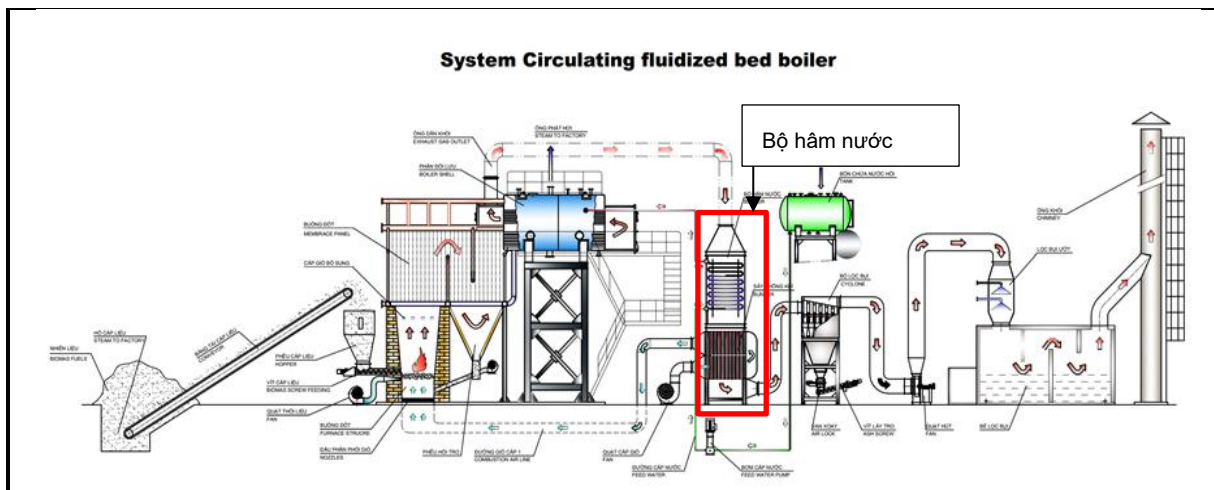
Bảng 2: Danh sách tổng thể (phân loại ở Cấp độ B)

Gross list							
STT	Tên dự án	Dạng năng lượng (khí, điện, dầu,...)	Chi phí đầu tư (triệu đồng)	Mức tiết kiệm			Thời gian hoàn vốn
				Năng lượng [kWh/năm]	CO ₂ [tấn/năm]	Tài chính (106 VND/year)	

			(10 ⁶ VND)				giảm đơn [Năm]
1	Các hoạt động tăng cường quản lý nội bộ và bảo trì định kỳ	Điện, Than	300	41.570	114,6	265,8	1,1
2	Lắp đặt bộ hâm nước (economizer) tận dụng nhiệt thừa từ khói thải lò hơi	Than	375,5	-	38,3	125,8	2,8
3	Chuyển đổi lò hơi đốt than sang lò hơi sinh khối	Than	15.000	-	980,5	3.214,8	4,7
4	Tẩy rửa cầu cạn và nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt cho tháp giải nhiệt	Điện	364,6	83.409	56,4	158,7	2,3
5	Tận dụng nguồn lạnh thải ra từ quá trình hóa hơi CO ₂ để làm lạnh sơ bộ cho NH ₃	Điện	120,0	22.829	15,4	43,4	2,8
6	Sử dụng đèn năng lượng mặt trời cho hệ thống chiếu sáng	Điện	96,0	19.710	13,3	37,5	2,6
7	Lắp đặt biến tần (VFD) và hệ thống điều khiển để giảm thời gian chạy không tải của máy nén khí số 2	Điện	301,3	82.571	55,9	157,1	1,9

4. Các dự án EE được lựa chọn để hỗ trợ sâu hơn

Thông tin dự án		
Dự án: Lắp đặt bộ hâm nước tận dụng nhiệt thừa từ khói thải lò hơi	Mã số dự án: 2	Ngày:
Doanh nghiệp: Nhà máy sản xuất đồ uống	Đơn vị kiểm toán: CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ MÔI TRƯỜNG BÁCH KHOA	Kiểm toán viên: Phạm Văn Tuyền
Mô tả dự án		
Hiện trạng Công ty hiện đang vận hành hai lò hơi có công suất danh định 8 tấn hơi/giờ mỗi lò. Lò hơi này chủ yếu cung cấp hơi để nấu, mạch nha và dịch nha trong các hoạt động sản xuất bia. Chi phí nhiên liệu (than cục) cho lò hơi của công ty khá cao, do đó việc tiết kiệm năng lượng là một mối quan tâm hàng đầu. Lò hơi vận hành dựa trên một áp suất cài đặt. Khi có nhu cầu sử dụng hơi, áp suất hơi giảm xuống đến 6 bar, lúc này bơm nước cấp sẽ hoạt động để cấp thêm nước vào lò. Khi áp suất hơi đạt 7 bar, bơm nước cấp sẽ tự động ngắt. Khảo sát của chúng tôi cho thấy nhiệt độ khói thải của lò hơi dao động từ 180°C đến 200°C, điều này cho thấy sự lãng phí năng lượng đáng kể. Đối với các hệ thống lò hơi, tổn thất nhiệt lớn nhất là qua khói thải. Nhiệt độ khói thải càng cao, tổn thất nhiệt càng lớn. Nước cấp bổ sung đi qua một hệ thống xử lý nước (để chống đóng cặn và ăn mòn trong đường ống) trước khi vào lò hơi. Nhiệt độ của lượng nước cấp bổ sung này khá thấp. Nếu lượng nước này được gia nhiệt sơ bộ trước khi vào bể chứa nước cấp, nhiệt độ nước vào lò hơi sẽ tăng lên đáng kể. Dự án đề xuất - Dựa trên hiện trạng, chúng tôi đề xuất giải pháp tiết kiệm năng lượng: "Lắp đặt bộ hâm nước tận dụng nhiệt thừa từ khói thải lò hơi". Bộ hâm nước này sẽ gia nhiệt sơ bộ cho nước cấp, làm tăng nhiệt độ của nước lên khoảng 10°C. - Hệ thống lắp đặt bộ hâm nước bao gồm: - Một cụm thu hồi nhiệt lắp đặt trong đường ống khói thải. - Một hệ thống đường ống, van, phụ kiện và các thiết bị phụ trợ khác. - Bộ hâm nước hoạt động dựa trên nguyên lý đối lưu. Nước đi vào góp nước dưới và sau đó chảy qua các ống của cụm thu hồi nhiệt. Từ bể chứa nước cấp lò hơi, nước đi qua bộ hâm nước, hấp thụ nhiệt và tăng nhiệt độ. Một van xả áp được lắp đặt trên bể chứa nước cấp lò hơi để duy trì áp suất trong bể nước cấp bổ sung bằng với áp suất khí quyển. - Nguyên lý tiết kiệm năng lượng Năng lượng tiết kiệm được khi thực hiện giải pháp "Lắp đặt bộ hâm nước tận dụng nhiệt thừa từ khói thải lò hơi" chính là phần năng lượng cần thiết để đun nóng nước. Việc này giúp tiết kiệm lượng nhiệt dùng để đun nước, qua đó giảm tiêu thụ nhiên liệu.		
Sơ đồ minh họa Dự án (PFD)		



Sơ đồ vị trí lắp đặt bộ hâm nước

- Quy trình sử dụng một Bộ hâm nước (Economizer) để thu hồi nhiệt từ khói thải nhằm mục đích gia nhiệt sơ bộ cho nước cấp hoặc không khí. Các thành phần của hệ thống bao gồm nguồn khói thải, Bộ hâm nước, hệ thống cấp nước hoặc cấp không khí, bơm và các van điều khiển.
- Các thiết bị chính trên Sơ đồ PFD:
 Nguồn khói thải: Lò hơi / Buồng đốt
 Bộ hâm nước (Economizer): Thiết bị trao đổi nhiệt tận dụng nhiệt khói thải
 Bơm nước cấp: Dùng để tuần hoàn nước cấp
 Van điều khiển: Dùng để điều chỉnh lưu lượng dòng chảy
 Ống khói: Dùng để thải khí thải ra môi trường

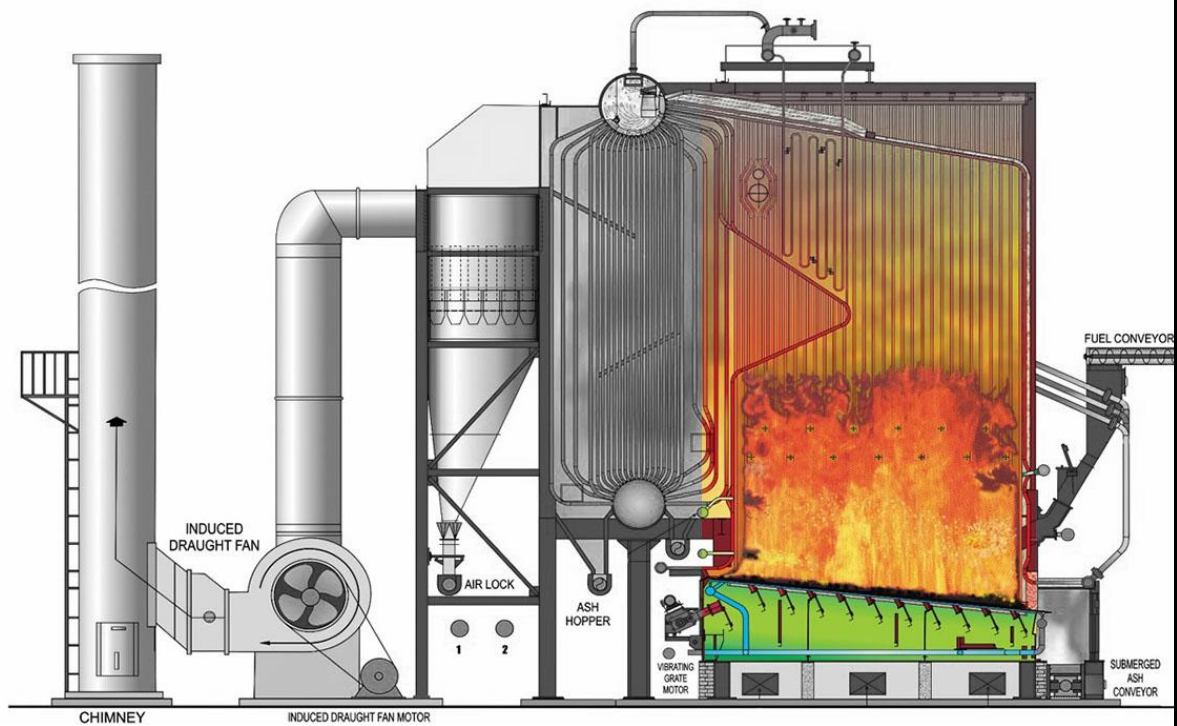
Các bước trong quy trình:

- Đầu vào Khói thải: Khói thải nhiệt độ cao (ví dụ: 200°C) từ lò hơi đi vào Bộ hâm nước.
- Trao đổi nhiệt trong Bộ hâm nước:
 Nhiệt lượng được truyền từ khói thải sang cho nước cấp hoặc không khí đầu vào.
- Đầu ra Khói thải đã được làm mát:
 Sau khi truyền nhiệt, khói thải được làm mát xuống còn khoảng 130°C và được thải ra ngoài qua ống khói.
- Gia nhiệt cho Nước cấp/Không khí:
 Nước cấp hoặc không khí được đun nóng bằng năng lượng thu hồi và được dẫn đến nơi sử dụng tương ứng trong hệ thống (ví dụ: đến lò hơi hoặc buồng đốt).
- Bơm:
 Một máy bơm được sử dụng để tuần hoàn nước cấp đi qua Bộ hâm nước.
- Van điều khiển: Các van được lắp đặt để điều chỉnh lưu lượng của dòng khói thải và dòng nước cấp/không khí nhằm đảm bảo quá trình thu hồi nhiệt đạt hiệu quả cao.

Dự toán Dự án												
Hạng mục		Đơn vị			Đơn giá			Thành tiền (Triệu đồng)				
Bộ hâm nước		1			250,0			250				
Phụ kiện		1			75,0			75				
Nhân công		1			33			33				
Tổng cộng								358				
TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN												
Hạng mục công việc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lập kế hoạch dự án												

Thiết kế kỹ thuật												
Mua sắm vật tư												
Sản xuất & Chế tạo												
Chuẩn bị lắp đặt												
Lắp đặt & Lắp ráp												
SThử nghiệm & Chạy thử hệ thống												
Nghiệm thu và Bàn giao												
Hiệu quả Tiết kiệm												
Năng lượng (hàng năm): 9,4 TOE							Tài chính (hàng năm): 125,8 million VND					
CO ₂ (hàng năm): 38,3 tons							Thời gian hoàn vốn giản đơn (năm): 2.8					
Phân tích Rủi ro												
- Các rủi ro tiềm ẩn bao gồm: Hệ thống gặp sự cố kỹ thuật cần sửa chữa. Sự biến động trong khoản tiết kiệm chi phí nhiên liệu do giá than thay đổi. - Các biện pháp giảm thiểu rủi ro sẽ được chi tiết hóa trong kế hoạch quản lý rủi ro.												
Các lợi ích phi năng lượng												
- Giảm chi phí bảo trì lò hơi. - Cải thiện tính bền vững và hiệu quả hoạt động môi trường của doanh nghiệp.												

Thông tin dự án		
Dự án: Chuyển đổi lò hơi đốt than sang lò hơi sinh khối	Mã số dự án: 3	Ngày:
Doanh nghiệp: NHÀ MÁY SẢN XUẤT ĐỒ UỐNG	Đơn vị kiểm toán: CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ MÔI TRƯỜNG BÁCH KHOA	Kiểm toán viên: Phạm Văn Tuyền
Mô tả dự án		
Hiện trạng Công ty hiện đang sử dụng một lò hơi đốt than được lắp đặt từ năm 2006. Dựa trên dữ liệu khảo sát và tính toán, hiệu suất của lò hơi hiện tại chỉ đạt khoảng 73%. Các bộ trao đổi nhiệt, bơm nước, quạt thổi và quạt hút của hệ thống lò hơi đã xuống cấp theo thời gian, làm giảm thêm hiệu suất tổng thể của hệ thống.		
Dự án đề xuất Để tiết kiệm chi phí nhiên liệu than và lượng điện tiêu thụ bởi các hệ thống phụ trợ cho lò hơi, công ty nên cân nhắc thay thế lò hơi cũ bằng một lò hơi sinh khối có hiệu suất cao hơn. Việc nâng cấp này sẽ bao gồm thay thế lò hơi đốt than hiện hữu bằng một hệ thống lò hơi sinh khối hiện đại, bao gồm tất cả các bộ phận phụ trợ cần thiết. Hệ thống mới sẽ được thiết kế để tối ưu hóa hiệu suất cháy, giảm phát thải và cải thiện hiệu quả năng lượng tổng thể.		
Sơ đồ minh họa Dự án (PFD)		



Sử dụng nhiên liệu sinh khối

Xử lý nhiên liệu:

- Nhiên liệu sinh khối (ví dụ: dăm gỗ, trấu) được giao đến nhà máy và lưu trữ.
- Một hệ thống xử lý nhiên liệu sẽ vận chuyển sinh khối đến nhà lò hơi.
- Nhiên liệu được chuẩn bị (ví dụ: băm, nghiền) đến kích thước phù hợp cho quá trình cháy.

Quá trình cháy:

- Nhiên liệu sinh khối được cấp vào buồng đốt của lò hơi
- Không khí được cấp vào để phục vụ quá trình cháy.
- Quá trình cháy sinh khối tạo ra nhiệt.

Truyền nhiệt:

- Nhiệt từ quá trình cháy được truyền cho nước trong lò hơi, tạo ra hơi nước.
- Khói thải từ quá trình cháy đi qua một hệ thống thu hồi nhiệt (ví dụ: bộ hâm nước, bộ sấy không khí) để cải thiện hiệu suất.

Sản xuất hơi:

- Hơi nước được tạo ra ở áp suất và nhiệt độ mong muốn.
- Hơi nước được cung cấp cho các quy trình hoặc ứng dụng (ví dụ: gia nhiệt, phát điện).

Xử lý khói thải:

- Khói thải được xử lý để loại bỏ bụi và các chất ô nhiễm khác trước khi thải ra khí quyển.

Xử lý tro:

- Tro sinh ra từ quá trình cháy được thu gom và thải bỏ.

Xử lý nước:

- Nước cấp được xử lý để loại bỏ tạp chất và ngăn ngừa đóng cặn trong lò hơi.

Hệ thống điều khiển:

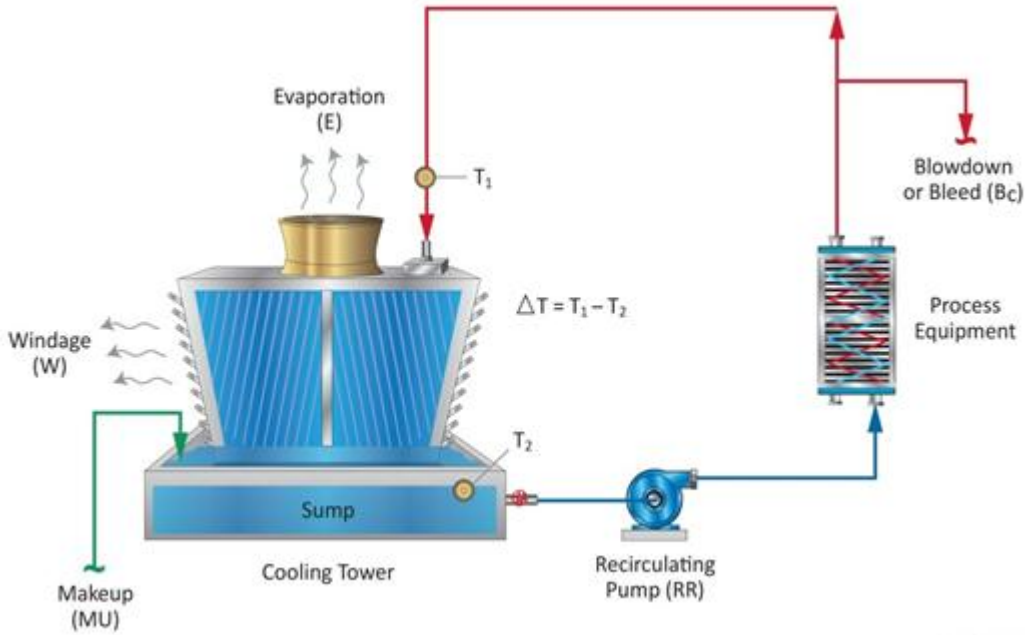
- Một hệ thống điều khiển giám sát và điều chỉnh hoạt động của lò hơi, đảm bảo hiệu suất và an toàn tối ưu.

Dự toán Dự án

Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá (triệu đồng)	Thành tiền (triệu đồng)
Lò hơi	bộ	12.800	12.800
Hệ thống cấp nhiên liệu	bộ	800	800
Hệ thống làm mềm nước cấp	bộ	170	170

Bồn chứa nước mềm, bộ khử khí				bộ			480			480		
Hệ thống xả đáy, điều khiển lò hơi, kiểm soát nồng độ oxy				gói			750			750		
Tổng cộng										15.000		
TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN												
Hạng mục công việc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lập kế hoạch và Thiết kế: Xác định các yêu cầu dự án, lựa chọn nhà cung cấp và công nghệ, và thiết kế chi tiết hệ thống lò hơi.												
Chuẩn bị mặt bằng: San lấp, đào đất, và xây dựng hệ thống thoát nước. Thủ tục cấp phép: Hoàn thành các thủ tục pháp lý cần thiết.												
Xây dựng hạ tầng: Lắp đặt các hệ thống điện, nước, khí nén, và đường ống dẫn nhiên liệu. Đặt hàng thiết bị: Đặt hàng lò hơi sinh khối, hệ thống cấp nhiên liệu, và hệ thống xử lý khí thải.												
Tiếp nhận và Kiểm tra thiết bị: Xác minh chất lượng và số lượng. Lắp đặt lò hơi: Cầu hạ, định vị, và kết nối vào hệ thống hạ tầng.												
Lắp đặt thiết bị phụ trợ: Lắp đặt hệ thống cấp nhiên liệu, hệ thống xử lý khí thải, bơm và quạt. Kết nối hệ thống: Thực hiện các kết nối về điện, nước, khí nén và đường ống.												
Chạy thử và Hiệu chỉnh: Kiểm tra hoạt động												

của từng bộ phận và hiệu chỉnh hệ thống. Đào tạo vận hành: Hướng dẫn người dùng về vận hành và bảo trì.												
Nghiệm thu và Bàn giao: Kiểm tra cuối cùng, nghiệm thu và bàn giao cho khách hàng. Vận hành chính thức: Bắt đầu sử dụng lò hơi cho các hoạt động sản xuất.												
Hiệu quả Tiết kiệm												
Năng lượng (hàng năm): 536 TOE								Tài chính (hàng năm): 3.215 triệu đồng				
CO2 (hàng năm): 981 tấn								Thời gian hoàn vốn gián đơn (năm): 4,7				
Phân tích Rủi ro												
Dự án này, mặc dù hứa hẹn, không phải không có những rủi ro tiềm ẩn. Một mối lo ngại lớn là sự biến động của giá nhiên liệu sinh khối. Vì chúng ta đang chuyển đổi từ than đá, sự phụ thuộc vào sinh khối có nghĩa là chúng ta dễ bị ảnh hưởng bởi những thay đổi của thị trường. Để giảm thiểu rủi ro này, chúng ta cần ký kết các hợp đồng cung cấp dài hạn với các nhà cung cấp đáng tin cậy và khám phá các nguồn nhiên liệu thay thế, thậm chí có thể là các chiến lược phòng ngừa rủi ro giá. Một rủi ro khác nằm ở khả năng gián đoạn trong chuỗi cung ứng sinh khối. Các yếu tố như thời tiết, vấn đề hậu cần, hoặc thậm chí những thay đổi trong tập quán nông nghiệp có thể ảnh hưởng đến sự sẵn có của sinh khối. Do đó, việc đa dạng hóa nguồn cung là rất quan trọng. Chúng ta nên thiết lập quan hệ đối tác vững chắc với nông dân và các công ty lâm nghiệp địa phương, đồng thời duy trì một lượng dự trữ nhiên liệu chiến lược để đảm bảo nguồn cung ổn định. Cuối cùng, có rủi ro về các thách thức vận hành với công nghệ mới. Việc đào tạo nhân sự về vận hành và bảo trì lò hơi sinh khối mới là cực kỳ quan trọng. Một chương trình bảo trì mạnh mẽ và sự hỗ trợ liên tục từ nhà cung cấp công nghệ sẽ đảm bảo vận hành trơn tru và giảm thiểu thời gian ngừng máy.												
Các lợi ích phi năng lượng												
Ngoài khoản tiết kiệm tài chính đáng kể, dự án này còn mang lại một số lợi ích phi năng lượng giúp củng cố giá trị tổng thể của nó. Trước hết, dự án giúp giảm đáng kể tác động môi trường. Bằng cách chuyển sang sinh khối, chúng ta giảm mạnh lượng khí thải nhà kính so với lò hơi đốt than cũ. Điều này phù hợp với cam kết của chúng ta về sự bền vững và có khả năng cải thiện việc tuân thủ các quy định về môi trường. Hơn nữa, lò hơi sinh khối mới giúp tăng cường an toàn. Các lò hơi hiện đại được trang bị các tính năng an toàn tiên tiến, giảm thiểu nguy cơ tai nạn và cung cấp một môi trường làm việc an toàn hơn cho nhân viên. Một lợi ích quan trọng khác là tăng độ tin cậy. Lò hơi đốt than cũ đang gần hết vòng đời sử dụng và dễ xảy ra hỏng hóc. Việc thay thế nó bằng một hệ thống mới, đáng tin cậy hơn sẽ đảm bảo nguồn cung cấp hơi ổn định cho hoạt động sản xuất, giảm thiểu sự gián đoạn và chi phí bảo trì liên quan đến thiết bị cũ. Cuối cùng, dự án này giúp nâng cao hình ảnh công ty. Việc đầu tư vào các giải pháp năng lượng bền vững thể hiện cam kết của chúng ta đối với trách nhiệm môi trường và củng cố danh tiếng của chúng ta như một tổ chức có tầm nhìn tiến bộ. Đây có thể là một tài sản quý giá trong thị trường ngày càng có ý thức về môi trường hiện nay.												

Thông tin dự án		
Dự án: Tẩy rửa cặn và Nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt cho Tháp giải nhiệt bằng Thiết bị xử lý cặn EWater	Mã số dự án: 4	Ngày:
Doanh nghiệp: NHÀ MÁY SẢN XUẤT ĐỒ UỐNG	Đơn vị kiểm toán: CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ MÔI TRƯỜNG BÁCH KHOA	Kiểm toán viên: Lại Tiến Đạt
Mô tả dự án		
Hiện trạng Công ty sử dụng hai tháp giải nhiệt cho hệ thống lạnh trung tâm. Các tháp này có nhiệm vụ ngưng tụ môi chất lạnh sau máy nén. Hoạt động của tháp giải nhiệt phụ thuộc vào chất lượng nước tuần hoàn, có nguồn gốc từ nước ngầm và nước máy thành phố, đã được xử lý trước khi sử dụng. Tuy nhiên, hiện tượng đóng cặn vẫn xảy ra, dẫn đến việc công ty phải thường xuyên vệ sinh tháp và thực hiện xả đáy để giảm nồng độ các chất gây cặn. Mặc dù vậy, cặn và rong rêu vẫn ảnh hưởng đến hiệu quả trao đổi nhiệt.		
Dự án đề xuất Giải pháp được đề xuất là lắp đặt hệ thống xử lý cặn EWater để ngăn ngừa việc cặn ảnh hưởng đến hiệu suất của tháp giải nhiệt. Hệ thống EWater loại bỏ lớp cặn tích tụ bằng các phương pháp vật lý, giúp nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt, kéo dài tuổi thọ của tháp giải nhiệt, đồng thời giảm chi phí bảo trì, hóa chất và lượng nước tiêu thụ. Giải pháp này cũng thân thiện với môi trường.		
Sơ đồ minh họa Dự án (PFD)		
 Tháp giải nhiệt Tháp giải nhiệt: • Tháp giải nhiệt tiếp nhận nước nóng từ hệ thống lạnh. • Nước được phun lên trên tấm làm mát để tăng diện tích tiếp xúc với không khí. • Sự bay hơi làm mát nước. • Nước mát được thu lại ở bể chứa và được tuần hoàn trở lại hệ thống lạnh. Thiết bị xử lý cặn EWater: • Thiết bị EWater được lắp đặt trên đường ống nước tuần hoàn của tháp giải nhiệt. • Nước đi qua thiết bị EWater, tại đây nước được xử lý để ngăn ngừa và loại bỏ cặn. • Nước sau khi xử lý chảy về tháp giải nhiệt. Nước cấp bổ sung: • Nước cấp bổ sung được thêm vào hệ thống để bù lại lượng nước đã mất do bay hơi và xả đáy.		

Xả đáy (Blowdown): - Xả đáy là quá trình xả bỏ một phần nước tuần hoàn để kiểm soát nồng độ chất rắn hòa tan và tạp chất. Bơm nước tuần hoàn: - Bơm có nhiệm vụ tuần hoàn nước qua tháp giải nhiệt và thiết bị EWater. Quạt tháp giải nhiệt: - Quạt có nhiệm vụ cưỡng bức không khí đi qua tháp giải nhiệt để tăng cường sự bay hơi.												
Dự toán Dự án												
Hạng mục		Đơn vị		Đơn giá (triệu đồng)				Thành tiền (triệu đồng)				
Hệ thống xử lý cặn cặn EWater		bộ		100,0 (x3)				300,0				
Phụ kiện (đường ống, dây cáp, tủ điện, v.v.)		bộ		18,0 (x3)				54,0				
Chi phí lắp đặt và hiệu chỉnh hệ thống		gói						10,6				
Tổng cộng		364,6										
TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN												
Hạng mục công việc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Khởi tạo và Lập kế hoạch Dự án												
Thiết kế kỹ thuật chi tiết và Mua sắm vật tư												
Chuẩn bị mặt bằng và Lắp đặt												
Chạy thử và Đào tạo												
Giám sát và Tối ưu hóa												
Hiệu quả Tiết kiệm												
Năng lượng (hàng năm): 12,9 TOE						Tài chính (hàng năm): 158,7 triệu đồng						
CO2 (hàng năm):: 56,4 tấn						Thời gian hoàn vốn giản đơn (năm): 2,3						
Phân tích Rủi ro												
Có rủi ro thiết bị được lựa chọn có thể không loại bỏ hoặc ngăn ngừa cặn cặn một cách hiệu quả trong điều kiện vận hành đặc thù của tháp giải nhiệt tại NHÀ MÁY SẢN XUẤT ĐỒ UỐNG. Điều này có thể dẫn đến mức tiết kiệm năng lượng thấp hơn dự kiến và thời gian hoàn vốn kéo dài hơn. Hệ thống EWater có thể yêu cầu bảo trì hoặc sửa chữa đột xuất, dẫn đến phát sinh thêm chi phí và có khả năng gây ra thời gian ngừng hoạt động cho các tháp giải nhiệt. Có thể có những thách thức không lường trước được trong việc tích hợp hệ thống EWater với các tháp giải nhiệt và hệ thống lạnh hiện hữu, có khả năng đòi hỏi các sửa đổi hoặc hiệu chỉnh. Sự thay đổi về chất lượng của nước cấp bổ sung (nước ngầm hoặc nước máy thành phố) có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của hệ thống EWater và có khả năng làm tăng quá trình đóng cặn cặn.												
Các lợi ích phi năng lượng												

Kéo dài tuổi thọ thiết bị: Bằng cách ngăn chặn sự tích tụ cặn bẩn, hệ thống EWater có thể giúp kéo dài tuổi thọ của tháp giải nhiệt và các bộ phận khác của hệ thống lạnh, giảm nhu cầu thay thế trước thời hạn.

Giảm chi phí bảo trì: Việc đóng cặn bẩn có thể dẫn đến yêu cầu bảo trì cao hơn, bao gồm việc vệ sinh và sửa chữa thường xuyên. Hệ thống EWater có thể giúp giảm các chi phí này bằng cách giảm thiểu sự hình thành cặn bẩn.

Nâng cao hiệu quả sử dụng nước: Bằng cách cải thiện hiệu quả trao đổi nhiệt, hệ thống EWater có thể giảm lượng nước cần thiết cho quá trình làm mát, dẫn đến việc tiết kiệm nước và giảm hóa đơn tiền nước.

Lợi ích về Môi trường: Hệ thống EWater là một giải pháp không sử dụng hóa chất, giúp giảm tác động môi trường liên quan đến các phương pháp xử lý cặn bẩn truyền thống bằng hóa chất.

Nâng cao tính bền vững: Việc triển khai hệ thống EWater thể hiện cam kết của công ty đối với trách nhiệm với môi trường và sự bền vững.

Thông tin dự án		
Dự án: Tận dụng nguồn lạnh thải ra trong quá trình hóa hơi CO2 để làm lạnh amoniac (NH3) sau thiết bị ngưng tụ	Mã số dự án: 5	Ngày:
Doanh nghiệp: NHÀ MÁY SẢN XUẤT ĐỒ UỐNG	Đơn vị kiểm toán: CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ MÔI TRƯỜNG BÁCH KHOA	Kiểm toán viên: Lại Tiến Đạt
Mô tả dự án		
Hiện trạng Công ty thực hiện thu hồi CO2 từ quá trình lên men, sau đó làm sạch và trữ ở dạng lỏng. Khi cần sử dụng, CO2 lỏng được hóa hơi bằng không khí (nhiệt độ CO2 lỏng là -25°C) và được cấp đến các khu vực khác nhau. Năng lượng lạnh sinh ra trong quá trình hóa hơi này hiện đang bị lãng phí.		
Dự án đề xuất Giải pháp được đề xuất là tận dụng năng lượng lạnh thải ra trong quá trình hóa hơi CO2 để làm lạnh môi chất NH3 sau thiết bị ngưng tụ của hệ thống lạnh trung tâm. Giải pháp này sẽ được thực hiện bằng cách lắp đặt một thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống chùm (shell-and-tube), nơi NH3 nhiệt độ cao sẽ trao đổi nhiệt với CO2 lỏng, giúp làm lạnh sơ bộ (pre-cooling) NH3 trước khi đi vào máy nén. Quá trình này giúp cải thiện hiệu suất của chu trình lạnh, dẫn đến tiết kiệm năng lượng.		
Sơ đồ minh họa Dự án (PFD)		



Lưu đồ quy trình:

1. CO₂ lỏng ở nhiệt độ -25°C được lấy từ bồn chứa CO₂ và đi vào thiết bị hóa hơi CO₂.
2. Trong thiết bị hóa hơi, CO₂ hấp thụ nhiệt từ môi trường xung quanh và hóa hơi.
3. Một phần NH₃ lỏng đi ra từ thiết bị ngưng tụ NH₃ được trích ra và dẫn đến thiết bị trao đổi nhiệt.
4. Bên trong thiết bị trao đổi nhiệt, NH₃ nóng lên sẽ truyền nhiệt cho CO₂ lạnh. Quá trình này làm mát NH₃ và đồng thời làm CO₂ hóa hơi.
5. NH₃ sau khi được làm mát chảy đến bồn chứa NH₃ và sau đó đến máy nén.
6. CO₂ đã hóa hơi đi từ thiết bị trao đổi nhiệt đến công đoạn xử lý tiếp theo hoặc được trữ lại.

Dự toán Dự án

Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá (triệu đồng)	Thành tiền (triệu đồng)
Thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống chùm	bộ	80,0	80,0
Phụ kiện (đường ống, bảo ôn, dây điện, tủ điện, v.v.)	bộ	16,0	16,0
Chi phí lắp đặt, cải tạo đường ống và hiệu chỉnh hệ thống	trọn gói		24,0
Tổng cộng	120,0		

	Tiến độ thực hiện											
Hạng mục công việc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Xác định phạm vi và Thiết kế sơ bộ Dự án												
Thiết kế kỹ thuật chi tiết và Mua sắm vật tư												

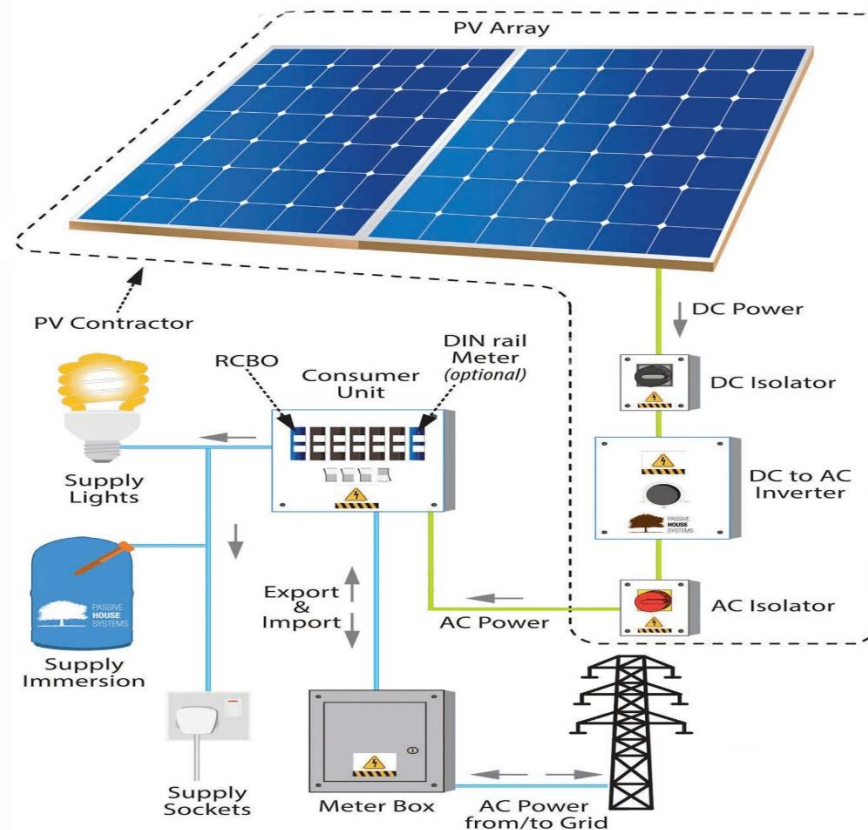
Mua sắm vật tư và Chuẩn bị mặt bằng												
Lắp đặt												
Chạy thử và Thử nghiệm												
Đào tạo và Tối ưu hóa												
Giám sát và Lưu trữ hồ sơ												
Saving												
Năng lượng (hàng năm): 3,5 TOE							Tài chính (hàng năm): 43,4 triệu đồng					
CO2 (hàng năm):15.4 tấn							Thời gian hoàn vốn giản đơn (năm): 2,8					
Phân tích Rủi ro												
Thách thức về Tích hợp: Việc tích hợp thiết bị trao đổi nhiệt mới vào các hệ thống CO2 và NH3 hiện hữu có thể gây ra các thách thức về mặt kỹ thuật, có khả năng đòi hỏi các sửa đổi và hiệu chỉnh. - Biện pháp giảm thiểu: Huy động các kỹ sư và kỹ thuật viên có kinh nghiệm để đảm bảo việc tích hợp được thực hiện đúng cách, đồng thời tiến hành thử nghiệm kỹ lưỡng để đảm bảo tính tương thích của hệ thống. Rủi ro về Hiệu suất: Mức tiết kiệm năng lượng thực tế có thể khác biệt so với các giá trị dự kiến do sự thay đổi của điều kiện vận hành hoặc hiệu suất của thiết bị trao đổi nhiệt. - Biện pháp giảm thiểu: Thực hiện thử nghiệm thí điểm để xác thực các mức tiết kiệm năng lượng dự kiến trước khi triển khai trên quy mô toàn bộ. Liên tục giám sát hiệu suất hệ thống và tối ưu hóa các thông số vận hành. Yêu cầu về Bảo trì: Thiết bị trao đổi nhiệt có thể yêu cầu bảo trì hoặc sửa chữa định kỳ, có khả năng dẫn đến phát sinh thêm chi phí và thời gian ngừng hoạt động. - Biện pháp giảm thiểu: Xây dựng một kế hoạch bảo trì phòng ngừa cho thiết bị trao đổi nhiệt, bao gồm việc kiểm tra và vệ sinh định kỳ.												
Các lợi ích phi năng lượng												
Cải thiện Hiệu suất: Việc tận dụng nguồn lạnh thải giúp cải thiện hiệu suất tổng thể của hệ thống lạnh, giảm tiêu thụ năng lượng và chi phí vận hành. Lợi ích về Môi trường: Mức tiêu thụ năng lượng thấp hơn đồng nghĩa với việc giảm phát thải khí nhà kính, góp phần bảo vệ môi trường. Nâng cao Tính bền vững: Việc triển khai giải pháp này thể hiện cam kết của công ty về sự bền vững và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên.												

Thông tin dự án		
Dự án: Sử dụng Đèn năng lượng mặt trời cho Hệ thống chiếu sáng khuôn viên Công ty	Mã số dự án: 6	Ngày:
Doanh nghiệp: NHÀ MÁY SẢN XUẤT ĐỒ UỐNG	Đơn vị kiểm toán: CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ MÔI TRƯỜNG BÁCH KHOA	Kiểm toán viên: Phạm Văn Tuyền
Mô tả dự án		
Hiện trạng Công ty hiện đang sử dụng các bóng đèn LED công suất 200W để chiếu sáng khuôn viên. Các loại đèn này có hiệu suất cao nhưng phụ thuộc vào nguồn điện lưới. Sự phổ biến ngày càng tăng của năng lượng tái tạo cùng với tiềm năng về tiết kiệm chi phí và các lợi ích môi trường đã thúc đẩy việc tìm hiểu các giải pháp chiếu sáng bằng năng lượng mặt trời.		

Dự án đề xuất

Giải pháp được đề xuất bao gồm việc thay thế các đèn LED hiện hữu bằng các loại đèn năng lượng mặt trời, ví dụ như mẫu MD-76100B1. Các loại đèn này có công suất cao, tuổi thọ dài và yêu cầu bảo trì tối thiểu, giúp tận dụng năng lượng mặt trời để giảm tiêu thụ điện năng và chi phí.

Sơ đồ minh họa Dự án (PFD)



Tấm pin năng lượng mặt trời

- Tấm pin năng lượng mặt trời: Các tấm pin sẽ được bố trí một cách có chiến lược trong khuôn viên để thu nhận ánh sáng mặt trời. Sơ đồ cần thể hiện số lượng, vị trí và hướng lắp đặt của các tấm pin.
- Bộ điều khiển sạc: Thiết bị này điều chỉnh điện áp và dòng điện từ các tấm pin mặt trời để sạc cho ắc quy một cách hiệu quả. Sơ đồ cần thể hiện kết nối giữa tấm pin và bộ điều khiển sạc.
- Ắc quy lưu trữ: Ắc quy lưu trữ năng lượng được tạo ra bởi các tấm pin để cấp điện cho đèn vào ban đêm hoặc khi trời nhiều mây. Sơ đồ cần thể hiện loại, dung lượng và vị trí của ắc quy.
- Đèn LED: Sơ đồ cần thể hiện số lượng, chủng loại và **công suất** của các đèn LED được sử dụng để chiếu sáng khuôn viên.
- Hệ thống dây và kết nối: Sơ đồ cần minh họa các kết nối dây giữa tấm pin, bộ điều khiển sạc, ắc quy và đèn LED, đảm bảo thể hiện rõ ràng **dòng điện** trong hệ thống.
- Hệ thống điều khiển (Tùy chọn): Nếu hệ thống bao gồm bất kỳ bộ điều khiển tự động nào, chẳng hạn như bộ hẹn giờ hoặc cảm biến ánh sáng, chúng cần được thể hiện trong Sơ đồ.

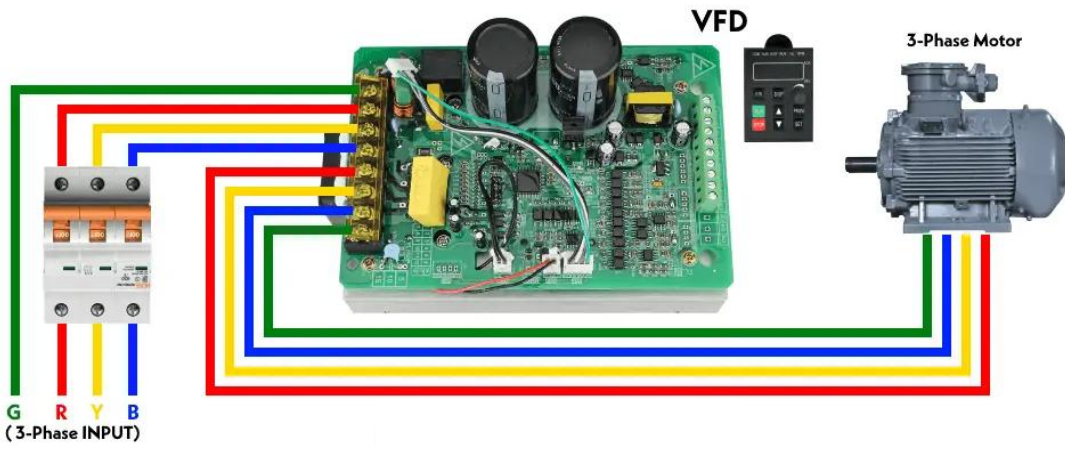
Lưu đồ quy trình tổng quát:

1. Ánh sáng mặt trời được thu nhận bởi các tấm pin năng lượng mặt trời.
2. Bộ điều khiển sạc điều chỉnh dòng năng lượng từ tấm pin đến ắc quy.
3. Ắc quy lưu trữ năng lượng để sử dụng khi không có ánh sáng mặt trời.
4. Đèn LED được cấp điện từ ắc quy, thực hiện nhiệm vụ chiếu sáng cho khuôn viên.
5. (Tùy chọn) Hệ thống điều khiển quản lý hoạt động của đèn dựa trên điều kiện ánh sáng môi trường hoặc theo lịch trình được cài đặt sẵn.

Dự toán Dự án

Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá (triệu đồng)	Thành tiền (triệu đồng)
----------	--------	----------------------	-------------------------

Chi phí cho đèn năng lượng mặt trời	cái				3				90			
Chi phí nhân công thay thế	công				0,2 (x 30)				6			
Tổng cộng					96							
TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN												
Hạng mục công việc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Khảo sát và Lập kế hoạch												
Thiết kế và Mua sắm vật tư												
Lắp đặt												
Thử nghiệm, Chạy thử và Đào tạo												
Hiệu quả Tiết kiệm												
Năng lượng (hàng năm) 3,0 TOE						Tài chính (hàng năm):37,5 triệu đồng						
CO2 (hàng năm): 13,3 tấn						Thời gian hoàn vốn giản đơn (năm): 2,6						
Phân tích Rủi ro												
Sự phụ thuộc vào ánh sáng mặt trời: Hiệu suất hoạt động của đèn năng lượng mặt trời phụ thuộc vào sự sẵn có của ánh sáng mặt trời, vốn có thể bị ảnh hưởng bởi điều kiện thời tiết và sự thay đổi theo mùa. - Biện pháp giảm thiểu: Lựa chọn các loại đèn có dung lượng ắc quy đủ lớn để đảm bảo chiếu sáng đủ ngay cả trong những giai đoạn ít nắng. Cân nhắc lắp đặt một hệ thống dự phòng cho các khu vực trọng yếu. Chi phí đầu tư ban đầu: Chi phí đầu tư ban đầu cho đèn năng lượng mặt trời có thể cao hơn so với các loại đèn truyền thống nổi trội. - Biện pháp giảm thiểu: Tiến hành phân tích chi phí-lợi ích một cách toàn diện để đánh giá các lợi ích tài chính dài hạn của việc sử dụng đèn năng lượng mặt trời, có tính đến việc giảm chi phí điện và bảo trì. Rủi ro Lỗi thời Công nghệ: Những tiến bộ nhanh chóng trong công nghệ năng lượng mặt trời có thể dẫn đến việc các lựa chọn mới hơn, hiệu quả hơn xuất hiện trong tương lai. - Biện pháp giảm thiểu: Lựa chọn các hệ thống đèn năng lượng mặt trời có thiết kế dạng mô-đun và có khả năng nâng cấp để cho phép việc cải tiến và mở rộng trong tương lai.												
Các lợi ích phi năng lượng												
Giảm tác động môi trường: Đèn năng lượng mặt trời giúp giảm sự phụ thuộc vào điện lưới, vốn thường được sản xuất từ nhiên liệu hóa thạch, qua đó làm giảm phát thải khí nhà kính và thúc đẩy sự bền vững về môi trường. Tiết kiệm chi phí: Đèn năng lượng mặt trời loại bỏ các chi phí điện liên tục gắn liền với hệ thống chiếu sáng truyền thống, mang lại khoản tiết kiệm chi phí đáng kể trong dài hạn. Nâng cao An toàn: Các khu vực trong khuôn viên được chiếu sáng tốt giúp tăng cường an toàn cho nhân viên và khách tham quan, đặc biệt là vào ban đêm. Nâng cao tính thẩm mỹ: Đèn năng lượng mặt trời có thể cải thiện vẻ mỹ quan của khuôn viên, tạo ra một môi trường hiện đại và bền vững.												

Thông tin dự án		
Dự án: Lắp đặt biến tần (VFD) và hệ thống điều khiển để giảm thời gian chạy không tải của máy nén khí số 2	Mã số dự án: 7	Ngày:
Doanh nghiệp: NHÀ MÁY SẢN XUẤT ĐỒ UỐNG	Đơn vị kiểm toán: CÔNG TY CỔ PHẦN NĂNG LƯỢNG VÀ MÔI TRƯỜNG BÁCH KHOA	Kiểm toán viên: Lại Tiến Đạt
Mô tả dự án		
Hiện trạng Công ty sử dụng hai máy nén khí không dầu Ingersoll Rand công suất 55 kW để sản xuất khí nén. Máy nén khí số 2 có thời gian chạy không tải đáng kể do nhu cầu sử dụng thấp, dẫn đến việc tiêu thụ năng lượng lãng phí.		
Dự án đề xuất Để giải quyết vấn đề thời gian chạy không tải của máy nén khí số 2, giải pháp được đề xuất là lắp đặt một biến tần (VFD) và một hệ thống điều khiển. Hệ thống này sẽ điều chỉnh tốc độ của máy nén khí dựa trên nhu cầu sử dụng, qua đó giảm tiêu thụ năng lượng và cải thiện hiệu suất.		
Sơ đồ minh họa Dự án (PFD)		
 Hệ thống biến tần - Máy nén khí: Sơ đồ cần thể hiện tất cả các máy nén khí trong hệ thống, bao gồm công suất danh định, áp suất hoạt động và lưu lượng. Trong trường hợp này, cần thể hiện cả máy nén khí số 1 và số 2. - Bình tích khí: Sơ đồ cần bao gồm bình tích khí, nơi lưu trữ khí nén để sử dụng trong nhà máy. Dung tích và áp suất hoạt động của bình cần được ghi rõ. - Biến tần (VFD): Sơ đồ cần thể hiện rõ biến tần được kết nối với động cơ của máy nén khí số 2. Công suất và các chức năng điều khiển của biến tần cần được ghi chú. - Hệ thống điều khiển: Sơ đồ cần mô tả hệ thống điều khiển, bao gồm các cảm biến áp suất, van điều khiển và tủ điều khiển. Logic điều khiển và các điểm cài đặt để điều chỉnh áp suất cần được thể hiện. - Đường ống và Kết nối: Sơ đồ cần minh họa các kết nối đường ống giữa các máy nén khí, bình tích khí, biến tần và hệ thống điều khiển, đảm bảo thể hiện rõ ràng đường đi của dòng khí nén. - Van và Thiết bị đo: Sơ đồ cần bao gồm các van liên quan (ví dụ: van cách ly, van một chiều) và các thiết bị đo (ví dụ: đồng hồ đo áp suất, đồng hồ đo lưu lượng) để cung cấp một cái nhìn toàn diện về hệ thống. Lưu đồ quy trình tổng quát: - Các máy nén khí nén không khí và đẩy vào bình tích khí. - Biến tần và hệ thống điều khiển giám sát áp suất trong bình tích khí. - Dựa trên tín hiệu áp suất phản hồi, biến tần sẽ điều chỉnh tốc độ của máy nén khí số 2 để đáp ứng đúng nhu cầu sử dụng khí nén. - Khí nén được phân phối đến các điểm sử dụng cuối cùng trong nhà máy.		

Dự toán Dự án												
Hạng mục	Đơn vị		Đơn giá (triệu đồng)		Thành tiền (triệu đồng)							
Biến tần	bộ		154,0		154,0							
Bộ điều khiển	bộ		80,0		80,0							
Tủ điện	bộ		15,0		15,0							
Phụ kiện (aptomat, cầu chì, bộ khởi động, công-tắc-tơ, dây điện, v.v.)	trọn bộ		1		24,9							
Chi phí lắp đặt và hiệu chuẩn hệ thống	trọn bộ		1		27,4							
Tổng cộng	301,3											
TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN												
Hạng mục công việc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lập kế hoạch và Thiết kế Dự á												
Mua sắm Biến tần và Hệ thống điều khiển												
Chuẩn bị mặt bằng và Lắp đặt												
Chạy thử và Thử nghiệm												
Hiệu quả Tiết kiệm												
Năng lượng (hàng năm): 12,74 TOE						Tài chính (hàng năm): 157,1 triệu đồng						
CO2 (hàng năm): 55,9 tấn						Thời gian hoàn vốn giản đơn (năm): 1,9						
Phân tích Rủi ro												
Rủi ro về Tính tương thích: Biến tần và hệ thống điều khiển cần phải tương thích với máy nén khí và hệ thống điện hiện hữu. Biện pháp giảm thiểu: Huy động các kỹ sư có chuyên môn để đảm bảo việc lựa chọn và tích hợp biến tần, hệ thống điều khiển được thực hiện đúng cách.												
Rủi ro về Hiệu suất: Mức tiết kiệm năng lượng thực tế có thể thay đổi tùy thuộc vào điều kiện vận hành và hiệu quả của biến tần trong việc giảm thời gian chạy không tải. Biện pháp giảm thiểu: Tiến hành thử nghiệm và giám sát kỹ lưỡng để tối ưu hóa hiệu suất hoạt động của biến tần và đảm bảo tiết kiệm năng lượng tối đa.												
Rủi ro về Bảo trì: Biến tần và hệ thống điều khiển có thể yêu cầu bảo trì định kỳ và sửa chữa tiềm tàng, gây phát sinh thêm chi phí. Biện pháp giảm thiểu: Xây dựng một kế hoạch bảo trì phòng ngừa cho biến tần và hệ thống điều khiển, bao gồm việc kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ.												
Các lợi ích phi năng lượng												
Giảm hao mòn thiết bị: Việc giảm thời gian chạy không tải giúp giảm thiểu sự hao mòn cho máy nén khí, có khả năng kéo dài tuổi thọ của thiết bị.												
Nâng cao Độ tin cậy: Biến tần có thể giúp máy nén vận hành êm ái hơn và giảm tải trọng tác động lên máy, qua đó nâng cao độ tin cậy tổng thể của hệ thống.												
Giảm tiếng ồn: Việc vận hành máy nén khí ở tốc độ thấp hơn có thể làm giảm mức độ tiếng ồn trong môi trường xung quanh.												

3.3.9. Phụ lục 3.6. Các ví dụ khác về báo cáo kiểm toán năng lượng

Là một phần của Chương trình Đối tác Năng lượng Việt Nam-Đan Mạch giai đoạn 2020-2025, Trung tâm Xuất sắc về Hiệu quả Năng lượng (CoE) đã được thành lập.

CoE đóng vai trò là trung tâm cung cấp thông tin, các hoạt động nâng cao năng lực, hỗ trợ kỹ thuật và kết nối các bên liên quan để hiện thực hóa các giải pháp và dự án hiệu quả năng lượng cho các doanh nghiệp công nghiệp. Bạn có thể tìm thấy thêm các báo cáo kiểm toán năng lượng ẩn danh tại Trung tâm Xuất sắc về Hiệu quả Năng lượng: Trung tâm Xuất sắc (CoE) về Hiệu quả Năng lượng

Chương 4: Sơ đồ năng lượng

4.1. Giới thiệu

4.1.1. Định nghĩa sơ đồ năng lượng

Lập sơ đồ năng lượng cho một đối tượng hoặc sự kiện, trong định nghĩa chung nhất của nó, là sự thể hiện mối quan hệ giữa một cơ sở dữ liệu của hoạt động thời gian thực của đối tượng hoặc sự kiện đó và không gian trong đó nó tồn tại.

Với khái niệm trên, lập sơ đồ năng lượng là việc thiết lập và phân tích trực quan các dòng năng lượng trong một hệ thống để phát hiện việc sử dụng năng lượng. Dựa trên cơ sở đó, các cơ hội để sử dụng năng lượng hiệu quả hơn có thể được xác định. Việc lập sơ đồ năng lượng cũng sẽ cho thấy sự mất mát và lãng phí năng lượng. Điều này làm cho lập sơ đồ năng lượng trở thành một trong những nền tảng quan trọng nhất trong một cuộc kiểm toán năng lượng vững chắc và dựa trên dữ liệu.

Lập sơ đồ năng lượng không chỉ đơn thuần là tiến hành kiểm toán năng lượng của một khu vực sử dụng năng lượng cụ thể (thương mại, công nghiệp, giao thông vận tải). Kiểm toán năng lượng thường phát hiện các cơ hội để cải thiện hiệu quả năng lượng trong một cơ sở riêng lẻ. Trong khi lập sơ đồ năng lượng là bước đầu tiên và quan trọng nhất trong quá trình kiểm toán năng lượng, lập sơ đồ năng lượng là một cách tiếp cận toàn diện hơn, với mục tiêu cuối cùng là xác định các giải pháp năng lượng tích hợp cho càng nhiều cơ sở sử dụng cuối cùng càng tốt.

Ví dụ, để tích hợp hiệu quả năng lượng thải vào một nguồn cung cấp năng lượng hiện có, cần phải thực hiện một số tính toán đánh đổi giữa năng lượng thải có sẵn và năng lượng cần thiết của người tiêu thụ để nhận được. Cả số lượng và chất lượng của dòng năng lượng thải phải được khớp với nhu cầu của các cơ sở tiêu thụ tiềm năng của nguồn năng lượng đó. Về nhiệt thải, chất lượng thường được đo lường bằng nhiệt độ, với nhiệt độ cao hơn mang lại tiềm năng lớn hơn cho việc tái sử dụng. Cũng cần phải xem xét sự gần gũi về mặt địa lý của nguồn nhiệt thải với các khu vực có nhu cầu nhiệt.

Lập sơ đồ năng lượng thường được quan tâm và áp dụng trong các bối cảnh sau:

- **Tính phức tạp của các hoạt động sản xuất và kinh doanh:** các doanh nghiệp có thể vận hành nhiều quy trình sản xuất;
- **Sự đa dạng của các sản phẩm:** các doanh nghiệp có thể sản xuất nhiều loại sản phẩm khác nhau. Mỗi loại sản phẩm có thể có mức tiêu thụ năng lượng riêng, tùy thuộc vào tốc độ và số lượng sản phẩm được tạo ra;
- **Tính đặc thù của sản xuất:** các doanh nghiệp sử dụng nhiều nhiệt (sưởi ấm, sấy khô, làm mát) và khí nén với các phẩm chất năng lượng khác nhau.

Do đó, lập sơ đồ năng lượng sẽ cung cấp một bức tranh toàn diện về việc sử dụng năng lượng trong các hoạt động sản xuất và kinh doanh tại một cơ sở công nghiệp, chỉ ra việc sử dụng năng lượng nhưng cũng là sự thiếu hiệu quả và điểm yếu trong quản lý và sử dụng năng lượng, trên cơ sở đó, có thể xác định và đề xuất các cơ hội cải thiện.

4.1.2. Lợi ích từ việc triển khai lập sơ đồ năng lượng

Lập sơ đồ năng lượng có thể cung cấp nhiều loại hiểu biết sâu sắc về tiềm năng hiệu quả năng lượng, chẳng hạn như

- Số lượng và chất lượng năng lượng được sử dụng cho các quy trình khác nhau.
- Mức tiêu thụ năng lượng cụ thể của một quy trình nhất định trên mỗi đơn vị sản lượng sản phẩm. KPI như vậy có thể được so sánh với các KPI của các quy trình sản xuất tương tự

trong các doanh nghiệp khác để đánh giá xem hiệu quả tổng thể của quy trình có hiệu quả không.

- Định lượng các tổn thất năng lượng, ví dụ từ vật liệu cách nhiệt kém, hoặc nhiệt thải không được thu hồi. Thông tin như vậy giúp hiểu liệu các biện pháp cần được thực hiện để giảm tổn thất và mức tiết kiệm mong đợi sẽ đạt được là gì.
- Trên cơ sở bản đồ, có thể định lượng mức tiết kiệm năng lượng có thể đạt được từ bất kỳ biện pháp tiết kiệm năng lượng được đề xuất nào.

Kết quả của việc lập bản đồ sẽ hỗ trợ kiểm toán viên năng lượng ưu tiên các quy trình hoặc công nghệ nào cần đặc biệt chú ý trong cuộc kiểm toán năng lượng. Nếu không có một sơ đồ năng lượng toàn diện, các kiểm toán viên năng lượng có xu hướng tập trung vào một công nghệ (đơn lẻ) khi tiến hành kiểm toán năng lượng, tức là xem xét công nghệ cụ thể trong nhà máy để xác định thiết bị nào dựa trên kinh nghiệm thường cung cấp các cơ hội để cải thiện hiệu quả năng lượng. Cách tiếp cận này thường giới hạn cuộc kiểm toán chỉ bao gồm một phần nhỏ của tổng mức tiêu thụ năng lượng và ngoài ra thường chỉ xem xét tiện ích, và do đó bỏ qua các cơ hội lớn cho hiệu quả năng lượng, không trực tiếp có thể thấy được từ việc kiểm tra máy móc.

Bắt đầu với việc lập sơ đồ năng lượng cung cấp thông tin cho kiểm toán viên năng lượng về cách tiêu thụ năng lượng được phân bổ trên các quy trình và mức độ lãng phí. Rất thường xuyên, kết quả của việc lập sơ đồ năng lượng gây ngạc nhiên cho ban quản lý của doanh nghiệp và cho thấy họ cần chú ý hơn đến các quy trình nhất định rõ ràng là không hiệu quả như họ nghĩ.

Khi một quy trình đã được xác định là không hiệu quả, kiểm toán viên có thể quyết định chú ý thêm đến quy trình này, ví dụ sử dụng nguyên tắc sơ đồ củ hành của phân tích cơ hội EE (tham khảo nó trong hướng dẫn kiểm toán).

Lập sơ đồ năng lượng có thể cung cấp các lợi ích khác nhau cho các bên liên quan (cá nhân, doanh nghiệp, tổ chức, ngành) tùy thuộc vào nhu cầu và mục tiêu cụ thể của họ.

- **Cá nhân**

Đối với các cá nhân, lập sơ đồ năng lượng có thể cung cấp cái nhìn sâu sắc về việc sử dụng năng lượng cá nhân của họ trong môi trường dân cư. Bằng cách hình dung việc tiêu thụ năng lượng của họ, các cá nhân có thể xác định các cơ hội để giảm lãng phí năng lượng và đưa ra các quyết định sáng suốt về các hoạt động và công nghệ tiết kiệm năng lượng trong nhà của họ.

- **Doanh nghiệp**

Các doanh nghiệp có thể tận dụng lập sơ đồ năng lượng để có được cái nhìn toàn diện về việc sử dụng năng lượng của họ trên nhiều hoạt động, bao gồm sản xuất, chuỗi cung ứng và các cơ sở. Hiểu biết này cho phép các doanh nghiệp tối ưu hóa các quy trình, giảm chi phí vận hành và tăng cường các nỗ lực bền vững.

- **Tổ chức**

Các tổ chức phi lợi nhuận, các tổ chức giáo dục và các cơ quan chính phủ có thể sử dụng lập sơ đồ năng lượng để theo dõi và quản lý tiêu thụ năng lượng trên các cơ sở và dự án của họ. Điều này cho phép các tổ chức này phù hợp với các mục tiêu bền vững, giảm tác động môi trường của họ và phân bổ tài nguyên một cách hiệu quả.

- **Ngành công nghiệp**

Lập sơ đồ năng lượng có giá trị đáng kể đối với các ngành như sản xuất, giao thông vận tải và các tiện ích. Bằng cách hình dung việc sử dụng năng lượng ở cấp độ chi tiết, các ngành công nghiệp có

thể xác định việc sử dụng cụ thể, sự thiếu hiệu quả, hợp lý hóa các quy trình và giảm tiêu thụ tài nguyên.

Đối với quản lý năng lượng của một doanh nghiệp công nghiệp, lập sơ đồ năng lượng cũng là một công cụ quan trọng để quản lý năng lượng có thể kiểm soát việc sử dụng năng lượng và cũng có thể tìm thấy các cơ hội khả thi để cải thiện hiệu quả năng lượng.

Quản lý năng lượng nên cập nhật sơ đồ năng lượng một cách thường xuyên và ít nhất mỗi năm một lần và bất cứ khi nào có những thay đổi lớn trong sản xuất hoặc cơ sở.

Khi được quản lý năng lượng sử dụng, quản lý năng lượng sẽ chịu trách nhiệm và kiểm soát việc sử dụng năng lượng.

Bản đồ có thể được sử dụng để xác định EnPI và do đó phát hiện bất kỳ thay đổi nào trong việc sử dụng năng lượng, v.v.

Nếu quản lý năng lượng kiểm soát và sử dụng sơ đồ năng lượng thường xuyên, nó cũng cho phép kiểm toán viên năng lượng đưa ra các đề xuất tốt hơn cho các hiệu quả năng lượng khả thi.

4.1.3. Các bước chính của việc triển khai lập sơ đồ năng lượng

Việc triển khai lập sơ đồ năng lượng trong ngành bao gồm một số bước chính:

Bước 1: Xác định Phạm vi và Mục tiêu

Xác định rõ ràng các ranh giới và mục tiêu của việc lập sơ đồ năng lượng, phác thảo các khu vực cụ thể cần được phân tích và các kết quả mong muốn. Bước này đặt nền tảng cho một quy trình lập bản đồ tập trung và hiệu quả.

Bước 2: Thu thập Dữ liệu Năng lượng

Thu thập dữ liệu tiêu thụ năng lượng toàn diện trên các khu vực được chỉ định, bao gồm việc sử dụng điện, việc sử dụng khí và bất kỳ nguồn năng lượng liên quan nào khác. Sử dụng đồng hồ đo năng lượng, hóa đơn tiện ích và các thiết bị IoT để thu thập dữ liệu chính xác và theo thời gian thực. Đối với một khởi đầu, thường sẽ cần phải đưa ra các ước tính tốt nếu dữ liệu chính xác không có sẵn. Điều quan trọng là phải bắt đầu với một sơ đồ năng lượng thô và chi tiết nó khi và ở đâu cần thiết. Mục tiêu không phải là lập bản đồ 100% năng lượng mà là có được kiến thức dựa trên dữ liệu (và ước tính khi cần thiết) về việc sử dụng năng lượng.

Bước 3: Phân tích Các Mô hình Tiêu thụ Năng lượng

Sử dụng các công cụ phân tích dữ liệu và hình dung để diễn giải các mô hình và xu hướng tiêu thụ năng lượng. Xác định các giai đoạn sử dụng cao điểm, các khu vực tiêu thụ cao và sự thiếu hiệu quả tiềm ẩn cần được chú ý thêm.

Bước 4: Xác định Cơ hội Cải thiện

Dựa trên phân tích, xác định các cơ hội để tối ưu hóa năng lượng, nâng cấp hiệu suất và các hoạt động bền vững. Điều này có thể bao gồm việc thay thế thiết bị lỗi thời, triển khai các công nghệ tiết kiệm năng lượng hoặc tối ưu hóa các dòng công việc hoặc quy trình.

Bước 5: Phát triển Báo cáo Lập sơ đồ năng lượng

Tổng hợp các phát hiện và hiểu biết sâu sắc vào các báo cáo lập sơ đồ năng lượng toàn diện, phác thảo cảnh quan năng lượng hiện tại, xác định các cơ hội cải thiện và đề xuất các chiến lược để cải thiện hiệu quả năng lượng và tính bền vững.

Trong quá trình lập sơ đồ năng lượng, sự quan tâm và tham gia của các bên liên quan, chẳng hạn như quản lý cơ sở, nhà phân tích năng lượng và nhân viên vận hành, là điều cần thiết để đảm bảo rằng các quan điểm đa dạng được xem xét và tích hợp, dẫn đến các hiểu biết sâu sắc toàn diện hơn và các chiến lược có thể hành động hơn.

4.1.4. Thuận lợi và thách thức của việc triển khai lập sơ đồ năng lượng

Hiểu các thuận lợi và hạn chế của lập sơ đồ năng lượng là điều cần thiết để đưa ra các quyết định sáng suốt khi triển khai hoạt động này.

Thuận lợi của lập sơ đồ năng lượng

- **Ra quyết định dựa trên dữ liệu:** Lập sơ đồ năng lượng cung cấp những hiểu biết sâu sắc dựa trên dữ liệu giúp đưa ra các quyết định sáng suốt liên quan đến hiệu quả và tối ưu hóa năng lượng.
- **Tiết kiệm chi phí:** Xác định và giải quyết sự thiếu hiệu quả năng lượng thông qua việc lập bản đồ có thể dẫn đến tiết kiệm chi phí, đóng góp vào tính bền vững tài chính tổng thể.
- **Tác động môi trường:** Lập sơ đồ năng lượng hỗ trợ các nỗ lực bền vững môi trường bằng cách phát hiện các cơ hội để giảm phát thải carbon và giảm thiểu tiêu thụ tài nguyên.
-

Hạn chế và thách thức của việc triển khai lập sơ đồ năng lượng

- **Khả năng dữ liệu:** Hạn chế quyền truy cập vào dữ liệu năng lượng toàn diện có thể đặt ra các thách thức cho việc lập sơ đồ năng lượng chính xác và toàn diện.
- **Tính phức tạp của phân tích:** Phân tích và diễn giải dữ liệu tiêu thụ năng lượng có thể phức tạp và tốn nhiều tài nguyên, đòi hỏi chuyên môn trong phân tích dữ liệu và quản lý năng lượng.
- **Chi phí triển khai:** Chi phí triển khai ban đầu cho các công cụ và công nghệ lập sơ đồ năng lượng có thể là một rào cản, đặc biệt là đối với các thực thể quy mô nhỏ.

4.2. Hướng dẫn lập sơ đồ năng lượng của Deep3

4.2.1. Giới thiệu

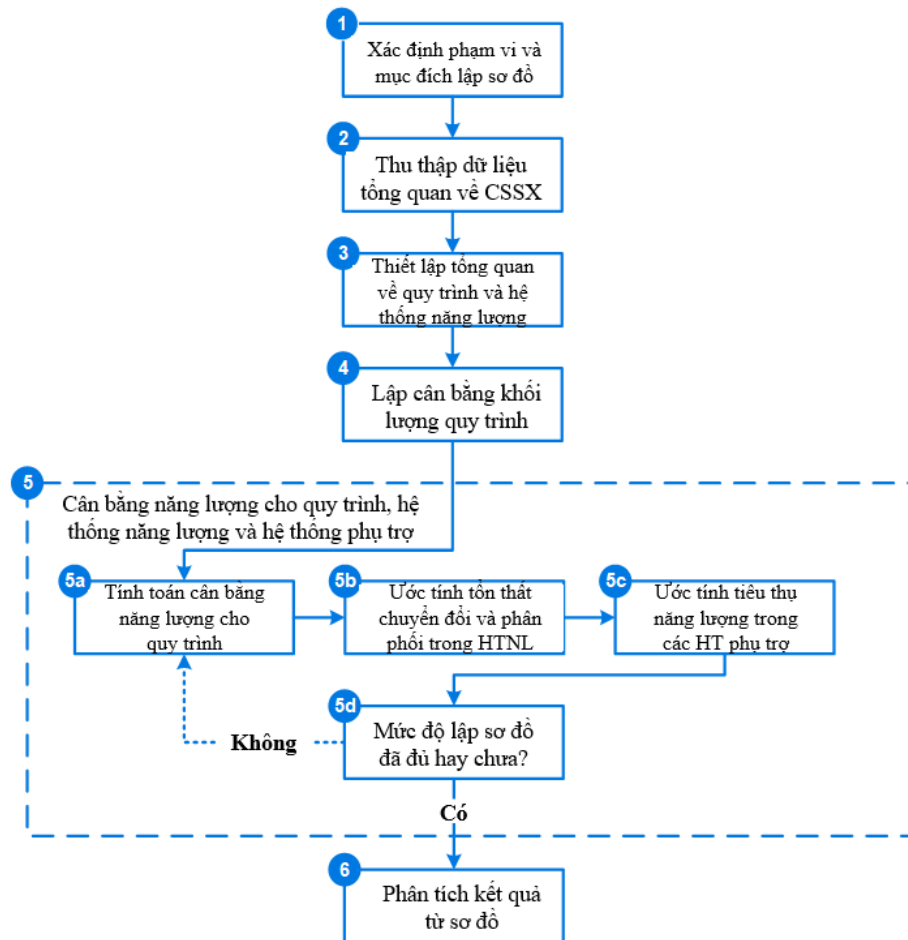
Việc lập sơ đồ chi tiết và hiểu biết về tình hình sử dụng năng lượng trong một doanh nghiệp công nghiệp là nền tảng quan trọng trong quá trình phát triển dự án.

Tuy nhiên, trong các dự án quốc tế lớn có thể thấy các kiểm toán viên năng lượng phải đối mặt với những thách thức lớn trong công việc quan trọng này, một phần vì công việc không được lập kế hoạch hiệu quả và xác định rõ ràng về kết quả đầu ra, và một phần vì các kiểm toán viên năng lượng không muốn đưa ra các kết luận nếu không có các dữ liệu được đo lường chi tiết và chính xác.

Với thực trạng trên, tài liệu hướng dẫn này nhằm mục đích thiết lập một phương pháp luận cụ thể về lập sơ đồ năng lượng, cung cấp kết quả đầu ra rõ ràng theo từng giai đoạn, hỗ trợ và hướng dẫn các kiểm toán viên năng lượng về các hoạt động cụ thể sẽ được triển khai.

Hướng dẫn bao gồm biểu mẫu sơ đồ năng lượng dưới dạng Excel kèm theo tài liệu hướng dẫn mô tả cách thiết lập sơ đồ trong thực tế và cách sử dụng các kết quả từ sơ đồ để phát triển dự án. Dữ liệu và luồng quy trình trong biểu mẫu sơ đồ năng lượng chỉ nhằm mục đích minh họa và không đại diện cho dữ liệu thực tế từ một cơ sở sản xuất cụ thể.

Hình 4.1 cung cấp biểu đồ minh họa quá trình lập sơ đồ năng lượng tổng thể nhằm theo dõi các bước trong quá trình lập sơ đồ. Biểu đồ này cũng nhấn mạnh sự cần thiết của việc thực hiện nhiều lần cân bằng năng lượng, trong đó mức độ lập sơ đồ được coi là một chỉ số để quyết định khi nào nên chuyển sang phân tích kết quả. Cách tiếp cận đơn giản này có thể giúp các kiểm toán viên năng lượng tiết kiệm thời gian, thay vì thực hiện các hoạt động đo đạc tốn thời gian đối với toàn bộ thiết bị trong nhà máy thì họ tập trung vào đánh giá tổng quan đầy đủ về nhu cầu tiêu thụ năng lượng thực tế dựa trên số liệu sẵn có và các giả định. Việc này giúp kiểm toán viên ưu tiên thực hiện các phân tích và đo lường tốn nhiều thời gian hơn đối với các quy trình thiết bị có tiềm năng tiết kiệm năng lượng lớn nhất. Việc thiết lập cân bằng năng lượng và khối lượng cho một quy trình cũng là một bước cần thiết để xác định các thông số để đo lường.



Hình 4.1: Biểu đồ quy trình lập sơ đồ năng lượng

4.2.2. Xác định phạm vi và mục đích

Bước đầu tiên của quy trình lập sơ đồ năng lượng là xác định rõ phạm vi và mục đích của việc lập sơ đồ năng lượng. Tùy thuộc vào quy mô của doanh nghiệp, khung thời gian để lập sơ đồ năng lượng, chiến lược tổng thể của doanh nghiệp mà phạm vi và mục tiêu lập sơ đồ có thể khác nhau. Do đó, cần xem xét các câu hỏi sau trước khi bắt đầu lập sơ đồ năng lượng:

- Mục tiêu là lập sơ đồ cho toàn bộ cơ sở sản xuất hay chỉ tập trung vào một số khu vực nhất định?
 - Khu vực địa lý?
 - Một số khu vực sản xuất nhất định được quan tâm nhiều hơn?
- Mức độ chi tiết của sơ đồ năng lượng có thể đạt được trong khung thời gian cho phép để lập sơ đồ?
- Động lực chính để thực hiện việc lập sơ đồ năng lượng là gì?
 - Để có tổng quan chi tiết về mức tiêu thụ năng lượng?
 - Tính kinh tế? Mô hình có cần được thiết lập để đánh giá về mặt kinh tế?
 - Tác động đến môi trường? Mô hình có cần được thiết lập để tính đến mức giảm phát thải CO₂?

4.2.3. Dữ liệu tổng quan về cơ sở sản xuất

Sau khi xác định được phạm vi thì bước tiếp theo của lập sơ đồ năng lượng là nắm được tổng quan về dữ liệu của cơ sở sản xuất. Dữ liệu này cần để tiếp cận ở hầu hết các cơ sở sản xuất. Dữ liệu tổng quan của cơ sở sản xuất bao gồm toàn bộ số liệu về tiêu thụ năng lượng sơ cấp đầu vào và số lượng sản phẩm đầu ra. Ngoài các sản phẩm đầu ra, số liệu về các đầu vào chính (ví dụ: nguyên liệu

thò) cho quy trình sản xuất cũng cần được thu thập ở bước này. Trong biểu mẫu lập sơ đồ năng lượng, ví dụ về thu thập dữ liệu tổng quan được minh họa trong trang tính “Dữ liệu hàng năm”.

Trang tính này có chức năng cung cấp số liệu đầu vào cho các trang tính về cân bằng khối lượng và lập sơ đồ năng lượng ở các bước sau. Do đó, tất cả các đơn vị cần được quy đổi tại trang tính này nhằm tránh các tính toán không cần thiết trong các trang tính sau. Điều quan trọng là đảm bảo thống nhất đơn vị đối với tất cả các loại dữ liệu. Đối với thời gian, năng lượng và khối lượng, các đơn vị được khuyến nghị sử dụng là:

1. Thời gian: Năm
2. Khối lượng: Tấn
3. Năng lượng: kWh

Các đơn vị thống nhất giúp việc phân tích và so sánh ở bước sau dễ dàng hơn.

Dữ liệu tổng quan của cơ sở sản xuất cần được thu thập càng sớm càng tốt và thực hiện nhiều lần thậm chí trước khi tổ chức chuyến thăm thực địa tại cơ sở, để hiểu rõ hơn quy mô của cơ sở sản xuất và nhu cầu năng lượng tổng thể của họ.

Dữ liệu hàng năm

<u>Dữ liệu năng lượng</u>	<u>Năm</u>
Điện mua	20,000,000 kWh/năm
Khí tự nhiên mua cho lò hơi	20,000,000 kWh/năm
Than mua	18,000,000 kWh/năm
Tổng năng lượng mua vào	58,000,000 kWh/năm

Dữ liệu sản xuất

Nguyên liệu X	160,000 Tấn/năm
Nguyên liệu Y	20,000 Tấn/năm
Nguyên liệu Z	40,000 Tấn/năm
Nguyên liệu W	5,000 Tấn/năm
Nguyên liệu V	10,000 Tấn/năm
Nguyên liệu Q	15,000 Tấn/năm
Tổng nguyên liệu thô	250,000 Tấn/năm

Dây chuyền sản xuất phụ gia 1	10,000 Tấn/năm
Dây chuyền sản xuất phụ gia 2	- Tấn/năm
Tổng phụ gia	10,000 Tấn/năm

Dữ liệu thành phẩm

Thành phẩm 1	100,000 Tấn/năm
Thành phẩm 2	80,000 Tấn/năm
Tổng thành phẩm	180,000 Tấn/năm

Hình 4.2: Tổng quan về thu thập dữ liệu tổng thể của cơ sở sản xuất. Xem trang tính "Dữ liệu hàng năm" trong biểu mẫu Excel.

Thiết lập tổng quan về quy trình, các hệ thống năng lượng và hệ thống phụ trợ

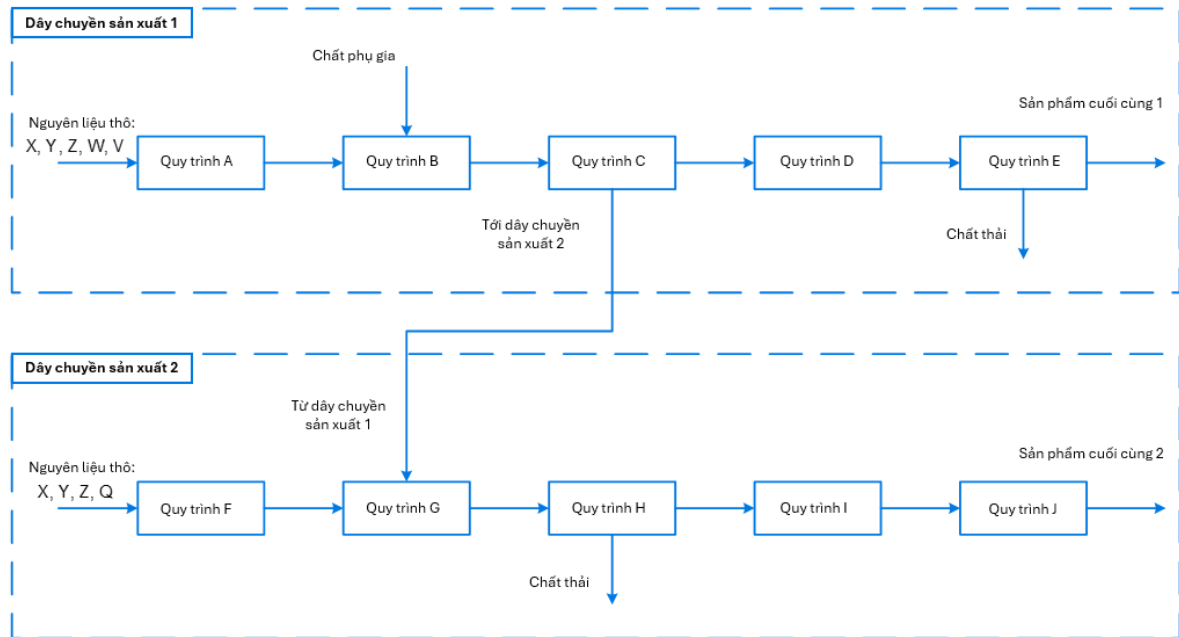
Sau khi thu thập dữ liệu tổng quan của cơ sở sản xuất, xác định mục tiêu và phạm vi, cần thiết lập tổng quan về các quy trình sản xuất, các hệ thống năng lượng và hệ thống phụ trợ. Đây chính là dự thảo đầu tiên về cân bằng khối lượng và lập sơ đồ năng lượng trong biểu mẫu Excel.

Các sơ đồ tổng quan cần được thiết lập trên cơ sở ảnh chụp màn hình, sơ đồ quy trình, các cuộc kiểm toán trước đó, xu hướng sản xuất, các chuyến khảo sát thực tế, v.v. Sơ đồ đầu tiên có thể được trình bày trên giấy hoặc các chương trình vẽ như Visio để sau đó chuyển vào bảng tính Excel. Ví dụ về bản phác thảo Visio đơn giản của trường hợp trong biểu mẫu Excel được minh họa trong Hình 4.2.

Đối với các quy trình sản xuất, mục tiêu là thể hiện tổng quan đơn giản về toàn bộ quy trình sản xuất tại cơ sở. Ở bước này, trọng tâm là thể hiện tất cả các quy trình theo đúng thứ tự sản xuất, tuy nhiên

không cần thiết phải thu thập số liệu đầu vào và đầu ra của từng bước. Mọi quy trình cần được nêu tên và mỗi dòng quy trình cần được đánh số để cung cấp một sơ đồ tổng quan tốt về hệ thống. Các quá trình sản xuất được lập sơ đồ trong trang tính “Cân bằng khối lượng” của biểu mẫu Excel.

Ngoài việc thiết lập tổng quan về các quy trình sản xuất, cũng cần xây dựng sơ đồ tổng quan về các hệ thống năng lượng. Trọng tâm ở giai đoạn này là xây dựng được sơ đồ tổng quan có tính chất định tính hơn là định lượng về tổn thất và hiệu suất năng lượng. Sơ đồ tổng quan này cần được thiết lập cho tất cả các hệ thống năng lượng tại cơ sở sản xuất (như hệ thống sưởi, làm mát, khí nén, v.v.). Các hệ thống năng lượng được lập sơ đồ trong trang tính “Sơ đồ hệ thống năng lượng” của biểu mẫu Excel.



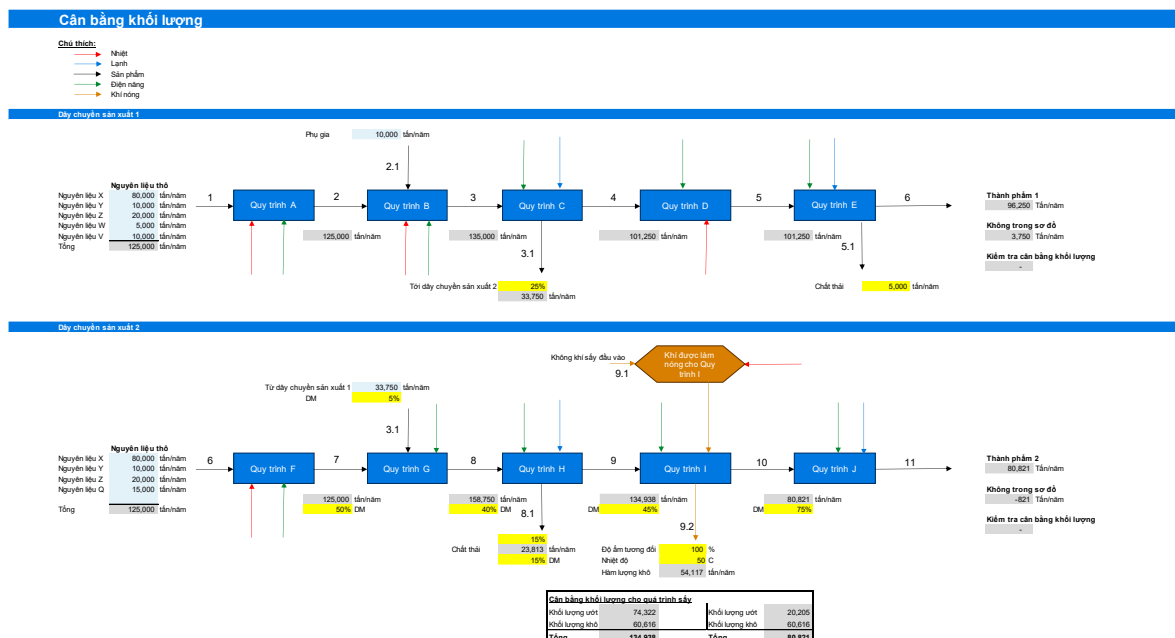
Hình 4.3: Tổng quan sơ đồ quy trình đơn giản cho ví dụ trong biểu mẫu.

4.2.4. Cân bằng khối lượng cho quy trình

Bước tiếp theo là thiết lập cân bằng khối lượng cho quy trình dựa trên sơ đồ quy trình đã được xây dựng trước đó. Bước này được minh họa trong Hình 4.4 dưới đây và được thực hiện trong trang tính “Cân bằng khối lượng” của biểu mẫu lập sơ đồ năng lượng. Mỗi bước quy trình được biểu thị bằng một ô. Ví dụ được đưa ra là một cơ sở sản xuất có hai dây chuyền sản xuất khác nhau tạo ra hai sản phẩm khác nhau từ các nguyên liệu thô. Mỗi dây chuyền sản xuất bao gồm 5 quy trình với các đầu vào là phụ ận gia và nguồn năng lượng khác nhau. Có thể quan sát thấy một sản phẩm phụ từ dây chuyền sản xuất 1 được sử dụng trực tiếp trong dây chuyền sản xuất 2. Để thực hiện cân bằng khối lượng, các bước sau đây cần được thực hiện:

1. Dữ liệu hàng năm cho nguyên liệu thô được nhập từ trang tính “Dữ liệu hàng năm”.
2. Đối với mỗi quy trình, đánh giá xem có bổ sung thêm vật liệu hay tách vật liệu nào không.
3. Nếu bất kỳ sản phẩm hoặc phụ gia nào được thêm vào hoặc loại bỏ trong quy trình, dữ liệu cần được thu thập từ doanh nghiệp nếu có thể hoặc thực hiện ước tính.
 - a. Việc ước tính thông thường có thể thực hiện bằng cách tham vấn ý kiến của nhân viên vận hành tại cơ sở sản xuất.
 - b. Đối với một số quy trình, việc tính toán cân bằng khối lượng có thể đòi hỏi thêm thông tin về sản phẩm. Trong biểu mẫu lập sơ đồ năng lượng, một ví dụ như vậy đã được đưa ra cho dây chuyền sản xuất 2, trong đó cân bằng khối lượng được thiết lập từ số liệu tỷ lệ phần trăm Chất khô giữa các bước của quy trình.

- c. Bước này có thể đòi hỏi sự hiểu chi tiết hơn về quy trình so với kiến thức của kiểm toán viên, và do đó có thể có lợi nếu có sự tham gia của nhân viên vận hành hoặc sản xuất có kiến thức sâu rộng về quy trình trong bước này.
4. Tất cả các dòng quy trình có thêm hoặc bớt sản phẩm đều được đánh số.
 - a. Quan trọng là cần đưa vào quy trình các dòng chất thải vì có thể có ích cho việc phân tích sau này.
5. Điều quan trọng là tiếp tục thực hiện lập sơ đồ năng lượng và không bị mắc kẹt với việc cố gắng thu thập một số liệu có mức độ quá chi tiết khiến kéo dài thời gian ở bước này. Nếu một số liệu có mức độ không chắc chắn rất cao thì kiểm toán viên năng lượng cần ghi chú lại như một điểm trọng tâm có thể phải lưu ý cho phân tích sau này.
6. Khi tất cả các quy trình được lập sơ đồ, thì lượng sản phẩm cuối cùng được tính toán có thể được so sánh với dữ liệu thực tế cho quá trình sản xuất cuối cùng. Số liệu này có thể được sử dụng để phát hiện các lỗi lớn trong cân bằng khối lượng.
 - a. Ngoài ra, cần kiểm tra từng dây chuyền sản xuất về tất cả các nguyên liệu đầu vào và sản phẩm đầu ra để đảm bảo cân bằng (Trong biểu mẫu Excel, việc này được thực hiện trong các ô T25 và T52 cho hai dây chuyền sản xuất tương ứng).



Hình 4.4: Tổng quan về cân bằng khối lượng cho quy trình. Xem trang tính "Cân bằng khối lượng" trong biểu mẫu Excel.

4.2.5. Cân bằng năng lượng cho quy trình, hệ thống năng lượng và hệ thống phụ trợ

Ngoài cân bằng khối lượng, cũng cần thiết lập cân bằng năng lượng cho quy trình, hệ thống năng lượng và hệ thống phụ trợ. Mục đích là thiết lập các bảng cho từng loại hệ thống năng lượng, trong đó liệt kê tất cả những bộ phận tiêu thụ năng lượng. Điều này được minh họa trong Hình 4.5 và có thể xem trong trang tính "Sơ đồ quy trình" trong biểu mẫu Excel. Để tiến hành cân bằng năng lượng cho quy trình, cách tiếp cận được khuyến nghị như sau:

1. Bước đầu tiên là đánh giá định tính năng lượng đầu vào cho từng quy trình, xem xét cả mức tiêu thụ năng lượng nhiệt và điện. Điều này có thể thực hiện dễ dàng bằng cách vẽ các dòng năng lượng đi vào trên sơ đồ cân bằng khối lượng đã thiết lập trước đó. Nội dung này được minh họa trong **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet..**
2. Sau đó, cần tính toán mức tiêu thụ năng lượng cụ thể trong từng bước của quy trình. Mỗi quy trình được liệt kê trong các bảng tiêu thụ năng lượng tương ứng và một số thông tin cơ bản về "Khu vực", "Đối tượng" và "STT dòng quy trình" được ghi chú để dễ dàng tham khảo sau này.

3. Để lập sơ đồ năng lượng nhiệt, có thể cần cung cấp thông tin bổ sung về dòng quy trình. Trong mọi trường hợp, cần có thông tin về nhiệt độ và trong một số trường hợp, áp suất và nhiệt dung hoặc entanpy cũng có thể cần thiết. Việc lập sơ đồ có thể được thực hiện bằng ba cách tiếp cận khác nhau (ví dụ về cả ba cách tiếp cận đều được cung cấp trong biểu mẫu Excel):
 - **Dòng chảy:** Với cách tiếp cận dòng chảy, nhu cầu năng lượng được tính toán theo phương trình sau. Cách tiếp cận này dựa trên thông tin về lưu lượng khối lượng và chênh lệch nhiệt độ trên một đơn vị cụ thể.

$$(T_{ra} - T_{vào})[K] \times c_p \left[\frac{kJ}{kg \cdot K} \right] \times \dot{m}_{in} \left[\frac{tấn}{năm} \right] \times 1000 \left[\frac{kg}{tấn} \right] \times \frac{1}{3600} \left[\frac{h}{s} \right] = \dot{Q} \left[\frac{kWh}{năm} \right]$$
 - **KPI:** Với cách tiếp cận KPI, nhu cầu năng lượng được tính toán dựa trên KPI cho một đơn vị cụ thể, nếu có thông tin.

$$KPI \left[\frac{kWh}{tấn} \right] \times \dot{m} \left[\frac{tấn}{năm} \right] = \dot{Q} \left[\frac{kWh}{năm} \right]$$
 - **Đo lường:** Với cách tiếp cận đo lường, nhu cầu năng lượng từ một quy trình sẽ được đo lường trong một khoảng thời gian và giá trị đo được sẽ được ngoại suy thành mức tiêu thụ hàng năm. Số liệu cũng có thể là mức tiêu thụ năng lượng cho một quy trình nhất định được cơ sở sản xuất ghi lại.
4. Cần lưu ý rằng năng lượng tiềm năng của các dòng chất thải của quy trình cũng cần được đưa vào sơ đồ trong quá trình lập sơ đồ năng lượng nhiệt.
5. Để lập sơ đồ năng lượng điện, mức tiêu thụ điện năng của thiết bị quy trình cần được tính toán. Tính toán này cũng có thể dựa trên ba cách tiếp cận khác nhau (ví dụ về cả ba cách này được cung cấp trong biểu mẫu Excel):
 - **Nguồn điện:** với cách tiếp cận nguồn điện thì nhu cầu điện được tính toán dựa trên thông tin về công suất nguồn điện, số giờ vận hành và ước tính phụ tải.

$$\gamma[-] \times t[h] \times p[kW] = \dot{P}_{tổ máy} \left[\frac{kWh}{năm} \right]$$

t = Thời gian vận hành hàng năm tính bằng giờ [h]
 γ = Hệ số phụ tải
 p = Hiệu suất tính bằng kW [kW]
 - **KPI:** Cách tiếp cận tương tự với phần nhiệt.

$$[KPI] \left[\frac{kWh}{tấn} \right] \times \dot{m} \left[\frac{tấn}{năm} \right] = \dot{P}_{tổ máy} \left[\frac{kWh}{năm} \right]$$
 - **Đo lường:** Cách tiếp cận tương tự với phần nhiệt.

$$\dot{P}_{tổ máy} \left[\frac{kWh}{năm} \right] = \text{số liệu đo được}$$
6. Biểu mẫu được thiết lập với định dạng có điều kiện để chỉ ra những thiết bị tiêu thụ năng lượng lớn nhất đối với từng dạng năng lượng. Ô E6 có thể được sử dụng để xác định ngưỡng cho Thiết bị tiêu thụ Năng lượng lớn. Điều này có thể thay đổi tùy thuộc vào quy mô của cơ sở sản xuất và số lượng dòng quy trình.
7. Trong cột CO đến MK, phân tích nhiệt được thiết lập để phân tích kết quả ở giai đoạn sau.
8. Một lần nữa điều quan trọng là tiếp tục thực hiện lập sơ đồ năng lượng và không bị mắc kẹt với việc cố gắng thu thập một số liệu có mức độ quá chi tiết khiến kéo dài thời gian ở bước này. Nếu một số liệu có mức độ không chắc chắn rất cao thì kiểm toán viên năng lượng cần ghi chú lại như một điểm trọng tâm có thể phải lưu ý cho phân tích sau này.
9. Các bảng trong biểu mẫu Excel được thiết lập để có thể xử lý lên đến 100 quy trình trong từng hạng mục. Hầu hết các bảng này được ẩn để có thể cung cấp tổng quan tốt hơn. Để biết cách hiển thị lại một số hàng trong bảng, tham khảo Phụ lục .

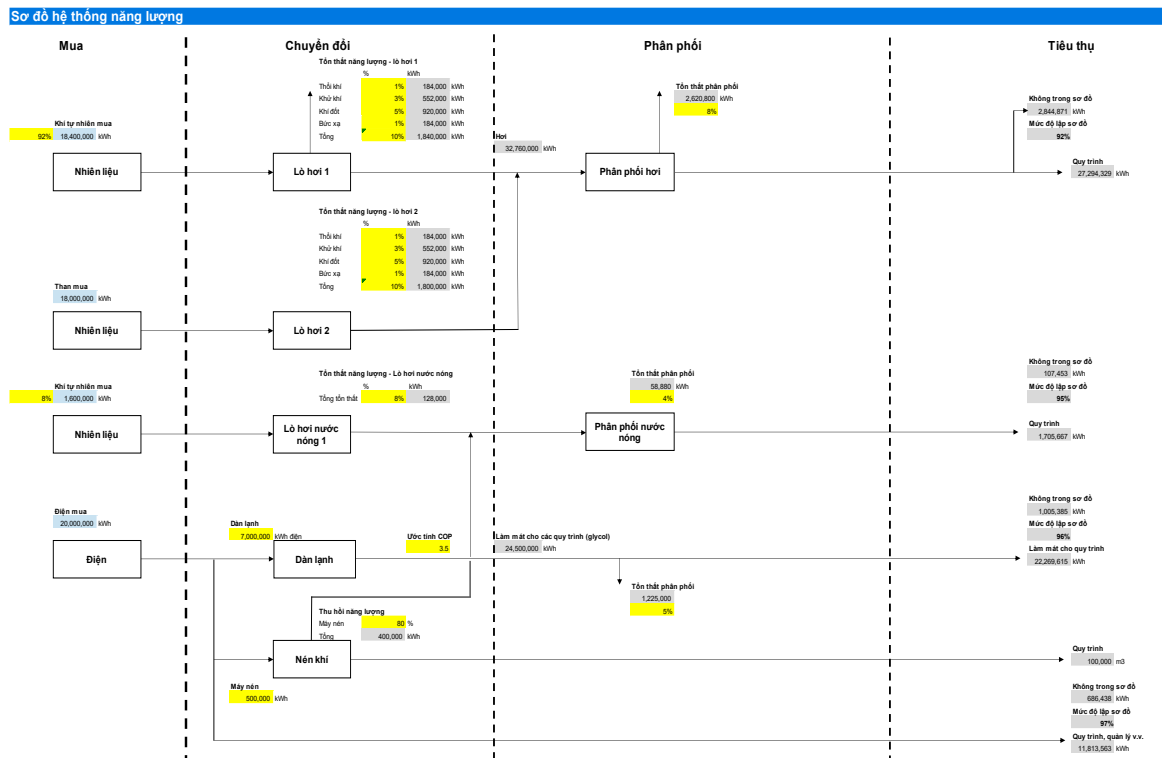
[illegible]

Hình 4.5: Tổng quan về lập sơ đồ năng lượng cho quy trình. Xem trang tính "Sơ đồ quy trình" trong biểu mẫu Excel

Khi đã thiết lập cân bằng năng lượng ở cấp độ quy trình thì cân bằng năng lượng ở cấp độ hệ thống năng lượng có thể được thiết lập. Sơ đồ hệ thống năng lượng bao gồm tất cả các hệ thống đáp ứng nhu cầu năng lượng của cả quy trình. Các hệ thống cung cấp năng lượng có thể là lò hơi, thiết bị làm mát, dàn lạnh, máy nén khí, nước thải, v.v. Phạm vi bao gồm năng lượng mua vào, chuyển đổi năng lượng, phân phối năng lượng và cuối cùng là năng lượng cho quy trình. Một ví dụ được minh họa trong **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** và có thể xem thêm trong biểu mẫu Excel. Hệ thống bao gồm hai lò hơi sử dụng than và khí tự nhiên để cung cấp nguồn nhiệt chính, trong khi một lò hơi nước nóng quy mô nhỏ và nhiệt thải từ máy nén khí được sử dụng trong hệ thống 60°C để cung cấp nước nóng cho các hệ thống phụ trợ và một quy trình gia nhiệt ở nhiệt độ thấp. Nhu cầu làm mát được đáp ứng bởi một máy làm lạnh trung tâm. Biểu mẫu Excel được xây dựng để phân tích tối đa ba hệ thống sưởi và làm mát. Nếu có nhiều hệ thống hơn, người dùng sẽ phải thêm kết quả. Việc lập sơ đồ hệ thống năng lượng có thể được thực hiện theo các bước sau:

1. Toàn bộ năng lượng mua vào được nhập vào cột “Mua”
2. Tất cả các thiết bị năng lượng chính được thêm vào cột “Chuyển đổi”, ví dụ: trong ví dụ đã cho hệ thống bao gồm hai lò hơi, thiết bị làm lạnh và máy nén khí.
3. Đối với từng loại thiết bị, thực hiện ước tính hiệu suất và tính toán tổn thất năng lượng.
 - o Trong ví dụ đã cho, tổn thất được ước tính cho lò hơi và máy nén khí
 - o Đối với thiết bị làm lạnh, Hệ số hiệu suất (COP) và mức tiêu thụ điện đã biết được sử dụng để ước tính lượng hơi mát được tạo ra. Không phải trường hợp nào cơ sở sản xuất cũng nắm được giá trị COP, do đó có thể phải ước tính giá trị này dựa trên đánh giá về thiết bị hiện có.
4. Tiếp theo, tổn thất phân phối được ước tính trong cột “Phân phối” dựa trên đánh giá tổng thể về hệ thống phân phối (mức độ bảo trì, cách nhiệt, bẫy hơi, v.v.)
5. Sau đó, hệ thống năng lượng được liên kết với thiết bị sử dụng năng lượng cuối cùng ở cột “Tiêu thụ”.
6. Cuối cùng, mức độ lập sơ đồ tổng thể có thể được tính toán. Như được minh họa ở Hình 4.6 phần đầu, mức độ lập sơ đồ hiện được sử dụng để đánh giá xem sơ đồ đã được lập ở mức độ đầy đủ hay chưa hay liệu có cần lặp lại bước này thêm hay không.
 - o Nếu mức độ lập sơ đồ được cho là quá thấp thì cần đánh giá lại các cân bằng năng lượng.
 - o Nếu mức độ lập sơ đồ được coi là đủ, kiểm toán viên năng lượng có thể chuyển sang bước thiết lập và phân tích kết quả.

- Mức độ đủ có thể thay đổi tùy thuộc vào quy mô của cơ sở sản xuất và mức độ chi tiết. Dựa trên kinh nghiệm quốc tế, mức độ lập bản đồ ít nhất 90% thường được coi là đủ. Tuy nhiên, dù ở mức độ nào thì điều quan trọng là biết được lý do không đủ và hậu quả tiềm ẩn có thể là gì.



Hình 4.6: Tổng quan về sơ đồ hệ thống năng lượng. Xem trang tính "Sơ đồ hệ thống năng lượng" trong biểu mẫu Excel.

Ngoài cân bằng năng lượng ở cấp độ quy trình và hệ thống năng lượng, nhiều cơ sở sản xuất còn có một số hệ thống phụ trợ. Các hệ thống này cũng cần phải đưa vào sơ đồ để cung cấp tổng quan đầy đủ về mức tiêu thụ năng lượng tại một địa điểm sản xuất. Ví dụ về các hệ thống này có thể là hệ thống làm sạch tại chỗ, máy rửa (thùng chứa, hộp, chai, v.v.), hệ thống thông gió, bộ phận đóng gói, v.v. Vì những hệ thống này sẽ không hiển thị trong quy trình, nên một trang tính riêng trong biểu mẫu Excel được sử dụng để xử lý các hệ thống này, với tên gọi "Hệ thống phụ trợ". Trong biểu mẫu Excel, một ví dụ được đưa ra và minh họa trong **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** dưới đây. Trong ví dụ này, hơi nước được sử dụng để làm nóng nước cho một máy giặt tại địa điểm sản xuất. Mức tiêu thụ năng lượng cũng được chuyển sang các bảng tổng quan về sơ đồ quy trình.

Hệ thống phụ trợ

Hệ thống phụ trợ 1

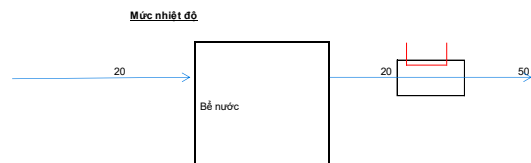
Một ví dụ về hệ thống phụ trợ phổ biến là máy giặt. Ví dụ về tính toán dưới đây:

Nhiệt độ nước cung cấp [C]	Nhiệt độ chuyển tiếp tới máy giặt [C]	Tiêu thụ nước hàng tuần [m³/tuần]	Tiêu thụ nước hàng năm [m³/năm]	Nhiệt dung riêng [kJ/kgK]
20	50	500	26,000	4.18

Tiêu thụ năng lượng cho hệ thống phụ trợ 1

905,667 kWh

Dòng quy trình 11

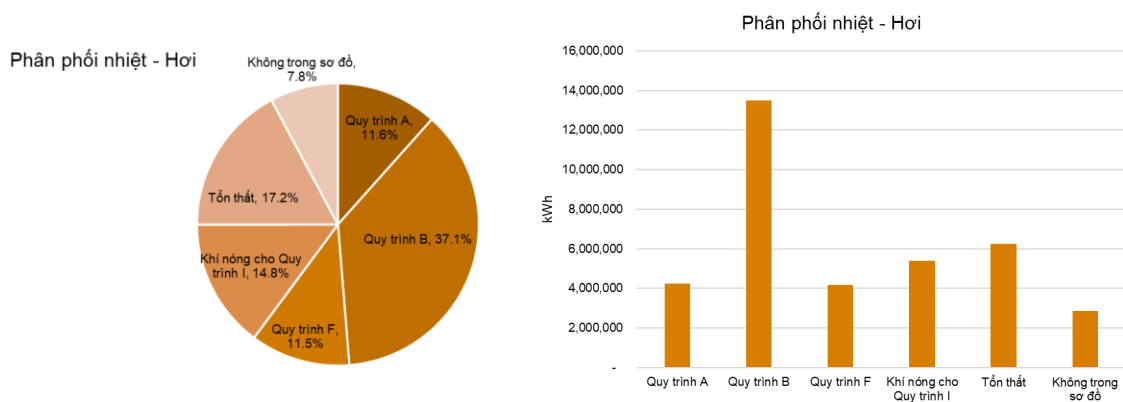


Hình 4.7: Tổng quan về các hệ thống phụ trợ. Xem trang tính "Hệ thống phụ trợ" trong biểu mẫu Excel

4.2.6. Phân tích và hiệu kết quả

Khi sơ đồ được lập ở mức độ đủ, bước tiếp theo là trình bày kết quả theo cách dễ hiểu. Để sử dụng sơ đồ năng lượng đúng cách, điều quan trọng là xem xét cách trình bày và sử dụng kết quả một cách hiệu quả để phát triển các dự án tiết kiệm năng lượng. Cần nhấn mạnh việc phát triển các dự án nên bắt đầu bằng việc hiểu rõ mức tiêu thụ năng lượng của các quy trình trước khi chuyển sang các hệ thống năng lượng. Do đó, cần có sự hiểu biết đầy đủ về dịch vụ năng lượng thực tế hoặc mục đích sử dụng năng lượng trong các quy trình cụ thể.

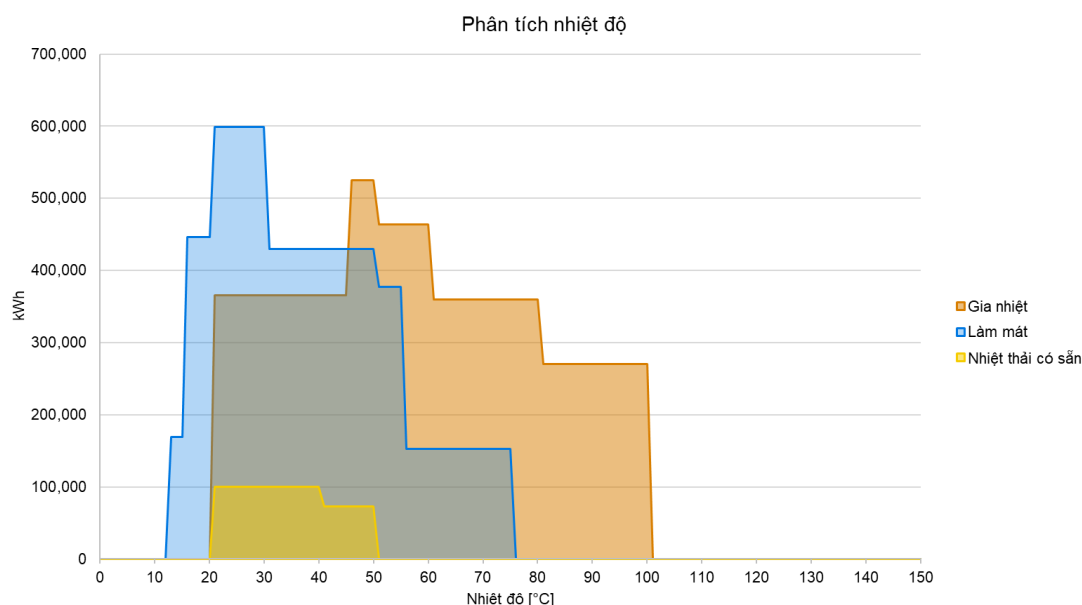
Để dễ dàng có được tổng quan đầy đủ về toàn bộ cơ sở sản xuất, các biểu đồ hình tròn và biểu đồ cột được lập cho từng loại hệ thống năng lượng tại cơ sở. Ví dụ: tổng quan về mức tiêu thụ nhiệt của ví dụ đã cho được minh họa trong Hình 4.8. Các biểu đồ này cung cấp tổng quan về phân bố mức tiêu thụ nhiệt cho toàn bộ địa điểm sản xuất và giúp dễ dàng xác định những bộ phận tiêu thụ năng lượng chính tại địa điểm. Trong ví dụ, các biểu đồ này chỉ được thiết lập ở cấp độ cơ sở sản xuất nhưng đối với các cơ sở sản xuất quy mô lớn hơn, cũng có thể thiết lập biểu đồ ở cấp độ dây chuyền sản xuất hoặc khu vực để cung cấp tổng quan chi tiết hơn về nơi tiêu thụ năng lượng. Các tổng quan được thiết lập cho từng hệ thống năng lượng tại cơ sở sản xuất.



Hình 4.8: Biểu đồ trình bày kết quả tiêu thụ nhiệt tổng thể. Xem trang tính "Tổng quan kết quả" trong biểu mẫu Excel.

Ngoài các đánh giá tổng quan, việc liên kết mức tiêu thụ năng lượng với nhiệt độ cũng hết sức hữu ích, giúp đánh giá tiềm năng thu hồi nhiệt và tích hợp, ví dụ như, bơm nhiệt. Các biểu đồ giúp cung cấp tổng quan về các mức nhiệt độ đáp ứng nhu cầu nhiệt. Một ví dụ từ biểu mẫu được minh họa trong **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet**. Ví dụ, kết luận từ các biểu đồ này có thể là:

- 80% lượng nhiệt được sử dụng cho các quy trình có nhiệt độ dưới 80°C (khoảng 23 GWh) và toàn bộ lượng nhiệt được sử dụng ở nhiệt độ dưới 100°C.
 - Có thể dùng nước nóng thay cho hơi nước được không?
 - Có nguồn nhiệt nào tốt cho bơm nhiệt không?
- 20% năng lượng làm mát được sử dụng ở nhiệt độ trên 50°C (khoảng 4 GWh).
 - Có tiềm năng thu hồi nhiệt không?



Hình 4.9: Ví dụ về phân tích nhiệt độ. Xem trang tính “Tổng quan kết quả” trong biểu mẫu Excel.

Trong ví dụ từ biểu mẫu Excel, có thể thấy rằng có tiềm năng thu hồi nhiệt cao trong khoảng 20-75°C. Bước tiếp theo là xác định các quy trình từ các bảng trong “Sơ đồ quy trình” với các yêu cầu về nhiệt độ chồng chéo nhau. Trong ví dụ này, có thể thấy rằng Quy trình C có thể được khớp với Quy trình A và F:

Bảng 4.1: Cơ hội thu hồi nhiệt tiềm năng

Quy trình	Nhiệt độ đầu vào [°C]	Nhiệt độ đầu ra [°C]	Tiêu thụ năng lượng [MWh]
Quy trình A	20	50	4,228
Quy trình F	20	60	4,168
Quy trình C	75	20	8,387

Về năng lượng, các dòng nhiệt này gần như hoàn toàn khớp nhau, tuy nhiên, không thể làm mát Quy trình C xuống 20°C. Do đó, cần đưa ra nhiệt độ giới hạn để phản ánh các giới hạn vật lý. Giả sử nhiệt độ giới hạn là 5°C, điều này có nghĩa là Quy trình C có thể được làm lạnh đến 25°C và có thể thu hồi 7,627 MWh để cấp nhiệt. Do đó, nhu cầu làm mát và gia nhiệt sẽ vẫn được đáp ứng cùng lúc.

Cần lưu ý rằng bài tập trên hoàn toàn mang tính lý thuyết. Trong thực tế, có nhiều yếu tố hơn cần xem xét khi phân tích tiềm năng thu hồi nhiệt như:

- **Phối hợp thời gian vận hành:** Các quy trình có được vận hành cùng lúc hay được kiểm soát theo đợt? Có cần bể đệm không?
- **Vị trí địa lý:** Các quy trình được bố trí cách nhau bao xa? Liệu tiềm năng tiết kiệm năng lượng có xứng đáng với chi phí đầu tư vào hệ thống đường ống không?

Do đó, cần thực hiện phân tích kinh tế - kỹ thuật, ước tính tổng chi phí đầu tư và tính toán thời gian hoàn vốn.

Khi mức tiêu thụ năng lượng đã được tối ưu hóa, cần đánh giá hệ thống năng lượng. Từ trang tính sơ đồ năng lượng, cần đánh giá xem liệu tổn thất năng lượng từ thiết bị có thể được giảm thiểu hay thu hồi hay không. Trong biểu mẫu Excel, có thể thấy nhiệt thải từ máy nén khí đã được sử dụng trong hệ thống nước nóng 60°C. Tuy nhiên, nhiệt không được thu hồi từ dàn lạnh. Có thể lắp đặt bộ

làm mát dầu hoặc bộ khử quá nhiệt trên dàn lạnh để cung cấp thêm năng lượng cho hệ thống 60°C. Một lượng nhiệt lớn cũng bị thất thoát trong các bình ngưng của dàn lạnh, lượng nhiệt này có thể được nâng cấp lên mức nhiệt độ cao hơn bằng bơm nhiệt. Đối với các lò hơi, có thể thấy rằng cả hai lò hơi đều có tổn thất khí thải ước tính là 5%. Do đó, việc thu hồi khí thải bằng một bộ tiết kiệm nhiệt cũng nên được xem xét.

File

Home

Insert

Page Layout

Formulas

Data

Review

View

Help

Get Data - Text/CSV

From Web

From Table Range

Recent Sources

Existing Connections

Refresh All - Properties & Connections

Workbook Links

Queries & Connections

Sort & Filter

Sort

Filter

Advanced Apply

Columns

Text to Columns

Data Tools

Remove Duplicates

Validation

Data Model

What If Analysis

Forecast

Group

Ungroup

Subtotal

Show Detail

Hide Detail

Outline

A11

x fx

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	CG	CH	CI	CJ	CK
2	Sơ đồ quy trình																
3	Lưu ý: Xem Phụ lục trong Hướng dẫn để hiểu cách thêm các hàng vào bảng																
4																	
5																	
6	Thiết bị/quy trình sử dụng năng lượng trong điểm có mức tiêu thụ năng lượng từ: 15%																
7																	
8																	
9	Tiêu thụ nhiệt																
10	Khu vực	Quy trình	Đối tượng	STT dòng quy trình	Hệ thống năng lượng	Nhiệt độ đầu vào °C	Nhiệt độ đầu ra °C	Đông khối lượng tấn/d	Chất lỏng %	Nhiệt dung riêng kJ/Kg°C	KPI kWh/tấn	Tiếp cận dòng chảy kWh	Tiếp cận KPI kWh	Đa lượng kWh	Tổng kWh	Tỷ lệ	
11	Dây chuyền sản xuất 1	Quy trình A	Sản phẩm 1	1	Hơi	20	50	125,000	5.0%	4.06		4,228,440			4,228,440	12.1%	
12	Dây chuyền sản xuất 1	Quy trình B	Sản phẩm 2	2	Hơi	50	100	135,000	5.0%	4.08	100.00		13,696,000		13,696,000	39.9%	
13	Dây chuyền sản xuất 1	Quy trình D	Sản phẩm 4	4	Nước nóng	45	50	101,250	5.0%	4.07				800,000	800,000	2.3%	
14	Dây chuyền sản xuất 2	Quy trình F	Sản phẩm 6	6	Hơi	20	60	125,000	50.0%	3.00		4,168,389			4,168,389	11.9%	
15	Dây chuyền sản xuất 2	Quy trình H	Sản phẩm 8	8	Hơi	20	80	134,938	44.9%	3.17	40.00		5,387,500		5,387,500	15.7%	
16	Hệ thống trợ trợ 1	Hệ thống trợ trợ 1	Nước	11	Nước nóng	20	50	26,000	0.0%	4.18		905,667			905,667	2.6%	
17		Quy trình mới AA	Hơi						4.18			1,000,000			1,000,000	2.9%	
18		Quy trình mới BB	Hơi						4.18			1,000,000			1,000,000	2.9%	
19		Quy trình mới CC	Hơi						4.18			1,000,000			1,000,000	2.9%	
20		Quy trình mới DD	Hơi						4.18			1,000,000			1,000,000	2.9%	
21		Quy trình mới EE	Hơi						4.18			1,000,000			1,000,000	2.9%	
22		Quy trình mới FF	Hơi						4.18			1,000,000			1,000,000	2.9%	
23									4.18							0.0%	

Tất cả các hàng đã điền được tách nhóm và các hàng trống còn lại có thể được ẩn đi bằng cách kéo xuống cuối bảng và nhấn vào dấu “-“ ở bên trái:

104					4.18				-	0.0%
105					4.18				-	0.0%
106					4.18				-	0.0%
107					4.18				-	0.0%
108					4.18				-	0.0%
109					4.18				-	0.0%
110					4.18				-	0.0%
111					4.18				-	0.0%
				TỔNG					15,302,496 18,897,500 800,000 34,999,996	100%

4. Bây giờ còn lại một bảng chứa tất cả các quy trình mới:

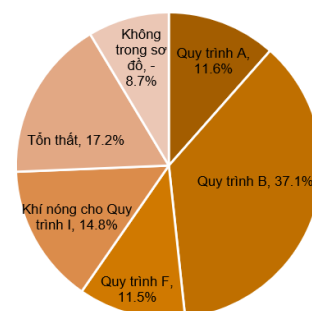
Tiêu thụ nhiệt															
Khu vực	Quy trình	Đối tượng	STT dòng quy trình	Hệ thống năng lượng	Nhiệt độ đầu vào °C	Nhiệt độ đầu ra °C	Dòng khối lượng tấn/h	Chất khử %	Nhiệt dung riêng kJ/KgK	KPI kWh/tấn	Tiếp cận dòng chảy kWh	Tiếp cận KPI kWh	Đo lường kWh	Tổng kWh	Tỷ lệ %
Dây chuyền sản xuất 1	Quy trình A	Sản phẩm	1	Hơi	20	50	125,000	5.0%	4.06		4,228,440		4,228,440	12,111	12.1%
Dây chuyền sản xuất 1	Quy trình B	Sản phẩm	2	Hơi	50	100	135,000	5.0%	4.08	100.00		13,500,000		13,500,000	38.6
Dây chuyền sản xuất 1	Quy trình D	Sản phẩm	4	Nước nóng	45	50	101,250	5.0%	4.07			800,000	800,000	2.3	
Dây chuyền sản xuất 2	Quy trình F	Sản phẩm	6	Hơi	20	60	125,000	50.0%	3.00		4,168,389		4,168,389	11.9	
Dây chuyền sản xuất 2	Hệ thống cho Quy trình I	Sản phẩm	9.1	Hơi	20	80	134,938	44.9%	3.17	40.00		5,397,500	5,397,500	15.5	
Hệ thống phụ trợ 1	Hệ thống phụ trợ 1	Nước	11	Nước nóng	20	80	26,000	0.0%							
	Quy trình mới AA	Hơi									995,967		995,967	2.8	
	Quy trình mới BB	Hơi									1,000,000		1,000,000	2.9	
	Quy trình mới CC	Hơi									1,000,000		1,000,000	2.9	
	Quy trình mới DD	Hơi									1,000,000		1,000,000	2.9	
	Quy trình mới EE	Hơi									1,000,000		1,000,000	2.9	
	Quy trình mới FF	Hơi									1,000,000		1,000,000	2.9	
	TỔNG										15,302,496	18,887,500	800,000	34,989,996	100%

Tiếp theo, quy trình tương tự sẽ được thực hiện trong trang tính “Tổng quan kết quả”. Các công thức trong các bảng được cập nhật tự động, nhưng để làm cho các biểu đồ hiển thị giá trị chính xác thì các quy trình mới phải được hiển thị.

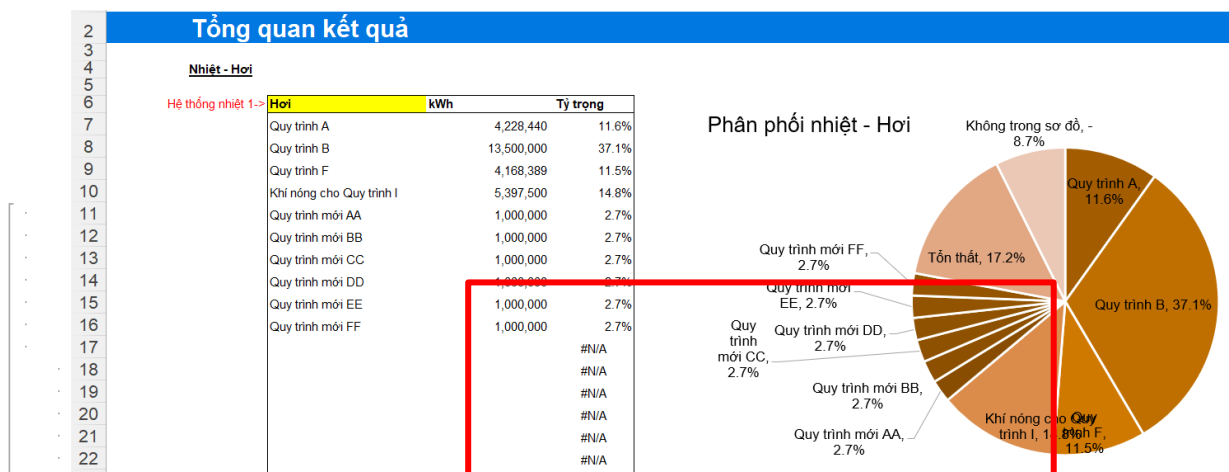
1. Bấm vào dấu “+” bên trái bảng để thêm các hàng trống:

Tổng quan kết quả			
Nhiệt - Hơi			
Hệ thống nhiệt 1->	Hơi	kWh	Tỷ trọng
	Quy trình A	4,228,440	11.6%
	Quy trình B	13,500,000	37.1%
	Quy trình F	4,168,389	11.5%
	Khí nóng cho Quy trình I	5,397,500	14.8%
	Tồn thất	6,260,800	17.2%
	Không trong sơ đồ	3,155,129	-8.7%
	Tổng	36,400,000	100.0%
	Mức độ lặp sơ đồ		109%

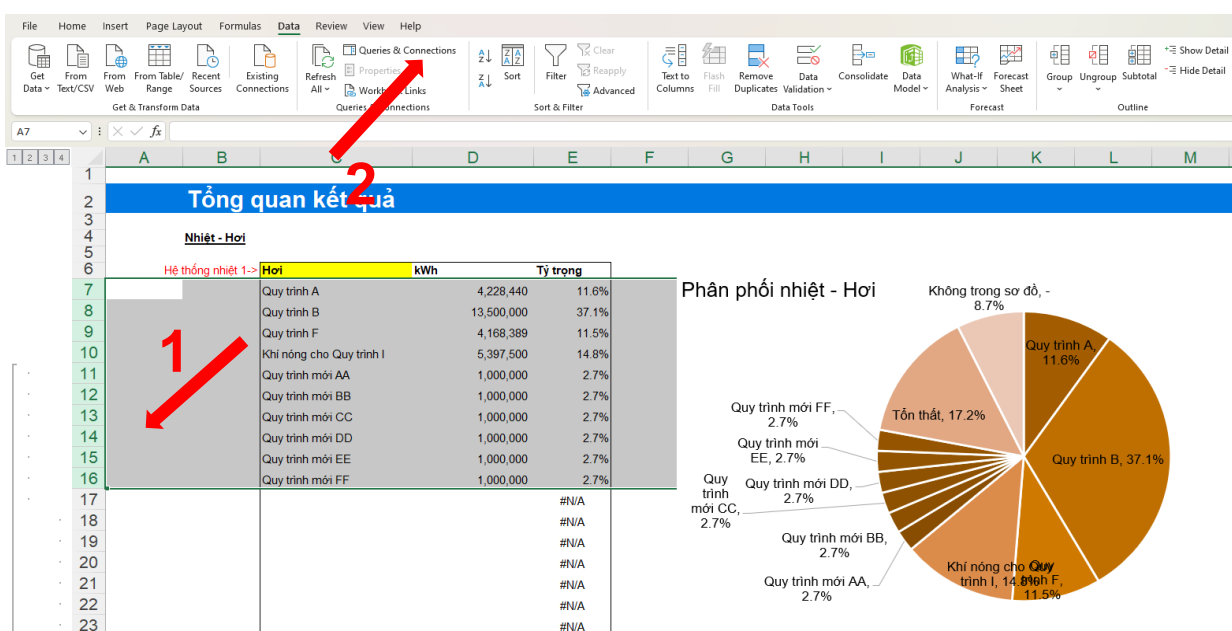
Phân phối nhiệt - Hơi



- Kéo lên đầu bảng và kiểm tra xem các quy trình mới đã được nhập chính xác chưa:



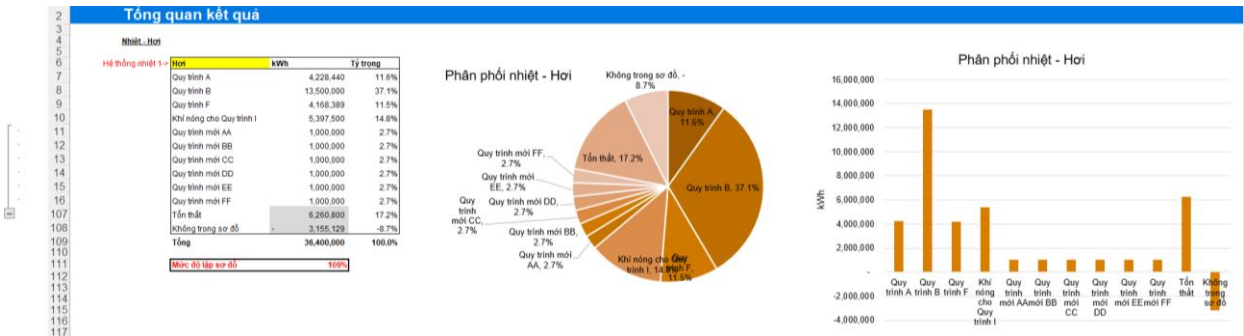
- Tương tự như đối với sơ đồ quy trình – đánh dấu tất cả các hàng quy trình mới. Từ thanh công cụ trên cùng di chuyển đến mục “Data” và nhấn vào nút “Ungroup” ở bên phải.
(Lưu ý: Biểu đồ cột sẽ hiển thị tất cả các ô trống không bị ẩn trong bước này, nhưng sẽ trở lại bình thường sau khi các ô trống được ẩn lại.)



- Tất cả các hàng đã điền được tách nhóm và các hàng trống còn lại có thể được ẩn đi bằng cách kéo xuống cuối bảng và nhấn vào dấu “-” ở bên trái:

102	#N/A		
103	#N/A		
104	#N/A		
105	#N/A		
106	#N/A		
107	Tổng thất	6,260,800	17.2%
108	Không trong sơ đồ	- 3,155,129	-8.7%
109	Tổng	36,400,000	100.0%
110	Mức độ lập sơ đồ 109%		
111			
112			

- Bây giờ còn lại một bảng bao gồm tất cả các quy trình mới. Điều này có thể được lặp lại cho các hệ thống năng lượng còn lại trong đó các quy trình đã được thêm vào các bảng.



Chương 5: Phát triển dự án

5.1. Giới thiệu

5.1.1. Định nghĩa phát triển dự án

Phát triển dự án là một quá trình chuyển đổi các ý tưởng thành một kế hoạch dự án, bao gồm việc tổ chức và lập kế hoạch tất cả các yếu tố của một dự án, chẳng hạn như tài nguyên, ngân sách và nhiệm vụ cho các thành viên nhóm dự án.

Nó cũng bao gồm tất cả các bước cần thiết để hoàn thành một dự án, chẳng hạn như điều chỉnh kế hoạch trong suốt quá trình triển khai dự án và xác định các lĩnh vực tiềm năng để cải thiện để giúp dự án chạy trơn tru hơn.

Dưới đây là một số điểm cần ghi nhớ trong quá trình phát triển dự án:

- **Mục tiêu dự án:** là các kết quả mong đợi của một dự án bao gồm các mục tiêu dài hạn / tổng thể và ngắn hạn / cụ thể;
- **Thời gian triển khai dự án:** là lịch trình thời gian của một dự án mà tất cả các thành viên nhóm dự án cần tuân theo và phối hợp khi thực hiện các nhiệm vụ dự án cụ thể của họ để đảm bảo rằng dự án được hoàn thành đúng thời hạn và đáp ứng chất lượng yêu cầu;
- **Tài nguyên triển khai dự án:** là tài nguyên nhân sự và thiết bị cần thiết để triển khai và hoàn thành dự án;
- **Ngân sách triển khai dự án:** là tổng số tiền mà nhóm dự án cần phải trả cho dự án. Điều này thường bao gồm chi phí vật liệu và nhân sự để triển khai dự án.

5.1.2. Các giai đoạn chính của phát triển dự án

Thông thường, phát triển dự án chia các dự án thành năm giai đoạn:

- Khởi xướng
- Lập kế hoạch
- Thực thi
- Kiểm soát
- Kết thúc

Giai đoạn 1: Khởi xướng

Khởi xướng dự án được định nghĩa là giai đoạn đầu tiên trong việc phát triển dự án, nơi các mục tiêu, phạm vi và kết quả mong đợi của dự án được xác định bởi các bên liên quan và được ủy quyền để tiến hành. Giai đoạn khởi xướng rất quan trọng đối với bất kỳ việc phát triển và quản lý dự án nào bởi vì nó thiết lập nền tảng cho tất cả các hoạt động tiếp theo, đảm bảo rằng dự án phù hợp với các mục tiêu kinh doanh chiến lược và giải quyết các vấn đề hoặc cơ hội đúng đắn. Kết quả của việc khởi xướng dự án thường là một tuyên bố bằng văn bản chính thức ủy quyền cho dự án và giao trách nhiệm.

Giai đoạn 2: Lập kế hoạch dự án

Lập kế hoạch dự án về cơ bản là việc tạo ra một lộ trình triển khai dự án bao gồm phạm vi và các nhiệm vụ mà mỗi thành viên của nhóm dự án cần thực hiện, phối hợp và hoàn thành theo một dòng thời gian cụ thể của mỗi nhiệm vụ dự án để đảm bảo rằng việc triển khai toàn bộ dự án không mất nhiều thời gian hơn dự kiến.

Giai đoạn 3: Thực thi dự án

Trong giai đoạn thực thi, các quy trình làm việc đã được khởi xướng trong giai đoạn lập kế hoạch dự án được tiến hành. Công việc của quản lý dự án là đảm bảo rằng mọi người tham gia vào dự án

đang làm việc hướng tới các mục tiêu của họ trong khi tuân thủ ngân sách, tài nguyên và lịch trình đã được phê duyệt trước đó.

Giai đoạn 4: Kiểm soát dự án

Trong giai đoạn kiểm soát, nhóm dự án sẽ xem xét những gì đã hiệu quả, những gì không hiệu quả và những bài học nào có thể được rút ra từ việc triển khai dự án. Một số điều mà nhóm có thể xem xét bao gồm: i) Các khu vực tài nguyên bị lãng phí; ii) Bất kỳ sự chậm trễ nào của dự án và các yếu tố dẫn đến sự chậm trễ; iii) Vượt quá chi phí và lý do tại sao ước tính ngân sách ban đầu không chính xác; và iv) Rủi ro đã xảy ra và cách chúng đã được xử lý.

Giai đoạn 5: Kết thúc dự án

Trong giai đoạn này, một báo cáo chi tiết về tiến độ dự án và những bài học kinh nghiệm sẽ được chuẩn bị.

Cũng có thể mong đợi rằng phản hồi từ các bên liên quan khác nhau của dự án cần được thu thập và phân tích để xem hiệu quả tổng thể của việc triển khai dự án.

5.1.3. Các thực tiễn tốt nhất cho Phát triển dự án

Duy trì giao tiếp thường xuyên và hiệu quả với các bên liên quan của dự án

Điều cần thiết là phải giữ cho tất cả các bên liên quan của dự án được thông báo ở mọi giai đoạn của việc phát triển và triển khai dự án. Điều này sẽ giúp họ hiểu lợi ích của dự án, cảm thấy được tham gia nhiều hơn và nhận thức được tiến độ của việc phát triển và triển khai dự án.

Kết quả là, họ có thể tích cực hỗ trợ nhóm dự án để thực hiện dự án.

Duy trì sự tham gia tích cực của các thành viên nhóm dự án

Sự đoàn kết và hợp tác hiệu quả giữa các thành viên nhóm dự án đóng một vai trò quan trọng trong sự thành công của dự án. Người lãnh đạo dự án cần tạo điều kiện thuận lợi cho các thành viên nhóm dự án tham gia vào quá trình phát triển dự án, kịp thời đánh giá cao ý kiến của họ về việc phát triển một dự án thành công.

Thu thập và phân tích phản hồi từ ban quản lý dự án

Đầu vào của ban quản lý dự án cũng rất quan trọng đối với việc triển khai thành công một dự án. Mặc dù ban quản lý dự án có thể không trực tiếp tham gia vào việc phát triển dự án, phản hồi của họ về kế hoạch phát triển dự án do người lãnh đạo dự án khởi xướng có thể giúp nhóm dự án xác định các lĩnh vực cần cải thiện trước khi giai đoạn triển khai dự án bắt đầu. Với phản hồi của họ, nhóm phát triển dự án có thể thực hiện các thay đổi cần thiết để giúp dự án chạy trơn tru.

5.1.4. Các bước cụ thể liên quan đến việc phát triển dự án tiết kiệm năng lượng

Trong số các giai đoạn nêu trên, một số bước cụ thể hơn để thực hiện giai đoạn đầu tiên (tức là bắt đầu) phát triển dự án hiệu quả năng lượng được đưa ra dưới đây:

- Bước 1: Xác định cơ hội EE
- Bước 2: Xây dựng kế hoạch hành động

Bước 1: Xác định các cơ hội EE: Bước này bao gồm thu thập và phân tích dữ liệu lịch sử và hiện tại về năng lượng (nhiên liệu, điện) và mức tiêu thụ nước tại tiện ích được xem xét. Kết quả thu được từ kiểm toán năng lượng và lập sơ đồ năng lượng có thể giúp xác định các cơ hội tiết kiệm năng lượng và nước.

Bước 2: Xây dựng kế hoạch hành động EE: Kế hoạch này bao gồm ba (03) yếu tố là: i) Lựa chọn và xếp hạng/Uu tiên các biện pháp tiết kiệm nước và hiệu quả năng lượng phù hợp, và nếu có, các biện pháp năng lượng tái tạo; (2) Xây dựng quan hệ đối tác dự án giữa các đơn vị khác nhau có liên quan

trong tiện ích và/hoặc với các Công ty Dịch vụ Năng lượng độc lập (ESCO) để thực hiện các biện pháp đã xác định này; và (3) Khám phá các cơ hội tài chính để thực hiện các biện pháp đã xác định. Một cách để đặt ưu tiên giữa một số biện pháp tiết kiệm năng lượng và nước là so sánh sơ bộ chúng trên cơ sở hiệu quả chi phí cũng như cách chúng sẽ ảnh hưởng lẫn nhau.

5.2. Hướng dẫn triển khai dự án theo Depp 3

5.3.1. 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 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.

5.3.2. 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 cái nhìn tổng quan về các đối tượng sử dụng năng lượng chính	Cố gắng xây dựng một cái nhìn tổng 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 Trạng thái bảo trì Thiết bị vận hành trạng thái	Xác định và ghi lại các khác biệt sự kém hiệu quả liên quan đến quá trình hệ thống tiện ích Tạo cái nhìn tổng quan về cách người vận hành tác động tới quá trình vận hành 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 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 Các KPI cụ thể Mức độ khác biệt giữa các phương pháp lập sơ đồ khác nhau Mức độ sơ đồ hóa	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 Cần nhắc liệu có thể nhóm lại những đối tượng sử dụng điện khác nhau có thể và đánh giá cùng nhau được không Xác định các đối tượng sử dụng nhiệt quan trọng Cần nhắc liệu có phương án thay thế có thể đáp ứng nhu cầu năng lượng 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 Cần 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 Tạo ra các KPI cụ thể và đánh giá hiệu suất của hệ thống hoặc các hệ thống con Sử dụng các phương pháp lập sơ đồ khác nhau để xác định sự khác biệt 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 Kinh nghiệm từ các cơ sở sản xuất tương tự khác Chiến lược doanh nghiệp	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. So sánh với các cơ sở tương tự 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.	

5.3.3. 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)**.



Hình 5.1: 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.

5.3.4. 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 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 xét hiện trạng quản lý năng lượng:**

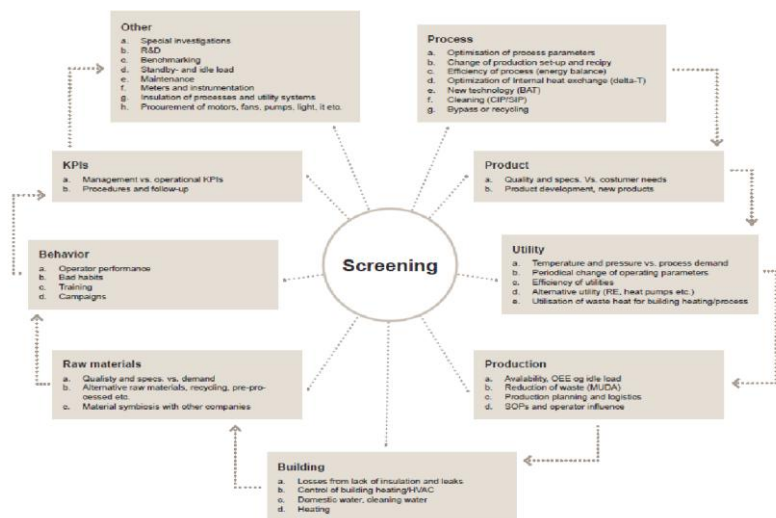
Hiện trạng quản lý năng lượng tại cơ sở cung cấp thông tin chi tiết có giá trị về cách doanh nghiệp giải quyết bài toán hiệu suất năng lượng.

- **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 soát 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
- ...



5.3.5. 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 (ΔT) 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 trực trực 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 thiết bị 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.

5.3.6. 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 lắp 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?

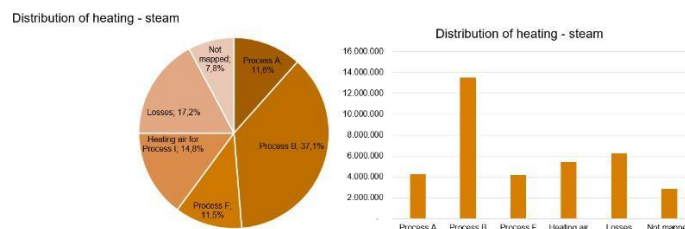
- **Chiếu sáng:**

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.

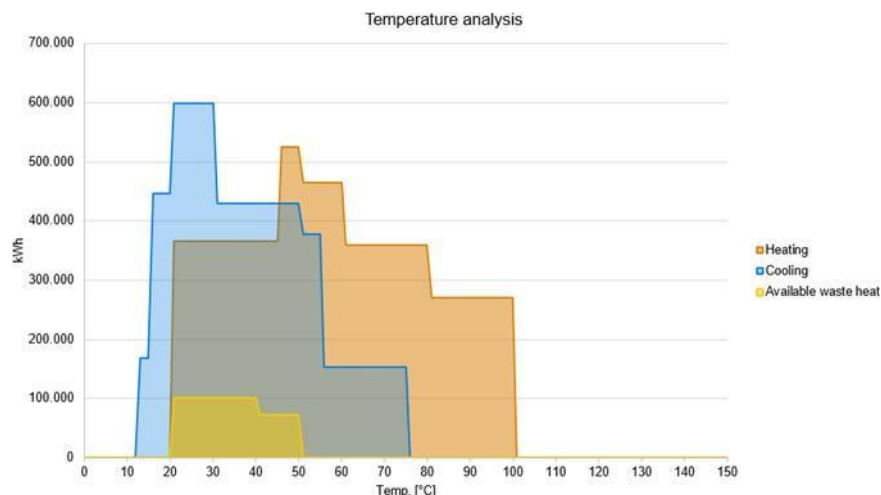
- **Xác định tổn thất và hiệu suất:**

Sơ đồ năng lượng xác định tổn thất trong hệ thống tiện ích, đem lại cơ hội cải thiện. Ví dụ, nếu tổn thất nôi hơi cao hơn so với các cơ sở tương tự, kiểm toán viên có thể xem xét phương án cải thiện hiệu suất nôi 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 nôi 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.

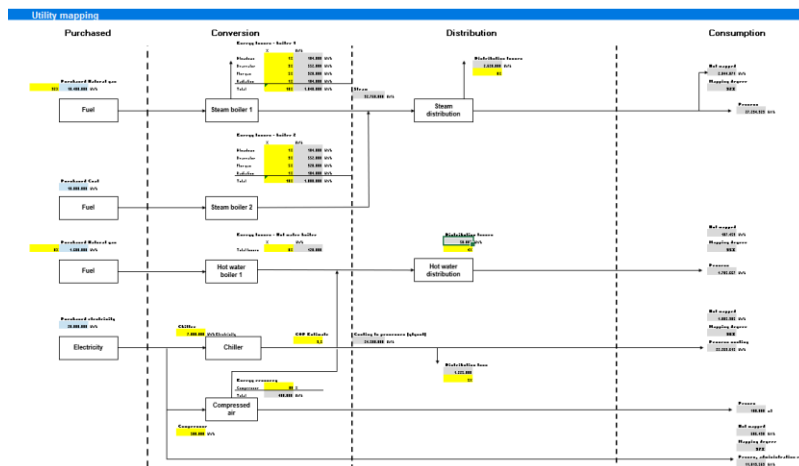


Sự giao thoa giữa nhu cầu làm mát (màu xanh) và làm nóng (màu cam) cho thấy tiềm năng thu hồi nhiệt trực tiếp giữa hai hệ thống. Tuy nhiên, đây là cách tiếp cận lý thuyết ban đầu vì tiềm năng thực tế sẽ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như chênh lệch nhiệt độ, thời gian, công suất và khoảng cách.

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.

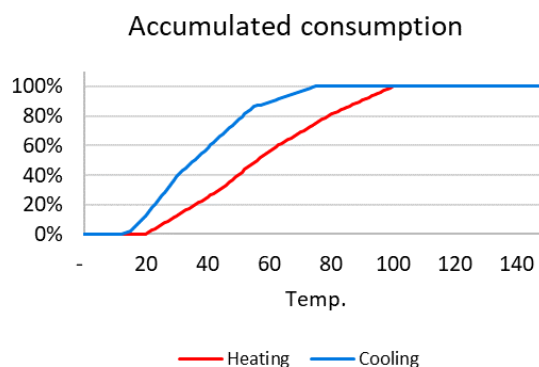


Một số ví dụ:

- 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 nôi hơi, cao hơn mong đợi không? COP của máy làm lạnh có nằm trong phạm vi thực hành tốt nhất không?

Cần 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 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.

5.3.7. 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.

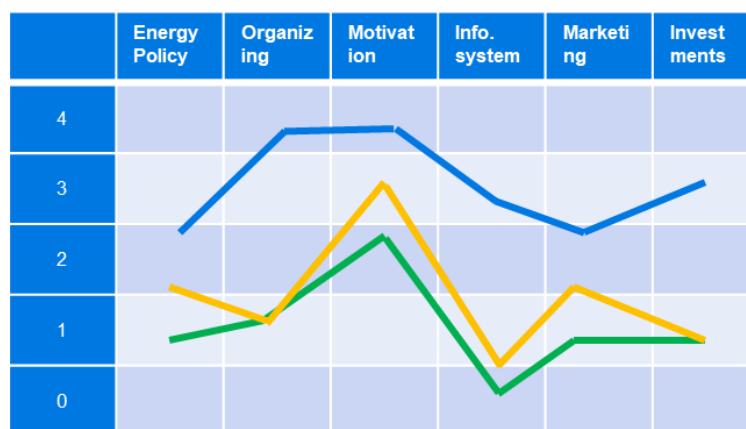
Quản lý năng lượng không chỉ là công nghệ, mà là một công cụ quản lý tương tự như quản lý môi trường và quản lý chất lượng. Tiết kiệm năng lượng một cách có hệ thống tích lũy các kinh nghiệm và kỹ năng để có thể đạt các chứng nhận về hệ thống quản lý năng lượng sau này.

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 ra 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>

5.3.8. Phương pháp tiếp cận để phát triển dự án

Khuyến khích 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.

- All project ideas

- All project ideas

- Project description (one or two lines)
- Energy savings
- Financial savings
- Investment (based on experience)

- Project description
- Energy savings
- Financial savings
- Investment
- Payback time
- Simple system process flow diagram (PFD)
- Simple Risk analysis
- Non energy benefits

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.

Chương 6: Nghiên cứu tiền khả thi

6.1. Giới thiệu

6.1.1. Định nghĩa nghiên cứu tiền khả thi

Nghiên cứu tiền khả thi (Pre-Feasibility Studies - PFS) được thiết kế để giúp doanh nghiệp đánh giá xem có nên tiến hành đầu tư các phương án hiệu quả năng lượng tiềm năng hay không. Pre-FS phù hợp nhất với các dự án lớn, thường chứa nhiều bất trắc, rủi ro hoặc cơ hội lớn mà chỉ riêng kiểm toán năng lượng chưa đầy đủ để ra quyết định do khi những yếu tố bất lợi xảy ra, chúng có thể khiến dự án không khả thi.

Mục đích chính của pre-FS là xây dựng các phương án kỹ thuật và vận hành thay thế để cải thiện hiệu quả năng lượng của quy trình công nghiệp, xác định chi phí và lợi ích, xác định rủi ro và sự không chắc chắn của từng phương án. Pre-FS xem xét không chỉ tiết kiệm năng lượng và tiết kiệm chi phí, mà còn cả các tác động ở phạm vi rộng hơn đối với doanh nghiệp, chẳng hạn như năng lực sản xuất, chất lượng sản phẩm (hiện tại và trong tương lai), độ tin cậy hoạt động và yêu cầu bảo trì. Các yếu tố phi năng lượng có thể quan trọng như cân nhắc lợi ích chi phí trực tiếp khi đưa ra quyết định đầu tư.

So với nghiên cứu khả thi (FS), nghiên cứu tiền khả thi ít chi tiết hơn nhưng đóng vai trò như một bộ lọc quyết định — giúp ban quản lý quyết định có nên chuyển sang giai đoạn FS hay không. Trong một số trường hợp, có thể bỏ qua hoàn toàn pre-FS nếu dự án được xác định rõ ràng với rủi ro tối thiểu. Kết quả của pre-FS phải là sự so sánh rõ ràng về các lựa chọn thay thế khả thi và khuyến nghị về lựa chọn nào, nếu có, nên tiến hành để nghiên cứu chi tiết.

Tiền khả thi khác với nghiên cứu khả thi đầy đủ (FS) về cả mục đích và chiều sâu. Trong khi FS trước khám phá và thu hẹp các giải pháp thay thế ở cấp độ khái niệm, FS tập trung vào định nghĩa chính xác của tùy chọn ưu tiên. Do đó, tiền FS hoạt động như một bộ lọc quyết định: nó cung cấp cho ban quản lý đủ thông tin để chọn một giải pháp ưa thích và quyết định xem nó có xứng đáng với nghiên cứu khả thi chi tiết hơn và sử dụng nhiều tài nguyên hơn hay không. Do đó, đầu ra của tiền FS phải là một so sánh rõ ràng về các lựa chọn thay thế khả thi và khuyến nghị về lựa chọn nào, nếu có, nên chuyển sang FS đầy đủ. Các yêu cầu và cấu trúc chi tiết cho một FS đầy đủ được trình bày ở phần sau của Chương 7.

Theo pháp luật Việt Nam, nghiên cứu tiền khả thi là yêu cầu pháp lý đối với một số dự án quy mô lớn trong lĩnh vực đầu tư công, đối tác công tư (PPP) và điện. Luật Đầu tư công, Luật PPP, Luật Xây dựng và Luật Điện lực chung xác định nghiên cứu tiền khả thi là cơ sở để cơ quan có thẩm quyền phê duyệt chủ trương đầu tư của dự án - một bước thiết yếu trước khi nghiên cứu và thực hiện đầy đủ. Các quy tắc này chủ yếu áp dụng cho các dự án lớn, chẳng hạn như Dự án quan trọng quốc gia hoặc nhóm A, có ngưỡng đầu tư cao (ví dụ: trên 2.300 tỷ đồng cho ngành điện). Đối với hầu hết các dự án hiệu quả năng lượng công nghiệp, các yêu cầu pháp lý này không được áp dụng; tuy nhiên, các tài liệu pháp quy này cũng cung cấp các điểm tham khảo hữu ích để cấu trúc nội dung báo cáo tiền khả thi và quy trình phê duyệt.

6.1.2. Lợi ích của báo cáo tiền khả thi

Nghiên cứu tiền khả thi đưa ra phân tích sơ bộ về một dự án đầu tư trước khi sử dụng hay huy động nguồn lực đáng kể. Nghiên cứu tiền khả thi gợi ý phương án đầu tư tiềm năng nhất và đảm bảo rằng những nỗ lực tiếp theo được tập trung vào phương án này.

Một số lợi ích của Nghiên cứu tiền khả thi:

- **Nền tảng cho các quyết định chính sách hoặc quản lý:** Nghiên cứu tiền khả thi cung cấp cho quản lý cấp cao hoặc hội đồng quản trị công ty bằng chứng cần thiết để tán thành hoặc từ chối dự án.
- **Định hướng rõ ràng về dự án** - Bằng cách đưa ra các phân tích sơ bộ về kỹ thuật, tài chính và môi trường, PFS cho phép những người ra quyết định nhanh chóng xác định xem

liệu có cần phân tích sâu hơn thêm hay không, giúp tránh lãng phí nỗ lực cho những ý tưởng không khả thi.

- **Điều chỉnh chiến lược và nhận thức rủi ro** – Nghiên cứu đảm bảo rằng phương án được đề xuất phù hợp với chiến lược của doanh nghiệp. Bằng cách tiến hành phân tích sơ bộ về hiệu quả kinh tế - xã hội và tác động môi trường, nó giúp giảm mức độ không chắc chắn về chi phí và lợi ích của dự án ở giai đoạn đầu trước khi dành nhiều thời gian và nguồn lực cho phân tích chi tiết dự án.
- **Sử dụng hiệu quả các nguồn lực** – Bằng cách đánh giá sự cần thiết, tính khả thi và hiệu quả, nghiên cứu hỗ trợ ban quản lý xác định xem có nên tiến hành phân tích đầu tư chi tiết hơn nữa hay không, chẳng hạn như một nghiên cứu khả thi đầy đủ. PFS đảm bảo rằng thời gian, kinh phí và chuyên môn nội bộ chỉ được đầu tư vào các dự án có tiềm năng nhất.

6.1.3. Các bước chính của nghiên cứu tiền khả thi

Mặc dù quy trình sau đây chủ yếu áp dụng cho các dự án đầu tư công quy mô lớn và các dự án đối tác công tư (PPP), nhưng điều quan trọng cần lưu ý là thủ tục chung phần lớn giống nhau đối với các doanh nghiệp. Sự khác biệt chính nằm ở quy mô, độ phức tạp và tính chất pháp lý liên quan. Các dự án doanh nghiệp quy mô nhỏ hơn thường tuân theo một quy trình được sắp xếp và điều chỉnh hợp lý, chi tiết sẽ được trình bày ở phần sau của phần này.

Việc thực hiện các nghiên cứu tiền khả thi thường tuân theo một trình tự, đặc biệt đối với các dự án đầu tư công và dự án PPP:

1. Lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi:

Đối với dự án PPP, đơn vị chuẩn bị dự án PPP có trách nhiệm soạn thảo báo cáo nghiên cứu tiền khả thi. Đối với các dự án do nhà đầu tư đề xuất, chủ đầu tư chuẩn bị hồ sơ, bao gồm cả báo cáo nghiên cứu tiền khả thi. Đối với dự án đầu tư xây dựng, quyết định lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi do người quyết định đầu tư quyết định.

Nội dung báo cáo phải nêu chi tiết về sự cần thiết, mục tiêu, quy mô, địa điểm, thời hạn, nhu cầu tài nguyên (ví dụ: đất đai), thiết kế sơ bộ, giải pháp kỹ thuật/công nghệ, đánh giá sơ bộ tác động kinh tế - xã hội và môi trường, tổng mức đầu tư sơ bộ, kế hoạch tài chính và các loại hợp đồng dự kiến (đối với PPP). Việc chuẩn bị dựa trên chiến lược, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội quốc gia, quy hoạch liên quan và pháp luật hiện hành.

2. Nộp hồ sơ thẩm định:

Báo cáo đã chuẩn bị được trình cấp có thẩm quyền thẩm định. Đối với một số dự án, nó cũng được gửi đến Bộ Kế hoạch và Đầu tư.

3. Thẩm định Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi:

Hội đồng thẩm định (ví dụ: Hội đồng thẩm định nhà nước, Hội đồng thẩm định liên ngành, Hội đồng thẩm định cơ sở) hoặc đơn vị chuyên môn được thành lập hoặc phân công thẩm định báo cáo. Việc thẩm định tập trung vào sự phù hợp của dự án với điều kiện lựa chọn và cơ sở pháp lý, hiệu quả đầu tư, khả năng tài chính, sự phù hợp của loại hợp đồng (đối với PPP), cơ chế chia doanh thu, nguồn và cân đối vốn nhà nước (nếu có).

Đối với các dự án xây dựng, thẩm định cũng bao gồm việc tuân thủ luật xây dựng, giải pháp thiết kế, tổ chức dự án và phân tích rủi ro.

4. Quyết toán và trình quyết định:

Trên cơ sở ý kiến thẩm định, đơn vị chuẩn bị dự án hoặc chủ đầu tư hoàn thiện báo cáo nghiên cứu tiền khả thi và các hồ sơ liên quan.

Hồ sơ đã hoàn thiện sau đó được trình cấp có thẩm quyền xem xét, quyết định chủ trương đầu tư.

5. Quyết định chủ trương đầu tư:

Quốc hội, Thủ tướng Chính phủ, Thủ trưởng Bộ, cơ quan trung ương, Hội đồng nhân dân cấp tỉnh quyết định chủ trương đầu tư tùy theo tiêu chí, quy mô, tính chất của dự án. Quyết định chủ trương đầu tư nêu rõ các yếu tố chính như tên dự án, mục tiêu, quy mô dự kiến, địa điểm, thời hạn, sử dụng đất, loại hợp đồng dự kiến (đối với PPP), tổng mức đầu tư sơ bộ và kế hoạch tài chính.

Đối với dự án quy mô vừa và nhỏ (ở cấp độ tiện ích), cần thực hiện các bước tương tự nêu trên nhưng với quy trình đơn giản hơn: i) bước chuẩn bị sẽ tập trung vào tính khả thi của dự án về các khía cạnh kỹ thuật, tài chính và môi trường ở cấp độ tiện ích giúp người ra quyết định hiểu được lợi thế và rủi ro tiềm ẩn của dự án trước khi cam kết nguồn lực đáng kể để nghiên cứu khả thi đầy đủ.

Đối với các dự án hiệu quả năng lượng (EE), mục đích của nghiên cứu tiền khả thi (Pre-FS) là hỗ trợ doanh nghiệp quyết định có nên tiến hành nghiên cứu khả thi đầy đủ (FS) cho giải pháp đã chọn hay không. Pre-FS giúp thu hẹp các lựa chọn tiết kiệm năng lượng tiềm năng và cung cấp thông tin cần thiết ở giai đoạn đầu về tính khả thi về mặt kỹ thuật, tài chính và môi trường.

Tuy nhiên, quy trình đối với doanh nghiệp có phần giống với quy trình đầu tư dự án công. Quá trình bắt đầu với một phân tích ngắn gọn về tình hình hiện tại bao gồm xác định loại cơ sở công nghiệp, quy mô và vị trí địa lý của nó. Tiếp theo là phân tích tổng quan về tiêu thụ năng lượng, tình trạng hoạt động và sản xuất. Ngoài ra, nghiên cứu phân tích tuổi thọ, hiệu quả và đặc điểm hoạt động của các thiết bị tiêu thụ năng lượng chính.

Dựa trên sơ đồ năng lượng được thực hiện trước đây tại tiện ích, một số biện pháp hiệu quả năng lượng được xác định cho nghiên cứu tiền khả thi. Kết quả của việc tiến hành Pre-FS, một danh sách các giải pháp hiệu quả năng lượng tiềm năng có thể được đề xuất để nghiên cứu khả thi đầy đủ đối với quyết định đầu tư hiệu quả năng lượng.

Sau đó là đánh giá kỹ thuật sơ bộ, đánh giá khả năng ứng dụng và tính sẵn có của các công nghệ EE được đề xuất trong bối cảnh Việt Nam. Khả năng tương thích của các công nghệ này với các hệ thống hiện có cũng được phân tích để xác định những thách thức có khả năng hoặc các sửa đổi cần thiết.

Phân tích tài chính ước tính cả chi phí đầu tư (CAPEX) và chi phí hoạt động (OPEX) cho các giải pháp được đề xuất. Các chỉ số tài chính chính như Thời gian hoàn vốn, Giá trị hiện tại ròng (NPV) và Suất thu lợi nội bộ (IRR) được tính toán để đánh giá mức độ khả thi của khoản đầu tư. Phân tích tài chính, bao gồm các khoản vay xanh hoặc hợp tác với các công ty dịch vụ năng lượng (ESCO), cũng được xem xét.

Nghiên cứu cũng đánh giá các tác động môi trường và các tác động phi năng lượng khác của khoản đầu tư tiềm năng. Điều này bao gồm ước tính mức giảm phát thải khí nhà kính (GHG), cũng như xác định những cải thiện về điều kiện làm việc, tuân thủ môi trường, hiệu suất và năng lực sản xuất tổng thể.

Dựa trên những phát hiện, nghiên cứu đề xuất các lựa chọn thực hiện khả thi. Các giải pháp EE tiềm năng nhất được lựa chọn và vạch ra lộ trình sơ bộ để đầu tư và thực hiện. Quan trọng hơn, nghiên cứu tiền khả thi cũng cung cấp một kết luận rõ ràng về tính khả thi tổng thể của dự án - có thể bao gồm khuyến nghị tiến hành nghiên cứu khả thi đầy đủ hoặc ngừng dự án nếu không khả thi, ngay cả khi có thể khả thi về mặt kỹ thuật. Điều này đảm bảo rằng các nguồn lực không được sử dụng cho các nghiên cứu chi tiết hơn khi xét thấy phương án đầu tư không hợp lý.

6.1.4. Ưu điểm và thách thức của việc thực hiện nghiên cứu tiền khả thi

Đối với ngành công nghiệp, pre-FS thường là một quy trình nội bộ và báo cáo hoặc kết quả của pre-FS thường được lưu giữ nội bộ.

6.1.1.1. Ưu điểm của việc thực hiện nghiên cứu tiền khả thi

Một số ưu điểm của Nghiên cứu tiền khả thi (Pre-FS) bao gồm:

Ra quyết định sớm

Pre-FS cho phép các nhà phát triển dự án và các cơ quan chức năng đưa ra lựa chọn sớm về việc có nên theo đuổi một nghiên cứu khả thi đầy đủ hay không. Điều này giúp giảm rủi ro về sử dụng nguồn lực cho các dự án không rõ tính khả thi.

Xác định và giảm thiểu rủi ro

Pre-FS cung cấp thông tin chi tiết sớm về các rủi ro tiềm tàng kỹ thuật, tài chính, thị trường và môi trường. Điều này cho phép phát triển các chiến lược giảm thiểu rủi ro ở giai đoạn đầu, tăng khả năng phát triển của kế hoạch dự án.

Phân bổ tài nguyên được tối ưu hóa

Việc đánh giá các phương án kỹ thuật và tài chính hỗ trợ lựa chọn phương án khả thi nhất, tránh đầu tư vào các giải pháp có lợi ích thấp hoặc rủi ro cao.

Sự tham gia và minh bạch của các bên liên quan

Pre-FS đóng vai trò là tài liệu tham khảo hữu ích cho các cuộc thảo luận với các nhà đầu tư, cơ quan chính phủ và các bên liên quan khác. Trong các lĩnh vực được quản lý, nó cũng góp phần vào sự minh bạch và trách nhiệm giải trình công khai trong việc ra quyết định đầu tư.

Tuân thủ pháp luật và hỗ trợ chính sách

Quy trình nghiên cứu tiền khả thi thường phù hợp với các yêu cầu, quy định và góp phần vào các mục tiêu quốc gia về hiệu quả năng lượng và giảm phát thải.

6.1.1.2. Những thách thức của việc thực hiện nghiên cứu tiền khả thi

Mặc dù có những lợi thế của nó, việc thực hiện pre-FS cũng đưa ra một số thách thức:

Độ phức tạp và phạm vi

Pre-FS phải giải quyết nhiều khía cạnh — kỹ thuật, tài chính, môi trường, pháp lý và xã hội. Cân bằng các khía cạnh này mà không biến Nghiên cứu tiền khả thi thành một nghiên cứu khả thi đầy đủ có thể là một thách thức và tốn nhiều nguồn lực.

Chất lượng và sự sẵn có của dữ liệu

Dữ liệu đáng tin cậy về mức tiêu thụ năng lượng, đặc điểm hoạt động, tác động môi trường và tiêu chuẩn tài chính có thể không có sẵn, đặc biệt là trong các lĩnh vực thiếu hệ thống thu thập dữ liệu. Trong những trường hợp này, các giả định tốt là cần thiết và quan trọng, và điều rất quan trọng là phải đề cập/làm nổi bật các giả định được đưa ra.

Điều phối nội bộ

Việc thực hiện các dự án hiệu quả năng lượng (EE) cũng có thể liên quan đến nhiều tầng quản lý nội bộ, bao gồm các nhóm hoạt động, bộ phận tài chính và trong một số trường hợp, hội đồng quản trị quốc tế hoặc hội sở chính của công ty. Sự phức tạp bên trong doanh nghiệp này có thể dẫn đến sự chậm trễ trong việc ra quyết định hoặc sai lệch giữa các ưu tiên kỹ thuật và chiến lược. Hơn nữa, điều cần thiết là phải xem xét chu kỳ lập ngân sách của các doanh nghiệp tư nhân - các khoản đầu tư lớn hơn thường được lên kế hoạch và phê duyệt trong quá trình chuẩn bị ngân sách hàng năm cho năm tài chính tiếp theo.

Do đó, các đề xuất về các khoản đầu tư EE đáng kể nên phù hợp với mốc thời gian kế hoạch ngân sách hàng năm để tăng khả năng được phê duyệt và thực hiện kịp thời.

Các bên liên quan và quy định

Xác định tất cả các giấy phép và các bên liên quan ở giai đoạn đầu này có thể khó khăn. Sự chậm trễ hoặc sơ suất ở đây có thể ảnh hưởng đến các phê duyệt và tiến độ dự án.

Rủi ro tài chính cho các bên đề xuất

Các nhà đầu tư tư nhân bắt đầu pre-FS, họ có thể chịu toàn bộ chi phí của nghiên cứu. Nếu dự án sau đó bị từ chối hoặc sửa đổi, điều này có thể dẫn đến tổn thất tài chính.

Nhu cầu điều chỉnh

Những thay đổi trong phạm vi, địa điểm hoặc ưu tiên chính sách của dự án nghiên cứu tiền khả thi có thể yêu cầu các sửa đổi đáng kể và phê duyệt mới, có khả năng trì hoãn việc thực hiện.

6.2. Hướng dẫn thực hiện nghiên cứu tiền khả thi của Depp 3

6.2.1. Tóm tắt

Bản báo cáo tóm tắt những phân tích và kết luận chính từ nghiên cứu tiền khả thi (pre-fs) liên quan đến việc quản lý doanh nghiệp và các bên liên quan.

Bản tóm tắt nên phân tích các giải pháp thay thế được nghiên cứu và đặc điểm của từng giải pháp, bao gồm các yếu tố ảnh hưởng tới việc ra quyết định trong các bước tiếp theo.

Tóm tắt cần cung cấp cái nhìn tổng quan mang tính chiến lược về kết quả của từng phần trong báo cáo, gồm các chỉ số tài chính quan trọng và các tác động khác, ví dụ:

- Tác động đến khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường, ví dụ: giảm thiểu tác động môi trường từ quá trình sản xuất
- Tác động đến mức độ ô nhiễm môi trường tại địa phương
- Tác động đến môi trường làm việc

Bản tóm tắt cần phải làm rõ mức độ rủi ro và tính không chắc chắn của các giải pháp. Ví dụ: nếu dự án về ứng dụng công nghệ mới hoặc nếu có sự không chắc chắn về chi phí đầu tư và các vấn đề tương tự, thì cần cung cấp thông tin trong bản tóm tắt.

Dựa trên các thông tin có được, bản tóm tắt sẽ đưa ra khuyến nghị lựa chọn giải pháp ưu tiên và đề xuất cách thức triển khai bước tiếp theo. Đặc biệt, khi phát triển các dự án phức tạp, giai đoạn tiền khả thi có thể vẫn chưa giải quyết được một số vấn đề liên quan của giải pháp ưu tiên. Những vấn đề này cần được liệt kê rõ ràng và nếu cần có thể đề xuất thực hiện một nghiên cứu khả thi để giải quyết.

6.2.2. Bối cảnh, mục đích và phạm vi của dự án

Bối cảnh, mục đích và phạm vi cụ thể của dự án cần được mô tả để làm cơ sở cho nghiên cứu tiền khả thi.

Bối cảnh

Bối cảnh của nghiên cứu tiền khả thi bao gồm các yếu tố sau:

Tầm quan trọng của nghiên cứu

Phần này tóm tắt ngắn gọn cơ sở để đưa ra quyết định thực hiện nghiên cứu tiền khả thi, ví dụ: các kết quả của báo cáo kiểm toán năng lượng hoặc báo cáo sàng lọc đã thực hiện, v.v.

Tình hình hiện tại

Giới thiệu ngắn gọn về các yếu tố liên quan đến nghiên cứu tiền khả thi, gồm:

- Các sơ đồ quy trình
- Công nghệ sử dụng (tuổi thọ, hiệu quả, v.v.)
- Lịch trình hoạt động (số giờ mỗi ngày/tuần/năm)
- Tính khả dụng của hệ thống: Sự cố ngừng hoạt động theo kế hoạch và ngoài kế hoạch
- Các vấn đề có thể phát sinh như năng lực, chất lượng sản phẩm đầu ra, môi trường làm việc hoặc các vấn đề khác.

Kế hoạch dự kiến của doanh nghiệp liên quan đến dự án

Phần này nêu rõ các kế hoạch phát triển của doanh nghiệp. Những kế hoạch này có thể ảnh hưởng nhiều đến tính khả thi của một dự án hiệu quả năng lượng. Ví dụ, nếu doanh nghiệp có kế hoạch mở rộng sản xuất mà công suất của lò hơi hiện tại không đủ thì việc nâng cấp lò hơi, dù đang hoạt động kém hiệu quả, có thể không phù hợp. Thay vào đó, thay thế lò hơi hiện có bằng lò hơi mới, lớn hơn và hiệu quả hơn sẽ mang lại hai lợi ích: tăng công suất và giảm chi phí năng lượng. Điều này sẽ làm khoản đầu tư đáng giá hơn.

Phần này cũng nên giải thích ngắn gọn chính sách và ưu tiên dành cho hiệu quả năng lượng.

Phác thảo các biện pháp can thiệp, thay thế có liên quan

Trong nhiều trường hợp, các mục tiêu bao gồm tăng cường hiệu quả năng lượng có thể đạt được bằng nhiều cách khác nhau. Ví dụ, một hệ thống máy sấy có thể được tối ưu hóa bằng nhiều cách.

Đầu tiên cần xem xét liệu có thể giảm mức tiêu thụ hơi nước không. Điều này có thể thực hiện bằng các biện pháp như cải tiến việc kiểm soát quy trình, cách nhiệt các bề mặt nóng hoặc dùng nhiệt thải từ các nguồn khác như máy nén khí.

Trong một số trường hợp, sử dụng hơi nước có thể được thay thế bằng các quy trình khác. Ví dụ, bơm nhiệt cung cấp nhiệt hiệu quả hơn cho các quy trình ở nhiệt độ thấp.

Nếu vẫn cần hơi nước, phương án nâng cao hiệu suất lò hơi hoặc thay thế bằng lò hơi khác có hiệu suất cao hơn và sử dụng nhiên liệu khác (như sinh khối).

Như đã nêu, nhiều giải pháp khác nhau có thể đóng góp cho cùng một mục tiêu nhưng đem lại hiệu quả khác nhau. Trong một số trường hợp, giải pháp tốt nhất khá rõ ràng, nhưng trong những trường hợp khác, việc lựa chọn giải pháp cần được nghiên cứu kỹ hơn.

Nghiên cứu tiền khả thi phải có góc nhìn toàn diện về hệ thống để khai thác tất cả các cơ hội liên quan và xác định giải pháp tốt nhất. Ví dụ, nếu hệ thống cung cấp nhiệt không hiệu quả thì việc phân tích không chỉ bao gồm việc tối ưu hóa hệ thống cung cấp nhiệt mà còn cần xem xét việc tiêu thụ nhiệt:

- Các quy trình xử lý nhiệt có hiệu quả không – xem xét tổn thất năng lượng và đánh giá dựa trên kinh nghiệm chuyên môn và nhu cầu: đo lường và phân tích
- Có thể giảm nhiệt độ quy trình được không, ví dụ thông qua cải tiến việc kiểm soát quy trình
- Có thể đáp ứng một phần nhiệt của quá trình bằng cách sử dụng nhiệt thải từ các quá trình khác không?
- Nguyên liệu đầu vào có thể điều chỉnh (ví dụ như giảm hàm lượng nước)
-

Nếu đánh giá xác định được các cơ hội cải tiến quan trọng trong quy trình thì các giải pháp được đề xuất nên bao gồm cả hệ thống cung cấp nhiệt và các quy trình nhiệt được cung cấp.

Khi xác định các biện pháp thay thế, cần cân nhắc kỹ lưỡng hiệu quả sử dụng năng lượng và các lợi ích phi năng lượng. Ví dụ, thay thế lò hơi bằng bơm nhiệt sẽ loại bỏ lượng khí thải SO_x và NO_x ra môi trường, giúp tuân thủ các quy định môi trường hiện hành. Cải thiện hệ thống điều khiển của máy sấy có thể giảm thời gian sấy và nâng cao chất lượng sản phẩm.

Từ phân tích này, báo cáo sẽ liệt kê các phương án phù hợp để cân nhắc dựa trên kinh nghiệm của chuyên gia. Mỗi phương án sẽ được mô tả ngắn gọn để đảm bảo các phương án liên quan đều đã được xem xét.

Sau đó, báo cáo sẽ chọn 1-3 phương án. Tại thời điểm này trong quá trình phân tích, tất cả các phương án này đều có thể là phương án ưu tiên, tùy thuộc vào kết quả phân tích chi tiết hơn.

Từ danh sách này, báo cáo sẽ xác định một giải pháp ưu tiên để xem xét chi tiết trước tiên.

Trong một số trường hợp, giải pháp ưu tiên có thể rõ ràng. Trong trường hợp này, việc phân tích nên xem xét các biến thể của giải pháp. Chẳng hạn, rõ ràng không có lựa chọn nào khác ngoài cung cấp hơi cho các quy trình, và nếu nồi hơi hiện tại cần thay thế, các lựa chọn thay thế bao gồm việc lựa chọn nhiên liệu, lắp đặt một bộ trao đổi nhiệt để thu hồi nhiệt thải, v.v.

6.2.3. Phân tích cơ sở của dự án

Mức độ mô tả chi tiết về kế hoạch kinh doanh nên được quyết định dựa trên tình hình cụ thể. Nghiên cứu tiền khả thi nhằm giúp doanh nghiệp quyết định có nên đầu tư vào việc nghiên cứu khả thi của một giải pháp được chọn hay không. Phân tích chỉ nên thực hiện các bước cần thiết để hỗ trợ quyết định này.

Việc phân tích cần được thiết kế để giảm mức độ không chắc chắn về chi phí và lợi ích của dự án.

Ví dụ: nếu giải pháp ưu tiên đã được triển khai ở các cơ sở khác và có sẵn dữ liệu về chi phí, thì đây có thể là thông tin quan trọng, có thể được bổ sung bằng phân tích về các vấn đề cụ thể có thể xảy ra khi triển khai tại doanh nghiệp. Mặt khác, nếu không có trường hợp tham khảo chắc chắn, nghiên cứu tiền khả thi có thể phải phân tích chi tiết toàn bộ quá trình để xác định năng lực cần thiết, chi phí đầu tư, mức tiêu thụ năng lượng cần thiết, chi phí bảo trì, v.v.

6.2.4. Mục đích của dự án

Dự án được đề xuất nhằm mục đích gì, ví dụ:

- cải thiện hiệu quả năng lượng
- thay thế các thiết bị cũ, hỏng
- mở rộng năng lực sản xuất
- giảm lượng khí thải CO₂ hoặc các mục tiêu môi trường khác
-

Thông thường các dự án hiệu quả năng lượng sẽ đáp ứng các mục tiêu này. Dự án xác định được mục đích sẽ là tiền đề hướng dẫn nghiên cứu tiền khả thi và kết luận của báo cáo nên có đánh giá về các giải pháp được đề xuất đáp ứng mục đích dự án đến mức nào.

6.2.5. Phạm vi của dự án

Phạm vi của dự án bao gồm tất cả cơ sở vật chất và hậu cần bị ảnh hưởng bởi đề xuất.

- Tất cả các khu vực chính, công trình lắp đặt, v.v. bị ảnh hưởng bởi dự án, chẳng hạn như không gian trong nhà hoặc ngoài trời, thiết bị, v.v.
- Các tiện ích (điện, nước, sưởi ấm, làm mát, thông gió, khí nén) có thể bị ảnh hưởng bởi dự án, ví dụ như những thay đổi về nhu cầu sử dụng tiện ích.
- Các quy trình, tòa nhà liền kề, v.v. có thể bị ảnh hưởng.
- Các vấn đề liên quan đến kế hoạch phát triển của doanh nghiệp (mở rộng, sản phẩm hoặc quy trình mới, v.v.).

Nếu dự án có tác động lớn đến các hệ thống cung cấp cho các bộ phận khác của doanh nghiệp, chẳng hạn như hệ thống làm mát, hệ thống khí nén, v.v., thì cần xem xét mở rộng phạm vi dự án để bao gồm toàn bộ hệ thống đó chứ không chỉ phần cung cấp cho khu vực dự án. Ví dụ, dự án mới có thể yêu cầu giảm nhiệt độ ở khu vực làm lạnh, cho phép tăng áp suất hút của máy nén làm mát, từ đó sẽ tăng hiệu quả làm mát toàn bộ nhà máy.

6.2.6. Cơ sở thiết kế dự án

Bất kỳ dự án cải thiện hiệu quả năng lượng nào đều phải dựa trên sự hiểu biết sâu và chắc chắn về tình hình vận hành và tiêu thụ năng lượng hiện tại và tương lai của một cơ sở (tình hình cơ bản), giả định rằng dự án đang được điều tra trong báo cáo tiền khả thi sẽ không được thực hiện.

Nghiên cứu tiền khả thi sẽ đưa ra cơ sở thiết kế dự án trong các khía cạnh sau:

Năng lực hiện tại và dự kiến

Tùy thuộc vào đặc điểm của dự án đề xuất, cần mô tả khối lượng sản xuất dự kiến trong tương lai của cơ sở và tác động của điều này đối với khu vực trọng tâm của dự án.

Đây có thể là vấn đề về năng lực của các quy trình và thiết bị liên quan, nhưng cũng có thể là vấn đề về việc giới thiệu các tham số quy trình và tiện ích mới để đáp ứng nhu cầu năng lượng trong tương lai.

Dữ liệu cơ sở hiện tại và dự kiến

Báo cáo tiền khả thi sẽ mô tả tổng mức tiêu thụ năng lượng hiện tại và dự kiến cho toàn bộ cơ sở và khu vực dự án cụ thể.

Đầu tiên, tóm tắt tổng mức tiêu thụ hàng năm của từng loại nhiên liệu/năng lượng (điện, hơi nước) trong 3 năm qua và – nếu có dữ liệu cần thiết – mức tiêu thụ năng lượng dự kiến cho những năm tới.

Tiếp theo, đối với khu vực và các thiết bị bị ảnh hưởng bởi dự án, tất cả các chi phí liên quan đến dự án nên được liệt kê.

Bên cạnh chi phí trực tiếp cho năng lượng và nước, các chi phí vận hành khác cho khu vực trọng tâm có thể liên quan đến việc phát triển dự án, ví dụ: chi phí nhân công, bảo trì, nguyên liệu thô, tiện ích, thuế, v.v.

Về dự báo giá năng lượng, có thể cần đưa thêm giả định về giá tín chỉ carbon, dự kiến sẽ được thực hiện từ năm 2028.

Ngoài ra, dữ liệu cơ sở nên bao gồm dữ liệu phát thải CO₂ hiện tại và dự kiến, bao gồm phát thải trực tiếp từ quá trình đốt nhiên liệu hóa thạch và phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện. Bộ TN&MT cập nhật hàng năm hệ số phát thải CO₂ trung bình đối với điện².

Nếu phù hợp, cũng nên tính đến các phát thải khí nhà kính khác, chẳng hạn như khí mê-tan hoặc chất làm lạnh có khả năng làm nóng lên toàn cầu cao.

Bảng 6.1 phác thảo cách trình bày dữ liệu trong báo cáo.

	2023	2026	2030
Sản lượng sản phẩm hàng năm (tấn)			
Số giờ hoạt động hàng năm (giờ)			
Lượng tiêu thụ xăng dầu			
Tiêu thụ điện			
Lượng nước tiêu thụ (m ³)			
Điện tiêu thụ cho làm mát (MWh)			
Tiêu thụ khí nén (Nm ³)			
Giá nhiên liệu (đồng/tấn)			
Giá điện (đồng/MWh)			
Giá nước (đồng/m ³)			
Chi phí nhiên liệu hàng năm (triệu đồng)			
Chi phí nước hàng năm (triệu đồng)			
Chi phí tiện ích hàng năm (triệu đồng)			
Chi phí nhân công hàng năm (triệu đồng)			
Chi phí bảo trì hàng năm (triệu đồng)			
(Chi phí khác bị ảnh hưởng bởi dự án) (triệu đồng)			
Lượng khí thải CO ₂ hàng năm (tấn)			

Bảng 6.1: Bản tóm tắt sản lượng sản phẩm dự kiến và các chi phí liên quan đến năng lượng, tiện ích và các chi phí khác.

² https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiDofGC-baFAxW62QIHdHKDG8QFnoECBIQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.dcc.gov.vn%2Fupload%2Fservices%2F1352148718_4.%2520bao%2520cao%2520cuoi%2520cung_EF2022.pdf&usg=AOvVaw107535cGjvXERbxnJIXMt&opi=89978449

Tình hình hiện tại và dự kiến được coi là cơ sở cho dự án.

Dữ liệu liên quan khác

Dữ liệu quy trình chính phải được báo cáo khi có liên quan. Đây là những tham số quan trọng đối với quy trình, cần được duy trì (và – nếu được tối ưu hóa phù hợp) trong dự án đề xuất. Các tham số có thể bao gồm áp suất, nhiệt độ, lưu lượng khối lượng, v.v.

Dữ liệu liên quan khác có thể bao gồm quy định sắp tới thể ảnh hưởng đến cơ sở, chẳng hạn như quy định về môi trường, phát triển thị trường quốc tế và nhiều dữ liệu khác.

Các lĩnh vực được liệt kê ở trên có thể chưa hoàn chỉnh và sẽ phụ thuộc nhiều vào trọng tâm dự án.

Các tác động môi trường liên quan khác

Thông thường, các dự án hiệu quả năng lượng sẽ có một số tác động môi trường, có thể được nhóm thành các loại dưới đây. Đối với bất kỳ dự án cụ thể khác, chỉ một số danh mục có thể liên quan.

Ô nhiễm không khí: liên quan đến phát thải bụi, hạt, carbon monoxide, NOx và các chất khác có khả năng gây hại cho sức khỏe của con người trong cơ sở cũng như môi trường xung quanh và/hoặc thực vật và động vật

Ô nhiễm nước: liên quan đến việc các chất có hại xâm nhập vào dòng nước hoặc vào lòng đất. Ngoài ra, ô nhiễm nhiệt dưới hình thức làm nóng nước trong dòng, chẳng hạn như khi sử dụng nước này để làm mát quy trình, có thể gây hại cho sự sống trong dòng.

Tác động tới việc khai thác/sản xuất nguyên liệu/nguyên liệu đầu vào: Nếu dự án liên quan đến việc bổ sung hoặc loại bỏ nguyên liệu đầu vào có tác động đến môi trường trong quá trình sản xuất và vận chuyển thì ít nhất những tác động đó phải được đề cập trong báo cáo.

6.2.7. Mô tả giải pháp

Dự án theo kế hoạch (trường hợp cơ sở) cần được mô tả chi tiết hơn. Nếu có nhiều giải pháp khả thi cần đánh giá thì nên chọn một giải pháp cụ thể để đánh giá chi tiết. Sau đó, các giải pháp thay thế sẽ được mô tả theo những điểm khác biệt giữa những giải pháp chính (chương 5).

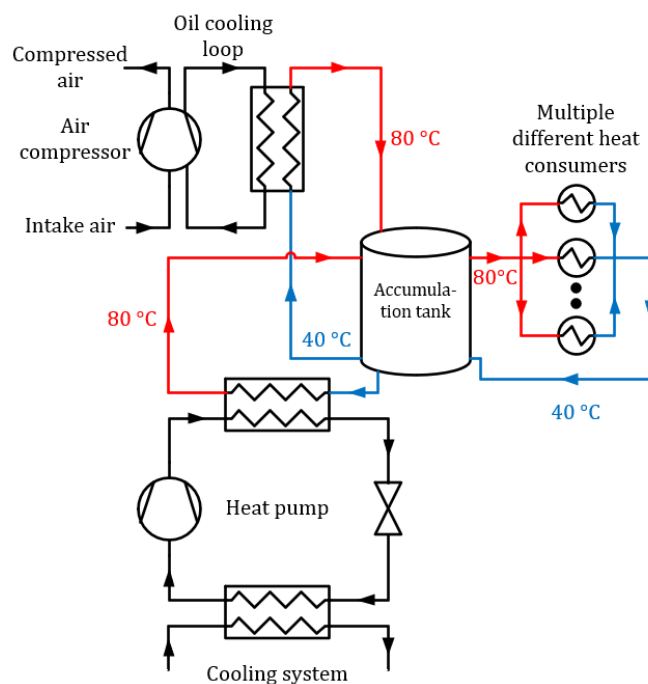
Đối với trường hợp cơ sở, cần mô tả như sau:

- Nguyên lý giải pháp
- Thiết bị chính và thiết bị cần thay đổi và/hoặc lắp đặt
- Đánh giá khoản đầu tư cần thiết (CAPEX)
- Đánh giá sự thay đổi chi phí vận hành (OPEX)
- Đánh giá tác động môi trường
- Đánh giá lợi ích phi năng lượng

Ngoài ra, tác động của dự án đến các lĩnh vực và hoạt động khác trong cơ sở cần được mô tả.

9.2.7.1. Nguyên lý giải pháp

Nguyên lý hoạt động chung của quá trình phải được mô tả và phác thảo bằng sơ đồ, chỉ ra các hoạt động cũng như các thông số vận hành chính, xem ví dụ trong Hình 6.1.



Hình 6.1: Ví dụ về sơ đồ nguyên lý của dự án thu hồi nhiệt

9.2.7.2. Thiết bị chính

Bản tóm tắt về thiết bị chính cần lắp đặt hoặc thay đổi nên được cung cấp để mô tả các yếu tố chính của dự án - trước hết là cho giải pháp, bao gồm thiết bị xử lý, tiện ích, hệ thống kiểm soát quy trình, v.v., thứ hai là đối với các công việc khác liên quan đến lắp đặt điện, xây dựng tòa nhà, nền móng v.v.

Một bảng tổng quan về các thiết bị, năng lực và dữ liệu chính cho từng thiết bị có thể tạo nên một cái nhìn tổng quan về dự án.

Thiết bị	Công nghệ	Công suất	Dữ liệu vận hành	Chú thích
Nồi hơi mới	Nồi hơi	8 tấn/giờ	6 thanh	Cần bổ sung thêm công suất và với lò hơi mới, hiệu quả năng lượng sẽ tăng lên
Cải tạo công trình	-	-	-	Cần phải cải tạo tòa nhà để lắp đặt lò hơi mới.
Ổng khói mới				Ổng khói mới cho hoạt động ngưng tụ và bao gồm giảm tiếng ồn
Phân phối hơi nước mới	...	...	...	Cung cấp cho xưởng mới
Xử lý nước	...	...	...	Cần bổ sung công suất và chất lượng nước tốt hơn
Chi phí dự án				Quản lý, thiết kế, công trường, bảo trì, v.v.

Bảng 6.2: Ví dụ tóm tắt các yếu tố chính của dự án (ví dụ lắp đặt nồi hơi mới lớn hơn)

Thông thường, các dự án hiệu quả năng lượng đòi hỏi phải thay đổi các vấn đề khác ngoài thiết bị chính, ví dụ: công trình điện, thay đổi hệ thống điều khiển và tự động hóa, v.v. Tổng quan về những tác động được trình bày trong phần này của báo cáo tiền khả thi.

9.2.7.3. Đánh giá các khoản đầu tư cần thiết (CAPEX)

Trên cơ sở tổng quan về giải pháp và các công việc liên quan như đã tóm tắt ở trên, ước tính về mức đầu tư dự kiến (CAPEX) sẽ được thiết lập, như minh họa trong Bảng 6.3.

Thiết bị	CAPEX (Triệu đồng)	Nguồn thông tin	Mức độ chắc chắn của đánh giá	Chú thích
Nồi hơi mới	30,000	Trích dẫn	+/- 5%	Rẻ nhất trong số ba nhà thầu
Cải tạo công trình	2,000	Ước lượng	+/- 40%	Ước tính riêng
Ổng khói mới	4,000	Trích dẫn	+/- 5%	Báo giá từ một nhà cung cấp
Phân phối hơi nước mới	6,000	Giá bình dân	+/- 25%	Từ một nhà thầu dựa trên thăm dò nhà máy
Xử lý nước	5,000	Trích dẫn	+/- 5%	Rẻ nhất trong hai nhà thầu
Chi phí dự án	5,000	Ước lượng	+/- 25%	Ước tính tất cả các chi phí liên quan đến dự án
Dự phòng	6,000			Lựa chọn lớn hơn sự không chắc chắn
Tổng cộng	58,000		+/- 11%	Độ không chắc chắn có trọng số

Bảng 6.3: Ví dụ tổng quan về các yếu tố CAPEX (phần cứng)

Nguồn thông tin này có thể là đầu vào từ các nhà cung cấp thiết bị, kinh nghiệm từ các dự án trước đây, thông tin từ các đối tác dịch vụ và thợ điện, v.v. hoặc thông tin từ các chuyên gia và nhà tư vấn giàu kinh nghiệm.

Dự án chưa được thiết kế chi tiết ở giai đoạn này nên sự không chắc chắn sẽ được đưa vào ngân sách CAPEX dưới dạng “dự phòng”.

Tuy nhiên, bên cạnh chi phí phần cứng dự kiến, điều quan trọng là phải bao gồm tổng quan về các chi phí khác liên quan đến dự án, chẳng hạn như:

- Nguồn lực riêng để quản lý dự án
- Hỗ trợ từ các tư vấn và chuyên gia
- Phí và chi phí liên quan đến phê duyệt, v.v.
- Các tác động chi phí không liên quan đến năng lượng

Tổng chi phí của dự án (CAPEX) phải được trình bày với độ chính xác +/- 25% trở lên ở giai đoạn này của dự án. Trong mọi trường hợp, mức độ chính xác phải được nêu rõ trong báo cáo.

9.2.7.4. Tiết kiệm năng lượng

Thông tin về mức tiêu thụ năng lượng sau khi thực hiện dự án trường hợp cơ sở có thể được lấy lại từ các trường hợp tham khảo. Nếu không có sẵn, báo cáo phải đưa ra đánh giá dựa trên các giả định về hiệu suất và các tham số quan trọng khác. Một lần nữa, báo cáo cần nêu rõ các giả định và chỉ ra mức độ không chắc chắn.

Tiết kiệm chi phí năng lượng

Chi phí năng lượng trong tương lai phải được tính toán dựa trên giá năng lượng dự kiến như đã nêu trong chương 3. Mức tiết kiệm chi phí năng lượng cần được đánh giá trong suốt tuổi thọ kinh tế của dự án (số năm thu hồi vốn đầu tư). Thông thường, các giả định liên quan đến giá năng lượng trong tương lai có thể có tác động đến khả năng tài chính của dự án. Trong trường hợp như vậy, báo cáo sẽ thể hiện một số kịch bản phát triển giá khác nhau (phân tích độ nhạy), cho biết mức độ ảnh hưởng tới việc tiết kiệm chi phí.

Đánh giá sự thay đổi chi phí hoạt động (OPEX)

Thông thường, các dự án hiệu quả năng lượng và giảm CO₂ nhằm mục đích giảm tiêu thụ năng lượng và do đó gắn liền với việc tiết kiệm chi phí và thời gian hoàn vốn/thu lợi nhuận.

Do kết quả của nghiên cứu tiền khả thi, các kết quả về thay đổi chi phí vận hành (OPEX) phải được báo cáo tóm tắt tất cả các yếu tố chính về chi phí, tức là:

- Tiết kiệm từ việc giảm tiêu thụ năng lượng (Triệu đồng/năm)
- Chi phí thay đổi do thay đổi nguồn cung cấp năng lượng (Triệu đồng/năm)³
- Thay đổi chi phí bảo trì, trong và ngoài khu vực dự án, chẳng hạn như chi phí tiện ích
- Tiết kiệm từ việc giảm tiêu thụ nước (Triệu đồng/năm)
-

Định lượng giá trị lợi ích phi năng lượng

Một dự án sử dụng hiệu quả năng lượng có thể có một số lợi ích phi năng lượng, chẳng hạn như:

- Cải thiện hồ sơ phát triển bền vững - Giảm lượng khí thải CO₂ có thể tăng khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp trong thị trường mà khách hàng đang mong đợi hoạt động sản xuất bền vững. Có thể bộ phận thị trường của doanh nghiệp lượng hóa được giá trị của việc này.
- Giảm số giờ gián đoạn - Việc thay thế các thiết bị lỗi thời có thể giảm số giờ gián đoạn theo kế hoạch hoặc ngoài kế hoạch trong quá trình sản xuất. Giá trị của điều này có thể được doanh nghiệp định lượng.
- Năng lực – một giải pháp có thể đòi hỏi những kỹ năng mới của người vận hành, người mua nguyên liệu thô, v.v., cần được nêu rõ như một phần cơ sở của dự án. Các chi phí liên quan phải được định lượng.

Trong phạm vi có thể định lượng được giá trị của những tác động này, những giá trị cần được đưa vào phân tích tài chính của dự án.

9.2.7.5. Phân tích tài chính của giải pháp

Đề ban quản lý có thể đánh giá lợi ích tài chính của dự án, nghiên cứu tiền khả thi cần tính toán các chỉ số tài chính quan trọng: Thời gian hoàn vốn đơn giản, Giá trị hiện tại ròng (NPV) và Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR). Ngoài ra, phân tích cho thấy dòng tiền, nhưng điều này có thể không cần thiết ở giai đoạn nghiên cứu tiền khả thi.

Hướng dẫn chi tiết về phân tích tài chính có thể được tìm thấy trong Hướng dẫn Thực hiện nghiên cứu khả thi.

9.2.7.6. Các lợi ích phi năng lượng khác

Ngoài những lợi ích phi năng lượng đã được đề cập ở trên, có thể có một số tác động không thể dễ dàng quy đổi thành tiền nhưng có tầm quan trọng lớn đối với quyết định cuối cùng về cách tiến hành.

³ Trong trường hợp nhiên liệu hóa thạch được thay thế bằng điện để chạy máy bơm nhiệt, chi phí năng lượng có thể tăng. Tuy nhiên, điều này có thể được bù đắp bằng việc nâng cao chất lượng sản phẩm, tăng sản lượng và các yếu tố khác.

Ví dụ về những tác động như vậy là:

- Tăng công suất trực tiếp trên hệ thống cụ thể và trên các hệ thống liên quan
- Cải thiện chất lượng
- Cải tiến tính linh hoạt
- Yêu cầu về không gian
- Giảm chi phí lao động
- Cơ hội mở rộng trong tương lai
- Kéo dài tuổi thọ
- Giảm chất thải
- Tuân thủ quy định
- Yêu cầu về không gian – cài đặt mới có thể cần nhiều không gian hơn hoặc ít hơn
-

Thông tin chi tiết về các lợi ích phi năng lượng có thể được tìm thấy trong hướng dẫn này⁴.

6.2.8. Chiến lược giải pháp thay thế

Đây là phần trọng tâm của dự án tiền khả thi để xem xét và ghi lại các chiến lược giải pháp thay thế:

- Các công nghệ giải pháp khác nhau có sẵn được nhìn từ “góc nhìn tổng quan” không?
- Phạm vi dự án được xác định có quá hẹp không?
- Có các giải pháp với hiệu quả năng lượng cao hơn có sẵn không?
 - o Về ranh giới của dự án?
 - o Về phạm vi giải pháp?
 - o Về thiết bị phụ trợ (động cơ, quạt, v.v.)?
- Có thể giảm nhu cầu năng lượng sử dụng bằng cách mở rộng phạm vi dự án không?
 - o Phạm vi dự án có quá hẹp để có thể tính đến hiệu quả của các quy trình và thiết bị liên quan không?
- Các công nghệ mới (BAT) có thể được xem xét để bao phủ toàn bộ hoặc một phần phạm vi dự án không?
-

Việc đánh giá từng giải pháp thay thế nên tuân theo các nguyên tắc như đã mô tả trong chương 4.

Bản tóm tắt phải trình bày mọi chiến lược giải pháp thay thế có liên quan và tác động của chiến lược này đến quyết định kinh doanh, đặc biệt chú ý đến chi phí đầu tư, chi phí vận hành dài hạn và giá trị hiện tại ròng: NPV, IRR và thời gian hoàn vốn. Dữ liệu chính cho các giải pháp thay thế nên được so sánh trực tiếp với trường hợp cơ sở (“không có dự án”).

Kịch bản	Chi phí đầu tư/CAPEX (đồng)	Chi phí vận hành/OPEX (đồng/năm)	IRR (đồng)	NPV (đồng)	Mức giảm phát thải CO ₂ so với mức cơ sở	Các tác động khác so với trường hợp cơ sở
Giải pháp chính						
Phương án A						
Phương án B						
...						

Bảng 6.4: So sánh về kinh tế và CO₂ của các chiến lược giải pháp thay thế

6.2.9. Các câu hỏi phát triển dự án khác

Tùy thuộc vào tính chất của dự án, nhiều câu hỏi khác cần được giải quyết trong nghiên cứu tiền khả thi. Một số trong đó được mô tả dưới đây.

9.2.7.7. Đánh giá rủi ro và độ nhạy

Đối với trường hợp cơ sở ưu tiên và - nếu phù hợp - các kịch bản thay thế được lựa chọn sẽ đánh giá rủi ro liên quan đến quyết định kinh doanh - tức là nếu quyết định kinh doanh bị ảnh hưởng nhiều bởi:

- Thay đổi giá năng lượng
- Thay đổi về khối lượng sản xuất và cơ cấu sản xuất
- Chi phí giảm CO₂
- Tăng độ phức tạp
- Đưa công nghệ mới
- Đào tạo nhân viên hoặc thiếu nhân viên có kiến thức
-

Đối với các lĩnh vực quan trọng nhất, cần tiến hành phân tích độ nhạy để đánh giá mức độ ảnh hưởng của đề án kinh doanh khi thay đổi các điều kiện tiên quyết.

Dự án cũng có một số rủi ro khác mà ban quản lý cần phải biết trước khi đưa ra quyết định. Ví dụ: rủi ro công nghệ mới nếu công nghệ đó không được thử nghiệm trong các điều kiện cụ thể. Những rủi ro như vậy tác động đến chất lượng sản phẩm, chi phí và thời gian bảo trì, v.v.

Đối với các khoản đầu tư dài hạn, rủi ro có thể là tình hình thị trường khiến công nghệ trở nên lỗi thời trước khi kết thúc vòng đời kinh tế.

Nghiên cứu tiền khả thi cần giải quyết tất cả các rủi ro có thể thấy trước.

9.2.7.8. Các bên liên quan và giấy phép

Báo cáo tiền khả thi phải báo cáo mọi câu hỏi liên quan của các bên cần được giải quyết trong nghiên cứu khả thi, ví dụ, mọi câu hỏi liên quan đến:

- Khu vực lân cận
- Khách hàng
- Chuỗi cung ứng
- Địa phương và chính quyền địa phương

Các câu hỏi của các bên liên quan có thể liên quan đến:

- Tăng phát thải bụi
- Nước thải
- Tiếng ồn
- Giao thông

Đối với một số dự án nhất định, giấy phép xây dựng, giấy phép môi trường, v.v. cần thiết phải được đánh giá trong nghiên cứu tiền khả thi và được mô tả trong báo cáo.

6.2.10. Chiến lược tài chính

Đối với các dự án lớn, chiến lược tài trợ sẽ được đánh giá nếu công ty không thể trang trải các khoản đầu tư bằng vốn.

Nhà phát triển dự án nên lưu ý rằng các dự án bền vững có tiềm năng tiết kiệm CO₂ cao có thể được tiếp cận với các chương trình cho vay ưu đãi hơn so với các dự án sử dụng nhiên liệu hóa thạch.

6.2.11. Kết luận về giải pháp ưu tiên và các bước tiếp theo

Kết luận về giải pháp ưu tiên và các bước tiếp theo

Các kết luận từ nghiên cứu tiền khả thi, đầu tiên là kết luận về phạm vi dự án ưu tiên và các giải pháp thay thế tốt nhất sẽ được mô tả.

Cùng với những kết luận này, công việc tiếp theo được đề xuất sẽ bao gồm:

- Kế hoạch cho các hoạt động tiếp theo và giải thích kỹ thuật
- Những nguồn lực nào là cần thiết trong giai đoạn nghiên cứu khả thi
- Những kỹ năng nào sẽ cần để tham gia vào công việc tiếp theo
- Có nên mời các chuyên gia và chuyên viên bên ngoài tham gia không
- Các nhà cung cấp ưu tiên có nên đóng vai trò trong việc phát triển dự án
- Quyết định cuối cùng về phạm vi dự án
- Làm rõ vấn đề tài chính
- Trao đổi với các bên liên quan và chính quyền về phê duyệt và cấp phép
- Làm rõ nguồn lực và vốn để phát triển dự án
- Làm rõ các mốc quan trọng và phê duyệt nội bộ
- Làm rõ nội bộ chủ dự án trong việc phát triển dự án tiếp theo
-

Trình bày về lịch trình dự kiến phát triển dự án tiếp theo.

Chương 7: Nghiên cứu khả thi

7.1. Giới thiệu

7.1.1. Định nghĩa nghiên cứu khả thi

Nghiên cứu khả thi là một quá trình liên quan đến việc nghiên cứu đầy đủ và toàn diện về một dự án đầu tư. Nó đóng vai trò như một điều kiện tiên quyết để đưa ra quyết định đầu tư và tài chính. Nghiên cứu tập trung chuyên sâu về đầu tư trên nhiều khía cạnh khác nhau, bao gồm các khía cạnh kỹ thuật, quản lý tổ chức, xã hội, thương mại, tài chính và kinh tế. Mục tiêu chính của nó là đánh giá toàn diện tính khả thi của một dự án. Để đạt được điều này, cần phải thu thập tất cả các thông tin cần thiết liên quan đến điều kiện thị trường, môi trường tự nhiên, nguồn nguyên liệu thô, các quy định chính sách liên quan và các đặc điểm kinh tế xã hội và văn hóa.

Đối với dự án hiệu quả năng lượng công nghiệp (EE), nghiên cứu khả thi đánh giá ý nghĩa của dự án trong các mục tiêu rộng hơn và bối cảnh hoạt động của doanh nghiệp. Điều này bao gồm phân tích các tác động tiềm ẩn đến năng lực sản xuất, chất lượng sản phẩm. Nó cũng nên đánh giá xem dự án phù hợp với các mục tiêu chiến lược của công ty, khả năng cạnh tranh trên thị trường và tuân thủ các tiêu chuẩn nội bộ hoặc cam kết bền vững của công ty như thế nào. Bằng cách xem xét các yếu tố này cùng với khả năng tài chính và kỹ thuật, nghiên cứu đảm bảo rằng các biện pháp EE được đề xuất đóng góp tích cực cho cả hiệu quả năng lượng và mục tiêu kinh doanh tổng thể của doanh nghiệp.

7.1.2. Lợi ích của các nghiên cứu khả thi

Thực hiện một nghiên cứu khả thi mang lại một số lợi ích chính:

- Giảm khó khăn khi thực hiện: Bằng cách chuẩn bị tốt và phân tích chi tiết, nghiên cứu khả thi giúp giảm thiểu những thách thức trong giai đoạn thực hiện dự án.
- Đánh giá chính xác hiệu quả và thành công: Nó cho phép đánh giá chính xác hơn về tiềm năng thành công và hiệu quả tổng thể của dự án.
- Lập kế hoạch tài chính: Nó hỗ trợ xác định quy mô đầu tư thích hợp, cơ cấu của các loại vốn khác nhau và các nguồn tài trợ tiềm năng cho dự án. Nó tạo điều kiện thuận lợi cho việc tính toán doanh thu, chi phí và lợi nhuận dự kiến, cũng như xác định các lợi ích hữu hình cho cả nhà đầu tư và cộng đồng.
- Nền tảng cho việc ra quyết định: Nó cung cấp một kế hoạch chi tiết đóng vai trò là cơ sở quan trọng cho các quyết định đầu tư và tài chính tiếp theo.

7.1.3. Các bước chính của nghiên cứu khả thi

Trong quá trình phát triển dự án tổng thể, nghiên cứu khả thi (FS) thường được thực hiện sau khi hoàn thành các giai đoạn sơ bộ như lập sơ đồ năng lượng, kiểm toán năng lượng và - nếu có - nghiên cứu tiền khả thi (pre-FS). FS đóng vai trò là cầu nối giữa các đánh giá ban đầu này và quyết định đầu tư cuối cùng, cung cấp phân tích chi tiết cần thiết trước khi đấu thầu và thực hiện dự án. Trong một số trường hợp, giai đoạn Nghiên cứu tiền khả thi có thể bị bỏ qua nếu phạm vi và bản chất của dự án được đề xuất đã được xác định rõ ràng và không có rủi ro kỹ thuật, tài chính hoặc hoạt động đáng kể nào được xác định có thể khiến dự án không khả thi. Điều này đảm bảo rằng những người ra quyết định có cơ sở vững chắc về các nguồn lực và tự tin tiến tới việc thực hiện dự án. Các nội dung chính thường được đưa vào báo cáo nghiên cứu khả thi, các bước liên quan đến việc thực hiện báo cáo nghiên cứu khả thi là:

- Đánh giá sự cần thiết đầu tư:

Phần này thiết lập cơ sở lý luận cho khoản đầu tư được đề xuất, phác thảo các nhu cầu cơ bản và ý nghĩa chiến lược của dự án.

- Giải pháp kỹ thuật và xây dựng:

Đối với các dự án EE, phần này cần đề cập đến việc xác định và đánh giá các giải pháp kỹ thuật phù hợp nhất và sửa đổi quy trình để đạt được mục tiêu của dự án, đảm bảo phù hợp với yêu cầu sản xuất, tiêu chuẩn chất lượng và kế hoạch hoạt động dài hạn của doanh nghiệp. Nó bao gồm các tiêu

chỉ lựa chọn địa điểm và đề xuất các biện pháp để giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường và xã hội. Phần này trình bày các phương án kỹ thuật, thiết kế. Nếu nghiên cứu tiền khả thi đã được thực hiện thì trong phần này sẽ cung cấp mô tả chi tiết về các giải pháp trong danh sách rút gọn được xác định trong giai đoạn tiền khả thi.

- Phân tích tài chính và lập kế hoạch nguồn vốn:

Phần này bao gồm việc xác định nguồn vốn, đánh giá năng lực tài chính, ước tính tổng chi phí đầu tư và lập kế hoạch giải ngân dựa trên tiến độ dự án. Các chỉ số tài chính chính như Giá trị hiện tại ròng (NPV) và Suất thu lợi nội tại (IRR) được phân tích để đánh giá hiệu quả tài chính của dự án.

- Đánh giá môi trường:

Đánh giá tác động môi trường về phát thải và đánh giá lợi ích môi trường của từng giải pháp được đề xuất.

- Đánh giá rủi ro và phân tích độ nhạy:

Đánh giá các rủi ro tiềm ẩn liên quan đến điều kiện kỹ thuật, tài chính, môi trường hoặc thị trường. Phân tích độ nhạy được thực hiện để tác động của những thay đổi biến chính đối với kết quả dự án.

- Tiến độ dự án và kế hoạch thực hiện:

Nghiên cứu phác thảo tiến độ dự kiến để thực hiện, nêu chi tiết các mốc quan trọng và ước tính thời gian tổng thể của mỗi giai đoạn của dự án.

- Kết luận và khuyến nghị:

Dựa trên những phân tích, báo cáo đưa ra khuyến nghị về lựa chọn đầu tư khả thi nhất, cung cấp cho những người ra quyết định cái nhìn tổng quan toàn diện để hỗ trợ việc ra quyết định và các hành động tiếp theo.

7.1.4. Ưu điểm và thách thức của việc thực hiện nghiên cứu tiền khả thi

Ưu điểm của việc thực hiện nghiên cứu khả thi

Nghiên cứu khả thi (FS) cung cấp một số lợi thế quan trọng bao gồm:

- Giảm thiểu rủi ro: Phân tích kỹ lưỡng ở giai đoạn này giúp dự báo và giảm thiểu những khó khăn, rủi ro tiềm ẩn trong quá trình triển khai dự án.
- Phân bổ nguồn lực tối ưu: Đảm bảo rằng các nguồn lực (vốn, công nghệ, lao động, đất đai) được xác định và lập kế hoạch để sử dụng hiệu quả và hiệu quả.
- Kế hoạch tài chính rõ ràng: Cung cấp thông tin rõ ràng về các tác động tài chính, bao gồm nhu cầu vốn, doanh thu và lợi nhuận tổng thể.
- Đảm bảo tuân thủ quy định: Tạo điều kiện xác định sớm và lập kế hoạch tuân thủ các luật liên quan, chính sách của công ty bao gồm khử cacbon và các quy định về môi trường.

Những thách thức của việc thực hiện nghiên cứu khả thi

Bên cạnh những ưu điểm, việc thực hiện nghiên cứu khả thi cũng đặt ra một số thách thức cần được xem xét:

- Tính chính xác và đầy đủ của thông tin: Cần có được dữ liệu chính xác và đầy đủ nhất quán để nghiên cứu thị trường, đánh giá môi trường và điều kiện kinh tế xã hội.
- Sự không chắc chắn trong dự báo: Các dự báo tài chính và kinh tế (ví dụ: nhu cầu thị trường, tỷ giá hối đoái) bao hàm sự không chắc chắn, điều này có thể ảnh hưởng đến độ tin cậy của nghiên cứu.
- Độ phức tạp của việc lựa chọn công nghệ: Xác định và đánh giá công nghệ "phù hợp nhất" từ nhiều lựa chọn khác nhau, đảm bảo nó tiết kiệm chi phí, chất lượng cao và phù hợp với điều kiện địa phương, có thể là một quá trình phức tạp.
- Huy động tài chính và quản lý rủi ro: Huy động thành công vốn cần thiết và quản lý rủi ro tài chính, bao gồm biến động tỷ giá hối đoái và khả năng trả nợ, đòi hỏi phải lập kế hoạch tài chính chặt chẽ.

- Pháp lý và chính sách: Những thay đổi trong các chính sách, luật và quy định của chính phủ, đặc biệt liên quan đến bảo vệ môi trường hoặc hiệu quả năng lượng, có thể ảnh hưởng đáng kể đến tính khả thi của dự án và đưa ra những thách thức về tuân thủ.

7.2. Hướng dẫn sử dụng nghiên cứu khả thi của Depp 3

7.2.1. Phạm vi và mục tiêu dự án

Xác định phạm vi và mục tiêu của dự án.

Mục tiêu dự án

Mục tiêu của dự án phải phù hợp với định hướng chiến lược tổng thể của công ty. Ví dụ, nếu công ty có mục tiêu chiến lược giảm 6% mức tiêu thụ năng lượng trong một khoảng thời gian nhất định, cần nêu rõ dự án hỗ trợ mục tiêu đó như thế nào.

Mục tiêu của dự án tối thiểu phải giải quyết được những vấn đề sau:

- Dự án có phải chỉ là một dự án hiệu quả năng lượng?
- Dự án có phải chỉ để thay thế thiết bị cũ?
- Dự án có phải là một dự án mở rộng năng lực?
- Dự án có phải là sự thay thế đơn giản 1:1 cho thiết bị hiện có
- Hay dự án là để bổ sung cho thiết bị hiện có
- Dự án có bao gồm các lắp đặt, công trình xây dựng khác, v.v.

Ví dụ về các mục tiêu chiến lược và mục tiêu dự án hỗ trợ được liệt kê dưới đây.

	Ví dụ về mục tiêu chiến lược	Ví dụ về mục tiêu dự án
#1	Giảm đơn giá [\$/tấn sản phẩm] vào năm 20xx	Dự án dự kiến sẽ tăng cường tự động hóa và giảm lao động thủ công, giảm chi phí hoạt động của công ty.
#2	Giảm mức tiêu thụ năng lượng với x% vào năm 20xx	Dự án thay thế nồi hơi gas bằng bơm nhiệt điện có hệ số hiệu suất (COP) cao hơn.
#3	Loại bỏ lượng khí thải carbon liên quan đến năng lượng tại tất cả các cơ sở sản xuất vào năm 20xx	Dự án dự kiến sẽ giảm 50% lượng khí thải carbon từ điện và khí đốt trong 5 năm và 100% trong 10 năm.
#4	Tăng công suất hệ thống năng lượng thêm xx % vào năm 20xx	Đảm bảo mở rộng công suất của hệ thống năng lượng, hỗ trợ mở rộng sản xuất theo kế hoạch đến năm 2030.
#5	[...]	[...]

Trong trường hợp không có các mục tiêu chiến lược mang tính định hướng, mục tiêu dự án tối thiểu phải giải quyết được vấn đề tiết kiệm năng lượng, các lợi ích phi năng lượng và kỳ vọng về lợi nhuận tài chính.

Phạm vi dự án

Phác thảo rõ ràng phạm vi của dự án hiệu quả năng lượng, xác định rõ các khu vực hoặc quy trình mục tiêu.

Phạm vi dự án phải được mô tả ở mức cao, không bao gồm các thông số kỹ thuật chi tiết.

Phạm vi dự án tối thiểu phải giải quyết được những vấn đề sau

- Mục tiêu của dự án là gì?
- Các sản phẩm được giao là gì?
- Những nhiệm vụ cần phải được thực hiện là gì?
- Cơ sở để đầu tư là gì?
- Thời hạn là gì?
- Ai nên tham gia?

Phạm vi dự án phải bao gồm tham chiếu đến nghiên cứu tiền khả thi và mọi nghiên cứu kỹ thuật được hoàn thành sau nghiên cứu tiền khả thi.

7.2.2. Thông số kỹ thuật

Phần này phải cung cấp chi tiết kỹ thuật của dự án hiệu quả năng lượng được đề xuất.

9.2.7.9. Kết quả nghiên cứu tiền khả thi

Mô tả công việc được thực hiện trong giai đoạn tiền khả thi và các kết luận phải được xây dựng trong giai đoạn tiền khả thi.

Nếu không có nghiên cứu tiền khả thi nào được thực hiện (ví dụ: vì giải pháp ưu tiên là hiển nhiên), thì công việc được mô tả trong hướng dẫn thực hiện nghiên cứu tiền khả thi về cơ sở thiết kế của dự án, mục đích và phạm vi của dự án và mọi giải pháp thay thế đều phải được xem xét trong nghiên cứu khả thi.

9.2.7.10. Phân tích và nghiên cứu trong quá trình Nghiên cứu khả thi

Mô tả bất kỳ phân tích và nghiên cứu sâu hơn được thực hiện trong nghiên cứu khả thi dẫn đến đề xuất dự án. Cần tham khảo khuyến nghị trong nghiên cứu tiền khả thi về việc làm rõ hoặc nghiên cứu thêm.

9.2.7.11. Dự án được đề xuất

Các đặc điểm kỹ thuật của dự án hiệu quả năng lượng cung cấp thông tin chi tiết về công nghệ, hệ thống và quy trình liên quan đến dự án. Các thông số kỹ thuật phải dựa trên các công nghệ tối ưu nhất (BAT) hiện có trên thị trường.

Mô tả kỹ thuật trong nghiên cứu khả thi là bước tiếp theo của cơ sở thiết kế và chiến lược giải pháp được mô tả trong nghiên cứu tiền khả thi, để có một thiết kế cơ bản của dự án, bao gồm các chi tiết kỹ thuật bổ sung, thông tin đầu vào từ nhà sản xuất, giá cả và tiến độ.

Các đặc điểm kỹ thuật được đề cập trong một dự án hiệu quả năng lượng được liệt kê trong bảng dưới đây:

Thông số kỹ thuật	
Yêu cầu hệ thống và khả năng tương thích/tích hợp với cơ sở hạ tầng và công nghệ hiện có	[...]
Tiêu chí hiệu suất và năng lực	[...]
Tiêu thụ năng lượng và hiệu quả	[...]
Các công nghệ cần thiết để triển khai giải pháp (ví dụ: bơm nhiệt, đường ống, lắp đặt điện, v.v.)	[...]
Đánh giá mức độ sẵn sàng về công nghệ của các quy trình chủ chốt	[...]
Các công nghệ chính và các cơ sở hạ tầng có sẵn trên thị trường	[...]
Hệ thống điều khiển và giám sát (cảm biến, đồng hồ đo và điều khiển tự động hóa)	[...]
Yêu cầu bảo trì và dịch vụ	[...]
Tuân thủ quy định (liên quan đến việc đảm bảo rằng công nghệ đáp ứng các tiêu chuẩn và yêu cầu quy định về tác động môi trường và an toàn).	[...]
Điều khoản và điều kiện bảo hành	[...]
Cần có kỹ năng kỹ thuật và nguồn lực để phát triển và vận hành dự án.	[...]
Sơ đồ dòng chảy quy trình (PFD) và Sơ đồ thiết bị đo quy trình (PID)	[...]
[...]	[...]

Bảng 7.1: Thông số kỹ thuật của dự án hiệu quả năng lượng

Có thể xác định liệu giải pháp hiệu quả năng lượng có khả thi về mặt kỹ thuật và phù hợp với mục tiêu của tổ chức hay không bằng cách kiểm tra kỹ các khía cạnh kỹ thuật này.

9.2.7.12. Nhà cung cấp ưu tiên

Trao đổi với nhà cung cấp có thể được áp dụng trong một số trường hợp đặc biệt như ký hợp đồng trực tiếp (quy mô đầu tư nhỏ, chỉ có một nhà cung cấp, nhà cung cấp đã thực hiện thành công các dự án tương tự...).

Đối với các dự án đầu tư lớn, chuyên gia tư vấn nghiên cứu khả thi phải xác định thông tin chính xác dựa trên các dự án tương tự đã được một số nhà cung cấp triển khai thành công trong nước và trên thế giới.

Đối với các doanh nghiệp tư nhân, khuyến nghị liên hệ các nhà cung cấp trong quá trình phát triển dự án để thiết kế giải pháp sơ bộ với dữ liệu về công suất và bản vẽ cho tất cả các thiết bị chính và lắp đặt..

Các doanh nghiệp nhà nước (SOE) phải cân nhắc kỹ lưỡng khả năng hợp tác với các nhà cung cấp để không vi phạm Luật Đấu thầu.

Đối với doanh nghiệp nhà nước, các thông số trong nghiên cứu khả thi phải trung lập để không loại trừ các nhà cung cấp tiềm năng (không đưa ra các yêu cầu/thông số trong đó chỉ có một nhà cung cấp chiếm ưu thế).

Trong nghiên cứu khả thi cho doanh nghiệp nhà nước, chuyên gia tư vấn chỉ nên lựa chọn các thông số đã được công bố rộng rãi trên thị trường. Đối với những dự án phải đấu thầu, việc trao đổi với nhà cung cấp có thể vi phạm Luật Đấu thầu. Trường hợp chỉ có một nhà cung cấp thì áp dụng phương thức chỉ định thầu theo quy định của Luật Đấu thầu.

Ở giai đoạn này, các nhà cung cấp tiềm năng sẽ tham gia vào quá trình phát triển dự án để đưa ra được giải pháp ưu tiên. Trong quá trình đấu thầu ở giai đoạn sau, công ty sẽ chọn nhà cung cấp ưu tiên có giải pháp tiềm năng nhất.

Đối với các dự án doanh nghiệp nhà nước phải đấu thầu, việc tham gia của nhà cung cấp sẽ vi phạm Luật Đấu thầu. Do đó, việc tư vấn lập báo cáo tài chính cho doanh nghiệp nhà nước chỉ nên tham khảo catalog của nhà cung cấp.

9.2.7.13. Thiết kế giải pháp

Nội dung nghiên cứu khả thi phải tuân thủ Điều 54 Luật Xây dựng⁵. Điều 54 Luật Xây dựng quy định: phải thiết kế cơ sở để đạt được mục tiêu của dự án, phù hợp với các công trình xây dựng của dự án, bảo đảm đồng bộ giữa các công trình khi đưa vào khai thác, sử dụng. Theo đó, thiết kế cơ sở phải bao gồm thuyết minh và bản vẽ thể hiện các nội dung mô tả trong bảng dưới đây:

Chi tiết trong thuyết minh thiết kế cơ sở trong Nghiên cứu khả thi theo Điều 54 Luật Xây dựng	
a)	Vị trí xây dựng, hướng tuyến công trình, danh mục, quy mô, loại, cấp công trình trên toàn bộ mặt bằng xây dựng.
b)	Phương án công nghệ, kỹ thuật, thiết bị được lựa chọn (nếu có).
c)	Giải pháp kiến trúc, mặt bằng, mặt cắt ngang, mặt cắt đứng công trình xây dựng và quy mô, kết cấu chính của công trình.
d)	Giải pháp thi công, vật liệu chủ yếu sử dụng, dự toán chi phí xây dựng của từng công trình.
e)	Phương án kết nối hạ tầng kỹ thuật trong và ngoài công trình, giải pháp phòng chống cháy nổ.

⁵ [Microsoft Word - Vietnam Construction Law 2014.doc \(cco.vn\)](#)

f)	Các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng và kết quả khảo sát xây dựng để lập thiết kế cơ sở.
----	---

Bảng 7.2: Các chi tiết bắt buộc phải có trong thuyết minh thiết kế cơ sở trong Báo cáo nghiên cứu khả thi như quy định tại Điều 54 Luật Xây dựng

Các bản vẽ bao gồm bố cục, mặt cắt ngang, mặt cắt dọc và ảnh 3D phải được phát triển để trình bày giải pháp tiềm năng trực quan. Mức độ chi tiết yêu cầu cho các bản vẽ được điều chỉnh tùy theo độ phức tạp của dự án.

Phải thực hiện mô tả về cách hệ thống được tích hợp và kiểm soát, đảm bảo rằng các giải pháp có thể được tích hợp đúng cách và bộ điều khiển có thể tương tác với hệ thống hiện có và hỗ trợ kết quả mong đợi của dự án.

Thông thường, một giải pháp ưu tiên sẽ bao gồm một kịch bản chính và các kịch bản phụ liên quan để xem xét thêm nhằm lựa chọn giải pháp phù hợp nhất cho công ty cụ thể.

Kịch bản chính và các kịch bản phụ có liên quan phải được mô tả dưới dạng chi phí đầu tư và chi phí vận hành để ban lãnh đạo công ty có thể quyết định con đường ưu tiên phía trước.

Ở giai đoạn này, các nhà cung cấp tiềm năng sẽ tham gia vào quá trình phát triển dự án ở mức độ có thể đưa ra được giải pháp ưu tiên. Trong quá trình đấu thầu ở giai đoạn sau, công ty phải chọn nhà cung cấp ưu tiên có giải pháp thuận lợi nhất.

7.2.3. Phân tích tài chính của dự án

Phần này sẽ làm rõ các yếu tố chính tạo thành nền tảng của trường hợp kinh doanh. Điều này bao gồm các yếu tố không chắc chắn và nguồn dữ liệu tài chính. Nhà phát triển dự án có thể sử dụng mô hình của riêng họ hoặc tìm cảm hứng trong "Công cụ phân tích tài chính cho phép phân tích lợi ích tài chính cho doanh nghiệp khi tham gia chương trình thỏa thuận tự nguyện tại Việt Nam" (Đầu ra 2, tháng 11 năm 2022). Công cụ này có thể được truy cập thông qua bằng cách liên hệ với văn phòng dự án DEPIII DE3 tại Việt Nam thông qua ntnhgoc.depp@gmail.com.

Danh mục công nghệ, danh mục sản xuất và tài liệu hiện có là nguồn thông tin đầy đủ trong giai đoạn tiền khả thi. Trong nghiên cứu khả thi, chất lượng dữ liệu phải cao hơn vì mục đích của dự án là đưa ra quyết định đầu tư cuối cùng (FID). Để có được dữ liệu chất lượng cao hơn, các doanh nghiệp tư nhân (nhưng không phải doanh nghiệp nhà nước) có thể thuê nhà cung cấp và nhà thầu tiềm năng để có được ước tính giá chính xác hơn. Các doanh nghiệp nhà nước sẽ phải dựa vào thông tin công khai về các thông số và chi phí của các khoản đầu tư tương tự đã được thực hiện.

9.2.7.14. CAPEX

Các dự án hiệu quả năng lượng yêu cầu đầu tư vốn (CAPEX) cho các giai đoạn khác nhau của dự án. CAPEX có thể được chia thành chi phí trước khi xây dựng và chi phí xây dựng. Chi phí tiền xây dựng là chi phí phát sinh trước khi có quyết định đầu tư cuối cùng.

- Chi phí tiền xây dựng/phát triển (DEVEX)
 - o Phát triển và quy hoạch
 - o Giấy phép và hậu cần
- Chi phí xây dựng
 - o Chi phí đường ống và thiết bị khác
 - o Lắp đặt điện
 - o Công trình dân dụng
 - o Chi phí nối lưới
- Chi tiêu mềm
 - o Chi phí đầu tư (xem thêm thông tin ở phần 3.7)
 - o Chi phí chung

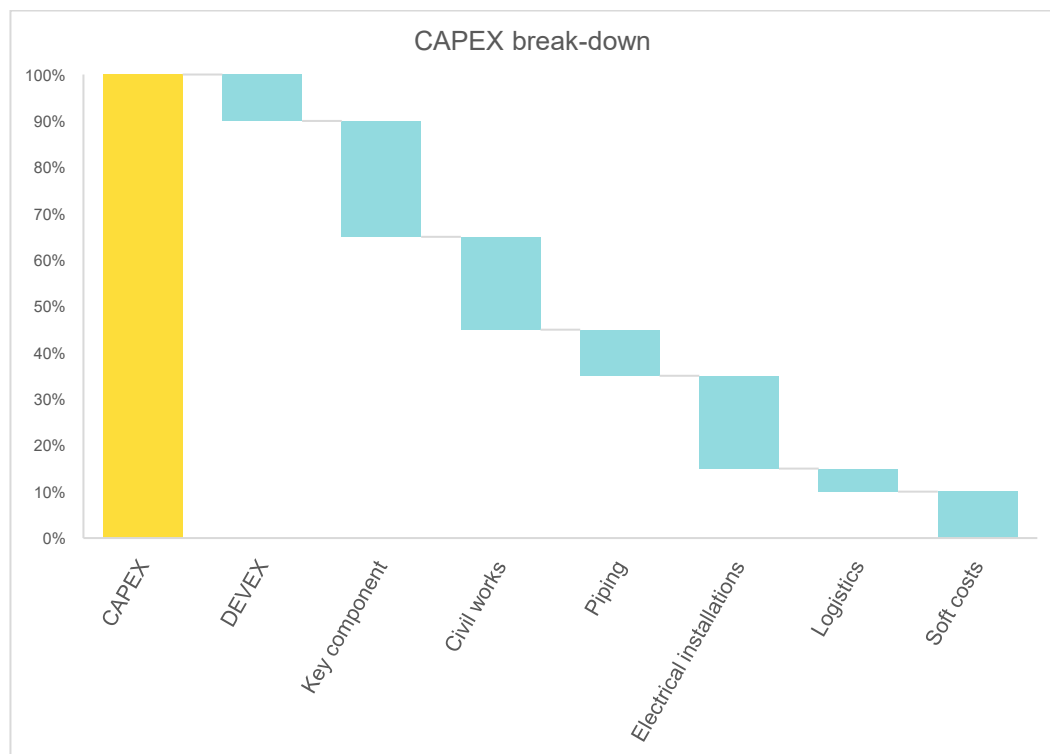
- Dự phòng các chi phí ngoài dự kiến

Ở giai đoạn này của dự án, ngân sách phải dành một phần cho các chi phí phát sinh không lường trước được, liên quan đến tính không chắc chắn với các ngân sách riêng lẻ nhưng cũng bao gồm cả các chi phí phát sinh không lường trước có thể xảy ra trong bất kỳ dự án nào ở giai đoạn này. Quy mô phân bổ chi phí phát sinh không lường trước cũng phụ thuộc vào mức độ phức tạp của dự án và các yếu tố nằm trong sự kiểm soát của dự án. Ở giai đoạn nghiên cứu khả thi, các chi phí không lường trước được có thể chiếm tới 20-30% ngân sách.

CAPEX phải tính đến sự tăng giá trong tương lai, đặc biệt đối với các phần và yếu tố cần nhiều vốn.

CAPEX bao gồm đánh giá về tính chắc chắn của các yếu tố khác nhau có trong CAPEX. Thông thường, một số khoản chi tiêu không chắc chắn hơn những khoản chi khác. Sự chắc chắn cũng phụ thuộc vào thời gian đầu tư dự kiến và điều kiện thị trường.

Để có được ước tính CAPEX chính xác hơn, nhà phát triển có thể yêu cầu nhà cung cấp cung cấp báo giá ngân sách cho một số yếu tố CAPEX, ví dụ: lắp đặt đường ống và điện.



Hình 7.1: Biểu đồ Waterfall của CAPEX – ví dụ minh họa.

9.2.7.15. OPEX

Việc thực hiện các dự án hiệu quả năng lượng thường dẫn đến những thay đổi trong chi phí hoạt động của công ty.

Bất kỳ chi phí hoạt động bổ sung nào đều ảnh hưởng đến khả năng tài chính của dự án.

Những thay đổi trong chi phí hoạt động do thay đổi chi phí năng lượng và các chi phí khác phát sinh từ việc thực hiện dự án tạo thành OPEX trong trường hợp kinh doanh. OPEX bao gồm:

- Tiền lương và phụ cấp cho nhân viên mới trong ngành, ví dụ: kỹ sư
- Chi phí năng lượng và các chi phí vận hành tiêu thụ cụ thể khác (ví dụ: dầu, nước, v.v.)
- Thuế, ví dụ: carbon
- Bảo trì
- Hoãn tái đầu tư vào công nghệ hiện có (nếu dự án thay thế công nghệ hiện có)

- Thỏa thuận dịch vụ hàng năm
- ...

Các dự án hiệu quả năng lượng được thiết kế để tạo ra mức tiết kiệm năng lượng ròng. Trong khi đó, việc lắp đặt thiết bị mới có thể làm tăng chi phí thiết bị ở một khu vực và tiết kiệm năng lượng ở các khu vực khác. Ví dụ, việc lắp đặt một máy bơm nhiệt điện có thu hồi nhiệt sẽ giúp tiết kiệm lượng nhiệt cung cấp từ bên ngoài đồng thời tạo thêm chi phí thiết bị từ điện.

Tác động của chi phí vận hành đến khả năng tài chính tổng thể của dự án phụ thuộc vào mức tiết kiệm năng lượng và phi năng lượng tương ứng cũng như mức độ phức tạp của dự án. Chi phí vận hành cũng phụ thuộc vào mức độ tự động hóa của giải pháp đã chọn. Hơn nữa, một số chi phí tiền lương chỉ là tạm thời và giảm dần theo thời gian khi công ty phát triển và làm quen với giải pháp mới.

Có sự đánh đổi giữa tiền lương và chi phí cho các thỏa thuận dịch vụ hàng năm. Trong một số trường hợp, công ty có khả năng thực hiện một phần dịch vụ và bảo trì.

Một số nhà cung cấp EE hoạt động với mô hình kinh doanh năng lượng như một dịch vụ, trong đó tất cả việc giám sát, phục vụ và bảo trì đều do nhà cung cấp EE xử lý. Điều này đôi khi xảy ra đối với các dự án lưu trữ năng lượng, đòi hỏi năng lực lành nghề hơn. Nếu giải pháp được chọn đi kèm với mức độ dịch vụ cao thì dự kiến sẽ có khoản chiết khấu trên chi phí vốn (CAPEX).

9.2.7.16. Tiết kiệm năng lượng

Tiết kiệm năng lượng là một thành phần quan trọng và cần được đánh giá cẩn thận trong nghiên cứu khả thi. Tiết kiệm năng lượng là tiết kiệm chi phí thiết bị cho tất cả các nguồn năng lượng được sử dụng trong công ty.

Tổng mức tiết kiệm năng lượng trong suốt vòng đời dự án được tính bằng cách dự báo khối lượng sản xuất và chi phí năng lượng.

Các khía cạnh cần xem xét khi dự báo khối lượng sản xuất hàng năm bao gồm:

- Hiệu quả mong đợi trong sản xuất
- Dự kiến mở rộng công suất
- Cạnh tranh trên thị trường và nhu cầu về sản phẩm
- Tăng trưởng lịch sử về khối lượng sản xuất

Dự báo khối lượng sản xuất hàng năm trong tương lai thường là một thách thức. Đặc biệt ở những thị trường có tốc độ tăng trưởng cao với sự cạnh tranh lớn.

Các yếu tố cần xem xét khi dự báo giá năng lượng trong tương lai bao gồm:

- Giá tương lai của điện và nhiên liệu (áp dụng trên thị trường điện tự do hóa)
- Lịch sử phát triển giá điện và giá nhiên liệu
- Chi phí vận chuyển
- Thuế và phí
- ...

Dự báo giá điện và nhiên liệu có tính không chắc chắn cao ở các thị trường có mức độ tự do hóa cao, nơi điện được mua trên thị trường giao ngay..

9.2.7.17. Giảm phát thải khí nhà kính

Các dự án hiệu quả năng lượng thường sẽ giúp giảm phát thải khí nhà kính (KNK). Từ góc độ khả thi của dự án, việc giảm phát thải khí nhà kính rất quan trọng vì nó có thể nâng cao sự cân bằng của phương án kinh doanh và có khả năng biến các dự án kém hấp dẫn thành các dự án khả thi về mặt tài chính.

Nghiên cứu khả thi phải tính toán mức giảm phát thải từ dự án bằng lượng phát thải trước dự án trừ đi lượng phát thải sau dự án. Đối với các dự án sử dụng điện phải áp dụng hệ số phát thải hàng năm của lưới điện quốc gia. Đối với các dự án sử dụng các dạng năng lượng khác, nên áp dụng hệ số phát thải phi điện được công bố trên trang chủ của Bộ TN&MT

Giá trị tiết kiệm được từ phát thải khí nhà kính phụ thuộc vào khung pháp lý mà công ty vận hành.

Ở những quốc gia vận hành Hệ thống giao dịch phát thải (ETS), sẽ có giới hạn về lượng phát thải carbon. Các công ty nằm trong hệ thống ETS sẽ nhận được hạn ngạch cố định, đại diện cho giới hạn phát thải carbon cho phép. Nếu một công ty phát thải nhiều hơn mức được phép, họ phải mua thêm hạn ngạch. Chi phí của các hạn ngạch này tạo thành một chuẩn mực cho mức tiết kiệm tiềm năng từ việc giảm phát thải khí nhà kính.

Tương tự, các công ty ở một số quốc gia phải chịu thuế carbon quốc gia, thường được thể hiện bằng giá mỗi tấn CO₂e thải ra. Thuế carbon là một biện pháp quản lý nhằm khuyến khích các công ty giảm lượng khí thải carbon trong hoạt động tại một địa điểm nhất định.

Hiện tại chưa có thuế carbon áp dụng tại Việt Nam, nhưng tại Việt Nam, ETS sẽ được thí điểm vào năm 2025 và vận hành chính thức vào năm 2028 theo Nghị định số 11/2028 ban hành Ngày 6 năm 2022.

Hơn nữa, hàm lượng CO₂ trong sản phẩm ngày càng trở thành một thông số cạnh tranh trên thị trường xuất khẩu. Ngày nay, nhiều công ty quốc tế đang nỗ lực giảm lượng phát thải khí nhà kính trong chuỗi cung ứng (được gọi là phát thải Phạm vi 3) theo sáng kiến Mục tiêu Dựa trên khoa học tự nguyện (SBTi). Nỗ lực giảm phát thải được phản ánh trong các yêu cầu đối với các nhà sản xuất trong chuỗi cung ứng về việc tính toán và giảm dần lượng khí thải CO₂ trong sản phẩm. Nếu doanh nghiệp hoạt động trong các thị trường như vậy, giá trị thị trường tiềm năng của việc giảm phát thải CO₂ nên được đánh giá cẩn thận cùng với bộ phận tiếp thị của doanh nghiệp (hoặc tương tự).

Cuối cùng, từ năm 2026 một số công ty xuất khẩu sẽ phải áp dụng Cơ chế điều chỉnh biên giới carbon (CBAM), trong đó áp thuế carbon đối với một số hàng hóa sử dụng nhiều carbon như xi măng, sắt thép, nhôm và phân bón xuất khẩu vào châu Âu.

Tóm lại, tiết kiệm chi phí từ việc giảm phát thải khí nhà kính giúp tránh được thuế carbon hoặc tránh được chi phí liên quan đến việc mua hạn ngạch carbon.

9.2.7.18. Thuế doanh nghiệp và thuế nhập khẩu

Việc cân nhắc về thuế đóng một vai trò quan trọng trong việc đánh giá khả năng tài chính của dự án vì ảnh hưởng đến lợi nhuận ròng và chiến lược tài chính khi nợ được khấu trừ thuế.

Do đó, thuế suất doanh nghiệp liên quan cần được xác định và đưa vào phân tích tài chính của dự án.

Trong một số trường hợp, thiết bị nhập khẩu để đầu tư vào hiệu quả năng lượng có thể được giảm thuế nhập khẩu. Điều quan trọng là phải phản ánh chi phí thực tế mà công ty phải gánh chịu trong phân tích tài chính.

Tương tự, nghiên cứu khả thi cần xác định liệu có bất kỳ ưu đãi thuế nào cho các dự án môi trường mà dự án có thể đủ điều kiện hay không.

9.2.7.19. Tỷ lệ lạm phát

Tỷ lệ lạm phát nên được đưa vào xem xét trong quyết định kinh doanh. Tỷ lệ lạm phát thường được dự báo bằng cách xem xét tỷ lệ lạm phát ở một quốc gia cụ thể và nguy cơ bất ổn chính trị và kinh tế trong tương lai.

Lạm phát là một yếu tố quan trọng cần xem xét khi đánh giá khả năng tài chính vì lạm phát có thể làm xói mòn lợi nhuận thực tế từ đầu tư. Những tài sản không vượt qua được lạm phát có thể dẫn đến làm giảm giá trị thực theo thời gian. Điều này đặc biệt quan trọng với các khoản đầu tư dài hạn.

9.2.7.20. Kế hoạch tài trợ và chi phí vốn

Kế hoạch tài trợ đưa ra các điều khoản và điều kiện xem xét tỷ lệ vốn chủ sở hữu/khoản vay, chi phí tài chính cũng như các điều khoản và điều kiện. Trong giai đoạn nghiên cứu khả thi, việc cân nhắc về tài chính là rất quan trọng vì ảnh hưởng đến tổng chi phí tài chính. Trong khi đó, chi phí tài chính phụ thuộc vào các lựa chọn tài chính sẵn có cũng như các điều khoản và điều kiện của bên cho vay.

Trong giai đoạn nghiên cứu khả thi, các nhà phát triển không có cái nhìn tổng quan đầy đủ về chi phí và điều kiện tài chính, tuy nhiên, nhà phát triển dự án có thể cung cấp các chỉ dẫn từ các điều kiện thị trường chung như lãi suất thị trường, kỳ hạn và tỷ lệ vốn chủ sở hữu/khoản vay ưu đãi. Nhà phát triển dự án có thể thông báo đánh giá ở giai đoạn nghiên cứu khả thi thông qua việc kết nối với ngân hàng chính của công ty để có được một số chỉ số sơ bộ về chi phí và điều kiện liên quan đến vốn bên ngoài cho dự án.

Nhà phát triển dự án nên mô tả những điều sau đây như là đầu vào cho phân tích tài chính trong phần 5:

- Tổng chi phí đầu tư
- Tỷ lệ phần trăm dự kiến từ nguồn vốn tự có (tỷ lệ vốn chủ sở hữu) và nguồn tài trợ bên ngoài (tỷ lệ nợ)
- Lãi suất thị trường dự kiến cho nguồn tài trợ bên ngoài (chi phí nợ)
- Các yêu cầu về quyền sở hữu và tài sản thế chấp dự kiến liên quan đến nguồn tài trợ bên ngoài
- Thuế suất thuế doanh nghiệp áp dụng cho công ty
- Lợi nhuận yêu cầu của công ty từ nguồn tài chính tự có (chi phí vốn cổ phần)
- Kết quả chi phí vốn bình quân gia quyền (WACC)

Chi phí vốn phản ánh chi phí tài chính và cần để tính toán giá trị của dự án.

Nguồn tài chính thường bao gồm sự kết hợp giữa nợ và vốn chủ sở hữu, đó là lý do tại sao Chi phí vốn bình quân gia quyền (WACC) cụ thể của công ty nên được áp dụng trong phân tích tài chính.

WACC là tỷ lệ mà một công ty dự kiến phải trả trung bình cho tất cả những người nắm giữ chứng khoán để tài trợ cho tài sản của mình.

Công thức WACC:

$$(Tỷ\ lệ\ nợ \times lãi\ suất\ thị\ trường) \times (1 - mức\ thuế\ doanh\ nghiệp) \\ + Tỷ\ lệ\ vốn\ chủ\ sở\ hữu \times Chi\ phí\ vốn\ chủ\ sở\ hữu$$

Chi phí nợ được điều chỉnh theo thuế suất thuế doanh nghiệp vì nợ được khấu trừ thuế.

Để một dự án có khả năng triển khai về mặt tài chính đối với công ty, Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR) phải lớn hơn WACC.

9.2.7.21. Đề án khuyến khích

Bất kỳ chương trình khuyến khích và trợ cấp công nào có sẵn đều quan trọng đối với khả năng tài chính của dự án.

Tùy thuộc vào cấu trúc của chương trình ưu đãi quốc gia và nhu cầu tài trợ, khả năng cấp ưu đãi sẽ nhiều hay ít. Cần thực hiện đánh giá về khả năng được các chương trình hỗ trợ cho dự án đã chọn.

Tên ưu đãi/trợ cấp	Quy định	Cơ quan chịu trách nhiệm	Quy mô tài trợ	Phần trăm
-	§	-	(VND)	(%)
...	...	...	...	...

Bảng 7.3: Tổng quan về ưu đãi

Các tiêu chí đánh giá của chương trình hỗ trợ, chẳng hạn như mức tiết kiệm năng lượng ròng, nên được đưa vào đánh giá.

Ví dụ về hỗ trợ là các khoản trợ cấp để giảm chi phí đầu tư ban đầu và ưu đãi thuế liên quan đến tiết kiệm năng lượng hoặc khí nhà kính.

7.2.4. Đánh giá khả năng tài chính của dự án

Kết quả của đề án kinh doanh cung cấp thông tin về tính khả thi và hấp dẫn tài chính của dự án.

Đề án kinh doanh đưa ra về một số chỉ số tài chính (KPI), đây là thông tin quan trọng khi đánh giá khả năng triển khai về mặt tài chính. Điều này bao gồm giá trị hiện tại ròng (NPV), tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR) và thời gian hoàn vốn (PBT).

DCF	Dòng tiền chiết khấu (DCF) là một phương pháp định giá được sử dụng để ước tính giá trị của một khoản đầu tư dựa trên dòng tiền dự kiến trong tương lai.
NPV	Giá trị hiện tại ròng (NPV) là giá trị của một dự án dựa trên Dòng tiền chiết khấu (DCF). NPV cho phép so sánh các dự án có thời gian và phân bổ dòng tiền khác nhau trong suốt vòng đời dự án.
PBT	Thời gian hoàn vốn (PBT) là số năm cần thiết để thu hồi khoản đầu tư ban đầu dựa trên dòng tiền tích lũy.
IRR	Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR) là tỷ lệ chiết khấu làm cho giá trị hiện tại ròng (NPV) của tất cả các dòng tiền bằng 0 trong phân tích dòng tiền chiết khấu.

Dòng tiền chiết khấu (DCF)

Phân tích dòng tiền chiết khấu (DCF) được trình bày. Dòng tiền chiết khấu (DCF) là một phương pháp định giá được sử dụng để ước tính giá trị của khoản đầu tư dựa trên dòng tiền dự kiến trong tương lai. DCF cung cấp cái nhìn tổng quan đầy đủ về dòng tiền âm và dương trong mỗi năm của vòng đời dự án. Phân tích DCF cũng nên cung cấp thông tin về cách các dòng tiền của dự án ảnh hưởng đến tính thanh khoản và tình hình tài chính của công ty, bao gồm cả các nghĩa vụ của công ty liên quan đến thanh toán nợ.

Công thức dòng tiền chiết khấu:

$$DCF = \frac{CF_1}{(1+r^1)} + \frac{CF_2}{(1+r^2)} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r^n)}$$

DCF = Dòng tiền chiết khấu

CF1 = dòng tiền trong năm 1

CF2 = dòng tiền trong năm 2

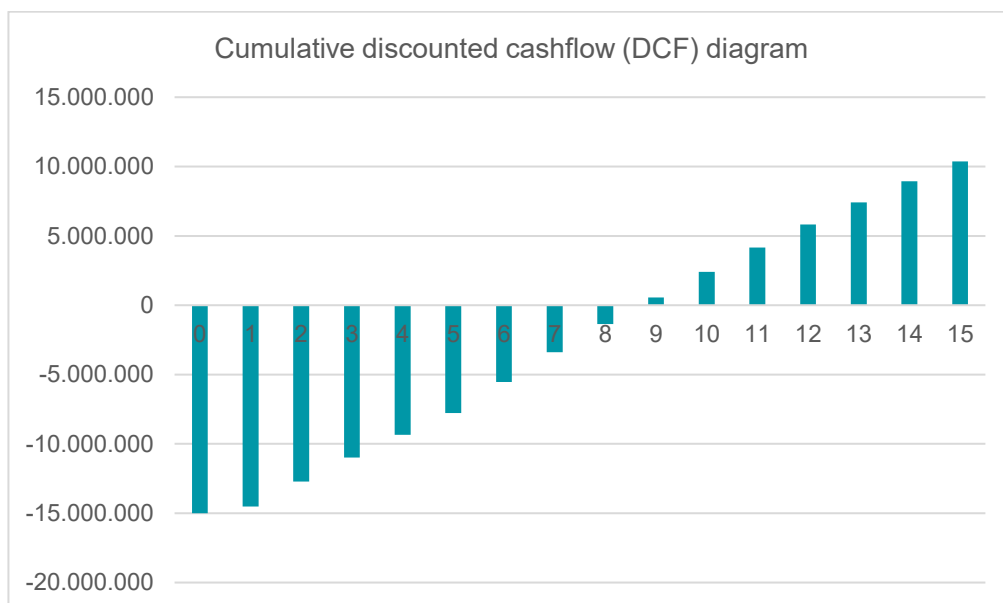
CFn = dòng tiền trong các năm tiếp theo

r = Tỷ lệ chiết khấu

n = Khoảng thời gian

WACC thường được sử dụng làm hệ số chiết khấu.

Biểu đồ dòng tiền chiết khấu tích lũy rất hữu ích khi bạn muốn biết phải mất bao lâu để thu hồi khoản đầu tư (thời gian hoàn vốn, PBT). Ví dụ ở Hình 7.2 có thời gian hoàn vốn là 8 năm.



Hình 7.2: Sơ đồ dòng tiền chiết khấu tích lũy, CAPEX: 15 triệu, hệ số chiết khấu: 5%, vòng đời dự án: 15 năm.

Giá trị hiện tại ròng (NPV)

Giá trị hiện tại ròng (NPV) là thước đo tài chính được sử dụng để đánh giá khả năng sinh lời của một dự án. NPV thể hiện sự khác biệt giữa giá trị hiện tại của dòng tiền vào và giá trị hiện tại của dòng tiền ra trong một khoảng thời gian nhất định.

Giá trị hiện tại ròng (NPV) được tính bằng cách khấu trừ khoản đầu tư ban đầu vào tổng dòng tiền chiết khấu trong tương lai.

$$NPV = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

NPV = Giá trị hiện tại ròng
 CF1 = dòng tiền trong năm 1
 CF2 = dòng tiền trong năm 2
 CFn = dòng tiền trong các năm tiếp theo
 r = tỷ lệ chiết khấu
 n = Khoảng thời gian

Tại NPV = 0, khoản đầu tư 'hòa vốn'.

Thời gian hoàn vốn (PBT)

Thời gian hoàn vốn (PBT) là số năm cần thiết để thu hồi vốn đầu tư ban đầu dựa trên dòng tiền tích lũy.

Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR)

Khi đánh giá khả năng tồn tại về mặt tài chính của một dự án, tiêu chí quan trọng là liệu Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR) của dự án có bằng hoặc cao hơn Chi phí vốn bình quân gia quyền (WACC) của Nhà đầu tư hay không.

IRR của dự án là lãi suất mà tại đó khoản đầu tư ban đầu bằng giá trị chiết khấu của dòng tiền trong tương lai từ dự án.

Do đó, khi $IRR=WACC$, khoản đầu tư vào dự án “hòa vốn”, khi $IRR>WACC$ thì khoản đầu tư của dự án mang lại lợi nhuận cao hơn chi phí vốn trung bình và nếu $IRR<WACC$ thì khoản đầu tư của dự án không thể thanh toán toàn bộ chi phí tài chính.

Các nhà đầu tư có hồ sơ rủi ro và kỳ vọng về lợi nhuận khác nhau, điều này sẽ ảnh hưởng đến mức độ hấp dẫn của dự án.

7.2.5. Phân tích kinh tế dự án

Đối với các dự án có kế hoạch xin tài trợ qua các cơ chế tài chính do các Tổ chức Tài chính quốc tế (IFI) như Ngân hàng Thế giới và Ngân hàng Đầu tư châu Âu (EIB) tài trợ, sẽ có các yêu cầu riêng để bổ sung phân tích tài chính (đánh giá khả năng triển khai từ quan điểm đầu tư tài chính) với một phân tích kinh tế (đánh giá tính khả thi về kinh tế xã hội từ quan điểm xã hội). Nhà phát triển dự án nên tham khảo hướng dẫn cụ thể có sẵn cho cơ chế tài trợ cụ thể này vì các yêu cầu này sẽ khác nhau giữa các IFI khác nhau.

Nhìn chung, phương pháp này sẽ lấy điểm xuất phát trong phân tích tài chính và thực hiện một số điều chỉnh cụ thể:

1. Trình bày lại tất cả các mức giá để loại bỏ khoản thuế, lệ phí và trợ cấp.
2. Định lượng các tác động chính bên ngoài môi trường - đặc biệt là giảm phát thải khí nhà kính - và nếu tồn tại giá danh nghĩa được chấp nhận rộng rãi (do chính phủ hoặc IFI công bố) hoặc giá thị trường địa phương/khu vực (từ ETS hiện có), thì hãy tính giá trị của ngoại tác và đưa vào tính toán kinh tế.
3. Thay đổi WACC trong phép tính (phản ánh chi phí vốn của doanh nghiệp) thành tỷ lệ chiết khấu xã hội cho Việt Nam (ví dụ: 6,3% dựa trên tài liệu nghiên cứu của OECD (2021b) “Đánh giá tỷ lệ chiết khấu xã hội và tỷ lệ rào cản tài chính cho mô hình hóa hệ thống năng lượng” tại Việt Nam” được chuẩn bị để hỗ trợ Triển vọng Năng lượng Việt Nam 2021).

Trên cơ sở những thay đổi này, NPV và IRR kinh tế sau đó sẽ được tính toán và so sánh với NPV và IRR tài chính.

Đặc biệt khuyến nghị nên điều chỉnh phù hợp với các yêu cầu cụ thể của cơ chế tài trợ vì các yêu cầu sẽ khác nhau và không có cách tiếp cận thống nhất.

7.2.6. Lợi ích phi năng lượng (NEBs)

Các lợi ích phi năng lượng (NEB) có tiềm năng lớn và do đó cần được đánh giá cẩn thận. NEB có thể quan trọng không kém – hoặc thậm chí quan trọng hơn – so với lợi ích từ việc cải thiện hiệu quả năng lượng.

NEB từ giải pháp hiệu quả năng lượng được chọn có thể bao gồm nhiều lĩnh vực liên quan đến chất lượng sản phẩm, tăng công suất, lợi ích bền vững, v.v.

Tương tự, một số dự án có thể có Chi phí phi năng lượng, ví dụ: về các yêu cầu không gian bổ sung tại chỗ có thể ảnh hưởng đến cơ hội mở rộng trong tương lai.

Giá trị của NEB (và chi phí) cần được đánh giá (và nếu có thể định lượng được) từ góc độ kinh tế. Ví dụ: việc cải thiện chất lượng sản phẩm có thể tạo ra nhu cầu bổ sung cho sản phẩm và gia tăng doanh số bán hàng lên x% (xem ví dụ trong *Bảng 7.4*).

Lợi ích và chi phí phi năng lượng		
Lợi ích phi năng lượng	Mô tả	Giá trị
Chất lượng sản phẩm	các giải pháp được chọn có dẫn đến cải thiện chất lượng sản phẩm không? Hay giải pháp được lựa chọn có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm không?	<i>Chất lượng sản phẩm tăng lên dự kiến sẽ cải thiện vị thế của công ty trên thị trường và tăng doanh số bán hàng x% so với trước khi thực hiện.</i>
Tăng công suất	các giải pháp được chọn có cho phép mở rộng năng lực sản xuất không?	Chi phí sản xuất giảm do nhà máy có thể có sản lượng cao hơn. [...]
Cải tiến tính linh hoạt	các giải pháp được chọn có dẫn đến cải thiện tính linh hoạt không?	Tính linh hoạt có thể được sử dụng để tối ưu hóa chi phí năng lượng do giá năng lượng thay đổi. Tính linh hoạt cũng có thể được sử dụng để giảm tải đỉnh, từ đó giảm thiểu nhu cầu về công suất thiết bị cần thiết và do đó cũng giảm đi các khoản đầu tư liên quan. Tính linh hoạt cũng có thể nằm ở khả năng thay đổi sản phẩm đầu vào (ví dụ: các loại gỗ) [...]
Yêu cầu về không gian	các giải pháp đã chọn có yêu cầu bổ sung – giảm bớt không gian hoặc thay đổi nội thất tòa nhà không?	Nếu cần thêm không gian thì phải đầu tư vào các tòa nhà bổ sung, điều này có thể có tác động đáng kể đến tính khả thi của dự án. [...]
Hiệu quả sản xuất	các giải pháp đã chọn có cải thiện thời gian hoạt động không?	Điều này sẽ tăng năng suất và do đó giảm chi phí sản xuất cụ thể. [...]
Cơ hội mở rộng trong tương lai	Dự án có mang lại cơ hội mở rộng trong tương lai không?	Điều này có thể hỗ trợ sản xuất các sản phẩm mới hoặc tăng sản lượng của các sản phẩm hiện có, tất cả đều mang lại giá trị. [...]
Sự bền vững	Dự án được chọn có cải thiện tính bền vững và dấu chân carbon của công ty không? Dự án này có đáp ứng các yêu cầu của khách hàng hiện tại hoặc dự kiến và cải thiện sự cạnh tranh không?	Điều này sẽ giúp bảo vệ hoặc tăng thị phần của sản phẩm nếu điều này là yêu cầu từ phía khách hàng cuối hoặc người sử dụng cuối cùng. [...]

Bảng 7.4: Lợi ích phi năng lượng (NEB) cho dự án hiệu quả năng lượng

Một số câu hỏi nêu trong **Bảng 7.4** có tính chất “phi kỹ thuật” và do đó điều quan trọng là kiểm toán viên năng lượng và công ty phải thảo luận về sự tham gia của các chuyên gia ngành và sản phẩm, bộ phận bán hàng, v.v. đến từ tổ chức của công ty, văn phòng chính hoặc nhà tư vấn bên ngoài.

Các lợi ích bền vững, chẳng hạn như giảm khí nhà kính, rất quan trọng để đưa vào Nghiên cứu khả thi vì cải thiện tính hấp dẫn của dự án và tăng khả năng đảm bảo nguồn tài chính. Điều này đặc biệt quan trọng nếu công ty tìm kiếm nguồn tài trợ từ các nhà đầu tư tổ chức như Ngân hàng Thế giới và Ngân hàng Đầu tư Châu Âu (EIB), vì những tổ chức này đánh giá mạnh mẽ tác động của bền vững nên ưu tiên các đầu tư triển vọng.

Việc giảm KNK xảy ra nếu dự án chuyển đổi nhiên liệu, từ nguồn năng lượng tiêu tốn nhiều carbon (ví dụ: than) được thay thế bằng nguồn năng lượng ít carbon hơn (ví dụ: sinh khối). Mức giảm KNK có thể được định lượng bằng cách sử dụng hệ số phát thải quốc gia đối với các nguồn năng lượng được dự án tiết kiệm (điện, than, khí đốt, dầu). Đối với điện, có thể áp dụng hệ số phát thải khí nhà kính quốc gia đối với điện lưới ở Việt Nam do Bộ TN&MT công bố.

Trong một số trường hợp, các nhà đầu tư tài chính trong Đánh giá lợi ích chi phí của dự án, sử dụng giá carbon danh nghĩa (để tính toán chi phí môi trường không được định giá trên thị trường) để đánh

giá và xếp hạng các phương án đầu tư. Vào năm 2020, EIB đã cập nhật giá carbon danh nghĩa để phản ánh bằng chứng tốt nhất đáp ứng Thỏa thuận Paris (xem Bảng 7.5).

EIB Chi phí danh nghĩa của carbon							
	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Giá trị (Eur./tCO ₂ e)	80	165	250	390	390	525	800

Bảng 7.5: EIB Chi phí danh nghĩa carbon ⁶.

Theo nguyên tắc chung, các dự án có thể đạt được dưới chi phí carbon của EIB được coi là hấp dẫn hơn và do đó có nhiều khả năng được xem xét cho vay. Trong khi đó, khi làm việc bên ngoài các nước EU, EIB sử dụng các phân tích độ nhạy để tính đến các điều kiện địa phương và thị trường carbon.

7.2.7. Phân tích độ nhạy

Mục đích của phân tích độ nhạy là để tính đến mức độ không chắc chắn liên quan đến giá năng lượng trong tương lai có thể ảnh hưởng đến tính khả thi tổng thể của dự án. Một số rủi ro và sự không chắc chắn không thể định lượng được và cần được thảo luận một cách chi tiết, ví dụ: rủi ro liên quan đến sự phức tạp và lựa chọn công nghệ.

... phân tích độ nhạy tối thiểu phải xem xét những điều không chắc chắn sau đây:

- CAPEX
- Giá năng lượng và mọi loại thuế năng lượng hiện hành
- Khối lượng sản xuất và cơ cấu sản xuất
- Chi phí tài chính
- Đề án khuyến khích

Kết quả phân tích độ nhạy được trình bày trong bảng nhằm xem xét tác động đến các chỉ số hiệu suất tài chính chính (IRR, NPV và PBT)

		Kịch bản A	Kịch bản B	Kịch bản C
Đầu tư	triệu đồng	[.....]	[.....]	[.....]
Vòng đời	năm	[.....]	[.....]	[.....]
Giá trị hiện tại ròng (NPV)	triệu đồng	[.....]	[.....]	[.....]
Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR)	%	[.....]	[.....]	[.....]
Thời gian hoàn vốn (PBT)	Năm	[.....]	[.....]	[.....]

Bảng 7.6: Kết quả từ phân tích độ nhạy trong đó IRR, NPV và PBT thay đổi theo CAPEX

Việc định lượng độ không chắc chắn của CAPEX có thể được thực hiện bằng cách đánh giá độ không chắc chắn của các yếu tố khác nhau của CAPEX và gán độ không chắc chắn cao hơn cho các phần tử CAPEX, dựa trên ước tính và độ không chắc chắn thấp hơn đối với các phần tử CAPEX, dựa trên mã ngân sách cụ thể (bảng giá) từ nhà cung cấp. Độ không chắc chắn của CAPEX sau đó trở thành giá trị trung bình có trọng số như được biểu thị trong công thức bên dưới:

$$\text{Độ không chắc chắn của CAPEX [\%]} = (U_{\text{cài đặt}} \times \text{CAPEX}_{\text{cài đặt}}) + (U_{\text{Đường ống}} \times \text{CAPEX}_{\text{Đường ống}}) + \dots$$

Một cách tiếp cận tương tự có thể được áp dụng cho những yếu tố không chắc chắn khác như chi phí tài trợ và các chương trình hỗ trợ.

7.2.8. Đánh giá xã hội và môi trường

Nếu dự án cần tìm nguồn tài trợ từ các cơ sở tài chính quốc tế thông qua các cơ chế liên quan đến tài chính quốc tế, có thể phải đáp ứng yêu cầu riêng biệt về đánh giá xã hội và môi trường của dự án,

⁶EIB (2020). Lộ trình ngân hàng khí hậu của Tập đoàn EIB 2021-2025. Liên kết báo cáo: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/98cc83ef-4f06-11eb-b59f-01aa75ed71a1/language-en>

hơn các yêu cầu pháp lý quốc gia. Điều này thường phản ánh các quy trình môi trường và xã hội của nhà tài trợ chính và được thể hiện trong một Khung quản lý Môi trường và Xã hội chi tiết cho cơ chế tài trợ cụ thể⁷.

Đánh giá xã hội và môi trường cần tính đến các điều kiện pháp lý và quy định ảnh hưởng đến việc thực hiện dự án.

Bảng dưới đây được sử dụng để mô tả các tác động xã hội và môi trường của dự án. Ví dụ về những tác động chung. Trong khi đó, trong nghiên cứu Nghiên cứu khả thi, các tác động xã hội và môi trường, và các biện pháp để giải quyết hoặc khắc phục các tác động này nên được mô tả một cách chi tiết.

Một số tác động chủ yếu là tạm thời, chỉ xảy ra trong giai đoạn xây dựng trong khi một số tác động khác xảy ra vĩnh viễn trong suốt quá trình vận hành dự án.

Những tác động tiềm ẩn phụ thuộc vào dự án, công nghệ và vị trí cụ thể.

Thông số tác động	Mô tả	Tạm thời/vĩnh viễn	Hành động
Cơ hội việc làm	Dự án có khả năng tạo ra nhu cầu lao động có trình độ cao trong cả giai đoạn xây dựng và vận hành.	Vĩnh viễn	...Đào tạo và nâng cao tay nghề của lực lượng lao động địa phương
Sức khỏe cộng đồng	Trong quá trình xây dựng, lực lượng lao động đông đảo, tập trung đặt ra yêu cầu đảm bảo môi trường làm việc lành mạnh và an toàn. Sau khi thực hiện dự án cũng có thể mang lại những cải thiện lâu dài về môi trường làm việc, ví dụ: thông qua việc giảm phát thải bụi, tiếng ồn, v.v.	Tạm thời hoặc vĩnh viễn	... Lập kế hoạch làm việc vào những giờ có điều kiện thời tiết thuận lợi. ...lắp đặt các biển báo và hướng dẫn an toàn trong môi trường làm việc
An toàn lao động	Việc nâng, vận chuyển, bốc xếp, lắp đặt điện, lắp đặt hệ thống sưởi có thể gây ra rủi ro về an toàn cho người lao động trong giai đoạn thi công. Sau khi thực hiện dự án có thể mang lại những cải thiện lâu dài về an toàn, ví dụ: nếu nồi hơi được thay thế bằng bơm nhiệt.	Tạm thời hoặc vĩnh viễn	...đào tạo lực lượng lao động cách sử dụng các công cụ trong công việc một cách an toàn. Giới thiệu các thủ tục đánh giá rủi ro trước khi bắt đầu bất kỳ hoạt động công việc nào.
Phát thải các chất gây ô nhiễm (ví dụ NOx/SOx)	Trong giai đoạn xây dựng, khí thải từ máy phát điện và động cơ thải ra các chất gây ô nhiễm không khí như NOx, SOx và CO2.	Tạm thời hoặc vĩnh viễn	...nguồn động cơ và máy phát điện có bộ lọc để giảm lượng khí thải gây ô nhiễm không khí

⁷ A good example for Vietnam is the Vietnam Scaling up Energy Efficiency Project (VSUEE), where the Environmental and Social Management Framework is available here:

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/487091528452637075/pdf/Environmental-and-Social-Management-Framework.pdf>

Chất lượng cuộc sống	Dự án có tiềm năng tạo ra một môi trường làm việc hấp dẫn hơn và cũng có thể góp phần làm cho nhân viên cảm thấy mình đóng góp vào chương trình bảo vệ môi trường.	Vĩnh viễn	[...]
Giáo dục và nhận thức	[...]	[...]	[...]
Lợi ích của ngành địa phương	[...]	[...]	[...]
Phát thải khí nhà kính	[...]	[...]	[...]
Chất lượng không khí và nước	[...]	[...]	[...]
Bảo tồn tài nguyên	[...]	[...]	[...]
Giảm chất thải	[...]	[...]	[...]
[...]	[...]	[...]	[...]

Bảng 7.7: Tác động xã hội và môi trường của dự án trong giai đoạn xây dựng và vận hành

Có thể tìm hiểu từ các danh mục kiểm tra sàng lọc Đánh giá Tác động Môi trường (EIA) và các mẫu EIA có sẵn công khai⁸.

Đánh giá xã hội và môi trường là một phần của đánh giá tổng thể về khả năng triển khai của dự án. Đánh giá cũng thông báo cho chủ dự án và các nhà tài trợ tiềm năng về sự chấp nhận chung của cộng đồng địa phương, điều này rất quan trọng trong việc thực hiện dự án.

Khi đánh giá các tác động xã hội và môi trường, cần xem xét các bên liên quan sau:

- Khu vực lân cận
- Nhân viên
- Khách hàng
- Chuỗi cung ứng
- Địa phương và chính quyền địa phương

7.2.9. Rủi ro và chiến lược giảm thiểu

Dự án sẽ có nhiều rủi ro, những rủi ro này phải được xác định trong nghiên cứu khả thi. Việc lập bản ghi rủi ro của các rủi ro tiềm năng và các biện pháp (Bảng 7.8) cùng với ma trận rủi ro (Hình 7.3), đánh giá rủi ro dựa trên mức độ tác động và khả năng xảy ra, là những công cụ cần thiết trong một dự án.

Việc có chiến lược giảm thiểu rủi ro chi tiết sẽ cải thiện niềm tin của nhà đầu tư vì cải thiện tính khả thi tổng thể của khoản đầu tư. Dưới đây là một ví dụ về mẫu đánh giá rủi ro.

⁸ <https://safetyculture.com/checklists/environmental-impact-assessment-template/>

ID	Danh mục	Mô tả rủi ro cụ thể	Tác động	Khả năng	Các hành động
1	Rủi ro chính trị	1.1 Chương trình hỗ trợ tài chính hiện tại cho đầu tư EE bị ngừng	[...]	[...]	[...]
2	Rủi ro pháp lý	2.1 Chậm trễ trong việc xin giấy phép cần thiết và phê duyệt theo quy định.	[...]	[...]	[...]
3	Rủi ro kỹ thuật	3.1. Công nghệ không mang lại chất lượng sản phẩm hoặc năng lực sản xuất như mong đợi.	[...]	[...]	[...]
4	Rủi ro tăng ngân sách	4.1 Kết quả đấu thầu cao hơn dự toán.	[...]	[...]	[...]
5	Rủi ro chậm tiến độ	5.1 Việc thực hiện dự án bị trì hoãn do ví dụ: nhà thầu phụ chậm trễ...	[...]	[...]	[...]
6	Rủi ro giảm kết quả	6.1 Công nghệ không mang lại mức tiết kiệm năng lượng như mong đợi.	[...]	[...]	[...]

Bảng 7.8: Mẫu đánh giá rủi ro và các bản ghi

Ma trận rủi ro là một công cụ hữu ích để tạo ra cái nhìn tổng quan về hầu hết các rủi ro nghiêm trọng. Những rủi ro có tác động lớn đến việc thực hiện dự án và khả năng thực hiện cao (nằm trong vùng màu đỏ) cần được giám sát chặt chẽ.

Tác động	5	Trung bình	Cao	Rất cao	Vô cùng	Vô cùng
	4	Trung bình	Trung bình	Cao	Rất cao	Vô cùng
	3	Thấp	Trung bình	Trung bình	Cao	Rất cao
	2	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Trung bình	Cao
	1	Rất thấp	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Trung bình
		1	2	3	4	5
		Khả năng				

Hình 7.3: Ma trận rủi ro

Rủi ro có thể được đánh giá bằng cách sử dụng các loại sau cho từng rủi ro.

Khả năng:

- 1: 0-15% Khả năng xảy ra là rất nhỏ
- 2: 16-30% Khả năng xảy ra là nhỏ
- 3: 31-45% Có khả năng xảy ra
- 4: 46-60% Rất có khả năng xảy ra
- 5: 61-75% Khả năng xảy ra rất cao

Tác động:

- 1: Tác động rất nhỏ. Có thể xử lý trong khoảng dự trữ của kế hoạch.
- 2: Tác động nhỏ. Có thể được xử lý trong khả năng chịu đựng của quản lý dự án.
- 3: Tác động ở mức trung bình. Điều này sẽ dẫn đến việc trình bày quyết định cho ban quản lý.
- 4: Tác động lớn. Điều này sẽ dẫn đến sự chậm trễ và/hoặc tăng chi phí của dự án.
- 5: Tác động rất lớn. Điều này có thể làm dừng lại dự án (Vấn đề nghiêm trọng).

Để giảm thiểu và xử lý rủi ro, mỗi rủi ro cần được giải quyết bằng các câu hỏi sau:

- Làm thế nào có thể ngăn chặn rủi ro?
- Rủi ro có thể xảy ra ở giai đoạn nào của dự án?
- Rủi ro có ảnh hưởng đến các yếu tố khác của dự án không?
- Nếu rủi ro xảy ra thì hậu quả là gì?
- Những hành động nào phải được thực hiện nếu rủi ro xảy ra?

- Khi nào rủi ro không còn hiện hữu?
- Nếu rủi ro được giảm thiểu thì liệu có ảnh hưởng đến thời gian, nội dung, tài nguyên, v.v. không?
- Ai chịu trách nhiệm về rủi ro?

7.2.10. Kế hoạch thực hiện

Mỗi mốc thời gian nêu rõ các giai đoạn riêng lẻ của dự án và các cột mốc chính là rất quan trọng vì mang lại cho các nhà đầu tư và ban quản lý niềm tin rằng dự án có thể thực hiện và quản lý được.

Các mốc chính của dự án, chẳng hạn như phê duyệt ngân sách hoặc đảm bảo tài chính, nên được đưa vào lịch trình.

Lịch trình cũng nên bao gồm giấy phép cần thiết để thực hiện dự án.

	Tháng g 1-3	Tháng g 3-5	Tháng g 5-7	Tháng g 7-9	Tháng g 9- 11	Tháng 11-13	Tháng 13- 15	Tháng 15-17	Tháng ...
Bắt đầu và lập kế hoạch dự án	M								
Thiết kế và kỹ thuật			M						
Cấp vốn và phê duyệt ngân sách					M				
Giấy phép cần thiết					M				
Chuẩn bị đấu thầu, đấu thầu, ký kết hợp đồng và tạm ngưng						M			
Thực hiện								M	
Vận hành và bàn giao									M
Giám sát và tối ưu hóa									M

M = Cột mốc quan trọng

Bảng 7.9: Lịch trình thời gian để thực hiện dự án

Những thách thức trong thực hiện các kế hoạch triển khai và các chiến lược giảm thiểu sự chậm trễ sẽ được mô tả trong phần này.

Ví dụ, các thách thức có thể bao gồm các hạn chế trong chuỗi cung ứng và quy trình phê duyệt môi trường kéo dài gây ra sự chậm trễ trong việc thực hiện dự án.

Cần lập danh sách các bên liên quan quan trọng và vai trò tương ứng trong các giai đoạn khác nhau của dự án.

7.2.11. Kết luận và khuyến nghị

Trong chương cuối cùng của nghiên cứu khả thi, các kết luận và đề xuất được đưa ra, bao gồm tóm tắt tính hợp lý của dự án, các lợi ích chính của dự án và các khuyến nghị để triển khai cũng như các hành động tiếp theo.

Tính hợp lý của dự án

Trong phần này, tính đúng đắn của dự án được tóm tắt. Điều này bao gồm cơ sở lý luận về kỹ thuật, tài chính và tính thực tiễn của dự án.

Lợi ích chính của dự án

Trong phần này, các lợi ích chính của dự án được nhấn mạnh. Ví dụ về lợi ích của dự án bao gồm:

- Tiết kiệm năng lượng
- Giảm phát thải khí nhà kính
- Tiết kiệm chi phí
- Cải thiện chất lượng sản phẩm

Khuyến nghị

Bước cuối cùng trong báo cáo Nghiên cứu khả thi là khuyến nghị các hành động tiếp theo và các bước tiếp theo cần thiết để triển khai dự án.

Điều này có thể bao gồm các hành động liên quan đến điều tra môi trường cần thiết cho việc lập kế hoạch chi tiết và thiết kế hệ thống hoặc kết hợp các kỹ thuật quản lý để hoàn thành thành các bước quan trọng của dự án. Bước cuối cũng có thể bao gồm việc chú ý đến những thay đổi chính trị mới, có thể có tác động đến khả năng có được nguồn tài trợ công cho các ưu đãi thuế.

Phạm vi của phần này phụ thuộc vào các quan sát được thực hiện trong giai đoạn Nghiên cứu khả thi, mức độ phức tạp của giải pháp đề xuất cũng như các rủi ro và sự phụ thuộc được xác định.

Chương 8: Hồ sơ vay vốn

8.1. Bối cảnh và mục đích của Hướng dẫn chuẩn bị hồ sơ vay vốn

Tài liệu này là hướng dẫn chuẩn bị hồ sơ vay vốn và các yêu cầu về tài liệu liên quan cho các dự án đầu tư hiệu quả năng lượng (EE) tại các doanh nghiệp công nghiệp Việt Nam. Hoạt động thuộc khuôn khổ Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam – Đan Mạch (DEPP3).

Dự án hiệu quả năng lượng thường bắt đầu bằng kiểm toán năng lượng hoặc sàng lọc các dự án sử dụng năng lượng hiệu quả. Các giải pháp hứa hẹn nhất được đánh giá trong nghiên cứu tiền khả thi, trong đó các phương án đều được cân nhắc. Sau giai đoạn tiền khả thi, giải pháp tốt nhất sẽ trải qua đánh giá chi tiết hơn trong nghiên cứu khả thi. Trên cơ sở này, ban quản lý doanh nghiệp sẽ đưa ra quyết định đầu tư.

Trước khi tiến hành đấu thầu và ký hợp đồng, cần quyết định xem nên tài trợ đầu tư từ nguồn lực nội bộ (vốn chủ sở hữu) hay nộp đơn xin tài trợ bên ngoài dưới dạng khoản vay từ một tổ chức tài chính.

Nguồn tài trợ bên ngoài từ một tổ chức tài chính cho một dự án đầu tư hiệu quả năng lượng có thể dưới hình thức tài trợ đầu tư chung, thường là từ đối tác ngân hàng hiện tại của doanh nghiệp hoặc từ một quỹ tài chính hiệu quả năng lượng (ví dụ Quỹ chia sẻ rủi ro (RSF) thuộc Dự án Thúc đẩy tiết kiệm năng lượng trong các ngành công nghiệp Việt Nam - VSUEE) thông qua tổ chức tài chính tham gia quỹ.

Mục đích của Hướng dẫn chuẩn bị hồ sơ vay vốn là giúp các doanh nghiệp chuẩn bị tham gia các dự án đầu tư hiệu quả năng lượng trong lĩnh vực công nghiệp ở Việt Nam hiểu được quy trình đăng ký vay vốn và các yêu cầu về tài liệu liên quan cần đáp ứng để tiếp cận nguồn vốn bên ngoài cho dự án đầu tư hiệu quả năng lượng. Điều này cho phép các doanh nghiệp chủ động trong quá trình chuẩn bị dự án, xem xét các nguồn tài trợ tiềm năng bên ngoài và đảm bảo đủ tài liệu cần thiết để chuẩn bị hồ sơ vay vốn.

Hướng dẫn kiểm toán năng lượng, nghiên cứu tiền khả thi và nghiên cứu khả thi cho các dự án hiệu quả năng lượng trong công nghiệp được phát triển song song với hướng dẫn này và có thể tham khảo website của Chương trình DEPP3 ([VNEEP-webpage](#)) hoặc liên hệ với văn phòng dự án DEPP3 tại Việt Nam qua email: nthngoc.depp@gmail.com.

Hướng dẫn chuẩn bị hồ sơ vay vốn bao gồm những nội dung sau:

1. **Quy trình đăng ký vay vốn**, mô tả quy trình đăng ký vay vốn và các yêu cầu về tài liệu đối với hỗ trợ tài chính đầu tư chung (phần 1.1) và tài trợ thông qua quỹ tài chính hiệu quả năng lượng (phần 1.2).
2. **Các tổ chức tài chính đánh giá các hồ sơ vay vốn**, mô tả quy trình thẩm định hồ sơ để cấp vốn (phần 2.1) và tài trợ thông qua quỹ tài chính hiệu quả năng lượng (phần 2.2).
3. **Phụ lục – Ví dụ về các dự án hiệu quả năng lượng trong công nghiệp**, cung cấp danh sách không đầy đủ các ví dụ về các dự án hiệu quả năng lượng (EE) trong công nghiệp.

Tuyên bố miễn trừ trách nhiệm:

Hướng dẫn chuẩn bị hồ sơ vay vốn hiện tại chỉ nhằm mục đích cung cấp thông tin và không đảm bảo phê duyệt khoản vay để hỗ trợ tài chính chung hoặc hỗ trợ tài chính thông qua quỹ tài chính hiệu quả năng lượng. Hướng dẫn chuẩn bị hồ sơ vay vốn dựa trên thông tin chung được công bố rộng rãi từ các tổ chức tài chính ở Việt Nam về quy trình xét duyệt và đăng ký vay vốn, nhưng mỗi tổ chức tài chính sẽ có các thủ tục và chính sách xét duyệt tín dụng riêng. Các ứng viên tiềm năng được khuyến khích tham khảo ý kiến của các tổ chức tài chính tương ứng để biết chi tiết và yêu cầu cụ thể của chương trình vay từ giai đoạn sớm trong quá trình phát triển dự án, ví dụ: khi biết rằng có thể cần nguồn tài trợ bên ngoài để thực hiện dự án.

8.2. Hướng dẫn Hồ sơ vay vốn của Depp 3

7.2.12. Giới thiệu chung

9.2.7.22. Giới thiệu

Hiệu quả năng lượng (EE) được xem là một trong những trụ cột quan trọng trong chiến lược của Việt Nam nhằm hướng tới phát triển bền vững, đảm bảo an ninh năng lượng và thực hiện các mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu. Thông qua các chính sách như Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả và Chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả (VNEEP), Chính phủ đã khẳng định cam kết mạnh mẽ trong việc giảm cường độ năng lượng và phát thải khí nhà kính (GHG).

Tuy nhiên, để biến những mục tiêu này thành các khoản đầu tư thực tế vẫn còn là một thách thức lớn, đặc biệt đối với các doanh nghiệp trong lĩnh vực công nghiệp và thương mại. Một trong những rào cản chủ yếu là hạn chế trong tiếp cận tài chính. Mặc dù hiện nay đã có nhiều chương trình và công cụ tài chính hỗ trợ, nhưng không ít doanh nghiệp – đặc biệt là doanh nghiệp nhỏ và vừa (DNNVV) – vẫn gặp khó khăn do sự phức tạp của các thủ tục liên quan. Các vướng mắc phổ biến bao gồm: thiếu thông tin về sự lựa chọn tài chính sẵn có, chưa quen thuộc với các yêu cầu khi lập hồ sơ vay vốn, và năng lực kỹ thuật còn hạn chế trong việc xây dựng những đề xuất dự án khả thi, đáp ứng yêu cầu của các tổ chức tài chính.

Trong bối cảnh này, việc chuẩn bị hồ sơ vay vốn trở thành một bước then chốt trong quá trình huy động tài chính cho các khoản đầu tư về hiệu quả năng lượng (TKNL). Thông thường, bước này được thực hiện sau một quá trình phát triển dự án, bao gồm kiểm toán năng lượng và nghiên cứu khả thi tài chính. Đây là hai khâu chuẩn bị quan trọng nhằm xác định căn cứ kỹ thuật và tài chính của dự án. Những nội dung này đã được trình bày chi tiết trong các tài liệu hướng dẫn riêng.

Tài liệu hướng dẫn lập hồ sơ vay vốn được xây dựng để hỗ trợ các doanh nghiệp, đặc biệt là doanh nghiệp nhỏ và vừa (DNNVV), tiếp cận và biết cách chuẩn bị hồ sơ vay vốn cho các dự án TKNL. Tài liệu này cung cấp thông tin rõ ràng, thực tiễn và có hệ thống, giúp thu hẹp khoảng cách về kiến thức và năng lực, đồng thời nâng cao tính khả thi trong việc huy động vốn phục vụ cho việc đầu tư vào sử dụng hiệu quả năng lượng.

Tài liệu được kết cấu thành ba nội dung chính:

1. Quy trình lập hồ sơ vay vốn: Trình bày các bước chuẩn bị và nộp hồ sơ vay vốn cho dự án TKNL, bao gồm các tài liệu cần thiết.
2. Quy trình thẩm định của tổ chức tài chính: Giải thích cách các tổ chức tài chính thường đánh giá hồ sơ vay vốn TKNL, bao gồm quy trình thẩm định tín dụng và tiêu chí đánh giá dự án.
3. Phụ lục – Ví dụ về các dự án TKNL: Cung cấp các ví dụ thực tiễn về dự án TKNL trong lĩnh vực công nghiệp để minh họa các khoản đầu tư đủ điều kiện vay vốn.
4. Nghiên cứu tình huống (Case studies): ...

Thực hiện theo hướng dẫn này, thì các doanh nghiệp sẽ biết cách chuẩn bị hồ sơ vay vốn chất lượng cao hơn, qua đó gia tăng cơ hội tiếp cận nguồn tài chính và đóng góp vào mục tiêu nâng cao hiệu quả năng lượng của Việt Nam.

9.2.7.23. Các khái niệm cơ bản liên quan

Hiểu rõ các khái niệm then chốt dưới đây sẽ giúp doanh nghiệp chuẩn bị cho quá trình nộp hồ sơ vay vốn cho các dự án TKNL hiệu quả hơn:

- **Khoản vay** – Là khoản tiền do bên cho vay (ví dụ: ngân hàng) cung cấp cho bên vay. Bên vay phải trả cả gốc và lãi theo các điều khoản đã thỏa thuận.
- **Vốn chủ sở hữu** – Phần vốn cho dự án được tài trợ từ nguồn vốn tự có của doanh nghiệp.

- **Đơn xin vay vốn** – Là yêu cầu chính thức do bên vay nộp cho bên cho vay, cung cấp thông tin chi tiết về tình trạng pháp lý, tình hình tài chính và mục đích sử dụng vốn.
- **Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả (TKNL)**– Việc sử dụng ít năng lượng hơn để đạt cùng mức dịch vụ hoặc sản lượng, thường thông qua cải tiến công nghệ hoặc tối ưu hóa quy trình.
- **Kiểm toán năng lượng** – Việc đánh giá có hệ thống về mức tiêu thụ năng lượng hiện tại, xác định cơ hội tiết kiệm năng lượng, và đề xuất các biện pháp để cải thiện. Báo cáo kiểm toán năng lượng là cơ sở kỹ thuật cho việc đề xuất đầu tư dự án TKNL.
- **Dự án khả thi đối với các tổ chức tài chính** – Là dự án khả thi về kỹ thuật, chứng minh được hiệu quả về tài chính và rủi ro ở mức chấp nhận được. Vì vậy dự án này thu hút được bên cho vay hoặc nhà đầu tư.
- **Mức tiêu thụ năng lượng cơ sở** – Là mức năng lượng tiêu thụ trước khi áp dụng các biện pháp TKNL, được sử dụng làm cơ sở để đo lường mức tiết kiệm.
- **Nợ gốc** – Khoản tiền gốc được vay, không bao gồm lãi.
- **Lãi suất** – Chi phí vay vốn, được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm trên số tiền gốc trong một kỳ (ví dụ: theo năm).
- **Lịch trả nợ** – Kế hoạch trả nợ gốc và lãi đã thỏa thuận (ví dụ: trả gốc đều, trả đều gốc và lãi hàng năm).
- **Tài sản thế chấp** – Tài sản do bên vay thế chấp dùng để bảo đảm cho khoản vay; bên cho vay có quyền thu hồi tài sản này nếu bên vay không trả được nợ.
- **Cơ chế chia sẻ rủi ro** – Một cơ chế tài chính trong đó có sự tham gia của bên thứ ba (ví dụ: nhà tài trợ, ngân hàng phát triển) chia sẻ một phần rủi ro tín dụng với các ngân hàng thương mại nhằm khuyến khích cho vay các dự án mục tiêu.
- **Giá trị hiện tại ròng (NPV)** – Chênh lệch giữa giá trị hiện tại của dòng tiền vào và ra, được sử dụng để đánh giá lợi nhuận của dự án.
- **Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR)** – Mức chiết khấu tại đó NPV của dự án bằng 0; là thước đo lợi suất đầu tư.
- **Thời gian hoàn vốn** – Là khoảng thời gian cần thiết để dòng tiền tích lũy ròng bù đắp vốn đầu tư ban đầu. Trong trường hợp dự án TKNL, đó là thời gian để khoản tiết kiệm ròng từ dự án TKNL bù đắp chi phí đầu tư ban đầu.

9.2.7.24. Quy trình nộp hồ sơ vay vốn

Doanh nghiệp khi tìm kiếm nguồn vốn để triển khai dự án HQNL thường trải qua một quy trình nộp hồ sơ vay vốn chính thức. Quy trình này có thể khác nhau tùy thuộc vào tổ chức cho vay: có thể là qua các kênh tài trợ thương mại thông thường hay các chương trình/quỹ tài chính chuyên biệt cho các dự án TKNL. Tuy nhiên, dù nguồn tiền vay đến từ đâu thì điểm chung là họ đều yêu cầu doanh nghiệp chứng minh được tính khả thi về kỹ thuật và tài chính của dự án, kèm theo bộ hồ sơ đầy đủ và chuyên nghiệp.

Khi vay vốn từ ngân hàng thương mại hoặc các tổ chức tín dụng, doanh nghiệp thường phải chuẩn bị bộ hồ sơ chuẩn bao gồm:

- Hồ sơ pháp lý: Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp, điều lệ công ty, giấy ủy quyền (nếu có), cùng các giấy tờ chứng minh tư cách pháp nhân và người đại diện hợp pháp.
- Hồ sơ tài chính: Báo cáo tài chính 2–3 năm gần nhất (đã hoặc chưa kiểm toán), kế hoạch kinh doanh – sản xuất, báo cáo nợ và tín dụng, thông tin chi tiết về công nợ phải thu, phải trả và hàng tồn kho.
- Hồ sơ dự án: Báo cáo nghiên cứu khả thi hoặc tiền khả thi, kế hoạch đầu tư, quyết định phê duyệt nội bộ, giấy chứng nhận đăng ký đầu tư (nếu cần), hợp đồng mua sắm/triển khai liên quan.
- Các tài liệu này cho phép ngân hàng đánh giá năng lực tín dụng, khả năng trả nợ, và mức độ phù hợp của dự án EE với định hướng kinh doanh của doanh nghiệp.

Với các chương trình đặc thù, như Cơ chế Chia sẻ Rủi ro (Risk Sharing Facility – RSF) thuộc dự án VSUEE, ngoài bộ hồ sơ chuẩn ở trên, doanh nghiệp thường phải cung cấp thêm:

- Bằng chứng kỹ thuật: Xác nhận hiệu suất thiết bị, chứng nhận giám phát thải khí nhà kính, minh chứng đạt ngưỡng tiết kiệm năng lượng tối thiểu, hoặc các chứng chỉ liên quan.
- Kế hoạch quản lý môi trường – xã hội (ESMP): Xây dựng theo mẫu quy định của chương trình hoặc nhà tài trợ.
- Tài liệu chứng minh điều kiện hưởng ưu đãi: Ví dụ, sự phù hợp với mục tiêu TKNL quốc gia hoặc các lĩnh vực ưu tiên mà chương trình hỗ trợ.
- Các giấy tờ khác: Theo quy định riêng của từng chương trình/quỹ tài chính.

Những tài liệu này không chỉ phục vụ thẩm định khả năng tài chính và kỹ thuật, mà còn cho thấy mức độ bền vững và tác động xã hội – môi trường của dự án TKNL.

Sau khi hoàn thiện hồ sơ vay vốn, doanh nghiệp cần nộp hồ sơ cho tổ chức tài chính đã lựa chọn để được xét duyệt. Một số lưu ý quan trọng: Hồ sơ cần được chuẩn bị chính xác, rõ ràng và nhất quán để tránh kéo dài thời gian xử lý. Trong quá trình thẩm định, ngân hàng có thể yêu cầu bổ sung hoặc làm rõ thông tin. Doanh nghiệp nên phản hồi kịp thời để tăng khả năng phê duyệt. Việc chủ động theo dõi và cập nhật tiến trình giúp doanh nghiệp tiết kiệm thời gian, đồng thời tạo ấn tượng tốt với tổ chức tài chính.

9.2.7.25. Các ưu điểm và thách thức khi chuẩn bị hồ sơ vay vốn

Chuẩn bị hồ sơ vay vốn cho dự án hiệu quả năng lượng mang lại nhiều lợi ích cho doanh nghiệp. Việc này giúp doanh nghiệp tiếp cận được nguồn vốn bên ngoài để triển khai các giải pháp tiết kiệm chi phí năng lượng, đồng thời có thể mở ra cơ hội tiếp cận các khoản vay ưu đãi hoặc cơ chế chia sẻ rủi ro. Các dự án TKNL thường tạo ra dòng lợi nhuận ổn định nhờ cắt giảm chi phí năng lượng, đồng thời nâng cao hình ảnh, uy tín của doanh nghiệp và góp phần thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững.

Tuy vậy, quá trình chuẩn bị hồ sơ vay vốn lại đi kèm nhiều thách thức. Quy trình này thường phức tạp, yêu cầu nhiều tài liệu kỹ thuật và tài chính chi tiết. Đây là điều mà không ít doanh nghiệp nhỏ và vừa (DNNVV) gặp khó khăn khi đáp ứng các thủ tục, giấy tờ này. Hạn chế về năng lực, đặc biệt trong việc lập báo cáo nghiên cứu khả thi, là một rào cản chính của doanh nghiệp. Ngoài ra, các ngân hàng lại xem dự án TKNL có rủi ro cao do tính không chắc chắn trong dự báo mức tiết kiệm năng lượng hoặc do thiếu tài sản thế chấp. Mặt khác, mức độ hiểu biết của doanh nghiệp về các kênh tài chính hiện có còn thấp, cộng thêm thời gian chuẩn bị và thẩm định kéo dài, khiến nhiều doanh nghiệp ngại và giảm động lực vay vốn.

9.2.7.26. Cơ chế và công cụ tài chính cho dự án hiệu quả năng lượng tại Việt Nam

Hiện nay có nhiều cơ chế và công cụ tài chính đang được áp dụng để hỗ trợ cho các dự án TKNL, bao gồm:

- Các gói tín dụng xanh chuyên biệt thông qua các ngân hàng thương mại, thường do các nhà tài trợ quốc tế hỗ trợ (ví dụ: Ngân hàng Thế giới, ADB), với lãi suất ưu đãi hoặc cơ chế chia sẻ rủi ro.
- Các cơ chế chia sẻ rủi ro, chẳng hạn như dự án VSUEE của Ngân hàng Thế giới, cung cấp bảo lãnh tín dụng một phần để giảm thiểu rủi ro cho các khoản vay đối với dự án TKNL.
- Quỹ Bảo vệ Môi trường Việt Nam (VEPF) và các tổ chức tài chính công khác, cung cấp các khoản vay ưu đãi cho những khoản đầu tư tiết kiệm năng lượng và thân thiện với môi trường.
- Mô hình ESCO (Công ty Dịch vụ Năng lượng), trong đó các ESCO tài trợ và triển khai các giải pháp TKNL, sau đó được hoàn trả thông qua phần tiết kiệm năng lượng chia sẻ.
- Trái phiếu xanh và tài chính kết hợp: Là sự kết hợp nguồn lực công và tư nhân, có thể bao gồm phát hành trái phiếu xanh cấp quốc gia hoặc địa phương.
- Nguồn tài chính khí hậu quốc tế, chẳng hạn như Quỹ Khí hậu Xanh (GCF), ODA song phương, cùng với hỗ trợ kỹ thuật và viện trợ không hoàn lại từ các nhà tài trợ.

7.2.13. Quy trình đăng ký vay vốn

9.2.7.27. Hỗ trợ tài chính đầu tư

Khi đăng ký hỗ trợ tài chính đầu tư nói chung từ một tổ chức tài chính, doanh nghiệp phải nộp hồ sơ đăng ký vay vốn cho tổ chức tài chính với các thông tin theo yêu cầu của tổ chức tài chính, thường bao gồm:

- Hồ sơ pháp lý (bao gồm giấy chứng nhận đăng ký/thành lập doanh nghiệp)
- Hồ sơ tài chính (bao gồm báo cáo tài chính đã kiểm toán/chưa kiểm toán)
- Các tài liệu hỗ trợ kế hoạch sử dụng nguồn vốn đầu tư

Thông tin tổ chức tài chính tại Việt Nam yêu cầu về đơn xin vay vốn được mô tả chi tiết hơn trong các phần **từ 8.1.1 đến 8.1.3** dưới đây.

9.2.7.28. Văn bản pháp luật

Các doanh nghiệp xin hỗ trợ tài chính đầu tư cho một dự án hiệu quả năng lượng cần cung cấp các tài liệu dưới đây để chứng minh tư cách pháp lý khi tổ chức tài chính yêu cầu.

STT	Tên tài liệu	Mẫu tài liệu	Ghi chú
I.	VĂN BẢN PHÁP LUẬT		
1	Quyết định thành lập doanh nghiệp/Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh/Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Quyết định thành lập công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên trong trường hợp chủ sở hữu là tổ chức kinh tế.
2.	Giấy chứng nhận đăng ký mã số thuế	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Đối với doanh nghiệp được thành lập theo Luật Doanh nghiệp cũ (trước ngày 01/7/2015), trừ mã số thuế ghi trên đăng ký kinh doanh.
3.	Quy định của doanh nghiệp	Bản gốc/Bản sao có công chứng	
4.	Giấy chứng nhận góp vốn/cổ phần của từng thành viên hoặc Danh sách thành viên/cổ đông góp vốn (vốn góp từ 5% vốn điều lệ/vốn cổ phần có quyền biểu quyết)	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Không áp dụng đối với Công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên
5.	Biên bản bầu Chủ tịch công ty/Chủ tịch Hội đồng quản trị/Chủ tịch Hội đồng thành viên	Bản gốc/Bản sao có công chứng	
6.	Văn bản bổ nhiệm Kế toán trưởng/Người phụ trách kế toán	Bản gốc/Bản sao có công chứng	

7.	Văn bản của cơ quan có thẩm quyền (Quyết định/Nghị quyết của Hội đồng thành viên/Hội đồng quản trị/Đại hội đồng cổ đông) về: (i) phân cấp và hạn chế huy động vốn/vay hoặc hạn chế các hình thức tín dụng khác tại ngân hàng; (ii) phân cấp, giao quyền sử dụng tài sản thuộc sở hữu của doanh nghiệp để thế chấp, cầm cố tại ngân hàng cho người đại diện doanh nghiệp vay vốn ngân hàng và các hình thức tín dụng khác	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Nếu Điều lệ quy định cụ thể và trong phạm vi ủy quyền tín dụng thì không cần văn bản này.
8.	Quyết định/Nghị định về việc ủy quyền thường xuyên hoặc định kỳ của Người đại diện theo pháp luật của doanh nghiệp cho người đại diện để ký hợp đồng và các thỏa thuận tài liệu tín dụng với ngân hàng, phù hợp với Quyết định/Nghị quyết tại điểm (15) nêu trên.	Bản gốc/Bản sao có công chứng	- Công ty trách nhiệm hữu hạn, công ty cổ phần có thể có một hoặc nhiều người đại diện theo pháp luật. - Trường hợp Điều lệ/Văn bản do Hội đồng thành viên/Hội đồng quản trị/Đại hội đồng cổ đông ban hành (Biên bản/Nghị quyết/Quyết định) có quy định cụ thể và thuộc phạm vi được ủy quyền thì không cần thiết phải có văn bản này.
9.	Thông báo mẫu chữ ký của người đại diện theo pháp luật/người đại diện theo ủy quyền ký với ngân hàng các văn bản/thủ tục liên quan đến cấp tín dụng/đảm bảo khoản vay.	Bản gốc/Bản sao có công chứng	
10.	Căn cước công dân, Chứng minh nhân dân, Hộ chiếu, giấy tờ chứng thực cá nhân pháp nhân khác.	Bản sao	

9.2.7.29. Hồ sơ tài chính

Các doanh nghiệp xin hỗ trợ tài chính đầu tư cho dự án hiệu quả năng lượng cần cung cấp các tài liệu dưới đây để chứng minh tình trạng tài chính khi tổ chức tài chính yêu cầu.

STT	Tên tài liệu	Mẫu tài liệu	Ghi chú
II. GIẤY TỜ TÀI CHÍNH			
1.	Quy định về phân cấp quản lý tài chính	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Đối với các doanh nghiệp phi tập trung
2.	Báo cáo tài chính thuế/kiểm toán tối thiểu 3 năm gần nhất và quý gần nhất: Bảng cân đối kế toán; Báo cáo kết quả hoạt động sản xuất kinh doanh; Ghi nhận vào báo cáo tài chính; Dòng tiền.	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Đối với doanh nghiệp hoạt động dưới 03 năm, yêu cầu nộp báo cáo tài chính của các năm trước và quý gần nhất. Đối với các khoản cấp tín dụng được đảm bảo bằng 100% giá trị tín dụng bằng tiền gửi tại NGÂN HÀNG, giấy tờ có giá (trừ cổ phiếu) do NGÂN HÀNG

			phát hành (nhân với hệ số giá trị tài sản đảm bảo) chỉ có thể yêu cầu báo cáo tài chính năm gần nhất và quý gần đây nhất. Đối với doanh nghiệp vừa và nhỏ không bắt buộc phải cung cấp báo cáo lưu chuyển tiền tệ nếu doanh nghiệp vừa và nhỏ không lập báo cáo lưu chuyển tiền tệ.
3.	Danh sách chi tiết các khoản phải thu, phải trả, hàng tồn kho, khoản vay, hợp đồng thuê tài chính và các tài khoản khác chiếm tỷ trọng lớn trong Tài sản/Nguồn vốn. Trường hợp báo cáo tài chính đã bao gồm chi tiết các nội dung trên thì không cần cung cấp chi tiết phát sinh tài khoản	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Không yêu cầu cấp tín dụng được bảo lãnh 100% giá trị tín dụng bằng tiền gửi tại NGÂN HÀNG, giấy tờ có giá (trừ cổ phiếu) do NGÂN HÀNG phát hành (nhân với hệ số giá trị tài sản đảm bảo)
4	Báo cáo tình hình tín dụng tại các tổ chức tín dụng trong và ngoài nước (ít nhất các nội dung về hạn mức tín dụng, loại hình tín dụng, dư nợ và biện pháp bảo đảm).	Bản gốc/Bản sao có công chứng	
5.	Kế hoạch sản xuất kinh doanh, kế hoạch tài chính cho năm kế hoạch	Bản gốc/Bản sao có công chứng	

9.2.7.30. Các tài liệu hỗ trợ kế hoạch sử dụng nguồn vốn đầu tư

Các doanh nghiệp đăng ký hỗ trợ tài chính đầu tư cho một dự án hiệu quả năng lượng cần cung cấp các tài liệu dưới đây để chứng minh kế hoạch sử dụng vốn đầu tư khi tổ chức tài chính yêu cầu.

STT	Tên tài liệu	Mẫu tài liệu	Ghi chú
III,	HỒ SƠ KẾ HOẠCH SỬ DỤNG VỐN		
1.	Kế hoạch sản xuất kinh doanh; Phương án/dự án vay vốn; Văn bản phê duyệt phương án/dự án vay vốn của cơ quan có thẩm quyền: Văn bản phê duyệt giấy phép đầu tư chính sách/dự án từ cơ quan có thẩm quyền của Công ty mẹ và/hoặc cơ quan có thẩm quyền của doanh nghiệp (tùy	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Bản gốc/Bản sao công chứng/Bản sao của Cơ quan thẩm quyền phê duyệt kế hoạch/dự án cho vay được quy định tại Điều lệ doanh nghiệp và các văn bản phân cấp, ủy quyền. Riêng đối với doanh nghiệp có phần vốn nhà nước tham gia hoặc doanh nghiệp trong đó Nhà nước nắm giữ trên 50% vốn điều lệ hoặc tổng số cổ phần có quyền biểu quyết thì phải xem xét thẩm quyền phê duyệt theo quy định pháp luật có liên quan đến quản lý, sử dụng vốn nhà nước đầu tư vào sản xuất, kinh doanh tại doanh nghiệp và thực

	theo loại hình doanh nghiệp); Văn bản chấp thuận chủ trương đầu tư/Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư do cơ quan có thẩm quyền cấp theo quy định của pháp luật.		hiện các quyền, trách nhiệm của người đại diện chủ sở hữu nhà nước.
2.	Báo cáo tình hình sản xuất kinh doanh, năng lực tài chính, tình trạng nợ của các tổ chức tín dụng, tổ chức, cá nhân khác và thu nhập để trả nợ	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Không yêu cầu cấp tín dụng được đảm bảo 100% giá trị tín dụng bằng tiền gửi tại ngân hàng, giấy tờ có giá trị (trừ cổ phiếu) do ngân hàng phát hành (nhân với hệ số giá trị tài sản đảm bảo)
3.	Hợp đồng đầu vào dân sự, thương mại (về hàng hóa, xuất nhập khẩu, dịch vụ)	Bản gốc/Bản sao có công chứng	
4.	Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Nếu có. Nội dung văn bản này phải đảm bảo tuân thủ quy định tại Điều 9 Nghị định số 15/2021/ND-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng. Công ty có thể tham khảo hướng dẫn của Chương trình DEPP3 để xây dựng báo cáo tiền khả thi. Nội dung văn bản này phải đảm bảo tuân thủ quy định tại Điều 9 Nghị định số 15/2021/ND-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng. Công ty có thể tham khảo hướng dẫn của dự án DEPP3 để xây dựng nghiên cứu khả thi.
5.	Báo cáo nghiên cứu khả thi hoặc báo cáo đầu tư nếu dự án chỉ cần báo cáo đầu tư; Các dự án và kế hoạch đầu tư..	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Nội dung văn bản này phải đảm bảo tuân thủ quy định tại Điều 9 Nghị định số 15/2021/ND-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng. Công ty có thể tham khảo hướng dẫn của Chương trình DEPP3 để xây dựng nghiên cứu khả thi
6.	Quyết định phê duyệt dự án của cấp có thẩm quyền	Bản gốc/Bản sao có công chứng	
7.	Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư	Bản gốc/Bản sao có công chứng	Đối với các trường hợp phải làm thủ tục cấp Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư hoặc các trường hợp đã được Chính phủ cấp Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư có nhu cầu đầu tư theo quy định tại Điều 37 và Điều 41 Luật Đầu tư 2020. (Kể cả Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư điều chỉnh khi điều chỉnh dự án đầu tư).

7.2.14. Quỹ hỗ trợ tài chính cho hiệu quả năng lượng

Khi nộp đơn xin hỗ trợ từ một quỹ tài chính cho hiệu quả năng lượng (như Quỹ chia sẻ rủi ro (RSF) thuộc Dự án VSUEE), doanh nghiệp phải nộp đơn xin vay vốn tới tổ chức tài chính tham gia vào quỹ với thông tin theo yêu cầu của tổ chức tài chính, cũng như thông tin cụ thể được yêu cầu bởi quỹ.

Thông tin cụ thể được quỹ yêu cầu thường sẽ bao gồm:

- Mô tả chung về phạm vi dự án và doanh nghiệp
- Mục tiêu và lý do thực hiện dự án
- Tóm tắt đánh giá kỹ thuật của dự án
- Dữ liệu tiêu thụ năng lượng cơ bản và mức tiết kiệm năng lượng dự kiến của dự án
- Đánh giá tác động môi trường và xã hội cũng như tình trạng phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền
- Kế hoạch tài trợ và chi phí đầu tư dự án
- Phân tích tài chính và kinh tế của dự án
- Được hỗ trợ bởi các tài liệu của:
 - Nghiên cứu khả thi dự án
 - Báo cáo kiểm toán năng lượng cơ sở
 - Phê duyệt về môi trường của cơ quan có thẩm quyền (nếu có)
 - Phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền cho việc thực hiện dự án (nếu có)

Để được hướng dẫn thêm, vui lòng tham khảo Hướng dẫn thực hiện kiểm toán năng lượng, Nghiên cứu tiền khả thi và Nghiên cứu khả thi cho các dự án hiệu quả năng lượng trong lĩnh vực công nghiệp đã được xây dựng cùng tài liệu hướng dẫn này và truy cập vào [website Chương trình DEPP3 \(VNEEP-webpage\)](#) hoặc liên hệ với văn phòng dự án DEPPIII tại Việt Nam qua email: nthngoc.depp@gmail.com.

7.2.15. Xét duyệt hồ sơ vay vốn của các tổ chức tài chính

Tổ chức tài chính sẽ xem xét hồ sơ vay vốn dựa trên thông tin đã nộp và có thể yêu cầu doanh nghiệp làm rõ thêm.

9.2.7.31. Hỗ trợ tài chính đầu tư

Nếu là hồ sơ xin hỗ trợ tài chính nói chung, việc xét duyệt hồ sơ và vốn sẽ tập trung vào chính sách xét duyệt tín dụng của tổ chức tài chính đó. Các ứng viên tiềm năng được khuyến khích tham khảo ý kiến của các tổ chức tài chính tương ứng để biết chi tiết và yêu cầu cụ thể của chương trình cho vay, từ giai đoạn sớm trong quá trình phát triển dự án, ví dụ: khi biết rằng có thể cần nguồn tài trợ bên ngoài để thực hiện dự án.

9.2.7.32. Quỹ hỗ trợ tài chính cho hiệu quả năng lượng

Nếu là hồ sơ xin hỗ trợ tài chính gửi tới quỹ hỗ trợ hiệu quả năng lượng, việc xem xét hồ sơ vay vốn sẽ bao gồm cả chính sách đánh giá tín dụng của tổ chức tài chính và thẩm định kỹ thuật - kinh tế của dự án hiệu quả năng lượng dựa trên các tiêu chí và yêu cầu cụ thể của quỹ đó.

Bước đầu tiên là xác nhận việc tuân thủ các yêu cầu chung có đủ điều kiện do quỹ đề ra. Điều này bao gồm tính hợp lệ của người nộp hồ sơ (doanh nghiệp) và dự án đầu tư hiệu quả năng lượng để xuất hỗ trợ tài chính từ quỹ.

Điều kiện hợp lệ của người nộp hồ sơ có thể bao gồm các yêu cầu sau:

- Đăng ký và hoạt động theo quy định và pháp luật của Việt Nam;
- Cung cấp tài sản thế chấp thỏa đáng cho khoản vay theo yêu cầu của tổ chức tài chính;
- Có kế hoạch kinh doanh và mục đích phù hợp với khoản vay dự kiến;
- Đã chứng minh được khả năng tài chính để trả nợ trong suốt thời hạn vay;
- Đang thực hiện đầy đủ các nghĩa vụ nợ hiện hành;

- Không thực hiện bất kỳ hành vi vi phạm (tham nhũng, lừa đảo, thông đồng, v.v.)
- Không có sở hữu chéo với tổ chức tài chính cho vay.

Điều kiện hợp lệ của dự án đầu tư hiệu quả năng lượng được đề xuất thường dựa trên danh sách các loại hình đầu tư đủ điều kiện theo cơ chế hỗ trợ tài chính, ví dụ: “dự án đủ điều kiện nhận tài trợ là các khoản đầu tư vào cải tạo và phục hồi (điều chỉnh, thay thế) các bộ phận và hệ thống vật chất hiện có để đạt được hiệu quả năng lượng”.

Có thể sẽ có danh sách cụ thể về các loại dự án, ví dụ: nguyên tắc chung mới nhất của các ngân hàng phát triển đa phương về Theo dõi Tài chính cho giảm nhẹ biến đổi khí hậu⁹:

- Đơn vị nộp hồ sơ phải chứng minh được mức giảm đáng kể lượng phát thải khí nhà kính, cường độ carbon (ví dụ: tCO₂e/đơn vị sản phẩm) hoặc cường độ năng lượng (ví dụ: gigajoules/đơn vị sản phẩm).
- Lượng phát thải khí nhà kính được giảm thông qua tiết kiệm năng lượng, giảm cường độ cacbon, giảm sử dụng nguyên liệu thô hoặc giảm phát sinh chất thải.
- Các hoạt động có thể đủ điều kiện bao gồm lắp đặt thiết bị hiệu quả hơn, thay đổi quy trình giúp tiết kiệm năng lượng, các biện pháp sử dụng tài nguyên hiệu quả và thực hiện kế hoạch tiết kiệm năng lượng.

Việc thẩm định kỹ thuật và kinh tế của dự án hiệu quả năng lượng sẽ dựa trên nghiên cứu khả thi và kiểm toán năng lượng được trình và thường sẽ cần xem xét kỹ các khía cạnh sau:

1. Cơ sở kỹ thuật và lợi ích của dự án
2. Kế hoạch thực hiện dự án
3. Chi phí đầu tư dự án
4. Mức tiêu thụ năng lượng cơ bản và mức tiết kiệm năng lượng dự kiến
5. Tính khả thi về tài chính và kinh tế của dự án
6. Các khía cạnh môi trường và xã hội của dự án
7. Kế hoạch đo lường và xác minh

Các khía cạnh cụ thể trong việc thẩm định kinh tế và kỹ thuật của tổ chức tài chính được minh họa rõ hơn dưới đây.

Khía cạnh đánh giá	Nội dung điển hình của đánh giá
1. Cơ sở kỹ thuật và lợi ích của dự án	Nội dung điển hình của đánh giá Đánh giá đề xuất cải tạo, phục hồi kỹ thuật, bao gồm: - đánh giá và so sánh các phương án thiết kế hệ thống, các lựa chọn công nghệ và quy trình chính cũng như lựa chọn thiết bị; - độ tin cậy, hiệu quả và khả năng tương thích của thiết kế hệ thống, công nghệ, quy trình, thiết bị và sản phẩm mới với các hệ thống hiện có; Và - những thay đổi dự kiến về các thông số kỹ thuật và chỉ số (về công nghệ, quy trình, thiết bị, hệ thống, sản phẩm, năng lực sản xuất) trước và sau dự án.
2. Kế hoạch thực hiện dự án	Đánh giá tiến độ thực hiện dự án và các bên dự kiến tham gia thực hiện dự án. Phân tích những hạn chế, thách thức trong việc thực hiện và đề xuất các biện pháp giảm thiểu.
3. Chi phí đầu tư dự án	Phân tích các chi phí thiết bị, công trình dân dụng và tư vấn khác liên quan đến dự án và làm cơ sở cho việc lập dự toán. Thẩm định tổng mức đầu tư, bao gồm lãi suất trong quá trình xây dựng và chi phí dự phòng.

⁹ Nguyên tắc chung về Theo dõi tài chính giảm nhẹ biến đổi khí hậu của các ngân hàng phát triển đa phương (MDBs) phát triển, gồm tập hợp các định nghĩa và hướng dẫn cùng danh sách các hoạt động đủ điều kiện cho việc tính toán và báo cáo một cách nhất quán về dòng tiền cho giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu. Tham khảo trang 25 của báo cáo về các nội dung liên quan đến hiệu quả năng lượng trong ngành công nghiệp:

https://www.eib.org/attachments/documents/mdb_idfc_mitigation_common_principles_en.pdf

4. Mức tiêu thụ năng lượng cơ bản và mức tiết kiệm năng lượng dự kiến	Phân tích tình hình sử dụng năng lượng của doanh nghiệp (hoặc của đơn vị, nhà máy hoặc khu vực liên quan của doanh nghiệp nơi thực hiện dự án) trước và sau dự án: - Dữ liệu tiêu thụ năng lượng cơ bản phải bao gồm dữ liệu về tất cả các dạng năng lượng được tiêu thụ trong khoảng thời gian hàng năm, tốt nhất là trong hai năm gần đây. - Ngoài lượng năng lượng tiêu thụ, cần tính toán mức chi tiêu trung bình trong kỳ cho từng dạng năng lượng. - Cần cung cấp thông tin chi tiết về mức tiêu thụ năng lượng dự kiến sau khi thực hiện dự án và các giả định được sử dụng.
5. Tính khả thi về tài chính và kinh tế của dự án	Xác nhận đủ điều kiện hợp lệ về kinh tế và tài chính dựa trên các tiêu chí áp dụng cho cơ sở tài trợ hiệu quả năng lượng cụ thể. Các tiêu chí này có thể bao gồm các tham số như: - Chứng minh mức độ tiết kiệm năng lượng tối thiểu nhất định (ví dụ: 20% mức tiêu thụ năng lượng trước dự án) - Dự án có thời gian hoàn vốn trong một khoảng tối đa nhất định (ví dụ: khoảng thời gian mười năm) - Có tỷ suất hoàn vốn nội bộ trên ngưỡng tối thiểu (ví dụ: ít nhất 10%)
6. Các khía cạnh môi trường và xã hội của dự án	Đánh giá các tài liệu về môi trường và xã hội do doanh nghiệp cung cấp để xác định sự tuân thủ tất cả các luật và quy định quốc gia về môi trường và xã hội của Việt Nam cũng như các yêu cầu bảo vệ môi trường và xã hội cụ thể áp dụng cho cơ sở tài trợ hiệu quả năng lượng. Điều này có thể yêu cầu doanh nghiệp phải có được tất cả các phê duyệt về môi trường từ các cơ quan môi trường địa phương, tỉnh hoặc thành phố thích hợp và phải nộp bản sao tất cả các tài liệu phê duyệt cho tổ chức tài chính.
7. Đo lường và xác minh	Đánh giá kế hoạch đo lường và xác minh để đảm bảo tính nhất quán với phương pháp M&V được chấp nhận chung dự kiến cho cơ sở tài trợ hiệu quả năng lượng cụ thể.

8.3. Phụ lục – Ví dụ về các dự án sử dụng năng lượng hiệu quả trong công nghiệp

Các phần sau đây cung cấp danh sách không đầy đủ các ví dụ về các dự án hiệu quả năng lượng (EE) trong các doanh nghiệp dựa trên Phụ lục 6. Khung đánh giá kỹ thuật cho các tiểu dự án hiệu quả năng lượng trong Sổ tay hướng dẫn thực hiện Quỹ chia sẻ rủi ro thuộc Dự án Thúc đẩy tiết kiệm năng lượng trong các ngành công nghiệp Việt Nam (VSUEE)¹⁰.

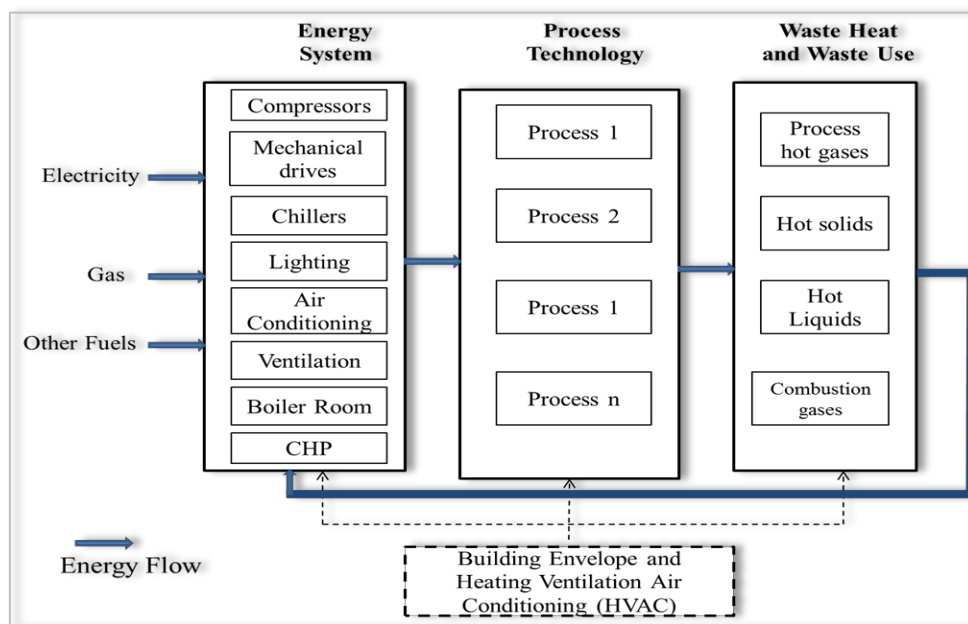
Hiệu suất năng lượng và tiết kiệm năng lượng ở mỗi lĩnh vực là khác nhau nhưng các biện pháp tiết kiệm năng lượng tiềm năng bao gồm:

- Hệ thống tiêu thụ năng lượng: nâng cấp nồi hơi và chuyển đổi nhiên liệu, sử dụng thiết bị đồng phát và hệ thống điều khiển bằng điện, bao gồm hệ thống nén khí, hệ thống làm mát bằng điện, máy móc và hệ thống điện chiếu sáng;
- Công nghệ gia công: nâng cấp, thay thế thiết bị, máy móc;
- Sử dụng nhiệt thải và chất thải: tận dụng nhiệt thải (khí, chất lỏng và chất rắn nóng/ấm) và đốt chất thải dễ cháy (khí, chất lỏng, chất rắn).
- Việc sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo để giảm tiêu hao nhiên liệu và/hoặc điện trong doanh nghiệp cũng có thể được xem xét như lắp đặt hệ thống năng lượng mặt trời trên mái nhà tại nhà máy của doanh nghiệp.

¹⁰ Sổ tay hướng dẫn thực hiện (OM) Quỹ chia sẻ rủi ro (RSF) của Quỹ Khí hậu xanh (GCF) thuộc Dự án Thúc đẩy tiết kiệm năng lượng trong các ngành công nghiệp Việt Nam: <http://vneec.gov.vn/Document/Detail/118>

- (e) Các khoản đầu tư có thể bao gồm (a) các thiết bị hoặc lò đốt đồng phát và (b) máy nước nóng năng lượng mặt trời để chuẩn bị nước nóng/nước ấm, hệ thống năng lượng mặt trời trên mái nhà của các nhà máy, Hệ thống chiếu sáng sử dụng năng lượng mặt trời;

Hình 8.1 minh họa dòng năng lượng và đầu tư trong doanh nghiệp điển hình.



Hình 8.1: Các biện pháp hiệu quả năng lượng tiềm năng

Các loại hình đầu tư hiệu quả năng lượng vào các cơ sở sản xuất như trong hình bao gồm ba loại chính: (i) hệ thống năng lượng; (ii) công nghệ xử lý; và (iii) nhiệt thải và sử dụng chất thải.

- **Đầu tư vào hệ thống năng lượng** liên quan đến nâng cấp nồi hơi và chuyển đổi nhiên liệu, sử dụng thiết bị đồng phát điện, hệ thống sử dụng điện bao gồm hệ thống khí nén, máy làm lạnh, máy móc và chiếu sáng; đường ống dẫn nhiệt (hơi nước, nước) và các thiết bị liên quan;
- **Đầu tư công nghệ xử lý** liên quan đến nâng cấp, thay thế thiết bị, máy móc, phương tiện; và/hoặc
- **Đầu tư vào nhiệt thải và sử dụng chất thải** liên quan đến việc sử dụng nhiệt thải (khí nóng/lạnh, chất lỏng và chất rắn) và đốt chất thải dễ cháy (khí, chất lỏng, chất rắn) khi có thể kiểm soát hiệu quả ô nhiễm có hại.

	PHÒNG NỒI HƠI với hệ thống đường ống liên quan (hơi nước, nước ngưng tụ)	Vui lòng chọn
A.1	Chuyển đổi nhiên liệu từ loại đắt tiền sang loại ít tốn kém hơn (bao gồm chất thải dễ cháy và sinh khối)	
A.2	Thay thế hoặc điều chỉnh vòi đốt nhiên liệu	
A.3	Cải thiện hệ thống điều khiển và thiết bị (C&I), đặc biệt là kiểm soát quá trình đốt cháy khí thải, oxy	
A.4	Cách nhiệt của vỏ nồi hơi, đường ống phân phối, phụ kiện và các bộ phận kết nối, bể chứa, bộ trao đổi nhiệt và các thiết bị khác	
A.5	Thay thế các đầu hơi kém hoặc không hoạt động	
A.6	Thay thế hoặc sửa chữa các van điều chỉnh và dừng (ví dụ: trong trường hợp rò rỉ)	
A.7	Thiết kế lại và loại bỏ các đường ống không cần thiết trong hệ thống phân phối (để đơn giản hóa hệ thống)	
A.8	Tận dụng nhiệt khí thải lò hơi	
A.9	Lắp đặt hệ thống thu hồi nước ngưng	
A.10	Tự động xả đáy (hoàn toàn tự động, dựa trên bộ đếm thời gian, v.v.)	

A.11	Tận dụng nhiệt thải khi xả đáy lò hơi	
A.12	Cấp nước và gia nhiệt lại nước ngưng trước khi vào lò hơi	
A.13	Xử lý hóa học nước cấp và nước ngưng trước khi đưa vào lò hơi	
A.14	Nồi hơi phân tán thay vì một nồi hơi tập trung (trong các cơ sở sản xuất phân tán)	
A.15	Lắp đặt bình tích nhiệt (nước nóng) để nồi hơi chạy ở công suất danh định càng lâu càng tốt	
A.16	Lắp đặt các bộ tích tụ hơi nước ở những nơi có sự thay đổi nhiều về nhu cầu hơi nước trong khoảng thời gian ngắn (để cân bằng hoạt động của nồi hơi bất kể nhu cầu và đạt được hiệu quả tối đa có thể)	
A.17	Thay thế nồi hơi quá khổ (so với nhu cầu thực tế) hoặc loại bỏ nồi hơi lỗi thời, không đảm bảo tin cậy	
A.18	Thay thế đường ống hơi quá khổ ở những nơi có nhu cầu hơi (tiêu thụ) giảm đáng kể, để giảm tổn thất nhiệt trong phân phối hơi	
A.19	Thay thế nồi hiện có bằng nồi hơi ngưng tụ mới (giảm tổn thất nhiệt với khí thải do nhiệt độ khí thải ở ống khói thấp hơn), đặc biệt khi khí tự nhiên là nhiên liệu	
HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG ĐIỆN – HỆ THỐNG KHÍ NÉN		
A.20	Giảm áp lực cưỡng bức đến mức tối thiểu cần thiết	
A.21	Làm mát trước lớn hơn ở không khí đầu vào	
A.22	Thay thế bộ lọc không khí đầu vào và đầu ra	
A.23	Giảm rò rỉ khí trong hệ thống phân phối khí nén	
A.24	Tận dụng nhiệt không khí và sử dụng nó để sưởi ấm không gian hoặc quá trình làm khô trước, v.v.	
A.25	Tách phần đường ống khí nén không sử dụng	
A.26	Làm sạch không khí đầu vào để đáp ứng độ sạch (thiết kế) cần thiết và lắp đặt các phương pháp xử lý hiệu suất cao cho các trường hợp cụ thể	
A.27	Lắp đặt máy nén riêng biệt ở các bộ phận của hệ thống có nhu cầu khí nén khác nhau (so với phần chính của hệ thống)	
A.28	Sử dụng máy thổi thay vì máy nén để cung cấp không khí áp suất thấp	
A.29	Thay thế hoàn toàn các hệ thống nén khí lỗi thời, cũ, đặc biệt là máy nén khí, bộ điều khiển và dụng cụ	
TỔNG HỢP SẢN XUẤT NHIỆT ĐIỆN (CHP) - ĐỒNG PHÁT		
A.30	Đồng sản xuất nhiệt và điện dựa trên các công nghệ khác nhau đốt khí tự nhiên	
A.31	Đồng phát nhiệt và điện dựa trên các loại khí tổng hợp như khí sinh học (phân hủy), chất thải nông nghiệp và công nghiệp, sinh khối, v.v.	
A.32	Hệ thống ba năng lượng khi có nhu cầu về nhiệt và làm mát (ví dụ: ngành công nghiệp đồ uống: nhu cầu sưởi ấm cho quá trình tiệt trùng, làm mát/lạnh nước để hấp thụ CO ₂ tốt hơn; máy làm lạnh điện được thay thế bằng máy làm lạnh hấp thụ chạy bằng nhiệt từ cơ sở đồng phát).	

Bảng 8.1: Đầu tư tiết kiệm năng lượng điển hình vào hệ thống năng lượng

	CƠ SỞ SẤY	Vui lòng chọn
B.1	Cải tiến các biện pháp kiểm soát và công cụ	
B.2	Cải thiện khả năng cách nhiệt của vỏ	
B.3	Lắp đặt đầu đốt đồng bộ	
B.4	Chuyển đổi nhiên liệu	
B.5	Tận dụng nhiệt thải	
B.6	Cải tạo, nâng cấp cơ sở vật chất	

B.7	Cải thiện hệ thống cung cấp nhiên liệu	
B.8	Lắp đặt thiết bị tách ẩm	
B.9	Cải thiện tuần hoàn không khí (khí thải)	
B.10	Thay thế thiết bị sấy không hiệu quả, cảnh báo	
BIỆN PHÁP TIẾT KIỆM ĐIỆN		
B.11	Chuyển sang áp dụng giá ban đêm đối với một số bộ phận của cơ sở sản xuất	
B.12	Hiệu chỉnh hệ số công suất	
B.13	Tổ chức lại quy trình sản xuất để tránh vượt quá công suất lúc cao điểm	
B.14	Nâng cấp/thay thế thiết bị đo đếm điện	
B.15	Thay thế các bộ truyền động điện bằng các bộ truyền động tốc độ biến đổi mới (điều chỉnh tần số) hoặc lắp đặt các bộ truyền động tốc độ biến đổi tại các thiết bị quay hiện có (quạt, bơm, máy nén, v.v.) hoạt động với chế độ biến đổi (dòng chảy chất lỏng).	
B.16	Thay thế truyền động điện kém hiệu quả bằng truyền động điện hiện đại tiết kiệm năng lượng	
QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CHÍNH		
B.17	Cải tiến các biện pháp kiểm soát và công cụ (C & I)	
B.18	Thay thế các thiết bị kém hiệu quả của quy trình công nghệ	
B.19	Tận dụng nhiệt thải (thu được từ quy trình) để sử dụng cho sưởi ấm không gian, sưởi ấm quy trình, v.v.	
B.20	Chuyển đổi nhiên liệu (năng lượng) (ví dụ: than được thay thế bằng khí đốt trong nhà máy gạch)	
B.21	Thay thế công nghệ xử lý chính	
TÒA NHÀ - Cải thiện thông gió, điều hòa không khí (HVAC) và chiếu sáng		
B.32	Quy định nhiệt độ vùng	
B.33	Hệ thống thu hồi nhiệt thải	
B.34	Lắp đặt quạt mái	
B.35	Sử dụng thông gió tự nhiên khi có thể	
B.36	Thông gió vào ban đêm	
B.37	Lắp đặt hệ thống phia cầu trong HVAC	
B.38	Áp dụng phương pháp làm mát hấp thụ	
B.39	Sử dụng nguồn năng lượng tái tạo	
B.40	Lắp đặt hệ thống chiếu sáng tự động (hẹn giờ hoặc loại khác)	
B.41	Lắp đặt cảm biến ánh sáng tự nhiên cho công tắc bật/tắt	
B.42	Loại bỏ những đèn không cần thiết	
B.43	Thay thế bóng đèn sợi đốt bằng bóng đèn hiệu quả hơn (ống huỳnh quang, bóng đèn natri cao áp, bóng đèn halogen kim loại)	
B.44	Cảm biến di chuyển cho công tắc bật/tắt (phòng trống, không di chuyển và ngược lại)	

Bảng 8.2: Đầu tư tiết kiệm năng lượng vào công nghệ xử lý

	SỬ DỤNG NHIỆT THẢI VÀ CHẤT THẢI	Vui lòng chọn
C.1	Đốt chất thải dễ cháy (khí, chất lỏng, chất rắn) mà không gây ô nhiễm có hại hoặc ở nơi có thể kiểm soát ô nhiễm một cách hiệu quả (nồi hơi, lò nung, bếp lò – trong nồi hơi và cơ sở đồng phát điện và/hoặc lò nung và bếp lò trong công nghệ xử lý)	
C.2	Tận dụng nhiệt thải bằng cách sử dụng bộ trao đổi nhiệt thông thường khi khí thải hoặc chất lỏng không bị mài mòn hoặc ăn mòn (làm nóng trước nước ngưng, nước cấp, khí đốt, sử dụng trong hệ thống HVAC hoặc công nghệ xử lý chính)	
C.3	Tận dụng nhiệt thải của chất lỏng mài mòn hoặc ăn mòn (khí, chất lỏng) bằng cách sử dụng gốm hoặc các bộ trao đổi nhiệt đặc biệt khác và sử dụng nhiệt như nêu trong C.2	
C.4	Sử dụng nhiệt ẩn của hơi nước để thay đổi áp suất (trong hệ thống thu hồi nước ngưng).	
C.5	Thu gom, tách, làm sạch (nếu cần) nước ngưng từ hệ thống hơi nước và đưa trở lại nồi hơi hoặc hệ thống năng lượng đồng tạo (giảm thất thoát nước ngưng)	

Bảng 8.3: Đầu tư hiệu quả năng lượng vào việc sử dụng nhiệt thải và chất thải

D1	Do người vay chỉ định	
----	-----------------------	--

Bảng 8.4: Đầu tư hiệu quả năng lượng khác

Nghiên cứu tình huống chuẩn bị hồ sơ vay vốn cho công ty Hưng Phát

Hồ sơ vay vốn cho dự án đầu tư nồi hơi sinh khối tại Công ty Hưng Phát

Công ty Hưng Phát hiện có một nhà máy đang hoạt động tại Khu công nghiệp Thái Hòa, huyện Đức Hòa, tỉnh Long An. Sản phẩm chính của Công ty Hưng Phát là bao bì các loại, phục vụ cả thị trường trong nước và xuất khẩu.

Hiện tại, nhà máy đang sử dụng nồi hơi đốt than antraxit, không được trang bị các thiết bị tiết kiệm năng lượng (ví dụ: bộ hâm nước cấp, máy sấy không khí, bộ điều khiển oxy, biến tần) và hiệu suất lò là khoảng 40%. Để cải thiện hiệu quả và giảm chi phí, một đơn vị cung cấp dịch vụ TKNL năng lượng đã đề xuất thay thế nồi hơi hiện có bằng nồi hơi sinh khối hiệu suất cao, tích hợp các hệ thống tiết kiệm năng lượng hiện đại. Các thông tin chính về dự án đầu tư gồm:

- Công suất: 5 tấn hơi/giờ; Nhiên liệu: Sinh khối
- Chi phí đầu tư: 4 tỷ VNĐ (bao gồm nồi hơi, thiết bị tiết kiệm năng lượng, lắp đặt, chạy thử và thiết kế)
- Tác động môi trường: Giảm phát thải CO₂ và CO so với nồi hơi hiện tại

Do hạn chế vốn vì doanh nghiệp đang trong giai đoạn sản xuất cao điểm, công ty dự kiến vay tối đa 70% tổng mức đầu tư từ ngân hàng thương mại với lãi suất 12%/năm, trả gốc đều trong vòng 4 năm. Thời gian hoạt động dự án ước tính 10 năm. Các thông số tài chính khác bao gồm:

- Thuế thu nhập doanh nghiệp: 25%
- Chi phí vốn chủ sở hữu: 16%
- Giá trị thu hồi cuối dự án: 200 triệu VNĐ
- Mức lương bình quân: Lao động có tay nghề – 10 triệu VNĐ/tháng; Lao động phổ thông – 6 triệu VNĐ/tháng

Yêu cầu: Chuẩn bị hồ sơ vay vốn cho Công ty Hưng Phát.

I. HỒ SƠ PHÁP LÝ

1. Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp – Công ty TNHH Hưng Phát (thành lập năm 2012, Long An).
2. Giấy chứng nhận đăng ký mã số thuế.
3. Điều lệ công ty.
4. Danh sách thành viên góp vốn: 2 thành viên (ông Trần Văn Nam – 70%, bà Lê Thị Hoa – 30%).
5. Biên bản bầu Chủ tịch Hội đồng thành viên – Ông Trần Văn Nam.
6. Quyết định bổ nhiệm Kế toán trưởng – Bà Lê Thị Hoa.
7. Nghị quyết Hội đồng thành viên về việc vay vốn.
8. Văn bản ủy quyền cho người đại diện pháp luật (ký hợp đồng tín dụng).
9. Thông báo mẫu chữ ký.
10. CMND/Hộ chiếu của người đại diện pháp luật.

II. HỒ SƠ TÀI CHÍNH

1. Quy chế phân cấp quản lý tài chính (nếu có).
2. Báo cáo tài chính kiểm toán/nộp thuế 3 năm gần nhất + quý gần nhất:
 - Bảng cân đối kế toán.
 - Báo cáo kết quả kinh doanh.
 - Thuyết minh báo cáo tài chính.
 - Báo cáo lưu chuyển tiền tệ.
3. Danh sách chi tiết các khoản phải thu, phải trả, hàng tồn kho, các khoản vay và thuê tài chính (nếu BCTC chưa thể hiện chi tiết).
4. Báo cáo tình hình tín dụng tại ngân hàng/tổ chức tín dụng.
5. Kế hoạch kinh doanh & kế hoạch tài chính cho năm hiện tại.

Chi tiết:

Kết quả hoạt động tài chính 2019–2023 (*số liệu minh họa, đơn vị: tỷ VND*)

Năm	Doanh thu	Lợi nhuận ròng	Tổng tài sản	Vốn CSH	Nợ phải trả	Tỷ lệ nợ
2019	120	10	80	40	40	50%
2020	135	11	88	44	44	50%
2021	150	12	95	48	47	49%
2022	160	13	100	52	48	48%
2023	175	15	110	57	53	48%

Báo cáo tình hình tín dụng

- Các khoản vay hiện tại: 5 tỷ VND (vốn lưu động ngắn hạn tại BIDV Long An).
- Không có nợ quá hạn, lịch sử trả nợ tốt.
- Tài sản thế chấp hiện có: nhà xưởng và máy móc (~20 tỷ VND).

Kế hoạch tài chính năm 2024

- Doanh thu dự kiến: 190 tỷ VND.
- Lợi nhuận ròng dự kiến: 16,5 tỷ VND.
- Dự án đầu tư: Lò hơi sinh khối (4 tỷ VND).

III. HỒ SƠ CHỨNG MINH MỤC ĐÍCH SỬ DỤNG VỐN VAY

1. Kế hoạch Sản xuất & Kinh doanh + Kế hoạch vay vốn/Dự án vay vốn – có phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền.
2. Báo cáo về tình hình sản xuất kinh doanh hiện tại, năng lực tài chính và khả năng trả nợ.
3. Các hợp đồng thương mại liên quan (đầu vào/đầu ra, dịch vụ, xuất nhập khẩu).
4. Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi (nếu có).
5. Báo cáo nghiên cứu khả thi (FS) hoặc Báo cáo đầu tư.
6. Quyết định phê duyệt dự án (nếu được yêu cầu bởi cơ quan có thẩm quyền).
7. Giấy chứng nhận đăng ký đầu tư (nếu áp dụng).

Chi tiết:

Kế hoạch Sản xuất Kinh doanh & Kế hoạch vay vốn

Công ty Hưng Phát tiếp tục mở rộng thị trường xuất khẩu bao bì giấy, hướng đến các sản phẩm bao bì thân thiện với môi trường. Để giảm chi phí sản xuất và phát thải carbon, công ty dự kiến thay thế lò hơi đốt than kém hiệu quả hiện tại bằng lò hơi sinh khối hiện đại.

- Vốn vay đề nghị: 2,8 tỷ VND (70% tổng chi phí).
- Vốn tự có: 1,2 tỷ VND (30%).
- Điều khoản vay đề xuất: 4 năm, trả gốc đều, lãi suất 12%/năm.
- Mục đích vay: Mua sắm thiết bị, lắp đặt, chạy thử, hệ thống tiết kiệm năng lượng.

Báo cáo Tình hình Sản xuất & Kinh doanh hiện tại

- Công suất nhà máy: 120 triệu túi giấy/năm.
- Tỷ lệ xuất khẩu: 40% doanh số (Nhật Bản, Hàn Quốc, EU).
- Vấn đề hiện tại: chi phí năng lượng cao (chiếm 18% tổng chi phí sản xuất), hiệu suất lò hơi thấp (~40%).
- Cải thiện kỳ vọng: tiết kiệm năng lượng 1,4 – 1,7 tỷ VND/năm, giảm phát thải CO₂.

Các Hợp đồng Thương mại Liên quan

- Hợp đồng xuất khẩu với chuỗi siêu thị Nhật Bản (giá trị đơn hàng hàng năm ~30 tỷ VND).
- Hợp đồng cung ứng nội địa với các nhà bán lẻ lớn của Việt Nam (Big C, Coopmart).

Báo cáo Tiền khả thi

- Phương án xem xét: cải tạo lò cũ hoặc thay thế lò mới.
- Quyết định: thay thế bằng lò hơi sinh khối do hiệu quả dài hạn cao hơn.

Báo cáo Nghiên cứu Khả thi (FS)

a. Khả thi Kỹ thuật

- Công suất lò: 5 tấn hơi/giờ.
- Nhiên liệu: sinh khối (trấu, dăm gỗ).
- Thiết bị đi kèm: economizer, máy sấy khí, bộ điều khiển oxy, biến tần.
- Hiệu suất: 75–80% so với 40% hiện tại.
- Tuổi thọ: 10 năm.
- Môi trường: giảm phát thải CO₂, SO₂, bụi.

b. Khả thi Tài chính

- Tổng vốn đầu tư: 4,0 tỷ VND.
- Tiết kiệm hàng năm: 1,4–1,7 tỷ VND (nhiên liệu + O&M + lao động).

- Thời gian hoàn vốn: 3,5 năm.
- NPV (12%): 2,5–3,0 tỷ VND.
- IRR: 23–25%.
- Tỷ số B/C: 1,6–1,8.
- DSCR: 1,3–1,6 → chấp nhận được.

c. Khả thi Môi trường & Xã hội

- Giảm phát thải CO₂: ~2.500 tấn/năm.
- Tuân thủ quy định môi trường Việt Nam và tiêu chuẩn của Ngân hàng Thế giới.
- Cải thiện môi trường làm việc (giảm bụi, chất lượng không khí tốt hơn).

Quyết định Phê duyệt Dự án

Nghị quyết của Hội đồng thành viên (01/2024): phê duyệt đầu tư dự án lò hơi sinh khối.

Chương 9: Tóm tắt lại bản chất của Phát triển dự án

9.1. Hành trình Phát triển Dự án: Lộ trình Chiến lược hướng tới Đầu tư

Việc phát triển một dự án hiệu quả năng lượng (EE) không phải là một chuỗi các nhiệm vụ kỹ thuật rời rạc mà là một hành trình tích hợp, thống nhất. Hành trình này có thể được hiểu rõ nhất như một "lộ trình" chiến lược, hướng dẫn chuyên gia năng lượng từ việc lập sơ đồ năng lượng ban đầu trên diện rộng đến quyết định đầu tư cuối cùng, có khả năng được vay vốn. Mục đích cốt lõi của quy trình có cấu trúc này là chuyển đổi sự không chắc chắn thành sự tự tin một cách có hệ thống, từ đó tạo ra một đề xuất đầu tư hấp dẫn đối với cả ban quản lý nội bộ và các nhà tài chính bên ngoài.

Toàn bộ chương trình đào tạo này, từ việc đi sâu vào lập sơ đồ năng lượng vào Ngày 1 đến việc tập trung vào các nghiên cứu khả thi và tài chính vào Ngày 5, được thiết kế để điều hướng lộ trình này một cách hiệu quả. Quy trình này có thể được hình dung như một **phễu của sự chắc chắn**, nơi mỗi giai đoạn kế tiếp sẽ thu hẹp trọng tâm lại đồng thời tăng mức độ chi tiết và sự tự tin vào kết quả cuối cùng.

- **Đầu phễu (Rộng): Lập bản đồ và Kiểm toán Năng lượng.** Ở giai đoạn đầu của hành trình, lưới được giăng rộng để xác định tất cả các cơ hội tiềm năng để tiết kiệm năng lượng. Đây là giai đoạn khám phá, nơi Lập sơ đồ năng lượng cung cấp một cái nhìn tổng quan toàn diện, định lượng về nơi năng lượng được tiêu thụ, và Kiểm toán Năng lượng chẩn đoán lý do năng lượng được sử dụng không hiệu quả. Ở giai đoạn này, sự không chắc chắn về dự án cuối cùng là cao, nhưng chi phí của cuộc điều tra ban đầu này tương đối thấp. Mục tiêu là tạo ra một danh sách toàn diện các dự án EE tiềm năng.
- **Giữa phễu (Thu hẹp): Nghiên cứu Tiềm khả thi.** Giai đoạn này đóng vai trò như một bộ lọc quan trọng. Nó lấy danh sách dài các cơ hội được tạo ra từ cuộc kiểm toán và so sánh chúng một cách có cấu trúc. Bằng cách đánh giá các lựa chọn kỹ thuật và vận hành thay thế dựa trên các lợi ích tài chính và phi năng lượng ở cấp độ cao, Nghiên cứu Tiềm khả thi (Pre-FS) loại bỏ một cách có hệ thống các dự án không khả thi về mặt kỹ thuật, không hấp dẫn về mặt tài chính hoặc không phù hợp về mặt chiến lược với các mục tiêu của doanh nghiệp. Quy trình lọc này đảm bảo rằng các nguồn lực quý giá không bị lãng phí vào các nghiên cứu chi tiết về các giải pháp không tối ưu.
- **Đáy phễu (Hẹp): Nghiên cứu Khả thi.** Ngược lại, Nghiên cứu Khả thi (FS) là **bản thiết kế chi tiết**. Nó là một "nghiên cứu đầy đủ và toàn diện" đóng vai trò là "điều kiện tiên quyết" trực tiếp để đưa ra "các quyết định đầu tư và tài chính". FS tập trung hoàn toàn vào một giải pháp duy nhất, được ưu tiên đã được chọn trong giai đoạn Pre-FS. Nó phát triển giải pháp này thành một kế hoạch dự án hoàn chỉnh, bao gồm một "thiết kế cơ sở", các thông số kỹ thuật chi tiết, ước tính chi phí chắc chắn thường dựa trên báo giá của nhà cung cấp, một phân tích tài chính mạnh mẽ với các chỉ số chính (NPV, IRR, Thời gian hoàn vốn), một đánh giá rủi ro kỹ lưỡng với các chiến lược giảm thiểu, và một kế hoạch triển khai cụ thể. Sự không chắc chắn bây giờ là thấp, nhưng cam kết về nguồn lực cho nghiên cứu toàn diện này cao hơn đáng kể.
- **Đầu ra phễu (Sản phẩm): Hồ sơ Vay vốn & Quyết định Đầu tư Cuối cùng (FID).** Dự án cuối cùng, đã được xác thực, xuất hiện từ phễu. Giờ đây, nó là một đề xuất đã được giảm thiểu rủi ro, đủ tiêu chuẩn đầu tư, được hỗ trợ bởi một Nghiên cứu Khả thi toàn diện, bao gồm tất cả các tài liệu cần thiết cho một Hồ sơ Vay vốn thành công và một Quyết định Đầu tư Cuối cùng tự tin từ ban quản lý.

Lộ trình có cấu trúc này, về cốt lõi, là một chiến lược quản lý rủi ro tinh vi. Mỗi giai đoạn được thiết kế có chủ ý để giảm thiểu các loại rủi ro cụ thể trước khi cam kết nguồn vốn đáng kể. Giai đoạn Lập bản

đồ và Kiểm toán Năng lượng ban đầu giảm thiểu rủi ro **bỏ lỡ các cơ hội có tác động lớn** bằng cách áp dụng một quan điểm toàn diện, toàn hệ thống thay vì chỉ tập trung vào các thiết bị riêng lẻ. Nghiên cứu Tiền khả thi giảm thiểu một cách rõ ràng

- **Rủi ro lựa chọn**—nguy cơ theo đuổi một giải pháp không tối ưu—bằng cách bắt buộc phải so sánh các lựa chọn thay thế một cách có kỷ luật. Tiếp theo, Nghiên cứu Khả thi giảm thiểu
- **Rủi ro triển khai** bằng cách yêu cầu thiết kế kỹ thuật chi tiết, xác thực tài chính và một kế hoạch thực hiện rõ ràng, do đó giảm thiểu khả năng dự án thất bại sau khi đầu tư đã được thực hiện. Toàn bộ hành trình do đó không chỉ là việc xác định các khoản tiết kiệm năng lượng; đó là việc xây dựng một cách có phương pháp một trường hợp đầu tư ngày càng hấp dẫn và ít rủi ro hơn.

9.2. Tư duy Nền tảng: Áp dụng Triết lý 'Củ hành'

Nền tảng của toàn bộ lộ trình phát triển dự án là một triết lý cơ bản được gọi là cách tiếp cận "Sơ đồ Củ hành". Đây không chỉ là một công cụ được sử dụng trong quá trình kiểm toán năng lượng; nó là một cách tư duy cơ bản, "từ trong ra ngoài", phải được áp dụng ở mọi giai đoạn phân tích, từ lập bản đồ ban đầu đến thiết kế cuối cùng. Triết lý này ưu tiên thách thức nhu cầu cốt lõi đối với một dịch vụ năng lượng trước khi cố gắng tối ưu hóa các hệ thống cung cấp nó. Bằng cách tập trung trước tiên vào các lớp bên trong nhất của việc sử dụng năng lượng, các khoản tiết kiệm sâu sắc và hiệu quả nhất về chi phí có thể được mở khóa.

Phương pháp Sơ đồ Củ hành bao gồm ba lớp phân tích riêng biệt, phải được giải quyết theo một thứ tự cụ thể:

1. **Thách thức Dịch vụ Năng lượng (Lớp cốt lõi):** Đây là bước đầu tiên và quan trọng nhất. Trước khi phân tích bất kỳ thiết bị nào, chuyên gia năng lượng phải đặt câu hỏi về nhu cầu cơ bản đối với năng lượng. Các câu hỏi chính là: "Dịch vụ sưởi ấm, làm mát hoặc bơm này có thực sự cần thiết ở mức hiện tại không?" "Quy trình Vận hành Tiêu chuẩn (SOP) có thể được sửa đổi để giảm nhu cầu năng lượng không?" "Nhiệt độ mục tiêu có thể được điều chỉnh mà không ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm không?" Như được minh họa bằng ví dụ về việc thách thức nhiệt độ tiếp nhận sữa trong một nhà máy sữa, bước này tập trung vào chính nhu cầu của quy trình, điều đôi khi có thể mang lại khoản tiết kiệm đáng kể mà không cần hoặc ít đầu tư.
2. **Tối ưu hóa Quy trình (Lớp giữa):** Chỉ sau khi dịch vụ năng lượng cơ bản đã được xác thực và giảm thiểu, trọng tâm mới nên chuyển sang làm cho bản thân quy trình hiệu quả hơn. Lớp này liên quan đến việc áp dụng các kỹ thuật phân tích nâng cao cho các thiết bị sản xuất cốt lõi. Các phương pháp như "lập bản đồ Cấp độ 2" được sử dụng để đảm bảo chất lượng (ví dụ: nhiệt độ) của nguồn cung cấp năng lượng được khớp một cách thích hợp với nhu cầu của quy trình, tránh việc sử dụng năng lượng chất lượng cao cho các nhiệm vụ chất lượng thấp. Đây cũng là giai đoạn mà các cơ hội thu hồi nhiệt được xác định và Công nghệ Sẵn có Tốt nhất (BAT) được đánh giá cho các đơn vị quy trình cốt lõi.
3. **Cải thiện Tiện ích (Lớp ngoài):** Bước cuối cùng là cải thiện hiệu quả của các hệ thống tiện ích cung cấp năng lượng, chẳng hạn như lò hơi, máy làm lạnh và hệ thống khí nén. Bằng cách giải quyết lớp này sau cùng, chuyên gia năng lượng đảm bảo rằng bất kỳ thiết bị tiện ích mới hoặc được nâng cấp nào cũng được định cỡ chính xác cho một nhu cầu năng lượng thực sự được tối ưu hóa, thay vì một nhu cầu bị thổi phồng, không hiệu quả. Điều này ngăn ngừa sai lầm phổ biến là đầu tư vào các hệ thống tiện ích quá khổ và không được sử dụng hết công suất.

Triết lý từ trong ra ngoài này về cơ bản thay đổi phương trình kinh tế của một dự án. Một cách tiếp cận truyền thống, từ ngoài vào, có thể xác định một lò hơi không hiệu quả và ngay lập tức đề xuất một lò hơi thay thế hiệu quả cao, với chi phí vốn (CAPEX) dựa trên nhu cầu hơi nước hiện tại, chưa được tối ưu hóa. Tuy nhiên, cách tiếp cận Củ hành, trước tiên sẽ kiểm tra các quy trình sử dụng hơi

nước đó. Bằng cách triển khai các cải tiến thu hồi nhiệt hoặc kiểm soát quy trình ở lớp giữa, nó có thể làm giảm tổng nhu cầu hơi nước một cách đáng kể.

Do đó, khi phân tích đến lớp ngoài (lò hơi), một thiết bị nhỏ hơn, và do đó ít tốn kém hơn, là đủ. Các khoản tiết kiệm được thực hiện từ CAPEX giảm của lò hơi mới sau đó có thể được sử dụng để giúp tài trợ cho khoản đầu tư thu hồi nhiệt, tạo ra một hiệu ứng hiệp đồng mạnh mẽ giúp cải thiện Giá trị Hiện tại Ròng (NPV) và Tỷ suất Hoàn vốn Nội bộ (IRR) tổng thể của dự án. Mối liên kết nhân quả này—nơi việc tối ưu hóa quy trình trực tiếp làm giảm chi phí đầu tư của các hệ thống tiện ích—là một nguyên tắc quan trọng làm cho các dự án phức tạp, tích hợp trở nên hấp dẫn hơn về mặt tài chính và khả thi hơn.

9.3. Từ Dữ liệu đến Chẩn đoán: Vai trò hỗ trợ của lập bản đồ và kiểm toán

Các bước tích cực đầu tiên trong hành trình phát triển dự án bao gồm các chức năng riêng biệt nhưng không thể tách rời của Lập sơ đồ năng lượng và Kiểm toán Năng lượng. Hai giai đoạn này hoạt động trong một mối quan hệ cộng sinh để biến dữ liệu thô thành một chẩn đoán rõ ràng về sự thiếu hiệu quả năng lượng và một danh sách các dự án có thể hành động được ưu tiên.

1. **Lập sơ đồ năng lượng (Mục 4)** cung cấp "la bàn" toàn diện, định lượng cho toàn bộ cuộc điều tra. Nó được định nghĩa là "việc thiết lập và phân tích trực quan các dòng năng lượng trong một hệ thống" và đóng vai trò là "bước đầu tiên và quan trọng nhất trong quá trình kiểm toán năng lượng". Thông qua việc tạo các sơ đồ dòng quy trình và tính toán cân bằng khối lượng và năng lượng, việc lập bản đồ trả lời các câu hỏi cơ bản: **Cái gì** đang tiêu thụ năng lượng và **ở đâu** là các trung tâm tiêu thụ chính, được gọi là "Cơ sở Sử dụng Năng lượng Trọng điểm"? Bản đồ cung cấp nền tảng dựa trên dữ liệu để hướng sự chú ý của kiểm toán viên đến các khu vực có tác động lớn nhất.
2. **Kiểm toán Năng lượng (Mục 3)** cung cấp "bộ công cụ chẩn đoán". Theo hướng được thiết lập bởi sơ đồ năng lượng, cuộc kiểm toán là một "nghiên cứu có hệ thống" để điều tra **tại sao** năng lượng được sử dụng không hiệu quả ở những khu vực trọng điểm đó và **làm thế nào** có thể tiết kiệm được. Đây là nơi các phương pháp phân tích tiên tiến được triển khai. Sơ đồ Sankey được sử dụng để hình dung các tổn thất năng lượng trong một quy trình cụ thể, đánh giá BAT đánh giá thiết bị hiện có so với các lựa chọn thay thế tốt nhất hiện có và các Chỉ số Hiệu suất Chính (KPI) được thiết lập để đo lường và theo dõi các cải tiến hiệu suất.
3. Một đầu ra quan trọng của giai đoạn chẩn đoán này là việc xác định và, nếu có thể, định lượng các **Lợi ích Phi năng lượng (NEBs)**. Một cuộc kiểm toán chỉ báo cáo về các khoản tiết kiệm năng lượng và chi phí là cơ bản không đầy đủ. Trong nhiều bối cảnh công nghiệp, NEBs—chẳng hạn như tăng năng lực sản xuất, cải thiện chất lượng sản phẩm, giảm chi phí bảo trì, tăng cường an toàn tại nơi làm việc hoặc tuân thủ các mục tiêu bền vững của công ty—là những động lực thực sự của một quyết định đầu tư. Những lợi ích này phải được xác định và đưa vào đề xuất dự án một cách có hệ thống để trình bày một phương án kinh doanh đầy đủ và thuyết phục cho ban quản lý.

Mối quan hệ giữa lập bản đồ và kiểm toán không phải là một tiến trình tuyến tính đơn giản mà là một vòng lặp lặp lại. Một Sơ đồ năng lượng cấp cao ban đầu hướng dẫn trọng tâm của Kiểm toán. Tuy nhiên, các phát hiện chi tiết của Kiểm toán có thể tiết lộ một lỗ hổng dữ liệu quan trọng. Ví dụ: bản đồ ban đầu có thể xác định một quy trình sấy khô là Cơ sở Sử dụng Năng lượng Trọng điểm. Cuộc kiểm toán tiếp theo, sử dụng sơ đồ Sankey, sau đó có thể chỉ ra một tổn thất năng lượng lớn trong khí thải nóng. Để thiết kế đúng một hệ thống thu hồi nhiệt hiệu quả, các kiểm toán viên sau đó sẽ cần dữ liệu chi tiết hơn về nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ dòng chảy của luồng khí thải này trong một chu trình sản xuất đầy đủ. Yêu cầu mới này sẽ kích hoạt một bài tập lập bản đồ "đi sâu" thứ hai, tập trung hơn, có thể liên quan đến việc lắp đặt thiết bị đo lường tạm thời trên hệ thống cụ thể đó. Điều này chứng tỏ

mối quan hệ cộng sinh: lập bản đồ cung cấp hướng đi cho kiểm toán, và kiểm toán tinh chỉnh trọng tâm cho việc lập bản đồ chi tiết hơn sau đó, đảm bảo rằng các nguồn lực phân tích luôn được hướng đến các khu vực có tiềm năng tác động cao nhất.

9.4. Xây dựng Phương án Kinh doanh: Chức năng Quan trọng của các Nghiên cứu Khả thi

Một khi một loạt các cơ hội hiệu quả năng lượng khả thi về mặt kỹ thuật đã được xác định thông qua các giai đoạn lập bản đồ và kiểm toán, bước quan trọng tiếp theo là biến chúng thành một phương án kinh doanh mạnh mẽ, đủ tiêu chuẩn đầu tư. Đây là chức năng chính của Nghiên cứu Tiền khả thi (Pre-FS) và Nghiên cứu Khả thi (FS), đại diện cho hai giai đoạn thiết yếu của việc xác thực và lập kế hoạch dự án.

1. **Nghiên cứu Tiền khả thi (Mục 6)** hoạt động như một **bộ lọc** chiến lược. Mục đích cốt lõi của nó là "mở rộng các lựa chọn kỹ thuật và vận hành thay thế" và đóng vai trò là một "bộ lọc quyết định" trước khi các nguồn lực đáng kể được cam kết cho thiết kế chi tiết. Pre-FS lấy các cơ hội hứa hẹn nhất từ cuộc kiểm toán và so sánh chúng với nhau. Nó liên quan đến một đánh giá kỹ thuật cấp cao, một ước tính chi phí vốn và chi phí vận hành (CAPEX/OPEX) với độ chính xác khoảng +/- 25%, và một phân tích tài chính sơ bộ. Đầu ra cuối cùng là một báo cáo ngắn gọn so sánh 1-3 giải pháp khả thi và đưa ra khuyến nghị về một lựa chọn duy nhất, được ưu tiên, nên tiến hành đến giai đoạn tiếp theo.
2. **Nghiên cứu Khả thi (Mục 7)**, ngược lại, là **bản thiết kế** chi tiết. Nó là một "nghiên cứu đầy đủ và toàn diện" đóng vai trò là "điều kiện tiên quyết" trực tiếp để đưa ra "các quyết định đầu tư và tài chính". FS tập trung độc quyền vào một giải pháp duy nhất, được ưu tiên được chọn trong giai đoạn Pre-FS. Nó phát triển giải pháp này thành một kế hoạch dự án hoàn chỉnh, bao gồm một "thiết kế cơ sở," các thông số kỹ thuật chi tiết, chi phí chắc chắn thường dựa trên báo giá của nhà cung cấp, một phân tích tài chính đầy đủ với các chỉ số chính (NPV, IRR, Thời gian hoàn vốn), một đánh giá rủi ro kỹ lưỡng với các chiến lược giảm thiểu, và một kế hoạch triển khai cụ thể.

Sự khác biệt giữa hai giai đoạn này là rất quan trọng: Pre-FS là về **so sánh và lựa chọn**, trong khi FS là về **xác thực và lập kế hoạch chi tiết**. Một sai lầm phổ biến và tốn kém trong phát triển dự án là bỏ qua Pre-FS đối với các dự án phức tạp, điều có thể dẫn đến việc đầu tư thời gian và tiền bạc đáng kể vào một FS chi tiết cho một giải pháp cuối cùng có thể là không tối ưu.

Các giai đoạn khả thi này tạo điều kiện cho một cuộc đối thoại có cấu trúc và thiết yếu với ban quản lý của doanh nghiệp. Pre-FS hỏi ban quản lý một cách hiệu quả: "Trong số các con đường tiềm năng này để cải thiện hiệu quả năng lượng của chúng ta, con đường nào phù hợp nhất với các mục tiêu chiến lược, khả năng sẵn có vốn và mức độ chấp nhận rủi ro hiện tại của chúng ta?" Ví dụ: một cuộc kiểm toán có thể đề xuất ba giải pháp: (A) thay đổi vận hành chi phí thấp, (B) hệ thống thu hồi nhiệt chi phí trung bình, hoặc (C) thay thế quy trình hoàn toàn chi phí cao bằng cách sử dụng BAT. Pre-FS sẽ phân tích cả ba. Việc ban quản lý xem xét nghiên cứu này cho phép họ đưa ra một lựa chọn chiến lược. Nếu vốn bị hạn chế, họ có thể chọn tùy chọn A. Nếu tăng trưởng dài hạn và tăng năng lực sản xuất là ưu tiên, họ có thể bật đèn xanh cho một FS đầy đủ cho tùy chọn C.

Nghiên cứu Khả thi sau đó trả lời câu hỏi tiếp theo: "Đây là kế hoạch chi tiết, dựa trên bằng chứng, chứng minh rằng con đường bạn đã chọn là khả thi về mặt kỹ thuật, có lợi về mặt tài chính và có thể quản lý được về mặt vận hành." Nó cung cấp bằng chứng dứt khoát cần thiết cho Quyết định Đầu tư Cuối cùng. Điều này chứng tỏ rằng các giai đoạn khả thi không chỉ là các bài tập kỹ thuật cho các kỹ sư; chúng là các công cụ quản lý quan trọng để đảm bảo sự phù hợp về mặt chiến lược và đưa ra các quyết định đầu tư sáng suốt, dựa trên dữ liệu.

9.5. Từ Bản thiết kế đến Thực tế: Đảm bảo Tài chính cho việc Triển khai

Mối liên kết cuối cùng, quan trọng trong lộ trình phát triển dự án là quá trình chuyển đổi từ một bản thiết kế đã được xác thực sang một thực tế đã được triển khai. Điều này đòi hỏi phải đảm bảo nguồn vốn cần thiết, đó là trọng tâm của giai đoạn Hồ sơ Vay vốn (Mục 8). Một Nghiên cứu Khả thi toàn diện và được chuẩn bị chuyên nghiệp là đầu vào trực tiếp và không thể thiếu cho một hồ sơ vay vốn thành công. Danh sách các tài liệu thường được yêu cầu bởi một tổ chức tài chính—bao gồm "Báo cáo nghiên cứu khả thi," "Các tài liệu tài chính" chi tiết và một "Kế hoạch Quản lý Môi trường và Xã hội (ESMP)"—phản ánh trực tiếp các đầu ra được tạo ra trong một FS kỹ lưỡng.

Để hiểu tầm quan trọng của mối liên kết này, điều hữu ích là áp dụng quan điểm của một tổ chức tài chính. Các ngân hàng và các bên cho vay khác không tài trợ cho các ý tưởng hoặc khái niệm mơ hồ; họ tài trợ cho các dự án được xác định rõ ràng, đã được giảm thiểu rủi ro. Nghiên cứu Khả thi cung cấp bằng chứng cụ thể mà họ yêu cầu để đánh giá các tiêu chí chính để cho vay:

- **Khả thi về mặt Kỹ thuật:** Công nghệ được đề xuất có được chứng minh, đáng tin cậy và được thiết kế tốt cho ứng dụng cụ thể không? Các thông số kỹ thuật và thiết kế cơ sở trong FS trả lời câu hỏi này.
- **Khả thi về mặt Tài chính:** Các dự báo tiết kiệm năng lượng có thực tế và được ghi lại tốt không? IRR của dự án có lớn hơn chi phí vốn của công ty không? Thời gian hoàn vốn có chấp nhận được không? Phân tích tài chính chi tiết trong FS cung cấp bằng chứng này.
- **Năng lực Triển khai:** Có một kế hoạch, mốc thời gian và nhóm đáng tin cậy tại chỗ để thực hiện dự án thành công không? Kế hoạch triển khai trong FS giải quyết mối quan tâm này.
- **Quản lý Rủi ro:** Các rủi ro kỹ thuật, tài chính và vận hành tiềm ẩn đã được xác định chưa, và có các chiến lược giảm thiểu đáng tin cậy tại chỗ không? Nhật ký đánh giá rủi ro trong FS chứng minh sự thẩm định.

Chất lượng của Nghiên cứu Khả thi không chỉ ảnh hưởng đến việc phê duyệt hoặc từ chối đơn vay vốn đơn thuần; nó có thể tác động trực tiếp đến các điều khoản tài chính của khoản vay, chẳng hạn như lãi suất và thời hạn. Mối quan tâm chính của người cho vay là quản lý rủi ro vỡ nợ và lãi suất họ tính là sự phản ánh trực tiếp rủi ro được nhận thức của một dự án nhất định. Một Nghiên cứu Khả thi chứa đầy các giả định chung chung, dữ liệu kém và phân tích rủi ro yếu sẽ được coi là một đề xuất có rủi ro cao. Do đó, người cho vay có thể từ chối đơn vay vốn hoặc đưa ra tài chính với lãi suất cao để bù đắp cho sự không chắc chắn.

Ngược lại, một Nghiên cứu Khả thi trình bày các báo giá chắc chắn của nhà cung cấp cho CAPEX, một lịch trình triển khai chi tiết, một phân tích độ nhạy mạnh mẽ đối với các biến số chính như giá năng lượng và việc định lượng rõ ràng các NEBs có giá trị sẽ trình bày một khoản đầu tư có rủi ro thấp, giá trị cao. Người cho vay có sự tự tin lớn hơn vào sự thành công của dự án và khả năng trả nợ của người đi vay. Sự tự tin này có thể chuyển thành các điều kiện tài chính thuận lợi hơn, chẳng hạn như lãi suất thấp hơn. Chi phí vốn thấp hơn, đến lượt nó, làm tăng NPV của dự án và tiếp tục cải thiện hiệu suất tài chính tổng thể của nó. Do đó, sự siêng năng và nghiêm ngặt được áp dụng bởi chuyên gia năng lượng trong giai đoạn Nghiên cứu Khả thi có tác động trực tiếp và hữu hình đến chi phí vốn của dự án và lợi nhuận cuối cùng của nó.

9.6. Bộ công cụ của Chuyên gia Năng lượng: Tổng hợp vòng đời phát triển

Hành trình từ một ý tưởng ban đầu đến một dự án hiệu quả năng lượng được triển khai là một quá trình có hệ thống để xây dựng kiến thức, giảm rủi ro và tạo ra giá trị. Mỗi giai đoạn trong vòng đời phát triển phục vụ một mục đích cụ thể, đặt ra các câu hỏi quan trọng và tạo ra một đầu ra riêng biệt, tạo thành nền tảng cho giai đoạn tiếp theo. Cách tiếp cận có cấu trúc này nâng vai trò của chuyên gia năng lượng từ một kiểm toán viên kỹ thuật lên thành một nhà phát triển dự án chiến lược và một cố vấn kinh doanh đáng tin cậy.

Để củng cố các bài học cốt lõi của chương trình đào tạo này, toàn bộ vòng đời phát triển dự án được tóm tắt trong bảng dưới đây. Công cụ này được thiết kế để đóng vai trò là một khuôn khổ tham chiếu nhanh cho ứng dụng trong thế giới thực, cung cấp một hướng dẫn rõ ràng về "tại sao," "cái gì" và "làm thế nào" của mỗi giai đoạn quan trọng.

Giai đoạn	Câu hỏi cốt lõi được trả lời	Các Phương pháp & Công cụ Chính	Đầu ra Quan trọng	Tư duy Chiến lược
Mục 2: Lộ trình	Triết lý hướng dẫn và kế hoạch tổng thể của chúng ta là gì?	Khái niệm "Lộ trình", Sơ đồ Cử hành (Tư duy từ Trong ra Ngoài).	Một phương pháp phát triển dự án rõ ràng, có cấu trúc.	Chiến lược & Toàn diện: Nghĩ về hệ thống, không chỉ các thành phần. Ưu tiên giảm nhu cầu hơn là hiệu quả cung cấp.
Mục 4: Lập sơ đồ năng lượng	Năng lượng của chúng ta đi đâu, và những nơi tiêu thụ lớn nhất là gì?	Sơ đồ dòng quy trình, cân bằng khối lượng & năng lượng, thu thập dữ liệu (đồng hồ đo, ước tính), thiết lập KPI.	Một Sơ đồ năng lượng định lượng xác định các Cơ sở Sử dụng Năng lượng Trọng điểm (SEU) và các điểm tổn thất chính.	Điều tra: Hãy là một thám tử. Theo dõi các dòng năng lượng từ nguồn đến dịch vụ để khám phá bức tranh toàn cảnh.
Mục 3: Kiểm toán Năng lượng	Tại sao năng lượng bị lãng phí, và đâu là những cơ hội cụ thể để tiết kiệm?	Sơ đồ Cử hành, sơ đồ Sankey, lập bản đồ Cấp độ 2, đánh giá BAT, phân tích Lợi ích Phi năng lượng (NEBs).	Một Báo cáo Kiểm toán Năng lượng chi tiết với một danh sách các cơ hội dự án kỹ thuật được ưu tiên và các lợi ích tiềm năng của chúng.	Chẩn đoán: Hãy là một bác sĩ. Sử dụng các công cụ tiên tiến để chẩn đoán nguyên nhân gốc rễ của sự thiếu hiệu quả, không chỉ các triệu chứng.
Mục 6: Nghiên cứu Tiền khả thi (Pre-FS)	Trong tất cả các cơ hội đã xác định, đâu là những lựa chọn khả thi nhất và phù hợp nhất về mặt chiến lược để theo đuổi?	Đánh giá kỹ thuật cấp cao, ước tính CAPEX/OPEX ($\pm 25\%$), phân tích tài chính sơ bộ (PBT), so sánh các lựa chọn thay thế.	Một Báo cáo Pre-FS ngắn gọn so sánh 1-3 giải pháp và khuyến nghị một tùy chọn được ưu tiên để nghiên cứu chi tiết.	So sánh & Lọc: Hãy là một nhà chiến lược. Đánh giá các lựa chọn so với các mục tiêu kinh doanh và lọc ra các ứng cử viên yếu hơn sớm và ít tốn kém.

Mục 7: Nghiên cứu Khả thi (FS)	Dự án đã chọn của chúng ta có khả thi về mặt kỹ thuật, có lợi về mặt tài chính và sẵn sàng cho đầu tư không?	Thiết kế & kỹ thuật cơ bản, CAPEX/OPEX chi tiết (từ báo giá), phân tích tài chính đầy đủ (NPV, IRR), đánh giá rủi ro & kế hoạch giảm thiểu, lịch trình triển khai.	Một Báo cáo Nghiên cứu Khả thi toàn diện, đủ tiêu chuẩn đầu tư, đóng vai trò là bản thiết kế cho Quyết định Đầu tư Cuối cùng (FID).	Xác thực & Chi tiết: Hãy là một kỹ sư và một nhà phân tích. Xây dựng một trường hợp không thể chối cãi với dữ liệu có thể kiểm chứng và một kế hoạch cụ thể.
Mục 8: Hồ sơ Vay vốn	Làm thế nào để chúng ta đảm bảo nguồn vốn cần thiết để triển khai dự án đã được xác thực của mình?	Tổng hợp các tài liệu pháp lý, tài chính và dự án (chủ yếu là Báo cáo FS), nộp đơn chính thức cho các tổ chức tài chính.	Một Hồ sơ Vay vốn đầy đủ và chuyên nghiệp được nộp cho các bên cho vay tiềm năng.	Thuyết phục & Siêng năng: Hãy là một người ủng hộ dự án. Đóng gói bằng chứng từ FS để thuyết phục các nhà tài chính về rủi ro thấp và giá trị cao của dự án.

Bảng 9.1: Vòng đời phát triển dự án: Các giai đoạn chính, câu hỏi và kết quả

Chương 10: Tài liệu tham khảo

Là một phần của Chương trình Đối tác Năng lượng Việt Nam-Đan Mạch giai đoạn 2020-2025, **Trung tâm Xuất sắc về Hiệu quả Năng lượng (CoE)** đã được thành lập.

CoE đóng vai trò là trung tâm cung cấp thông tin, các hoạt động nâng cao năng lực, hỗ trợ kỹ thuật và kết nối các bên liên quan để hiện thực hóa các giải pháp và dự án hiệu quả năng lượng cho các doanh nghiệp công nghiệp. Trả lời: do đó, có thể tìm thấy rất nhiều tài liệu liên quan và bổ sung có thể được sử dụng để đào tạo và truyền cảm hứng trên trung tâm.

Tài liệu này đã được phát triển như một phần của Hiệp định Đối tác Việt Nam - Đan Mạch và bao gồm các hướng dẫn phát triển dự án dựa trên việc đào tạo. Ngoài ra, một số hướng dẫn khác có sẵn, như hướng dẫn về hiệu quả năng lượng trong các lĩnh vực công nghiệp cụ thể hoặc hướng dẫn về quy trình tiết kiệm năng lượng. Ngoài ra, bạn có thể tìm thấy các cuộc kiểm toán năng lượng ẩn danh dựa trên các cuộc kiểm toán năng lượng thực tế được thực hiện tại các doanh nghiệp Việt Nam khác nhau. Các cuộc kiểm toán năng lượng được chuẩn bị bởi các kiểm toán viên năng lượng Việt Nam phối hợp chặt chẽ với Viegand Maagøe A/S thực hiện phương pháp được trình bày trong khóa đào tạo này.

Bạn sẽ tìm thấy tài liệu và thông tin khác tại **Trung tâm Xuất sắc về Hiệu quả Năng lượng: Trung tâm Xuất sắc (CoE) về Hiệu quả Năng lượng**