

Ngày 1: Giới thiệu về lập bản đồ năng lượng



Mục tiêu của Ngày 1

- Giới thiệu chương trình đào tạo tổng thể, cấu trúc và mục tiêu học tập
- Tạo ra một môi trường học tập thoải mái và hợp tác
- Cung cấp phần giới thiệu rõ ràng về khái niệm lập bản đồ năng lượng
- Khám phá công cụ lập bản đồ năng lượng dựa trên Excel thông qua việc sử dụng có hướng dẫn một trường hợp đơn giản hóa

Chương trình ngày 1

- **Phiên 1:** Chào mừng và giới thiệu về khóa học và người tham gia
- **Buổi 2:** Giới thiệu về sơ đồ cử hành và lập bản đồ năng lượng
- **Phiên 3:** Lập bản đồ năng lượng dựa trên trường hợp
- **Phiên 4:** Suy ngẫm và thảo luận về trường hợp và kinh nghiệm đầu tiên với lập bản đồ năng lượng
- **Tóm tắt**

Buổi 1 – Giới thiệu về khóa học

Chào mừng

Mục tiêu của Phiên 1:

- Tìm hiểu nhau và đặt ra kỳ vọng
- Giới thiệu mục tiêu và cấu trúc của khóa học
- Tạo ra một không gian học tập cởi mở và hợp tác

Khóa đào tạo này là...

- Tương tác và thực hành
- Dựa trên các trường hợp thực tế
- Tập trung vào làm việc nhóm và học tập chung

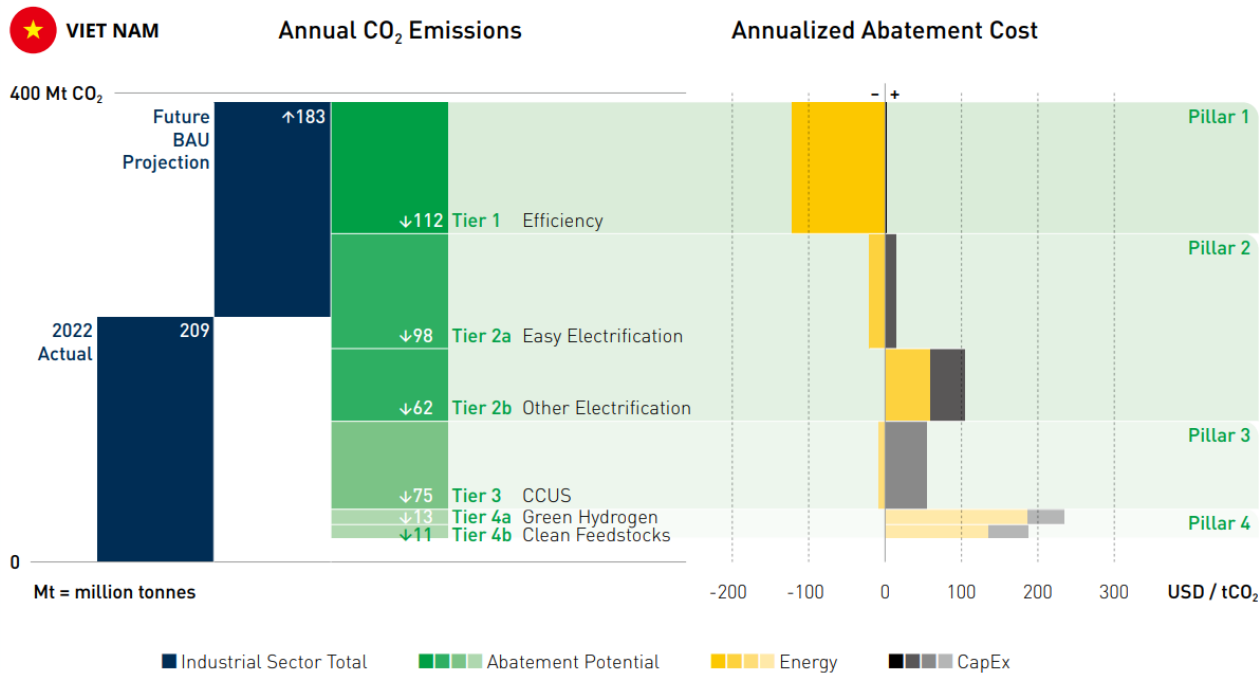
Giới thiệu người tham gia

Xin hãy chia sẻ:

- Tên, vai trò và tổ chức
- Kinh nghiệm của bạn về kiểm toán năng lượng hoặc các dự án
- Một dự án hoặc bối cảnh bạn đang mang đến khóa học
 - Nếu hiện tại bạn không làm việc trên một dự án nào, hãy nghĩ đến một cơ sở hoặc quy trình mà bạn biết có thể cải thiện hiệu suất năng lượng
- Một kỳ vọng hoặc câu hỏi bạn có cho khóa học này

Giới thiệu kiểm toán viên năng lượng “mới”

Hiệu quả năng lượng : lựa chọn chính

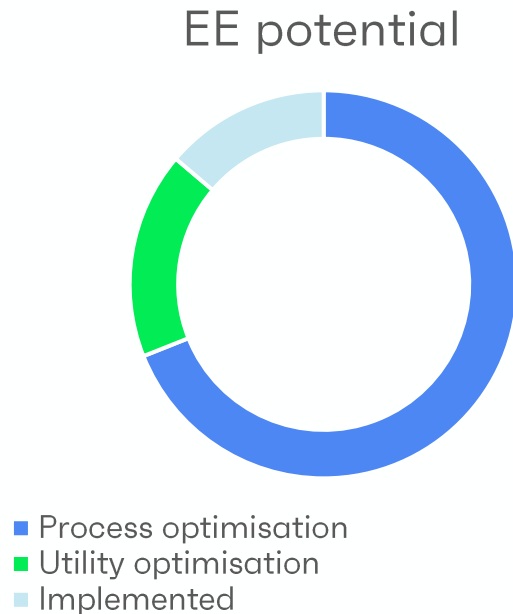


Nguồn: Giảm phát thải carbon trong công nghiệp ở Đông Á, Ngân hàng Thế giới, 2025.

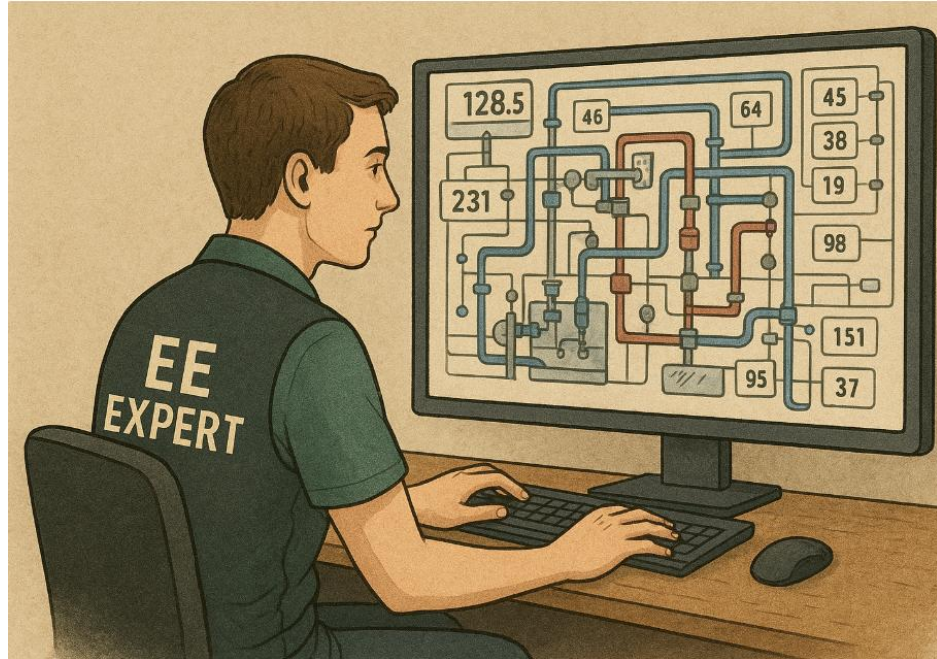
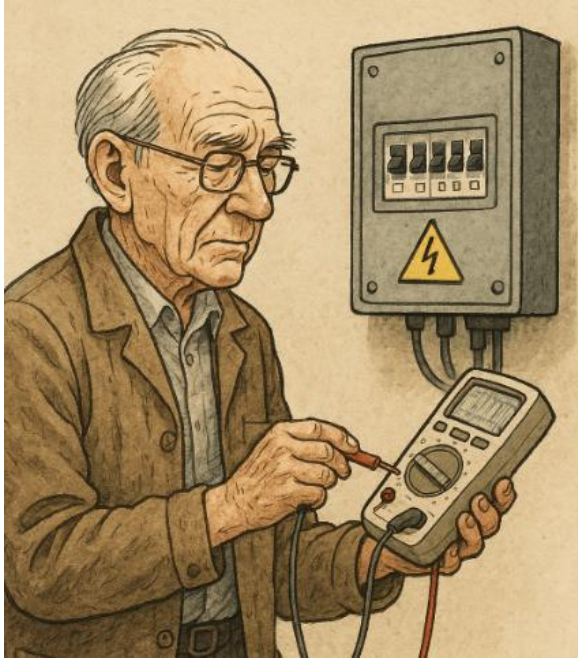
Chuyển đổi trong quá trình theo đuổi hiệu quả năng lượng

Đã thực hiện và còn lại

- Ngành công nghiệp tiêu thụ 50% tổng năng lượng tại Việt Nam
- 30% năng lượng Có thể tiết kiệm bằng các biện pháp tiết kiệm chi phí
- Hiện nay khoảng 5% tiềm năng đã được thực hiện .

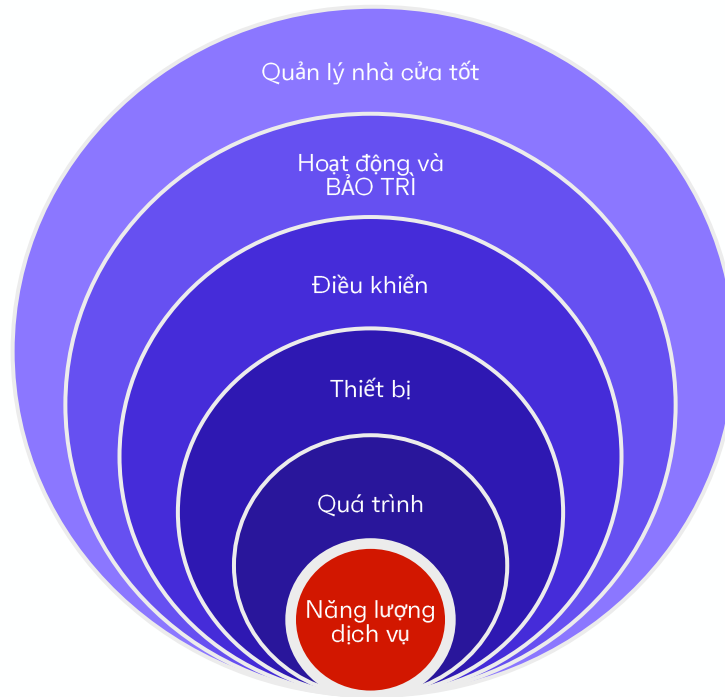


Kiểm toán viên năng lượng “cũ” so với “mới”



So sánh "cũ" và "mới"

- Kiểm toán “cũ”:
 - Tập trung vào chỉ một công nghệ
 - Đo lường
 - Các giải pháp dựa trên kinh nghiệm của kiểm toán viên
- Kiểm toán “mới”:
 - Dựa trên bản đồ của tất cả các bước quy trình và tiện ích
 - Đánh giá hiệu quả của từng bước
 - phân tích



ENERGY AUDIT CONSULTANT: KEY EXPERTISE



Energy manager: Key expertise:



Deliver data
for energy
mapping



apply energy
audit results
effectively



continue
updating
energy
mapping



identify new
energy
efficiency
opportunities

Phiên 2: Giới thiệu về Bản đồ năng lượng

Phiên 2 - Chương trình

Phiên họp này giới thiệu hai công cụ hỗ trợ phương pháp tiếp cận có cấu trúc và chiến lược hơn đối với kiểm toán năng lượng:

1. Biểu đồ củ hành

- Giúp chia nhỏ các quy trình thành nhiều lớp
- Nhấn mạnh tầm quan trọng của việc hiểu quy trình cốt lõi trước khi đề xuất các giải pháp kỹ thuật
- Khuyến khích suy nghĩ từ trong ra ngoài khi xác định các cơ hội tiết kiệm năng lượng

2. Bản đồ năng lượng

- Tạo ra cái nhìn tổng quan rõ ràng về cách phân phối và sử dụng năng lượng trong hệ thống
- Liên kết các điều kiện quy trình trực tiếp với nhu cầu năng lượng, hỗ trợ sự hiểu biết chung giữa các nhóm

Những công cụ này đặt nền tảng cho việc xác định các dự án hiệu quả năng lượng có mục tiêu và tác động.



Giới thiệu về sơ đồ củ hành

Phương pháp phát triển dự án

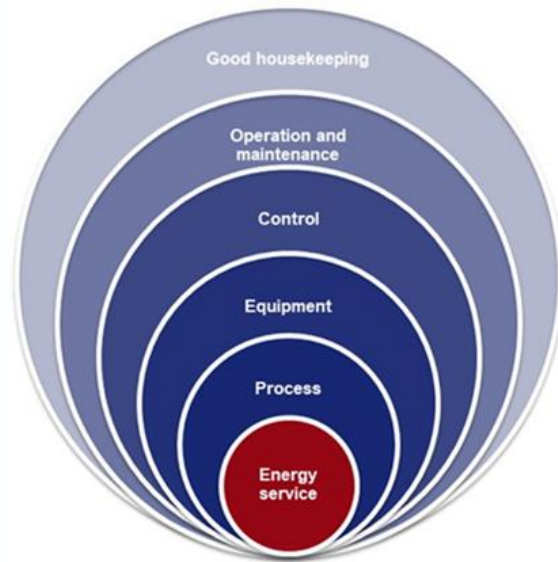
Phương pháp sơ đồ củ hành để xác định các dự án.

Hiểu biết về dịch vụ năng lượng

Trước khi xác định các dự án, điều quan trọng là trước tiên phải xác định dịch vụ năng lượng — mục đích cơ bản của việc sử dụng năng lượng. Tối ưu hóa nên bắt đầu bằng việc hiểu rõ dịch vụ năng lượng và sau đó tiến hành đến tất cả các qui trình sản xuất và hệ thống hỗ trợ. Cách tiếp cận có cấu trúc này được gọi là Phương pháp sơ đồ củ hành.

Hiệu suất năng lượng

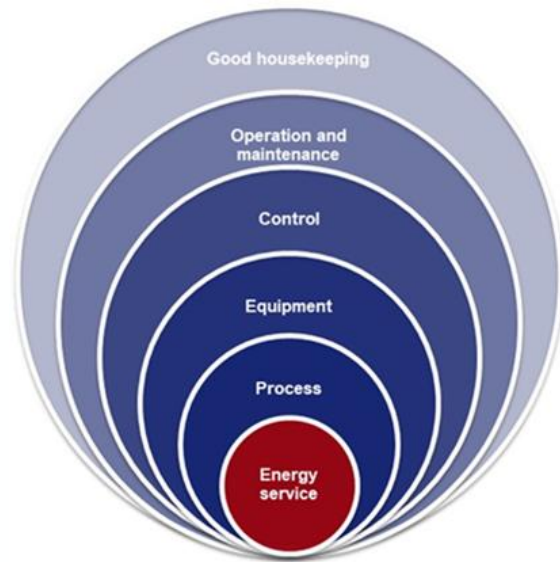
Đối với mỗi lớp của sơ đồ củ hành, việc đánh giá xem có thể áp dụng các giải pháp và thực tiễn tiết kiệm năng lượng hơn hay không là rất quan trọng. Việc giảm tiêu thụ năng lượng ở lớp lõi có tác động lan tỏa đến tiêu thụ năng lượng thứ cấp, tối đa hóa hiệu suất tổng thể.



Phương pháp phát triển dự án

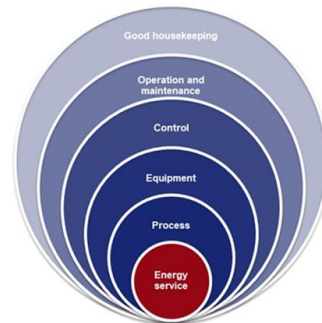
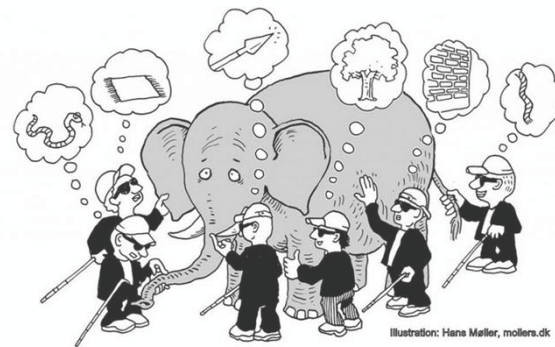
Các lớp của sơ đồ củ hành

- Dịch vụ Năng lượng: Yêu cầu cụ thể mà một quy trình phải đáp ứng.
- Quy trình: Loại phương pháp được chọn để cung cấp dịch vụ năng lượng.
- Thiết bị: Hiệu suất năng lượng của các công cụ và máy móc được sử dụng để thực hiện quy trình.
- Điều khiển: Hệ thống điều khiển được sử dụng để quản lý quy trình đóng vai trò quan trọng trong việc đạt được hoạt động tiết kiệm năng lượng.
- Vận hành và Bảo trì: Quy trình vận hành và bảo trì là rất quan trọng để duy trì hiệu quả năng lượng cả trong hoạt động hàng ngày và trong dài hạn.
- Quản lý nội vi: Văn hóa của một công ty và cách tiếp cận quản lý năng lượng có ảnh hưởng đáng kể đến tổng mức tiêu thụ năng lượng.



Giới thiệu về các nguyên tắc

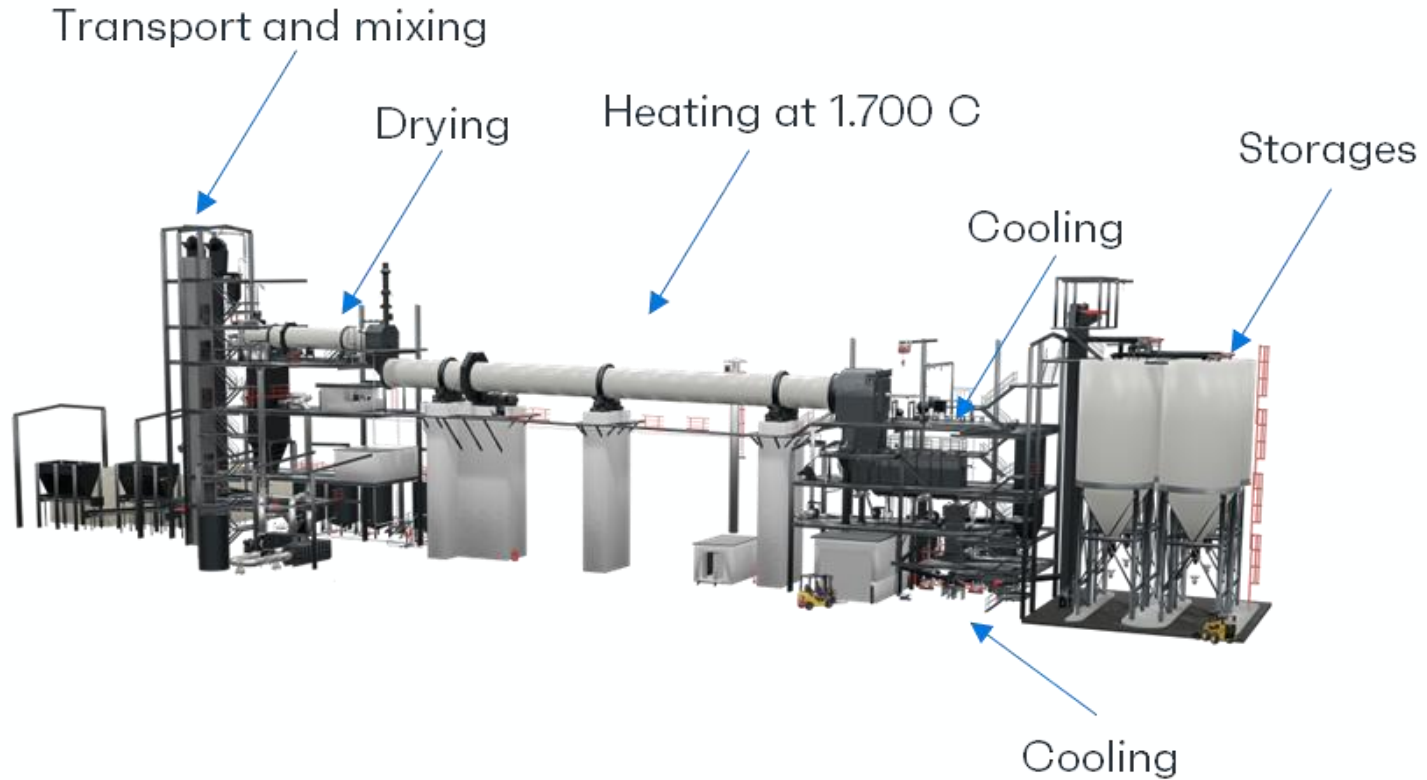
- Tạo một cái nhìn tổng quan về cách năng lượng được sử dụng (phân phối năng lượng).
- Kết nối điều kiện quy trình với mức tiêu thụ năng lượng.
- Tạo ra sự hiểu biết lẫn nhau về các hệ thống năng lượng và các yêu cầu của chúng.
- Lập cơ sở để đưa ra quyết định về chiến lược, phát triển dự án.
- Giảm thiểu nỗ lực (chi phí) để tạo ra cơ sở. Sử dụng thông tin hiện có và sau đó quyết định xem việc bổ sung có giá trị gia tăng thêm hay không (liệu có khả thi không?).
- Cơ sở để sử dụng sơ đồ củ hành



Hiểu về phương pháp sơ đồ cử hành

- Sử dụng một ví dụ trong cuộc sống hàng ngày.
 - Chiếu sáng
 - Mua một chiếc xe mới cho gia đình

Ví dụ về phương pháp sơ đồ củ hành: Sản xuất Cristobalite



Sản xuất Cristobalite – Dịch vụ Năng lượng

Vận chuyển và trộn

Sấy khô

Nung nóng ở 1.700°C

Kho lưu trữ

Làm mát

Làm mát

- Nhiên liệu: LPG
- Không khí nén cho điều khiển và làm sạch bộ lọc
- Vận chuyển bằng băng tải
- Làm mát bằng tháp làm mát ướt

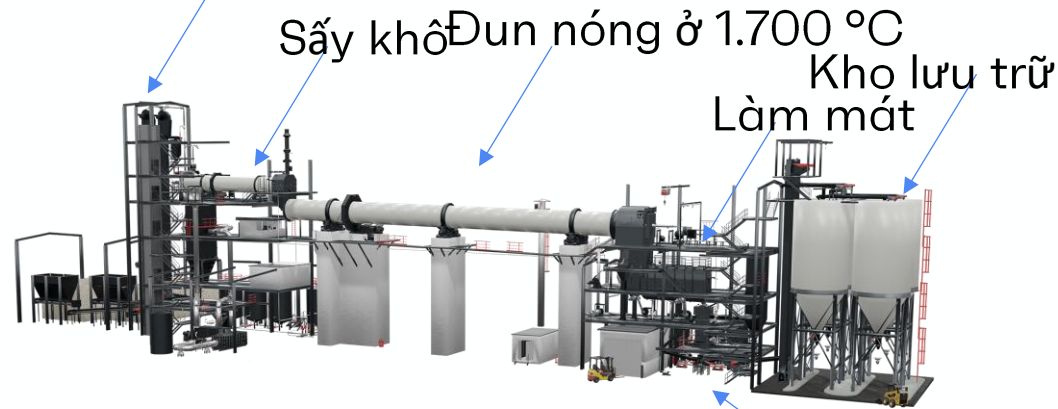
Dịch vụ năng lượng:

- Sản xuất cristobalite từ thạch anh hoặc silica

Câu hỏi :

- Liệu việc xử lý nhiệt có cần thiết không?
- Có nguyên liệu thô thay thế nào để sản xuất cristobalite không?
- Quá trình hoạt động như thế nào so với BAT

Sản xuất Cristobalite – Quá trình Vận chuyển và trộn



- Nhiên liệu: LPG
- Không khí nén cho điều khiển và làm sạch bộ lọc
- Vận chuyển bằng băng tải
- Làm mát bằng tháp làm mát ướt

Quá trình:

- Biến đổi nhiệt

Câu hỏi:

- Có phương pháp thay thế nào để sản xuất Cristobalite không?

Như:

- Áp suất cao
- Sử dụng chất xúc tác hoặc phụ gia

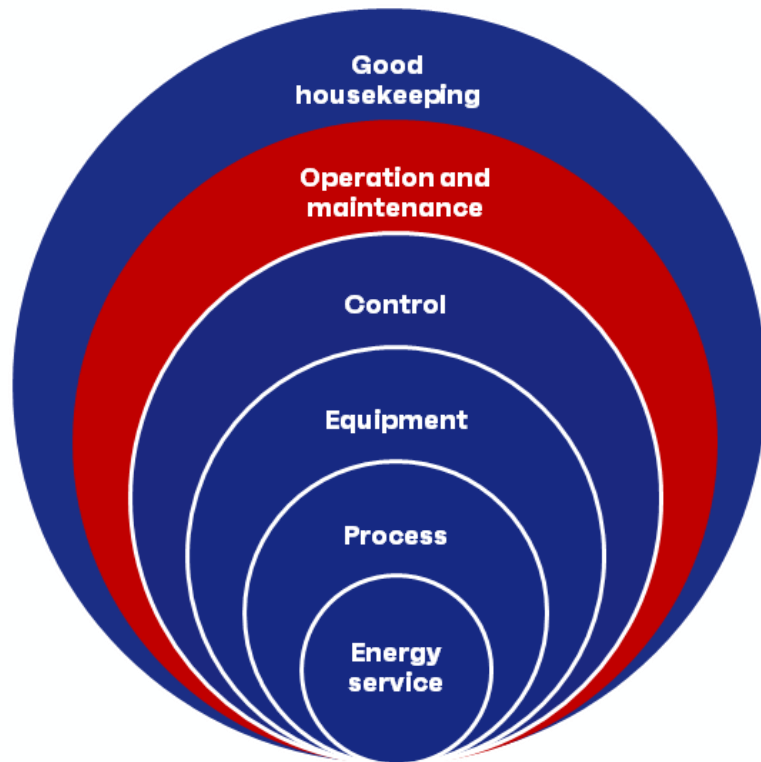
Sản xuất Cristobalite – Thiết bị

Thiết bị:

- LPG để đun nóng

Câu hỏi:

- Có cách nào thay thế để tạo ra nhiệt không?
- Có thể thu hồi nhiệt không?
- Có phải các thành phần hiệu quả nhất được sử dụng không?



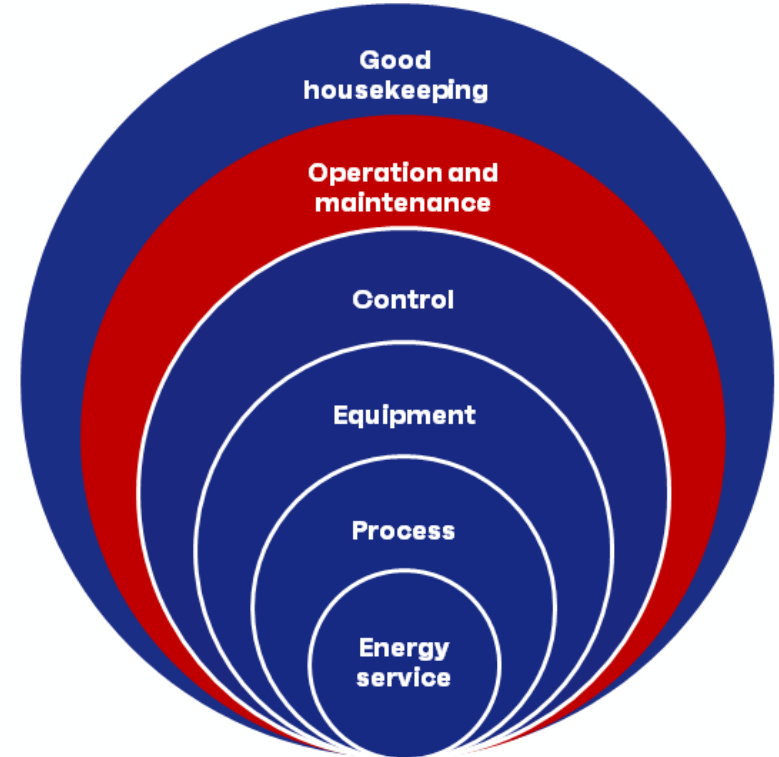
Sản xuất Cristobalite – Kiểm soát

Điều khiển:

- Điều khiển bằng tốc độ và nhiệt độ

Câu hỏi:

- Làm thế nào để đảm bảo sấy khô tối ưu?
- Nhiệt độ được duy trì trong lò (hình thành từ thạch anh thành cristobalite) như thế nào?
- Điều khiển được thực hiện như thế nào bởi các đầu vào biến đổi?



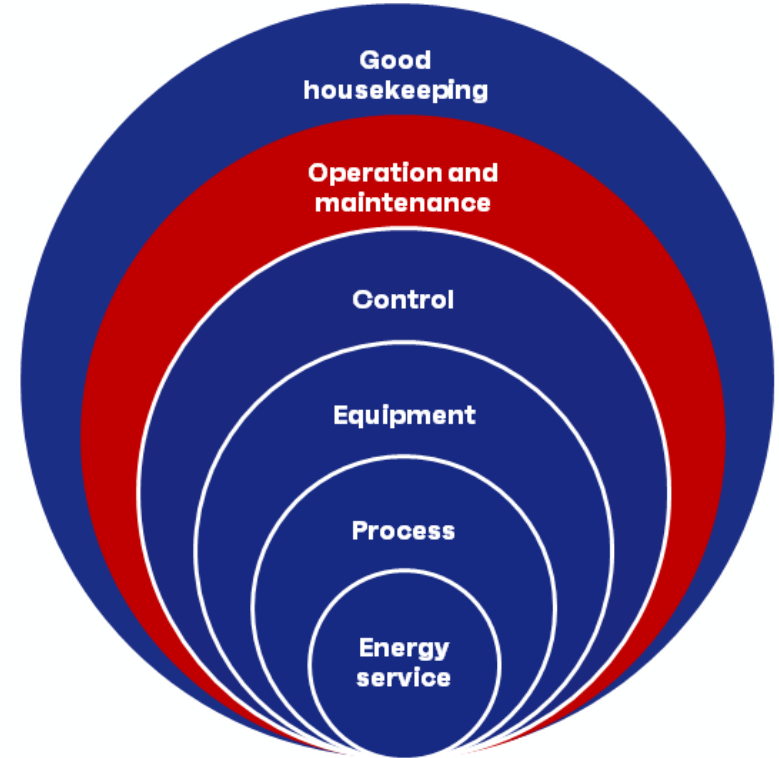
Sản xuất Cristobalite – Vận hành và Bảo trì

Vận hành và Bảo trì:

- Giữ cho sản xuất hoạt động hiệu quả

Những câu hỏi tốt:

- Có quy trình bảo trì nào không?
- Các KPI nào được sử dụng để vận hành quá trình?
- Làm thế nào để đánh giá và xử lý các sai lệch?



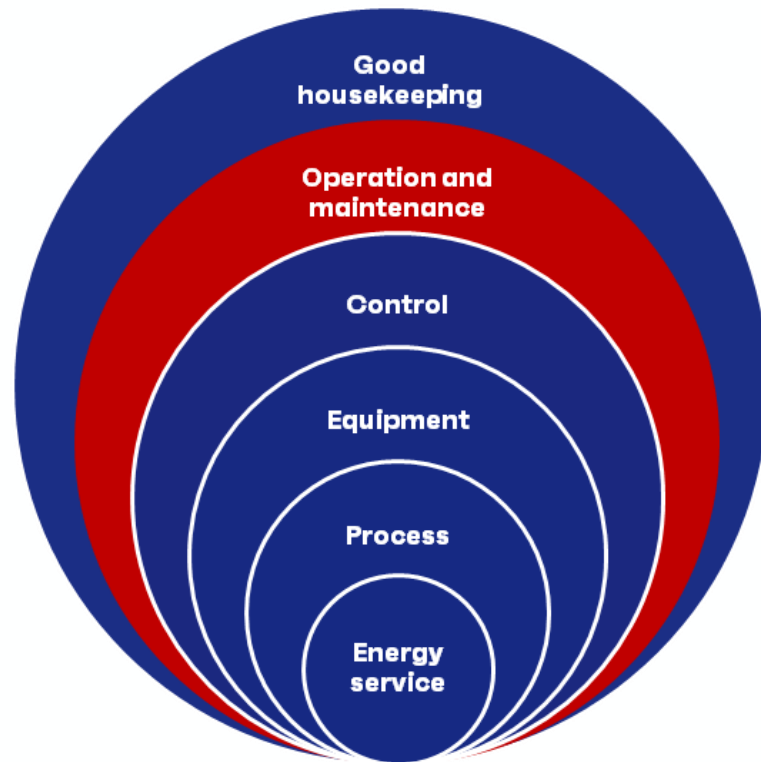
Sản xuất Cristobalite – Quản lý tốt

Quản lý tốt:

- Văn hóa công ty

Những câu hỏi tốt:

- Làm thế nào để đảm bảo hiệu suất trong dài hạn – ví dụ: ISO 50001?
- Làm thế nào để thu thập và sử dụng kiến thức?
- Có quy trình cho các sáng kiến mới không?

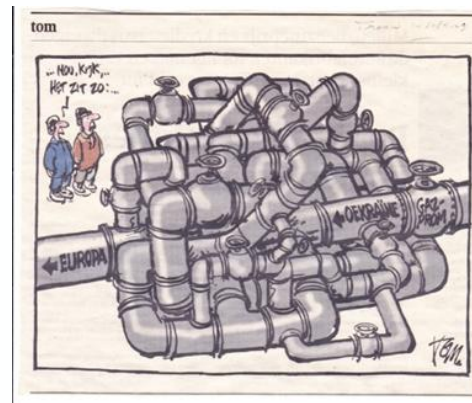
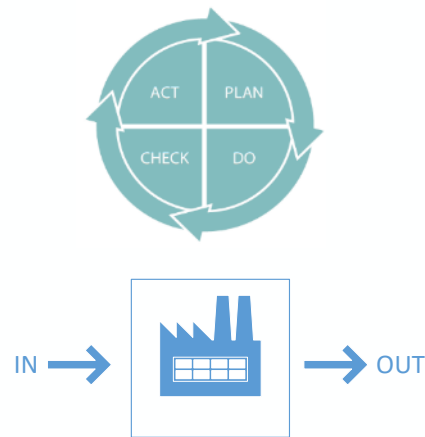




Giới thiệu về sơ đồ củ hành (ví dụ trong ngành sữa)

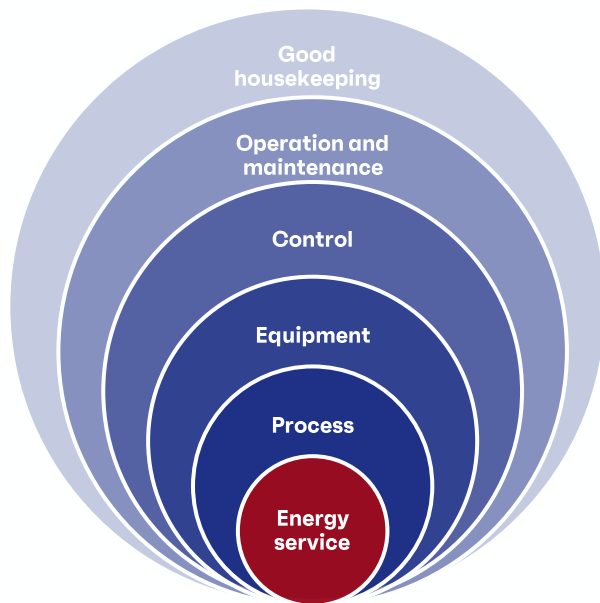
Hiệu quả năng lượng là gì?

- ▶ Cải thiện hệ thống phụ trợ
- ▶ Bảo trì được cải thiện
- ▶ Thay đổi công thức sản phẩm
- ▶ Dự án đầu tư quy mô nhỏ và lớn
- ▶ Đào tạo cho các nhà vận hành
- ▶ Sử dụng KPI/EnPI để theo dõi tiêu thụ năng lượng
- ▶ Quy trình mua sắm và thiết kế các lắp đặt mới
- ▶ Cơ hội trong các tòa nhà và vận chuyển
- ▶ Quy trình làm sạch (CIP/SIP)
- ▶ ...



Triết lý Viegand Maagøe

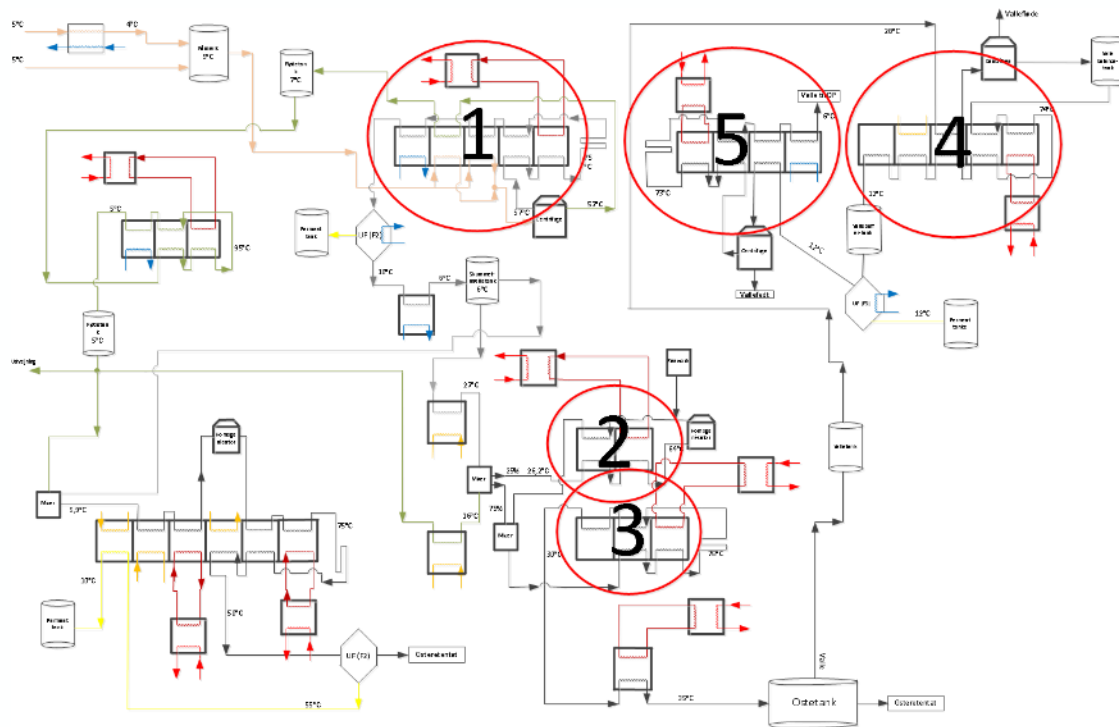
sơ đồ củ hành -> phương pháp "từ trong ra ngoài":



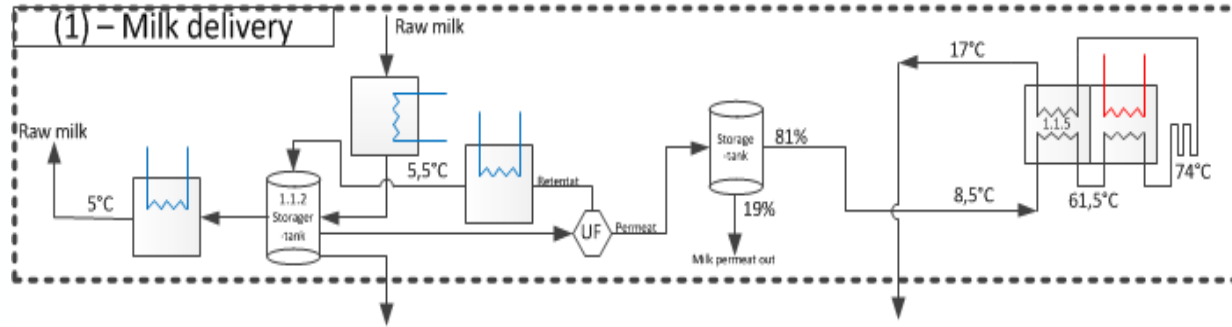
1. Đầu tiên làm quen với cách và lý do tiêu thụ năng lượng...
2. ... sau đó thiết lập một cơ sở tối ưu...
3. ... cuối cùng, các hệ thống phụ trợ và hệ thống thu hồi nhiệt được tối ưu hóa!

Thách thức quy trình

Cách năng lượng được sử dụng



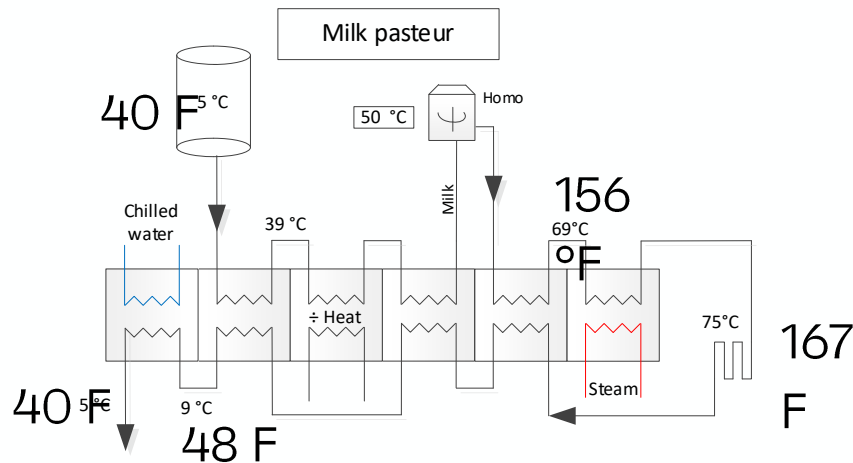
Thách thức quy trình



- Nhiệt độ cần thiết để làm mát sữa/thanh whey/nguyên liệu thô là gì? - 40 °F? - 45 °F? - 50 °F?
- Nhiệt độ cần thiết có giống nhau cho tất cả các sản phẩm và nguyên liệu thô không?
- Khi nào cần báo cáo sai lệch - ở 45 °F? - 50 °F? - 55 °F?
- 5 °F có ảnh hưởng đáng kể đến nhu cầu làm mát

Tối ưu hóa quy trình

Ví dụ: Quy trình tiệt trùng sữa



Tỷ lệ giữa đun nóng bằng hơi nước so với thu hồi nhiệt nội bộ:

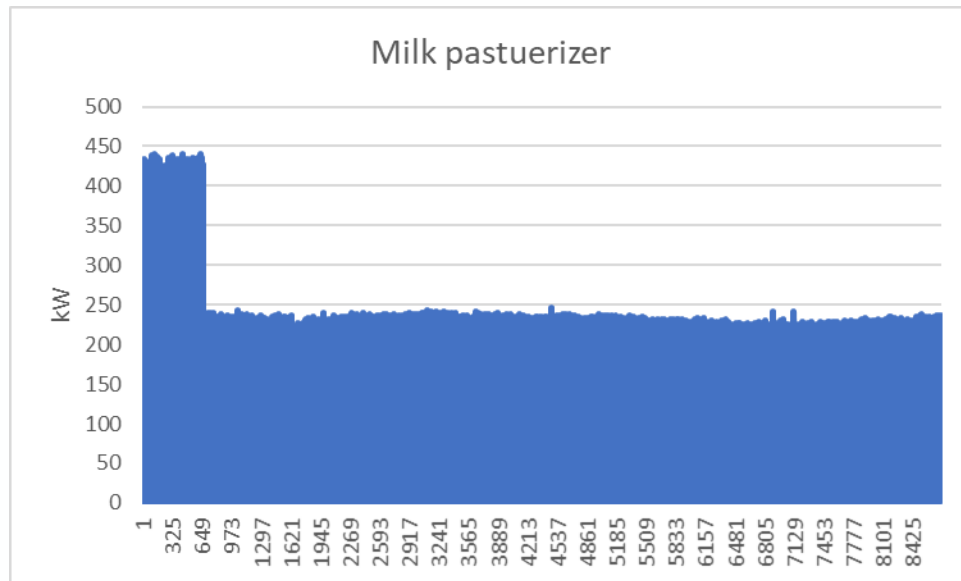
- Thực tiễn tốt nhất 10% hơi nước – 90% thu hồi nhiệt
- Quốc tế 70% hơi nước – 30% thu hồi nhiệt



Có khả năng
tiết kiệm đáng
kể năng lượng
làm nóng và
làm mát (điện)

Tối ưu hóa quy trình

thu hồi nhiệt nội bộ trong quá trình tiệt trùng sữa (2020)



- Máy tiệt trùng sữa cũ từ năm 2013 đã được thay thế bằng máy tiệt trùng mới với khả năng thu hồi nhiệt cải tiến!
- Tiết kiệm hơi nước 600 MWh/năm (40%)
 - 5% tổng tiêu thụ sữa
- Tiêu thụ nước đá đã được loại bỏ
- Thời gian hoàn vốn < 2 năm

Tính chỉnh phụ trợ

Làm lạnh

- Refrigeration plant R 134a

- Con 988 kPa => 38 °C
- Evp 133 kPa => -20 °C

100
F 4 F

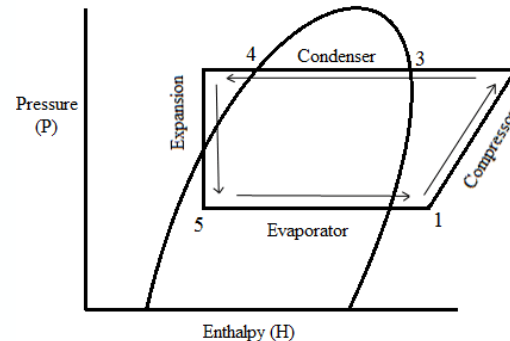
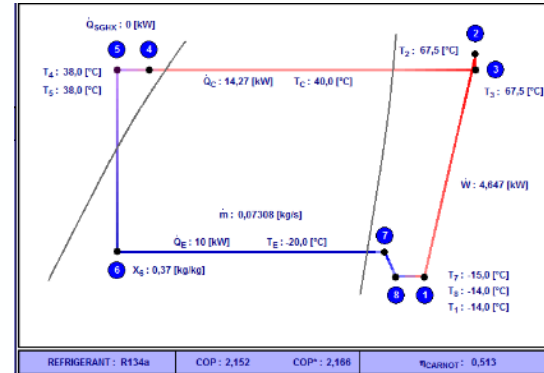
- COP optimisation:

- Controlling the pressure levels according to the surrounding
- Condenser fan control
- Pump control

$$COP = \frac{\sum \text{Cooling output}}{\sum \text{electrical input}}$$



- Saving potential 30%



Tinh chỉnh phụ trợ

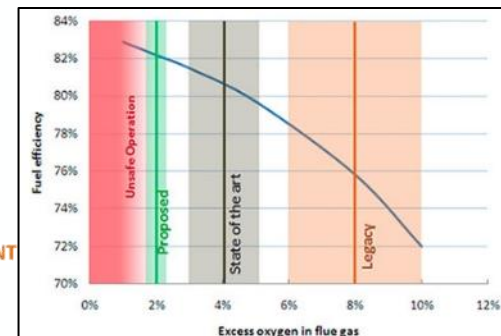
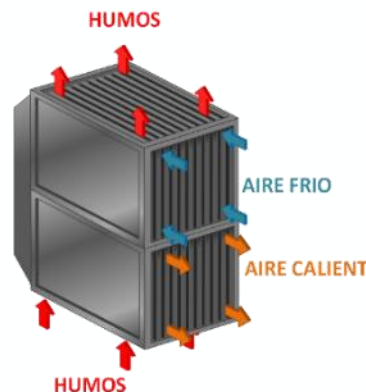
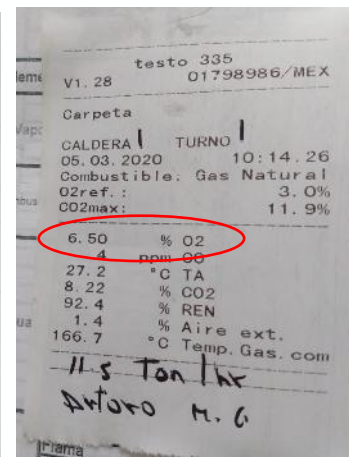
Nồi hơi

Nếu nhiệt độ khí thải trên 250 F (khí tự nhiên), cần lắp đặt bộ tiết kiệm nhiệt cho:

- làm nóng nước cấp
- làm nóng không khí đốt
- Nhiệt quá trình

Nếu O₂ trong khí thải trên 6%, cần điều chỉnh bộ đốt và lắp đặt hệ thống điều khiển O₂ tự động

- Thời gian hoàn vốn < 2 năm

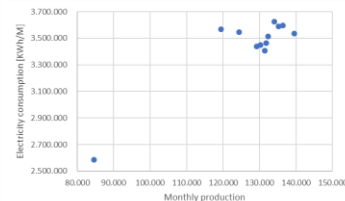
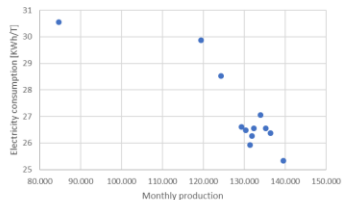
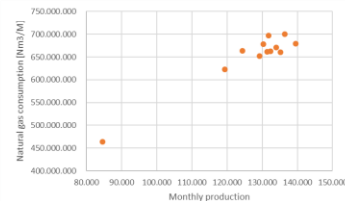
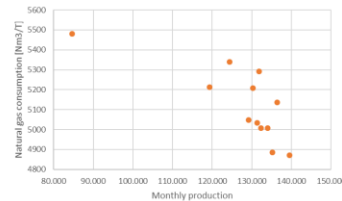


Kiểm soát và giám sát

KPI vận hành

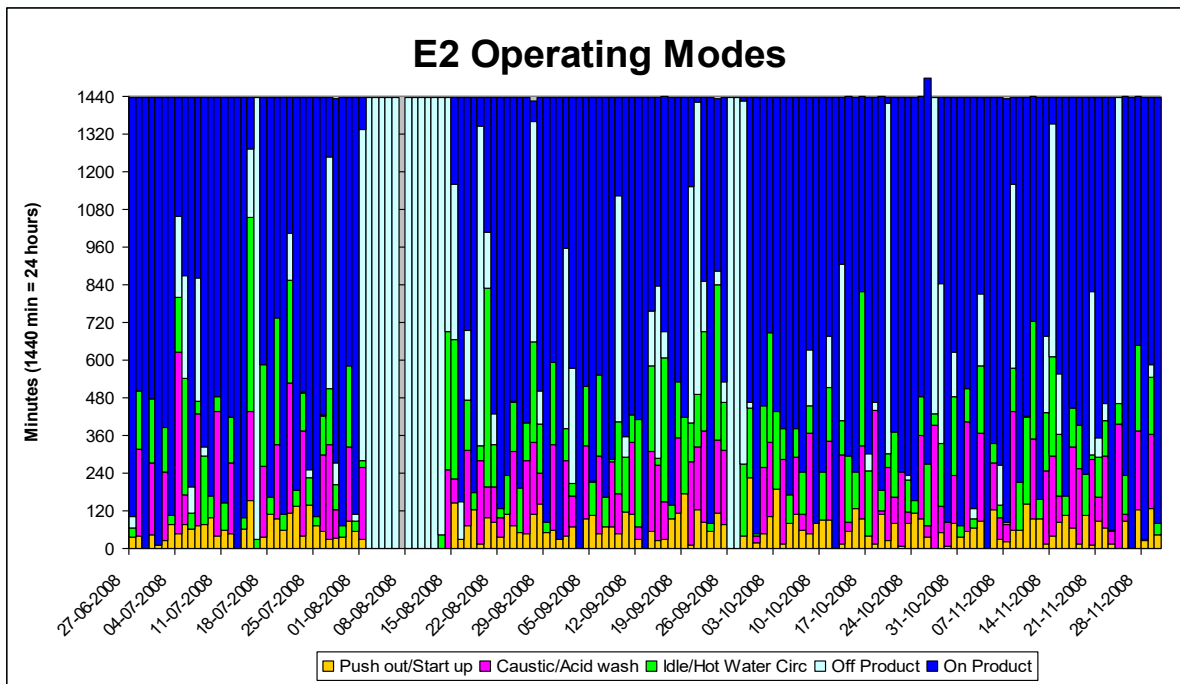
Thiết lập một loạt KPI hữu ích cho các quy trình tiêu tốn năng lượng chính

- Các nhà vận hành dường như có sở thích cá nhân về cách thức sản xuất
- Nhiều quy trình do đó thường có thể được vận hành chính xác hơn
 - Đào tạo cho các nhà vận hành
 - Dữ liệu và hệ thống kiểm soát tốt hơn
 - So sánh chuẩn
 - Lập kế hoạch sản xuất
- Thường tiết kiệm 2-5% với ít hoặc không đầu tư
- Sẽ cần thiết nếu xem xét EMS trong tương lai



Kiểm soát và giám sát

Ảnh hưởng của nhà vận hành



Bảo trì và "quản lý tốt"

Bẫy hơi, rò rỉ & Cách nhiệt

Hệ thống phân phối hơi nước được bảo trì kém có thể mất 20-30% năng lượng hơi nước đã tạo ra ra môi trường xung quanh

- Sửa chữa bẫy hơi và rò rỉ
- Lắp đặt cách nhiệt còn thiếu trên tất cả các van và ống – cũng trong các khu vực chế biến

Cũng tương tự cho không khí nén!

- Phát hiện và sửa chữa rò rỉ
- Một cách có hệ thống và lặp đi lặp lại



Tiềm năng thu hồi nhiệt

Khôi phục và tái sử dụng nhiệt thải - bên ngoài

Khi tất cả các quy trình được tối ưu hóa từ bên trong ra ngoài, khôi phục và tái sử dụng nhiệt thải còn lại

Các ví dụ phổ biến về nguồn nhiệt:

- Máy sấy và thiết bị bay hơi
- Nhà máy làm lạnh (từ bộ ngưng, làm mát dầu, v.v.)
- Nhà máy không khí nén
- Nồi hơi (khí thải từ quá trình đốt)
- Làm mát quá trình

Và bể chứa nhiệt:

- Làm nóng nước cho mục đích vệ sinh (thủ công và CIP)
- Làm nóng nước cho quá trình hoặc làm nóng sản phẩm trực tiếp
- Làm nóng trước không khí đốt cho nồi hơi
- Làm nóng trước không khí cho máy sấy và lò nướng
- Làm nóng tòa nhà trong mùa lạnh

Trong các trường hợp nhiệt thải quá lạnh để sử dụng trực tiếp, có thể áp dụng bơm nhiệt hoặc các nguồn nhiệt hiện có để tăng nhiệt độ

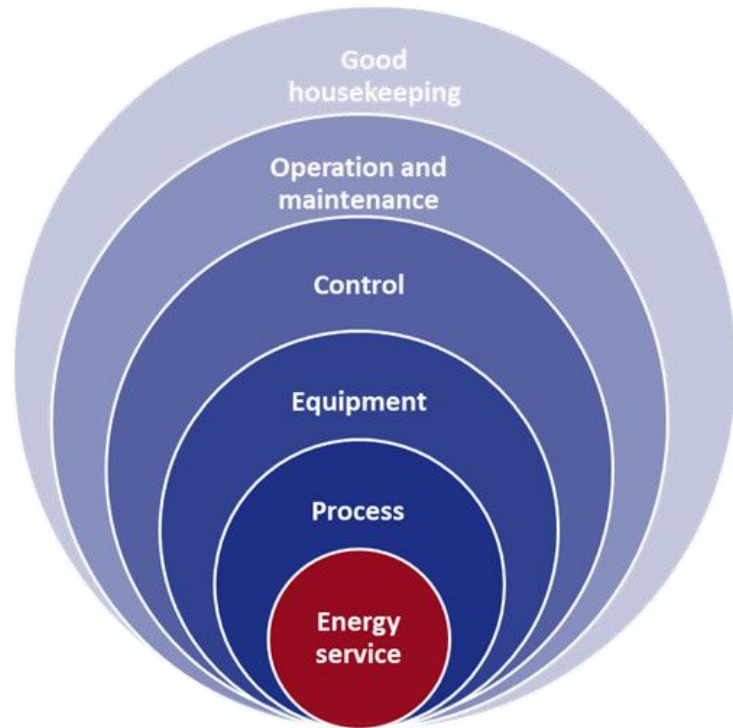
Giới thiệu sơ đồ củ hành

Các lớp trong tiêu thụ năng lượng

Cách tiếp cận sơ đồ củ hành

Các trang tiếp theo minh họa sơ đồ củ hành thông qua một ví dụ hàng ngày:

Các cân nhắc liên quan đến việc mua một chiếc xe mới.



Dịch vụ năng lượng

Nhu cầu lý thuyết về vận chuyển

Giảm thiểu nhu cầu năng lượng

"Dịch vụ năng lượng" là mức tiêu thụ năng lượng lý thuyết để cung cấp dịch vụ - vận chuyển.

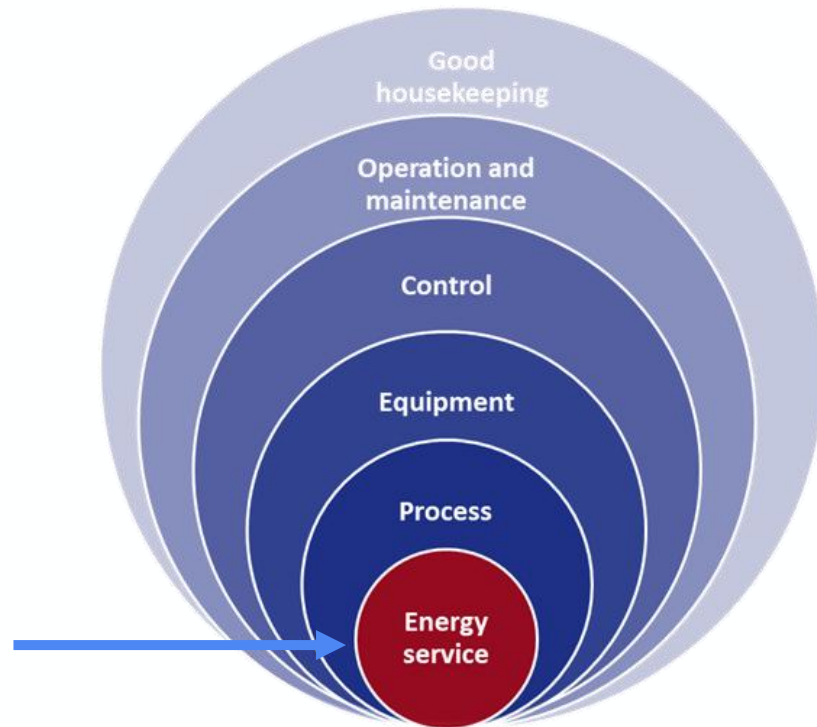
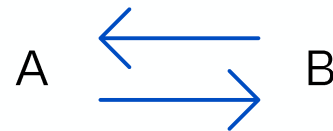
Ví dụ

Bước 1 (cốt lõi của vấn đề) là điều tra/phân tích nhu cầu.

Nhu cầu về giao thông là gì?

Bạn cần có khả năng di chuyển từ nơi này đến nơi khác. Đó là nhu cầu thực sự.

Nhu cầu không phải là một chiếc xe mới - nhu cầu là được vận chuyển.



Quy trình

Lựa chọn quy trình

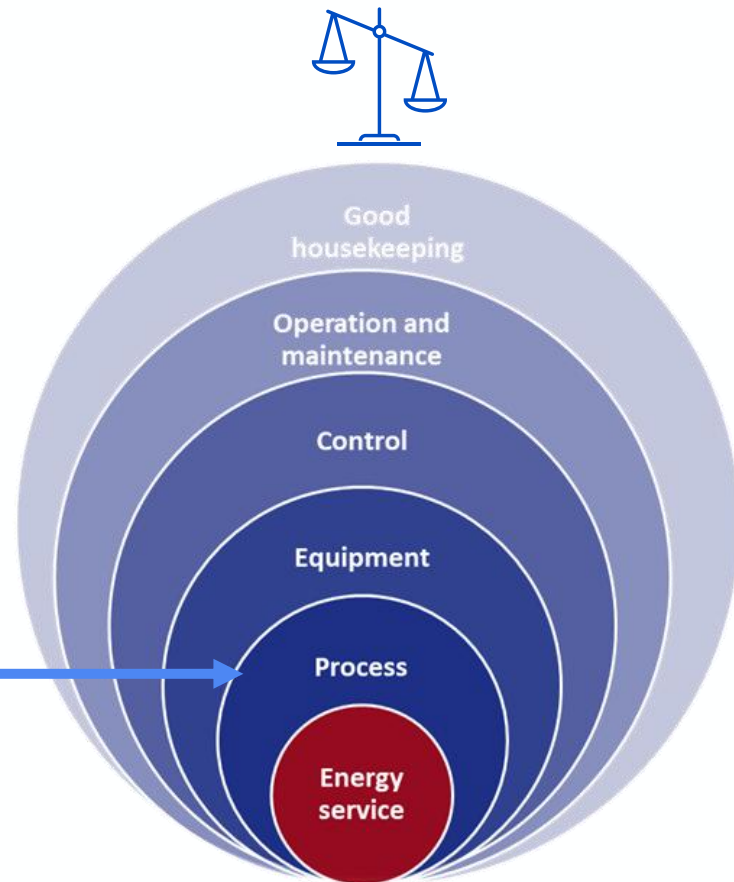
Quy trình tiêu tốn năng lượng ít nhất

Quy trình này liên quan đến việc phân tích và quyết định về cách thức vận chuyển sẽ diễn ra.

Có nhiều lựa chọn thay thế:

- Bạn có thể đi bộ (nhưng có thể khoảng cách quá xa)
- Bạn có thể đi xe đạp (nhưng có thể không có cơ sở thay đổi tại nơi làm việc, hoặc không thực tế cho cả gia đình)
- Bạn có thể sử dụng phương tiện công cộng (nhưng có thể quá đắt, có thể không có xe buýt gần đó, hoặc mất quá nhiều thời gian vào các ngày trong tuần - ví dụ: với nhiều lần chuyển tiếp, v.v. - hoặc chỉ là hơi bất tiện)

Tất cả các lựa chọn thay thế có thể được phân tích, và cuối cùng bạn kết luận rằng cần phải có một chiếc xe...



Thiết bị

Lựa chọn thiết bị

Thiết bị tiết kiệm năng lượng

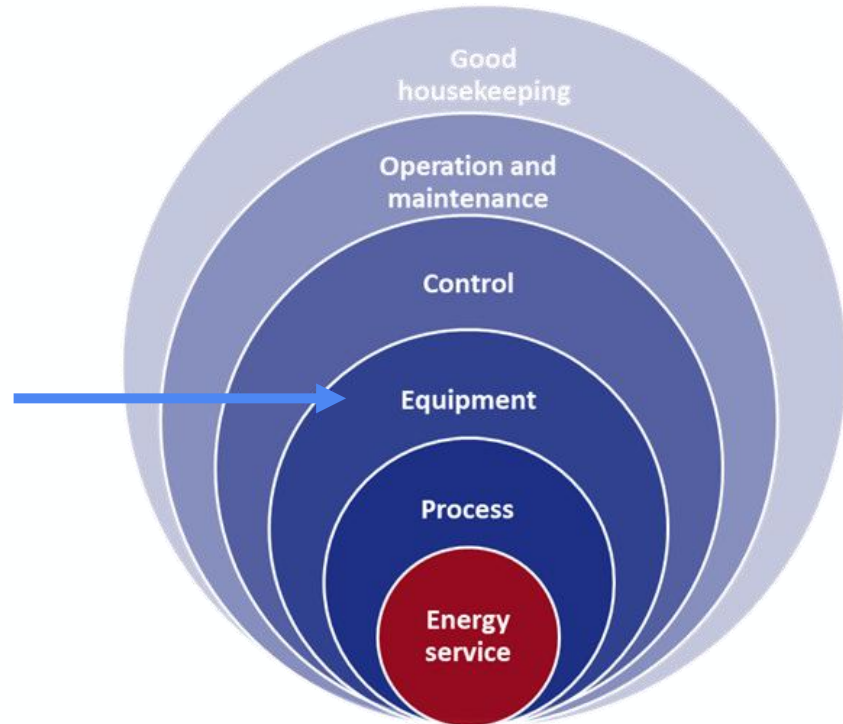
Bây giờ đã quyết định rằng một chiếc xe là cần thiết (quy trình) để đáp ứng nhu cầu vận chuyển (dịch vụ năng lượng).

Bước thiết bị là về việc quyết định chiếc xe nào nên được chọn.

Một lần nữa, quyết định nên nhằm mục đích đáp ứng nhu cầu một cách tiết kiệm năng lượng nhất có thể.

Một số yếu tố cần xem xét có thể là:

- Nó có nên là một mẫu xe nhỏ, tiết kiệm năng lượng (hay điều đó có nghĩa là gia đình cần nhiều hơn một chiếc xe)?
- Nó có nên là một chiếc xe điện hay một chiếc xe chạy bằng nhiên liệu hóa thạch?



Kiểm soát

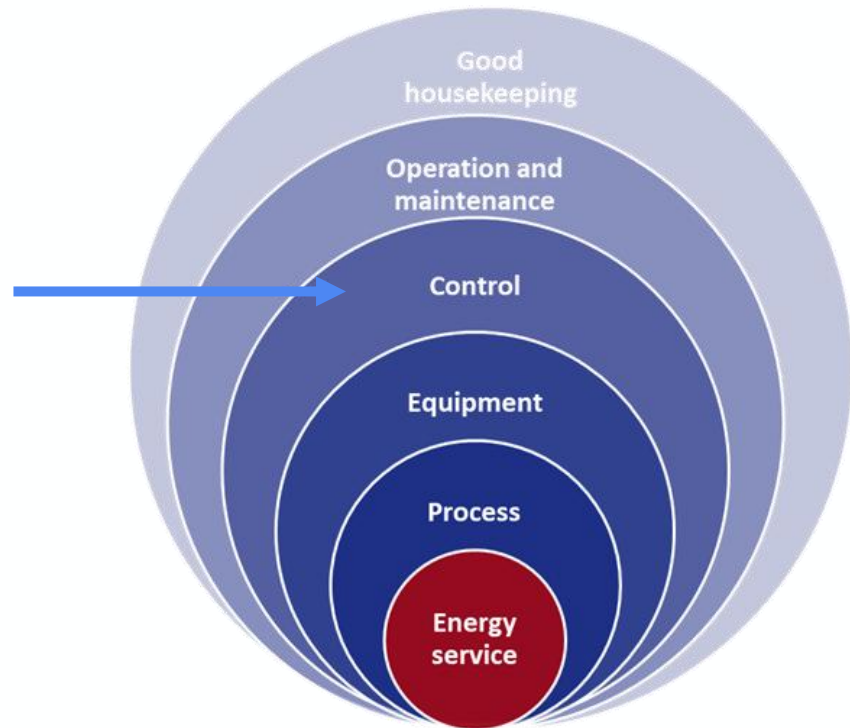
Kiểm soát quy trình tiết kiệm năng lượng

Hệ thống kiểm soát

Trước khi đưa ra quyết định cuối cùng về chiếc xe nào nên chọn, bạn cũng cần xem xét cách đảm bảo hoạt động hiệu quả về năng lượng nhất.

Ví dụ, bạn có thể cần quyết định:

- Chiếc xe có được sử dụng hàng ngày không?
- Nếu sử dụng nhiên liệu hóa thạch - loại nhiên liệu nào nên được sử dụng?
- Điện hoặc nhiên liệu nên được nạp khi giá rẻ.



Vận hành và bảo trì

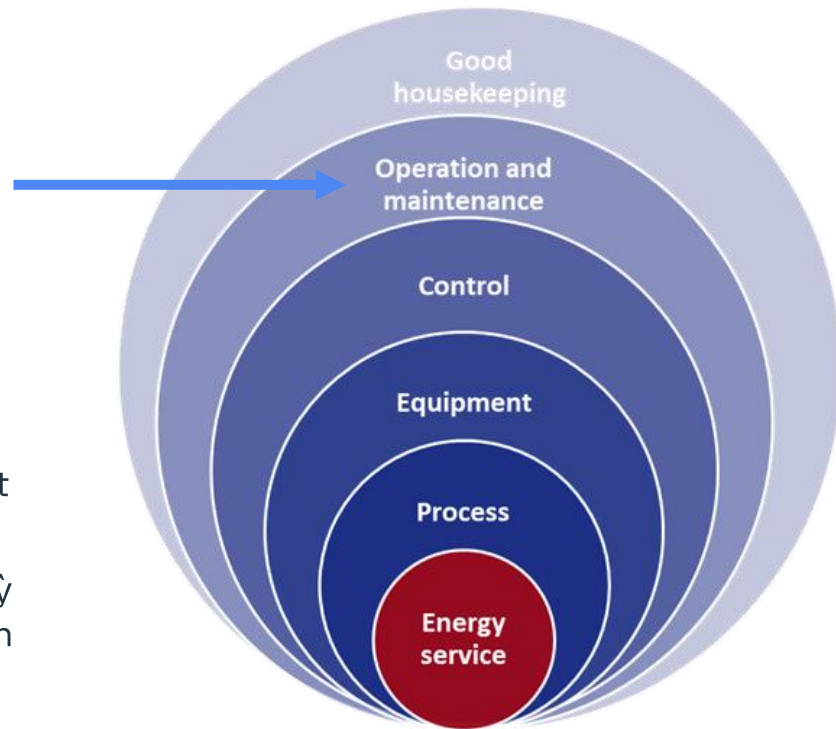
Vận hành và bảo trì tiết kiệm năng lượng

Vận hành và bảo trì

Khi chiếc xe đã được chọn, bạn phải đảm bảo rằng nó tiếp tục hoạt động tốt và tiết kiệm năng lượng.

Một số yếu tố cần xem xét:

- Tất cả các thành viên trong gia đình có thể lái xe không?
- Liệu những người trẻ tuổi, chẳng hạn, có nên tham gia khóa học kỹ thuật lái xe để đảm bảo họ lái xe một cách tiết kiệm năng lượng nhất có thể?
- Làm thế nào để đảm bảo bảo trì liên tục hoặc định kỳ cho động cơ - bạn có nên đăng ký một kế hoạch dịch vụ không?
- Bạn phải đảm bảo rằng tình trạng và áp suất lốp là như chúng nên có và bảo trì chúng thường xuyên.



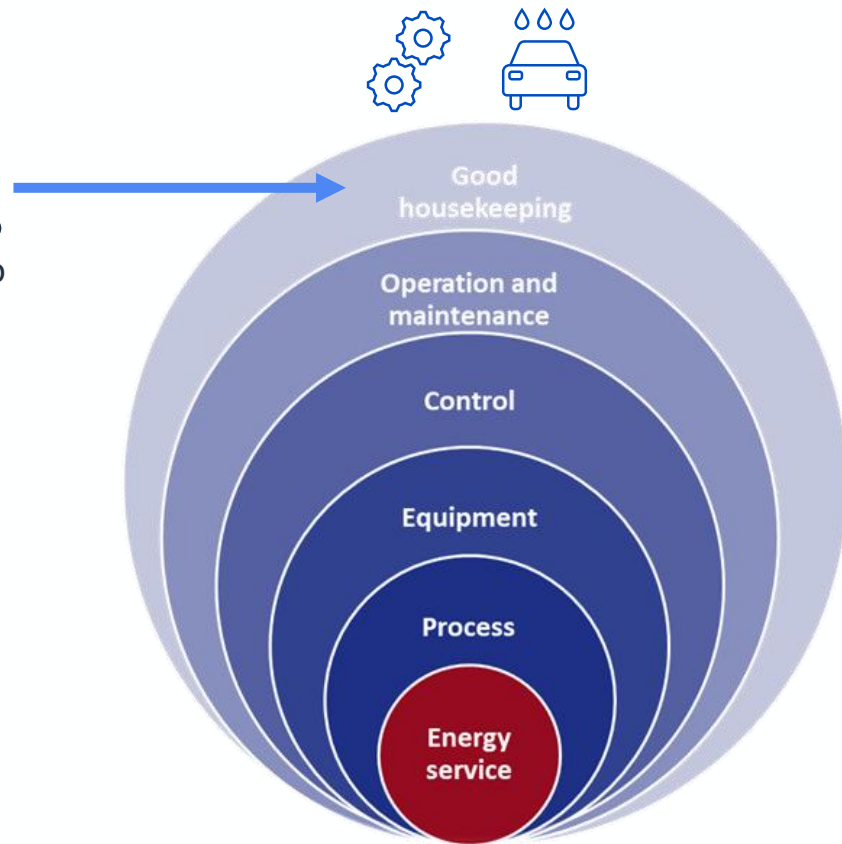
Bảo trì tốt

Bảo trì tốt

Cũng rất quan trọng để duy trì chiếc xe nhằm đảm bảo hiệu quả năng lượng tốt và, tổng thể, để bảo vệ tuổi thọ lâu dài của xe.

Những điều cần xem xét:

- Nó cần thay dầu bao lâu một lần, hoặc có nên thay thế bộ lọc và các bộ phận khác không?
- Sơn của xe nên được bảo trì thông qua việc rửa thường xuyên.
- Lốp và áp suất lốp nên được duy trì (để đảm bảo hoạt động tiết kiệm năng lượng và tuổi thọ lâu dài).





Lập bản đồ năng lượng

Trước khi lập bản đồ năng lượng

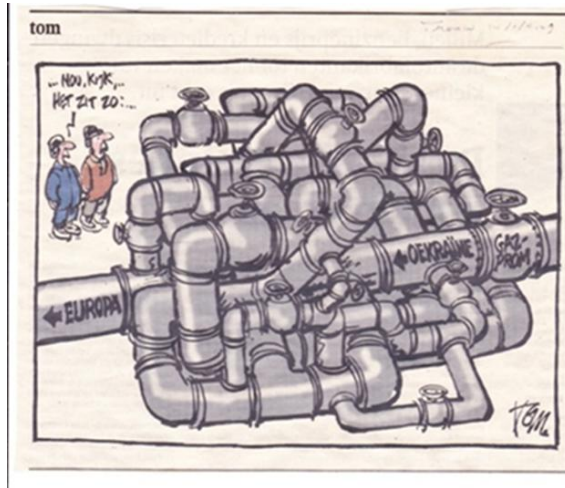
Trước khi bắt đầu

1. Định nghĩa một mục đích rõ ràng

- Lập bản đồ năng lượng sẽ được sử dụng như thế nào, cho cái gì và bởi ai?
- Liệu nó có tạo thành cơ sở cho một chiến lược
- Sàng lọc và phát triển dự án

2. Quyết định về mức độ chi tiết và thông tin có sẵn

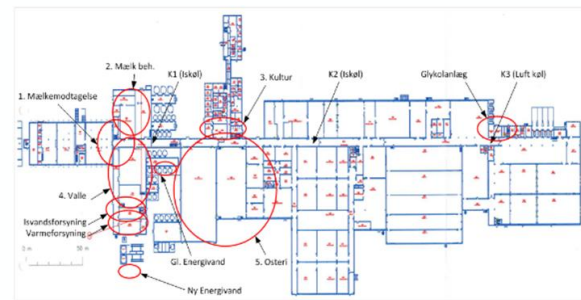
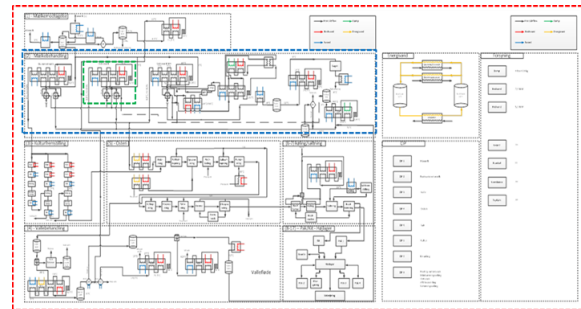
- Có nên bao gồm cả năng lượng điện và nhiệt không?
- Phân tích nên cụ thể đến từng thành phần như thế nào?
- Loại thông tin nào có sẵn



Lập bản đồ năng lượng

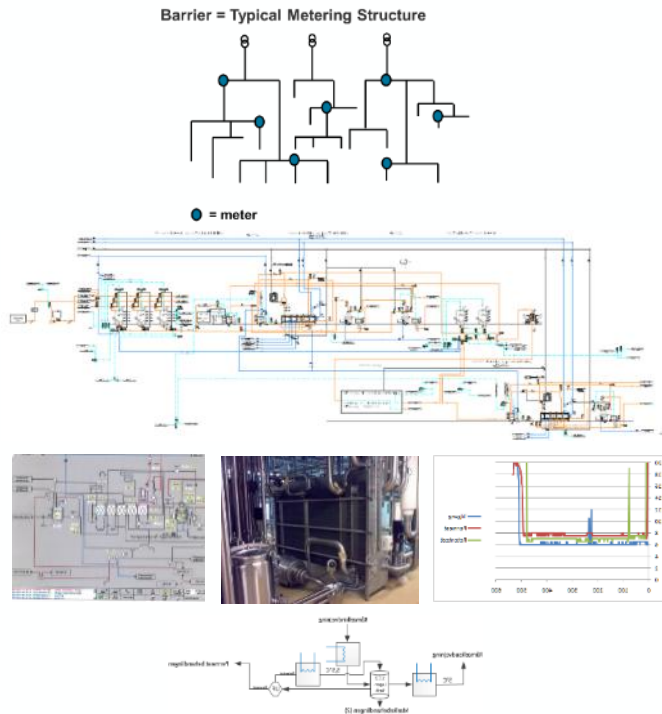
1. Tạo một cái nhìn tổng quan và sự hiểu biết chung về địa điểm và điều kiện hoạt động.
2. Tạo một EPFD (Sơ đồ dòng chảy năng lượng)
3. EPFD sẽ là cơ sở cho toàn bộ việc lập bản đồ.
4. EPFD phải được xem xét trong bối cảnh với kế hoạch địa điểm
5. Thu thập dữ liệu
6. Thiết lập cân bằng năng lượng và khối lượng

Có nhiều cách để đạt được điều đó



Thu thập dữ liệu cho lập bản đồ năng lượng

1. Người vận hành
2. Xu hướng
3. Đọc thủ công
4. Đọc kỹ thuật số/đo lường
5. Kinh nghiệm
6. So sánh từ thiết bị tương tự
7. Tính toán lý thuyết
8. Thông tin từ nhà cung cấp
9. Thực hiện các thử nghiệm
10. Sơ đồ quy trình
11. Kế hoạch địa điểm
12. Kế hoạch đo đạc
13. V.v



Phiên 3: Lập bản đồ năng lượng đơn giản và giới thiệu công cụ Excel



1. Hoàn thành bài tập cá nhân

- Lập bản đồ năng lượng của một nhà máy bia

Giới thiệu về trường hợp

Bài tập này sẽ giới thiệu quy trình thực hiện lập bản đồ năng lượng. Tôi sẽ làm điều này bằng cách xem xét một phần nhỏ của dây chuyền sản xuất tại một nhà máy bia – dây chuyền đóng chai. Một Sơ đồ Quy trình (PFD) được cung cấp cho dây chuyền sản xuất. Điều này có thể đã được vẽ trong một chuyến thăm thực địa đến nhà máy bia để hiểu quy trình.

Dây chuyền sản xuất bao gồm nhiều bước quy trình. Sản phẩm cuối cùng là bia đóng chai và soda đóng chai.

Giới thiệu về trường hợp

Quy trình sản xuất bia trải qua các bước sau:

- ☒ Bia được làm lạnh đến 7°C trước khi vào máy đóng chai.
- ☒ Bia được đóng vào lon và gửi đến máy tiết trùng đường hầm.
- ☒ Trong máy tiết trùng đường hầm, các lon bia đã được đóng sẽ được làm nóng đến 65°C và sau đó làm lạnh đến 20°C.
- ☒ Bia đã tiết trùng được gửi đến kho.

Quy trình sản xuất soda trải qua các bước sau:

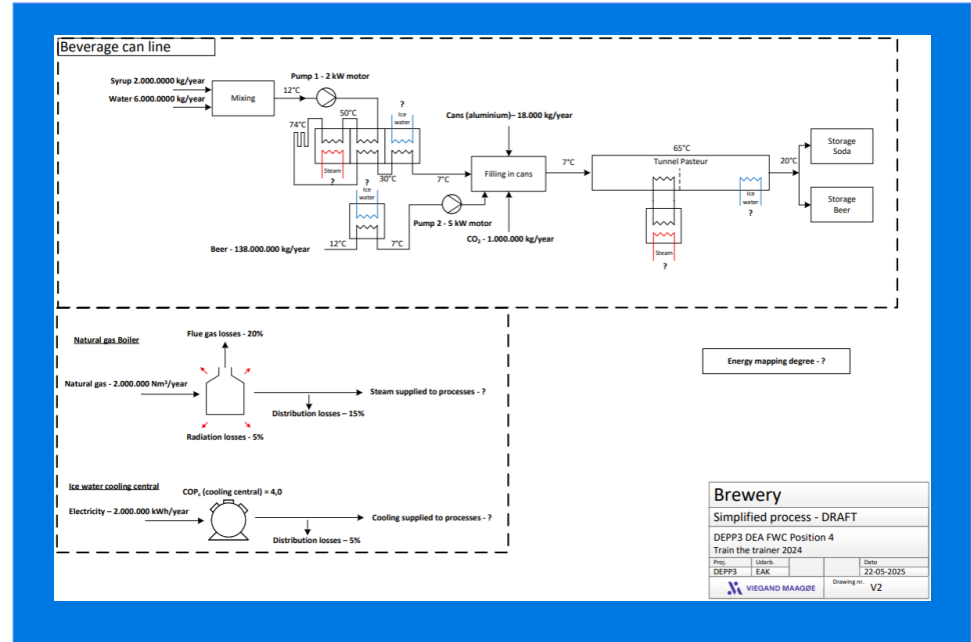
- ☒ Si-rô và nước được trộn và bơm đến máy tiết trùng.
- ☒ Máy tiết trùng bao gồm nhiều phần của bộ trao đổi nhiệt tấm.
- ☒ Nhiệt độ đầu ra từ máy tiết trùng là 7°C.
- ☒ Sau khi tiết trùng, soda được gửi đến cùng một máy đóng chai như bia. Sự khác biệt duy nhất là trong sản xuất soda, CO₂ được thêm vào hỗn hợp si-rô.
- ☒ Từ máy đóng chai, các lon soda đã được đóng vào máy tiết trùng đường hầm và trải qua quy trình giống hệt như bia.
- ☒ Sau máy tiết trùng đường hầm, các lon soda được gửi đến kho.

Giới thiệu về trường hợp

Dây chuyền đóng lon đồ uống được cung cấp bởi hai loại phụ trợ: Hơi nước để làm nóng và nước đá để làm lạnh. Một sơ đồ đơn giản về hệ thống phụ trợ cũng được cung cấp.

Bài tập có hai phần:

1. trước tiên, tiêu thụ năng lượng trong dây chuyền sản xuất được lập bản đồ.
2. Tiếp theo, phụ trợ thực tế được cung cấp từ thiết bị phụ trợ được phân tích.



Bài tập cá nhân

Bài tập 1: Lập bản đồ quy trình

Lập bản đồ quy trình

1. Sơ đồ Quy trình cho thấy khối lượng đầu vào của tất cả các quy trình tính bằng tấn/năm. Sử dụng thông tin này để hoàn thiện cân bằng khối lượng bằng cách tính toán các dòng khối lượng đến từng quy trình. (Lưu ý: hãy nhớ rằng dây chuyền sản xuất tạo ra hai sản phẩm)
2. Sử dụng cân bằng khối lượng và các nhiệt độ đã cho, tính toán tiêu thụ hơi nước trong từng quy trình.
3. Sử dụng cân bằng khối lượng và các nhiệt độ đã cho, tính toán tiêu thụ nước đá trong từng quy trình.
4. Sơ đồ Quy trình đã chỉ ra hai bơm. Công suất định mức đã được ghi nhận trong chuyến thăm thực địa. Một trong những người vận hành dây chuyền đóng chai ước tính rằng dây chuyền hoạt động 70% thời gian trong suốt một năm. Hãy cố gắng ước tính tiêu thụ điện của mỗi bơm.

Bài tập cá nhân

Bài tập 2: Lập bản đồ phụ trợ

Lập bản đồ phụ trợ:

Nhà máy bia đã thông báo cho bạn biết họ sử dụng bao nhiêu khí tự nhiên trong nồi hơi hơi nước và bao nhiêu điện năng họ sử dụng trong trung tâm làm lạnh. Dựa trên chuyến thăm thực địa, bạn đã ước tính hiệu suất của thiết bị phụ trợ và tổn thất phân phối.

1. Tính toán lượng hơi nước và nước đá cung cấp cho nhà máy.
2. Sử dụng kết quả từ lập bản đồ quy trình, tính toán mức độ lập bản đồ năng lượng.
3. Bạn có thấy bất kỳ tiềm năng nào để tiết kiệm năng lượng trong dây chuyền sản xuất đồ uống này không?



2. Giới thiệu về công cụ

Phương pháp lập bản đồ năng lượng điển hình

Mỗi nhà máy là khác nhau, nhưng các bước này thường hiệu quả!



1. Đi thực địa

tại nhà máy và cung cấp năng lượng



2. Hiểu

quy trình sản xuất (đối thoại với các nhà vận hành)



3. Vẽ

sơ đồ quy trình dựa trên đối thoại với các nhà vận hành



4. Lập bản đồ

cung cấp năng lượng (nồi hơi, hệ thống làm lạnh, máy bơm nhiệt, v.v.) và hệ thống phân phối (hơi nước, nước nóng, nước đá, nước làm lạnh) (đối thoại với bộ phận bảo trì)



5. Cân bằng khối lượng

từ nguyên liệu thô, phân chia qua quy trình, đến hàng hóa hoàn thiện/sản phẩm phụ/cặn bã (đối thoại với các nhà vận hành)



6. Cân bằng năng lượng

nhu cầu làm nóng và làm lạnh được lập bản đồ (nhiệt độ được tra cứu/đo lường/xác định phối hợp với các nhà vận hành)



7. Phân tích

Có sự phù hợp giữa năng lượng cung cấp từ nguồn cung cấp năng lượng và nhu cầu năng lượng trong sản xuất không?

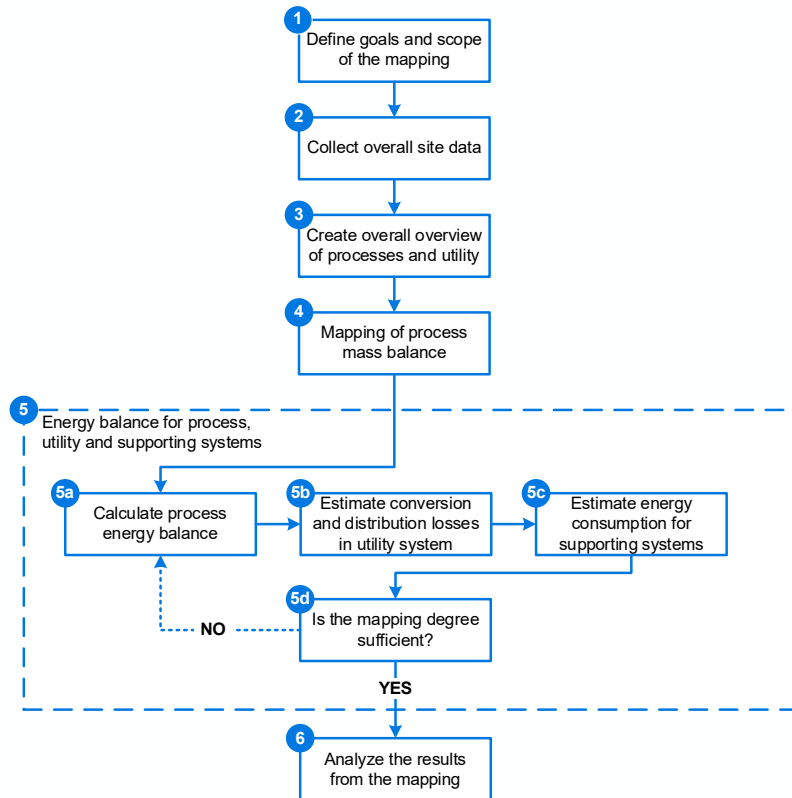


8. Tiêu thụ năng lượng

phân chia giữa các phòng ban/nhà tiêu thụ theo từng loại năng lượng (hơi, nước nóng, nước đá, nước làm mát, điện)

Quy trình lập bản đồ năng lượng tổng thể

- Tổng quan về quy trình và phụ trợ
- Cân bằng khối lượng và năng lượng
- Hiện tiềm năng cho việc tích hợp nhiệt và các dự án tiết kiệm năng lượng



1. Xác định mục tiêu và phạm vi của việc lập bản đồ

- Các câu hỏi sau đây cần được xem xét trước khi bắt đầu lập bản đồ năng lượng:
 1. Liệu việc lập bản đồ có bao gồm toàn bộ cơ sở hay chỉ tập trung vào một số khu vực nhất định?
 2. Mức độ chi tiết nào có thể đạt được trong khoảng thời gian đã cho
 3. Động lực chính để thực hiện lập bản đồ năng lượng là gì?
 - Tổng quan chi tiết về tiêu thụ năng lượng
 - Đánh giá kinh tế
 - Tác động phát thải và môi trường

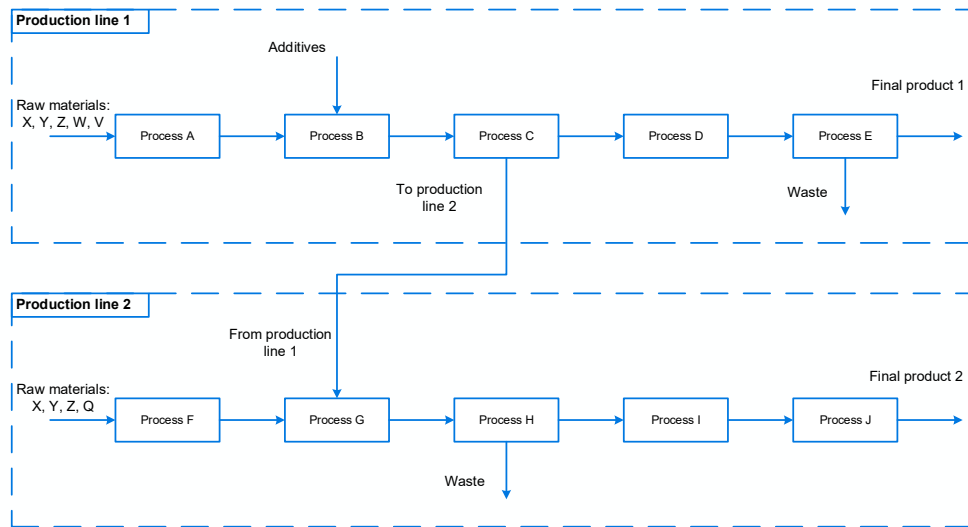
2. Thu thập dữ liệu tổng thể của địa điểm

- Khi phạm vi được xác định, cần thực hiện một cái nhìn tổng quan về dữ liệu toàn bộ địa điểm.
- Dữ liệu địa điểm bao gồm
 - Năng lượng sơ cấp đã mua (điện, khí tự nhiên, than, sinh khối, v.v.)
 - Nguyên liệu thô
 - Khối lượng sản xuất
- Dữ liệu thu thập tổng thể được thể hiện trong bảng “Dữ liệu hàng năm”
 - Bảng nhập liệu cho cân bằng khối lượng và lập bản đồ phụ trợ

Yearly data	
Energy Data	Year
Purchased Electricity	20,000,000 kWh/y
Purchased Natural Gas Steam boiler	20,000,000 kWh/y
Purchased Coal	18,000,000 kWh/y
Total Purchased Energy	58,000,000 kWh/y
Production data	
Material X	180,000 Ton/y
Material Y	20,000 Ton/y
Material Z	40,000 Ton/y
Material W	5,000 Ton/y
Material V	10,000 Ton/y
Material Q	15,000 Ton/y
Total Raw materials	250,000 Ton/y
Additives production line 1	10,000 Ton/y
Additives production line 2	- Ton/y
Total Additives	10,000 Ton/y
Final product data	
Final product 1	100,000 Ton/y
Final product 2	80,000 Ton/y
Total final product	180,000 Ton/y

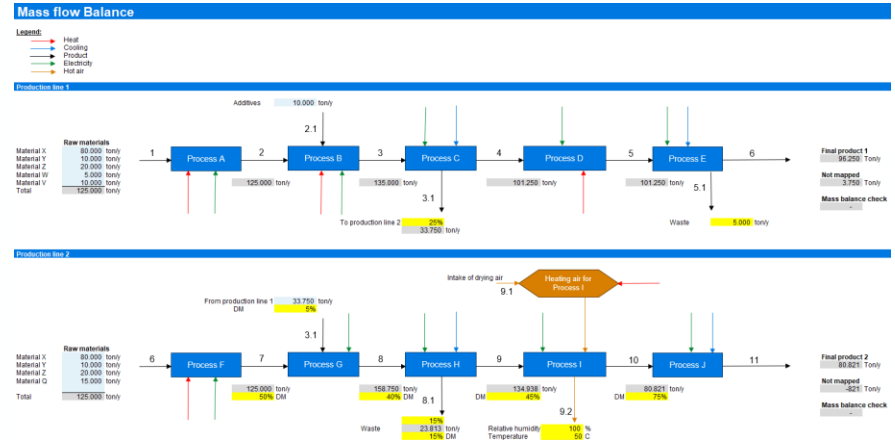
3. Tạo cái nhìn tổng quan về quy trình và phụ trợ

- Xây dựng sơ đồ quy trình đơn giản cho tất cả các dây chuyền sản xuất
- Tạo cái nhìn tổng quan cơ bản về toàn bộ quy trình sản xuất tại địa điểm
 - Bao gồm tất cả các quy trình theo đúng thứ tự
 - Khối lượng dòng chảy và đầu vào năng lượng không nhất thiết phải yêu cầu
- Tạo cái nhìn tổng quan về cấu trúc phụ trợ
 - Cần thiết cho bảng “Lập bản đồ phụ trợ”



4. Lập bản đồ cân bằng khối lượng quy trình

- Kết hợp dữ liệu từ “Dữ liệu hàng năm” với sơ đồ quy trình, để tạo ra một cân bằng khối lượng dòng chảy cho mỗi dây chuyền sản xuất trong bảng “Cân bằng khối lượng dòng chảy”.
 - Tránh đầu vào trực tiếp, tạo tham chiếu đến bảng “dữ liệu hàng năm” và sau đó điều chỉnh khối lượng dòng chảy bằng các ô màu vàng
- Các bước sau đây cần được thực hiện cho mỗi quy trình
 - Định lượng bất kỳ sự bổ sung hoặc trích xuất vật liệu nào
 - Thu thập dữ liệu
 - Ước lượng
 - Tính toán
 - Tất cả các dòng chảy phải được đánh số
 - Dữ liệu cân bằng khối lượng nên được so sánh với dữ liệu thực tế – Kiểm tra cân bằng khối lượng



5a. Tính toán cân bằng năng lượng quy trình

Nhiệt và làm mát

- Đánh giá đầu vào năng lượng cho mỗi quy trình trong cân bằng khối lượng
 - Cân nhắc đến nhiệt, làm mát, điện và nhiệt thải
- Tiêu thụ năng lượng cụ thể của mỗi quy trình khi có nhiệt hoặc làm mát được áp dụng.
 - Lượng năng lượng của mỗi dòng chảy được lập bản đồ trong bảng “Lập bản đồ quy trình”
- Các phương pháp khác nhau có thể được sử dụng để định lượng tiêu thụ năng lượng

Process Mapping														
Definition of Significant Energy User: 15%														
Heating consumption														
Section	Process	Medium	Stream no.	Utility system	Temp. In (°C)	Temp. Out (°C)	Mass flow (kg/h)	Dry matter (%)	Qp (kWh/kg)	Kf (%)	Flow approach (kWh/ton)	Kf approach (kWh/ton)	Measurement (kWh/ton)	Share of total
Production line 1	Process A	Product	1	Steam	20	80	125,000	5.0%	4.08		4,225,440			14.9%
Production line 1	Process B	Product	2	Steam	30	100	125,000	5.0%	4.08	100.00		4,225,440		14.9%
Production line 1	Process D	Product	4	Hot water	40	50	101,200	5.0%	4.07			833,000		2.9%
Production line 2	Process F	Product	6	Steam	20	80	125,000	50.0%	3.00		4,166,300			14.4%
Production line 2	Heating oil for Process I	Product	5.1	Steam	20	80	134,320	44.0%	3.17	40.00		5,367,360		18.9%
Support system 1	Support system 1	Water	11	Hot water	20	50	28,000	0.0%	4.10		9,332,400	10,657,100	833,000	3.1%
TOTAL														100%
											Total		20,958,000	
Cooling consumption														
Section	Process	Medium	Stream no.	Utility system	Temp. In (°C)	Temp. Out (°C)	Mass flow (kg/h)	Dry matter (%)	Qp (kWh/kg)	Kf (%)	Flow approach (kWh/ton)	Kf approach (kWh/ton)	Measurement (kWh/ton)	Share of total
Production line 1	Process C	Product	3	Others	15	20	125,000	5.0%	4.07		5,108,200			21.4%
Production line 1	Process E	Product	5	Others	30	10	101,200	5.0%	4.08	30.00		3,037,900		12.1%
Production line 2	Process H	Product	8	Others	30	10	106,700	5.0%	4.08			5,034,000		19.7%
Production line 2	Process J	Product	10	Others	30	10	81,000	10.0%	3.30		1,985,200			8.1%
TOTAL														100%
											Total		22,200,810	
Electricity consumption														
Section	Process	Medium	Stream no.	Temp. In (°C)	Temp. Out (°C)	Mass flow (kg/h)	Dry matter (%)	Qp (kWh/kg)	Kf (%)	Flow approach (kWh/ton)	Kf approach (kWh/ton)	Measurement (kWh/ton)	Share of total	
Production line 1	Process E	Product	5.1		20	5,000	0.0%	4.10		174,767			6.4%	
Production line 2	Process H	Product	5.1		20	22,810	0.0%	4.10		932,970			32.1%	
Production line 2	Process I	Air	5.2		20	54,110	0.0%	5.01			2,739,700		9.6%	
TOTAL													100%	
											Total		3,722,440	
Steam/energy consumption														
Section	Process	Medium	Stream no.	Effect (kW)	Operation hours (h)	Mass flow (kg/h)	Load factor (%)	Kf (%)	Flow approach (kWh/ton)	Kf approach (kWh/ton)	Measurement (kWh/ton)	Share of total		
Production line 1	Process A	Product	1	100	6,000	125,000	50.0%					6.4%		
Production line 1	Process B	Product	2	300	6,500	125,000	50.0%	8.00		1,080,000		3.6%		
Production line 1	Process C	Product	3	150	7,000	125,000	40.0%					0.0%		
Production line 1	Process D	Product	4	300	6,500	101,200	75.0%	3.00		303,700		2.6%		
Production line 1	Process E	Product	5	40	7,000	125,000	75.0%					0.0%		
Production line 2	Process F	Product	6	400	6,500	125,000	50.0%					0.0%		
Production line 2	Process G	Product	7	400	6,500	125,000	50.0%	20.00		2,100,000		11.2%		
Production line 2	Process H	Product	8	200	7,000	106,700	80.0%					0.0%		
Production line 2	Process I	Product	9	300	6,500	134,320	75.0%	3.00		404,810		1.9%		
Production line 2	Process J	Product	10	40	7,000	81,000	75.0%					0.0%		
TOTAL													100%	
											Total		11,813,810	

5a. Tính toán cân bằng năng lượng quy trình

Các phương pháp để định lượng nhu cầu năng lượng

- Nhu cầu năng lượng được tính toán từ khối lượng dòng chảy.

$$Q = m \times c_p \times \Delta T$$

- KPI của một thiết bị hoặc đơn vị quy trình cụ thể.

$$Q = m \times KPI$$

- Đo lường tiêu thụ năng lượng
 - Ghi dữ liệu liên tục
 - Thời gian đại diện được suy diễn thành tiêu thụ hàng năm

5a. Tính toán cân bằng năng lượng quy trình

Người sử dụng năng lượng đáng kể

- Trong bảng “Lập bản đồ quy trình”, có thể xác định ngưỡng cho người sử dụng năng lượng đáng kể (SEU)
 - SEU là một quy trình hoặc thiết bị sử dụng một lượng lớn năng lượng, do đó cần được theo dõi thường xuyên
 - Tạo KPI cho SEU và xem xét các mục tiêu cho KPI cho các lần lập bản đồ trong những năm tiếp theo

5b. Ước lượng tổn thất chuyển đổi và phân phối

- Sau khi thực hiện các cân bằng năng lượng quy trình, có thể thực hiện các cân bằng năng lượng phụ trợ.
- Lập bản đồ phụ trợ được chia thành 4 cột
 - Mua
 - Chuyển đổi
 - Phân phối
 - Tiêu thụ

5b. Ước lượng tổn thất chuyển đổi và phân phối

Mua

- Các ô đầu vào năng lượng nên tham chiếu đến dữ liệu ban đầu từ bảng “Dữ liệu hàng năm”
- Tất cả các loại nhiên liệu nên được bao gồm ví dụ như
 - Khí tự nhiên
 - Than
 - Dầu
 - Sinh khối
 - Điện

5b. Ước lượng tổn thất chuyển đổi và phân phối

Chuyển đổi

- Thêm tất cả các thiết bị phụ trợ chính (ví dụ: nồi hơi hơi, máy làm lạnh hoặc hệ thống khí nén)
- Ước lượng hiệu suất và tổn thất chung như
 - COP
 - Hiệu suất nồi hơi
 - Tổn thất năng lượng do xả nước, thiết bị khử khí, khí thải và bức xạ
- Các dòng thải năng lượng có thể là nguồn tối ưu cho việc thu hồi nhiệt

5b. Ước lượng tổn thất chuyển đổi và phân phối

Phân phối

- Thêm tất cả các hệ thống phân phối năng lượng như
 - Phân phối hơi nước
 - Phân phối nước nóng
 - Nước làm mát
 - Glycol
 - Không khí nén
- Ước lượng tổn thất phân phối cho từng hệ thống phân phối

5b. Ước lượng tổn thất chuyển đổi và phân phối

Tiêu thụ

- Mức tiêu thụ tham chiếu đến bảng "Lập bản đồ quy trình" cho sưởi ấm, làm mát và điện.
- Mức độ lập bản đồ có thể được tính toán
 - Tham số quan trọng vì điều này cho thấy liệu các cân bằng năng lượng và giả định trong suốt quá trình lập bản đồ có hợp lệ hay không
 - Nếu mức độ lập bản đồ được coi là quá thấp, các cân bằng năng lượng nên được đánh giá lại
- Mức tiêu thụ năng lượng được chuyển sang bảng "Tổng quan kết quả"

5c. Ước lượng mức tiêu thụ năng lượng cho các hệ thống hỗ trợ



- Nhiều địa điểm sản xuất có các hệ thống hỗ trợ không thuộc về cơ sở sản xuất như
 - CIP
 - Máy rửa
 - Đóng gói
- Quan trọng là lập bản đồ các hệ thống hỗ trợ vì chúng có thể tiêu tốn một lượng lớn năng lượng (thường là điện hoặc hơi nước/nước nóng)

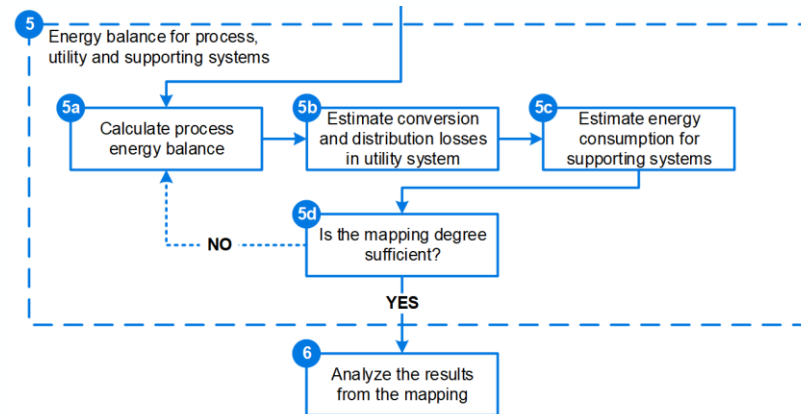
Lưu ý QUAN TRỌNG

Cân bằng năng lượng không tính đến các hệ thống hỗ trợ vì chúng có thể khác biệt đáng kể so với loại cơ sở sản xuất.

Do đó, hãy nhớ bao gồm các hệ thống hỗ trợ vào cân bằng năng lượng trong bảng "Lập bản đồ quy trình".

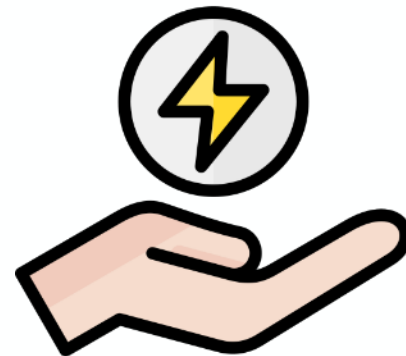
5d. Mức độ lập bản đồ có đủ không?

- Nếu mức độ lập bản đồ quá thấp, các cân bằng khối lượng và năng lượng nên được đánh giá lại để tìm lỗi hoặc tổn thất chưa được công bố.
- Mức độ lập bản đồ đủ có thể thay đổi tùy theo kích thước của các cơ sở sản xuất và mức độ chi tiết của lập bản đồ.
- Quan trọng là suy ngẫm về lý do tại sao không đạt được sự khớp chính xác.



Kết luận

- Lập bản đồ năng lượng nên được thực hiện hàng năm hoặc hai năm một lần
 - Phát triển thêm từ lập bản đồ năng lượng trước đó để đạt được mức độ chi tiết cao hơn
- Tăng cường kiến thức về quy trình và mức tiêu thụ năng lượng
 - Các dự án tiết kiệm năng lượng
 - Khí thải và tác động môi trường
 - Tổng quan quy trình và mức tiêu thụ năng lượng
 - Tiêu thụ từng loại nhiên liệu
 - Tổn thất năng lượng
 - Yêu cầu về sưởi ấm và làm mát





3. Ví dụ về lập bản đồ năng lượng

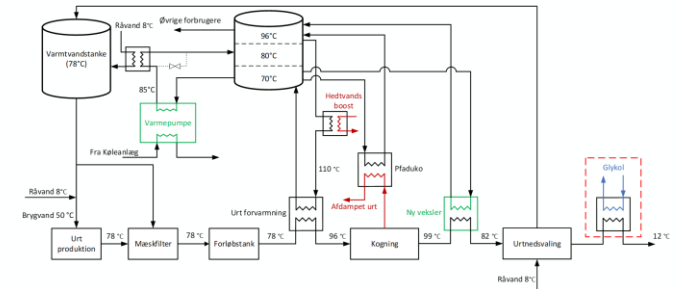
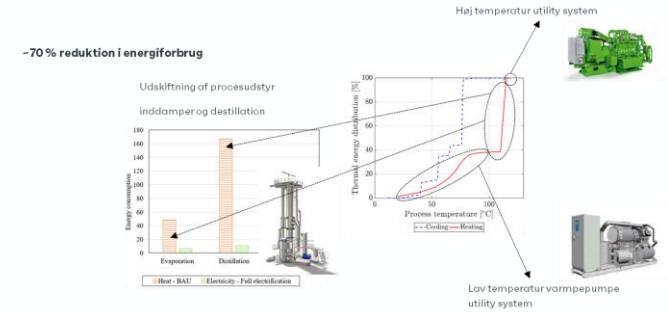
Kết luận

1. Điện khí hóa hoàn toàn trong ngành thực phẩm

- Tiết kiệm chi phí đáng kể
- Tiết kiệm 70% năng lượng
- Giảm 100% carbon

2. Thu hồi nhiệt thải bằng bơm nhiệt trong nhà máy bia

- Tiết kiệm chi phí đáng kể
- Tiết kiệm 30% năng lượng
- Giảm 40% carbon



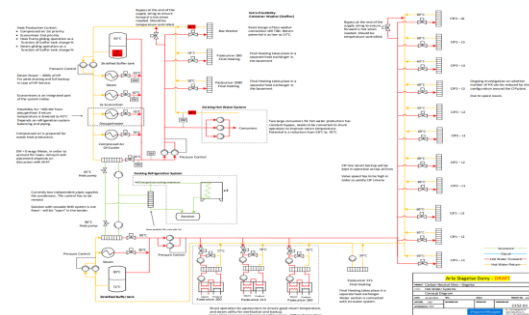
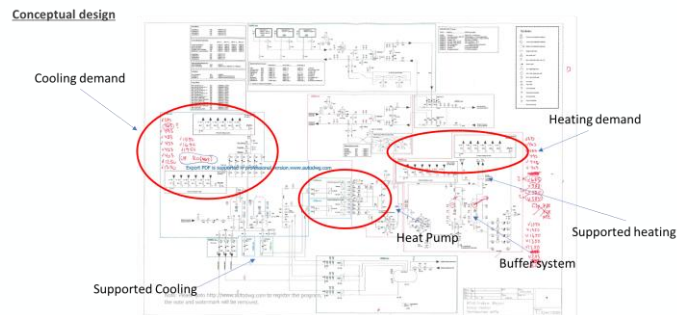
Kết luận

3. Hệ thống bơm nhiệt trung tâm trong một nhà máy sữa

- Tiết kiệm chi phí đáng kể
- Tiết kiệm 33% năng lượng
- Giảm 50% carbon

4. Thu thập nhiệt thải trong một nhà máy sữa

- Tiết kiệm chi phí đáng kể
- Tiết kiệm 15% năng lượng
- Giảm 20% carbon





4. Sử dụng công cụ trong trường hợp nhà máy bia

Bài tập cá nhân

Bài tập 3: Điền vào công cụ lập bản đồ năng lượng

Sử dụng công cụ lập bản đồ năng lượng:

Sử dụng lập bản đồ quy trình và phụ trợ từ các bài tập trước đó, hãy cố gắng điền vào công cụ Excel. Hãy cố gắng làm theo các bước sau:

1. Vẽ PFD vào bảng "Cân bằng dòng khối lượng"
2. Đưa dòng khối lượng và mức tiêu thụ năng lượng đã tính toán cho quy trình đơn giản từ bước 1 vào công cụ lập bản đồ năng lượng.
3. Đưa mức tiêu thụ năng lượng đã tính toán, sản xuất và tổn thất từ mỗi phụ trợ đã thực hiện ở bước 2 vào công cụ lập bản đồ năng lượng.
4. Sử dụng công cụ để đánh giá mức tiêu thụ năng lượng đã lập bản đồ cho quy trình so với đầu ra hiệu quả của các phụ trợ và tính toán phần năng lượng chưa được lập bản đồ.
 - o Lưu ý: trường hợp này sẽ không dẫn đến việc lập bản đồ hoàn toàn mức tiêu thụ năng lượng.

Phiên 4: Phản ánh nhóm

Phản ánh về việc sử dụng công cụ lập bản đồ năng lượng



Thảo luận về những trải nghiệm đầu tiên của bạn khi làm việc với công cụ.

Các câu hỏi chính để phản ánh:

- Điều gì hoạt động tốt trong quy trình lập bản đồ của bạn?
- Bạn đã gặp phải những thách thức hoặc không chắc chắn nào?
- Bạn đã học được gì về mối liên hệ giữa việc sử dụng năng lượng quy trình và cung cấp phụ trợ?

Hãy suy nghĩ về:

- Cách giả định và lựa chọn dữ liệu ảnh hưởng đến kết quả của bạn
- Vai trò của tư duy hệ thống trong việc cấu trúc lập bản đồ của bạn

Phản ánh về việc sử dụng công cụ lập bản đồ năng lượng



Thảo luận về những trải nghiệm đầu tiên của bạn khi làm việc với công cụ.

Sử dụng công cụ:

- Cấu trúc của công cụ Excel có trực quan không?
- Liệu các kết nối bảng và dòng dữ liệu có rõ ràng không?
- Tóm tắt có giúp bạn xác định các khoảng trống không?

Làm việc với Dữ liệu:

- Bạn đã đưa ra những giả định nào, và tại sao?
- Bạn đã ước lượng hoặc lấp đầy dữ liệu thiếu như thế nào?
- Bạn đã xử lý các nhu cầu năng lượng không theo quy trình như thế nào?

Tiềm năng Thực tế:

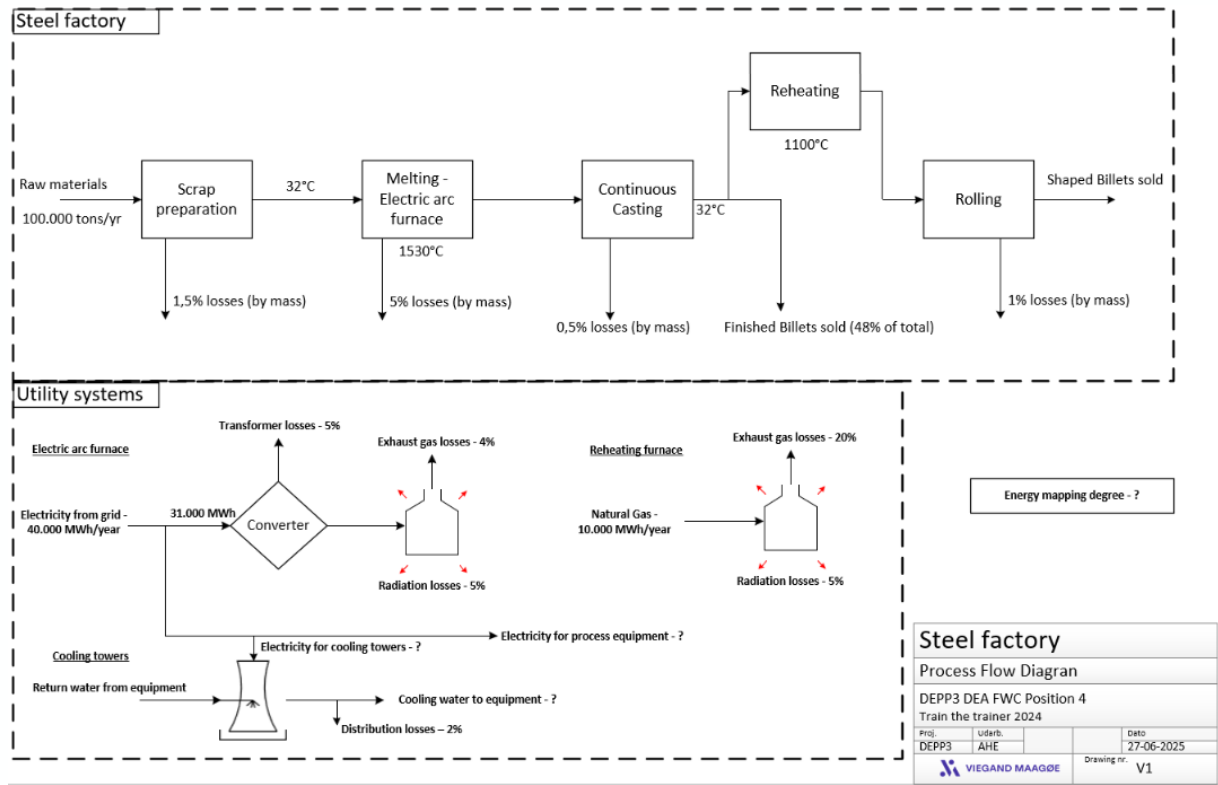
- Bạn có thể tưởng tượng áp dụng công cụ này trong công việc của mình không?
- Dữ liệu nào có thể khó thu thập trong các bối cảnh thực tế?
- Công cụ này có thể giúp truyền đạt những hiểu biết về năng lượng cho khách hàng không?



1. Sử dụng công cụ để lập bản đồ một nhà máy thép

Bài tập cá nhân: Lập bản đồ năng lượng của một nhà máy thép

Thực hiện lập bản đồ năng lượng cho một nhà máy thép hoàn chỉnh





2. Tóm tắt ngày

Tổng kết – Những bài học chính từ Ngày 1

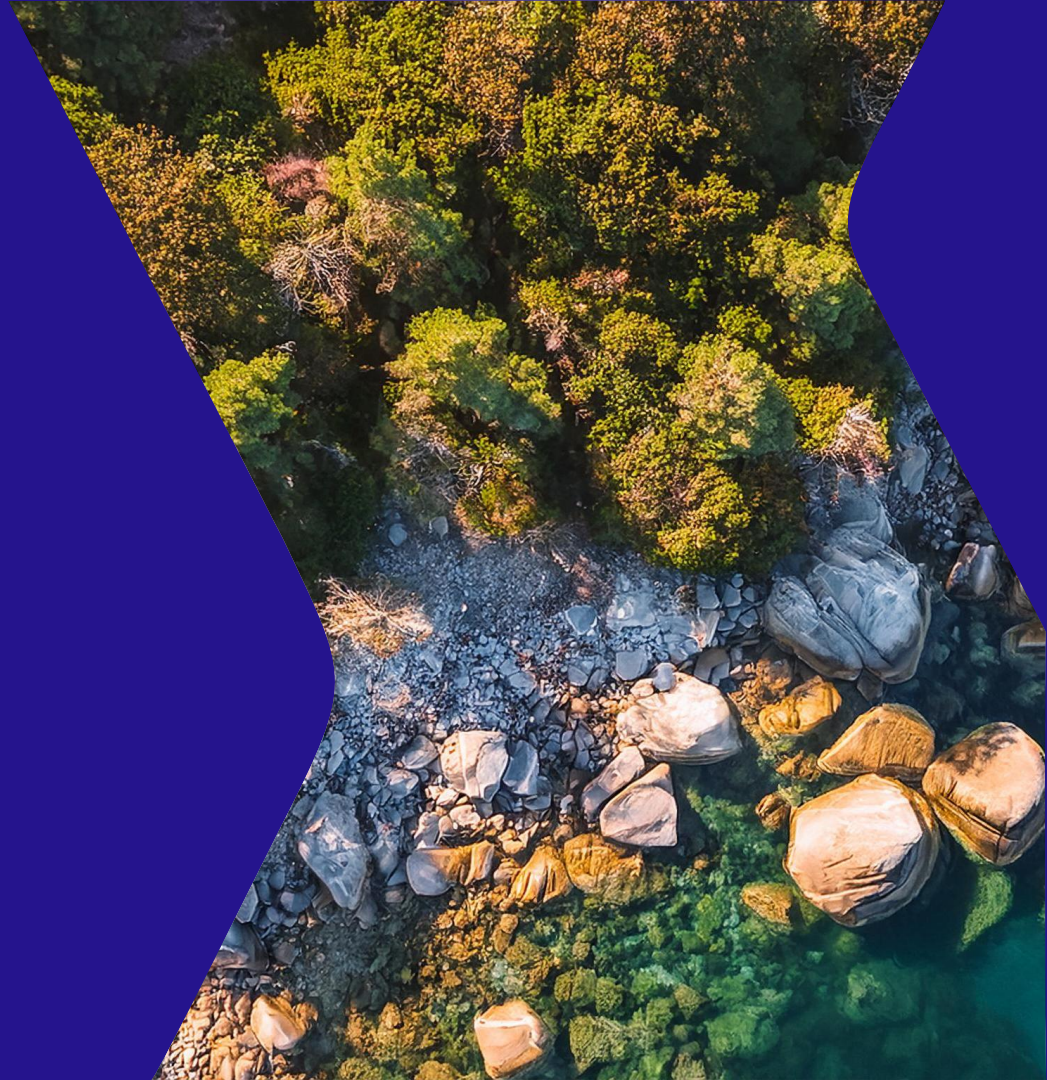
Những gì chúng ta đã đề cập hôm nay:

- Thực hành lập bản đồ năng lượng trên một trường hợp đơn giản hóa
- Khám phá cách mà các phụ trợ và quy trình tương tác
- Áp dụng phương pháp vào một trường hợp
- Phản ánh về những thách thức, hiểu biết và giả định thông qua thảo luận nhóm

Tại sao điều này quan trọng:

Hôm nay bạn đã làm việc từng bước thông qua một phương pháp lập bản đồ năng lượng có cấu trúc. Điều này cung cấp cho bạn một nền tảng để phân tích các hệ thống công nghiệp thực tế và truyền đạt chúng một cách rõ ràng và trực quan.

Ngày 2: Cách sử dụng lập bản đồ năng lượng



Phiên 1: Lập bản đồ năng lượng nâng cao

Phản ánh đầu tiên từ việc sử dụng công cụ lập bản đồ năng lượng

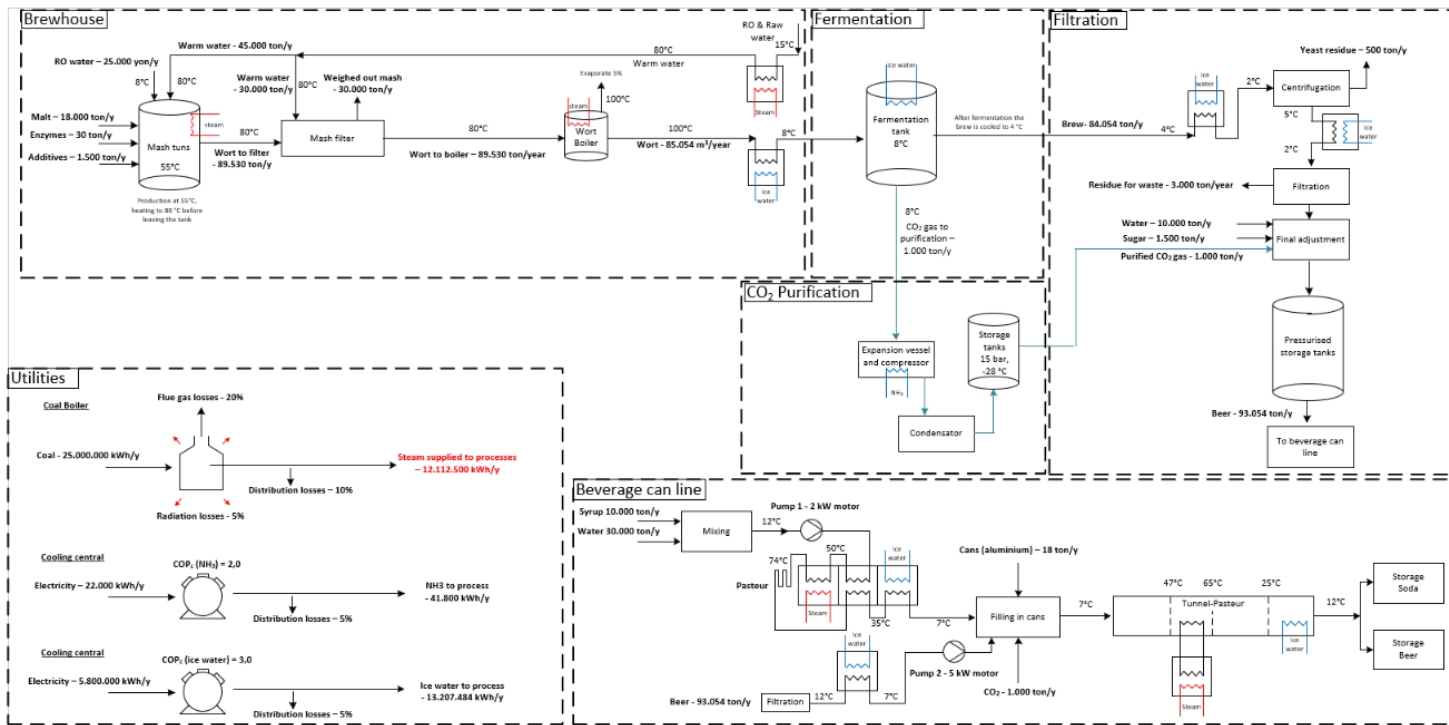
Thảo luận về những trải nghiệm đầu tiên của bạn khi làm việc với công cụ.

Các câu hỏi chính để phản ánh:

- Có hữu ích khi sử dụng lập bản đồ năng lượng không?
- Bạn thấy những hạn chế nào trong việc sử dụng nó?

Bài tập cá nhân: Lập bản đồ năng lượng nâng cao

Thực hiện lập bản đồ năng lượng cho một sơ đồ quy trình nâng cao hơn



Phiên 2: Kết quả lập bản đồ năng lượng nâng cao



Phiên 3: Xác định và phát triển dự án



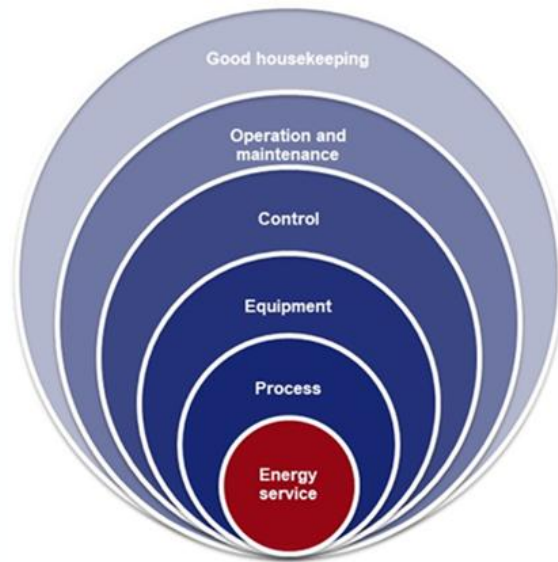
1. Xem lại sơ đồ củ hành

Phương pháp phát triển dự án

Phương pháp sơ đồ củ hành để xác định các dự án.

Hiểu biết về dịch vụ năng lượng

Trước khi xác định các dự án, điều quan trọng là trước tiên phải xác định dịch vụ năng lượng — mục đích cơ bản của việc sử dụng năng lượng. Tối ưu hóa nên bắt đầu bằng việc hiểu rõ dịch vụ năng lượng và sau đó tiến hành qua tất cả các chức năng và hệ thống hỗ trợ. Cách tiếp cận có cấu trúc này được gọi là Phương pháp Hình hành củ hành.



Hiệu suất năng lượng

Phương pháp phát triển dự án

Các lớp của sơ đồ củ hành

Dịch vụ Năng lượng

Yêu cầu cụ thể mà một quy trình phải đáp ứng.

- Quy trình:

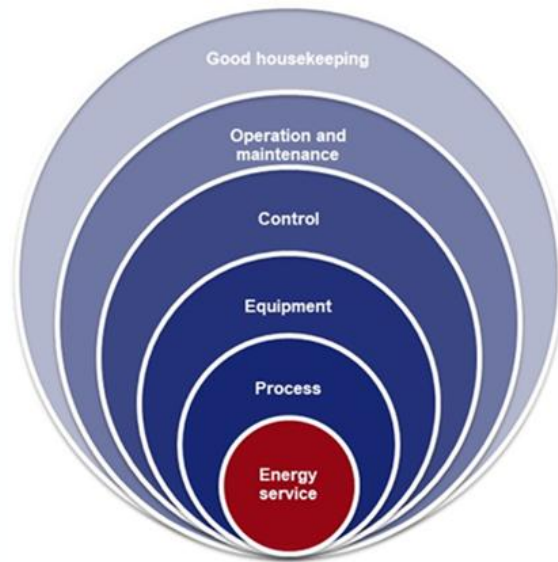
Loại phương pháp được chọn để cung cấp dịch vụ năng lượng.

- Thiết bị:

Hiệu suất năng lượng của các công cụ và máy móc được sử dụng để thực hiện quy trình.

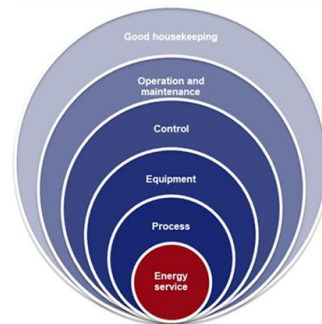
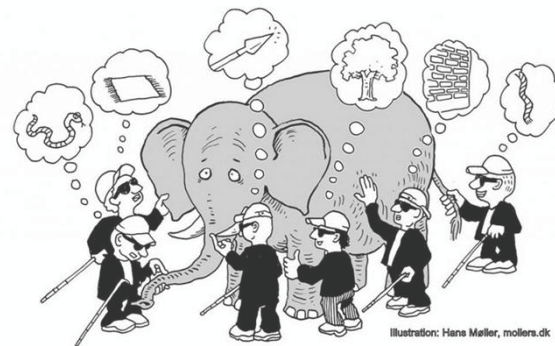
- Kiểm soát:

Hệ thống điều khiển được sử dụng để quản lý quy trình đóng vai trò quan trọng trong việc đạt được hoạt động tiết kiệm năng lượng.



Giới thiệu về các nguyên tắc

- Tạo một cái nhìn tổng quan về cách năng lượng được sử dụng (phân phối năng lượng).
- Kết nối điều kiện quy trình với mức tiêu thụ năng lượng.
- Tạo ra sự hiểu biết lẫn nhau về các hệ thống năng lượng và các yêu cầu của chúng.
- Lập cơ sở để đưa ra quyết định về chiến lược, phát triển dự án.
- Giảm thiểu nỗ lực (chi phí) để tạo ra cơ sở. Sử dụng thông tin hiện có và sau đó quyết định xem việc bổ sung có giá trị gia tăng thêm hay không (liệu có khả thi không?).
- Cơ sở để sử dụng sơ đồ hành onion





2. Cách đánh giá kết quả lập bản đồ năng lượng

Sử dụng lập bản đồ năng lượng

Phương pháp lập bản đồ năng lượng điển hình



1. Xác định mục tiêu và phạm vi để phát triển lập bản đồ năng lượng



2. Thu thập dữ liệu Trước khi đi thực địa, trong quá trình đi thực địa và sau khi đi thực địa



3. Tạo một cái nhìn tổng quan về quy trình và phụ trợ

Hiểu biết



6. Phân tích

Có sự phù hợp giữa năng lượng cung cấp từ nguồn cung cấp năng lượng và nhu cầu năng lượng trong sản xuất không?



4. Cân bằng khối lượng

từ nguyên liệu thô, phân chia qua quy trình, đến hàng hóa hoàn thiện/sản phẩm phụ/cặn bã (đối thoại với các nhà vận hành)



5. Cân bằng năng lượng quy trình của nhu cầu sưởi ấm, làm mát và điện được lập bản đồ (nhiệt độ được tra cứu/đo lường/xác định phối hợp với các nhà điều hành)



5. Cân bằng năng lượng phụ trợ cung cấp năng lượng (nồi hơi, hệ thống làm lạnh, máy bơm nhiệt, v.v.) và hệ thống phân phối (hơi nước, nước nóng, nước đá, nước làm lạnh) (đối thoại với bộ phận bảo trì)

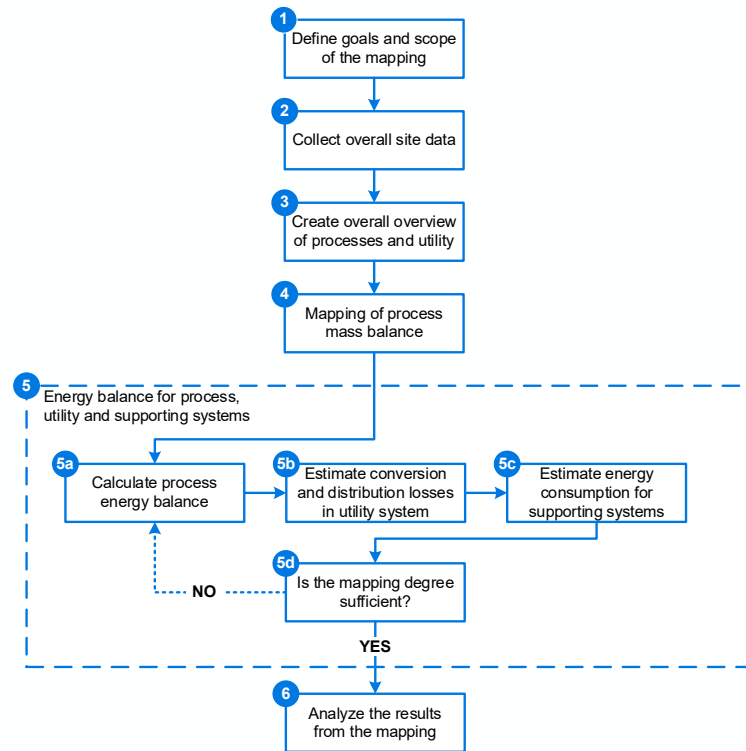
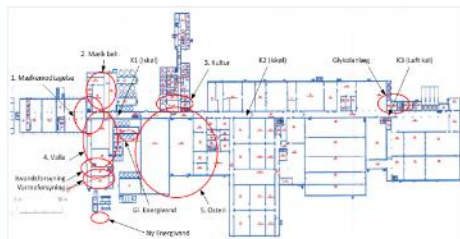
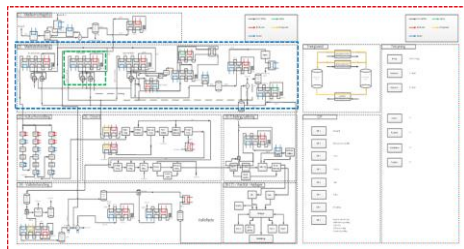
Lập bản đồ

Đánh giá

Sử dụng lập bản đồ năng lượng

Quy trình lập bản đồ năng lượng tổng thể

- Tổng quan về quy trình và phụ trợ
- Cân bằng khối lượng và năng lượng
- Tiếp tục quy trình cho đến khi đạt được mức độ lập bản đồ đủ

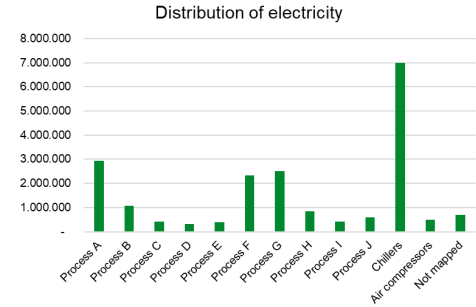
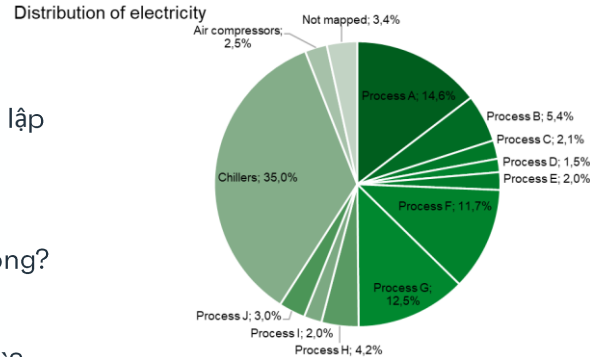


Sử dụng lập bản đồ năng lượng

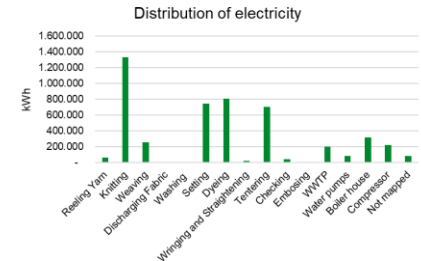
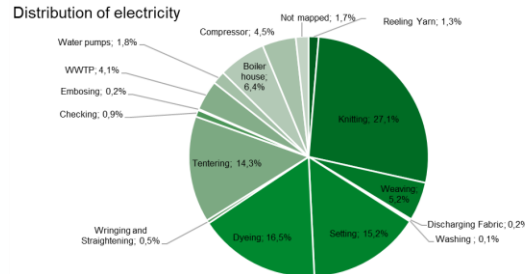
Xác định các dự án sử dụng lập bản đồ năng lượng

Dự án tiết kiệm điện:

- Tập trung vào những người sử dụng đáng kể
 - Những người sử dụng lớn nhất được xác định từ lập bản đồ
- Loại động cơ
 - Có nên thay thế/cải tiến các động cơ cụ thể không?
- Loại truyền động
 - Tiêu chuẩn của các bộ truyền động động cơ là gì?
- Hoạt động đơn vị điện
 - Hệ thống vận chuyển, làm mát, máy làm lạnh, thông gió, v.v.
- Chiếu sáng
 - Tình trạng hiện tại là gì?
 - Có nên nâng cấp các khu vực cụ thể không?



Ví dụ:



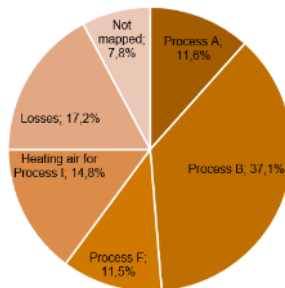
Sử dụng lập bản đồ năng lượng

Xác định các dự án sử dụng lập bản đồ năng lượng

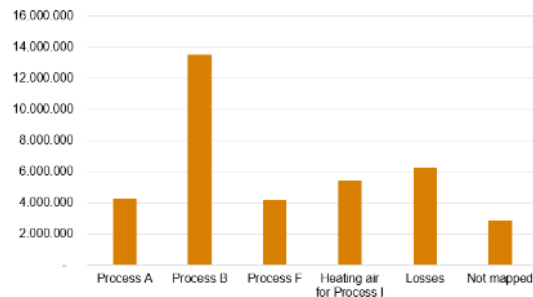
Dự án tiết kiệm nhiệt:

- Tập trung vào những người sử dụng đáng kể
 - Những người sử dụng lớn nhất được xác định từ lập bản đồ
- Phân tích nhu cầu
 - Hệ thống năng lượng có thể được điều chỉnh để đáp ứng nhu cầu hiệu quả hơn không?
- Delta T (Chênh lệch Nhiệt độ)
 - Có thể cải thiện chênh lệch nhiệt độ trên toàn khu vực không?
- Xác định tổn thất và hiệu suất
 - Có thể cải thiện hiệu suất trên các hệ thống phụ trợ không? Cách nhiệt, không khí trước nhiệt, v.v.

Distribution of heating - steam

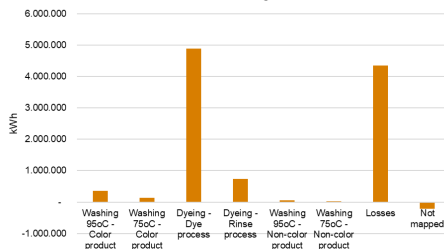


Distribution of heating - steam

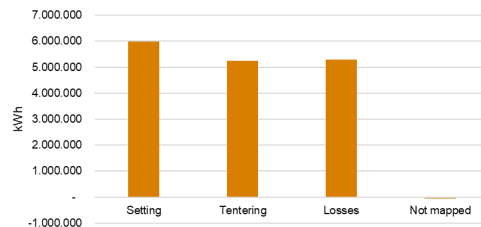


Ví dụ:

Distribution of heating - Steam



Distribution of heating - Thermal oil



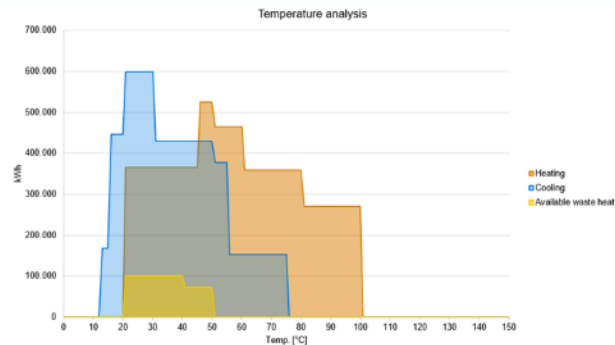
Sử dụng lập bản đồ năng lượng

Xác định các dự án sử dụng lập bản đồ năng lượng

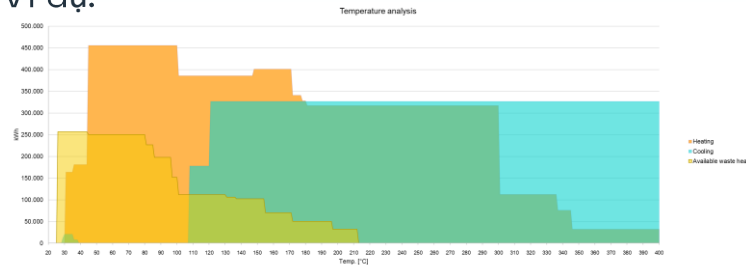
Dự án thu hồi nhiệt:

Dự án thu hồi nhiệt thường có hiệu quả về chi phí. Ví dụ, đầu ra lập bản đồ năng lượng có thể hiển thị mức tiêu thụ năng lượng theo độ cho việc thu hồi nhiệt lạnh, nóng và nhiệt thải của các hệ thống nhiệt.

Sự chồng chéo giữa nhu cầu làm mát (màu xanh) và sưởi ấm (màu cam) cho thấy tiềm năng thu hồi nhiệt trực tiếp giữa hai hệ thống. Tuy nhiên, đây là một cách tiếp cận lý thuyết—tiềm năng thực tế sẽ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như chênh lệch nhiệt độ, thời gian, kích thước và khoảng cách.



Ví dụ:



Sử dụng lập bản đồ năng lượng

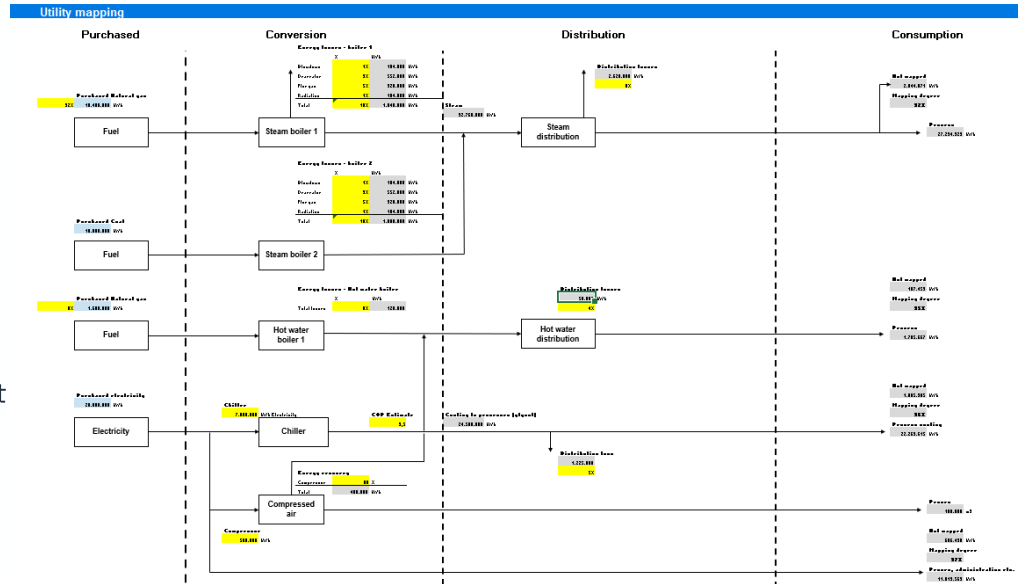
Xác định các dự án sử dụng lập bản đồ năng lượng

Tiền năng sắp xếp lại hệ thống phụ trợ:

Nhiều câu hỏi có thể được đặt ra khi phân tích cấu trúc của các hệ thống phụ trợ dựa trên lập bản đồ năng lượng.

Ví dụ:

- Hệ thống hơi nước phân biệt thay vì hệ thống hơi nước đơn?
- Thực hiện hệ thống nước nóng để thay thế hơi nước.
- Có thể thu hồi nhiều nhiệt hơn từ các máy làm lạnh hoặc máy nén khí so với các thực tiễn tốt nhất không?
- Có tổn thất phân phối đáng kể không?
- Có tổn thất chuyển đổi, chẳng hạn như tổn thất lò hơi, cao hơn mong đợi không?
- Hệ số hiệu suất (COP) của các máy làm lạnh có nằm trong khoảng thực tiễn tốt nhất không?



Sử dụng lập bản đồ năng lượng

Xác định các dự án sử dụng lập bản đồ năng lượng

Chúng ta có thể đọc được gì từ việc lập bản đồ phụ trợ?

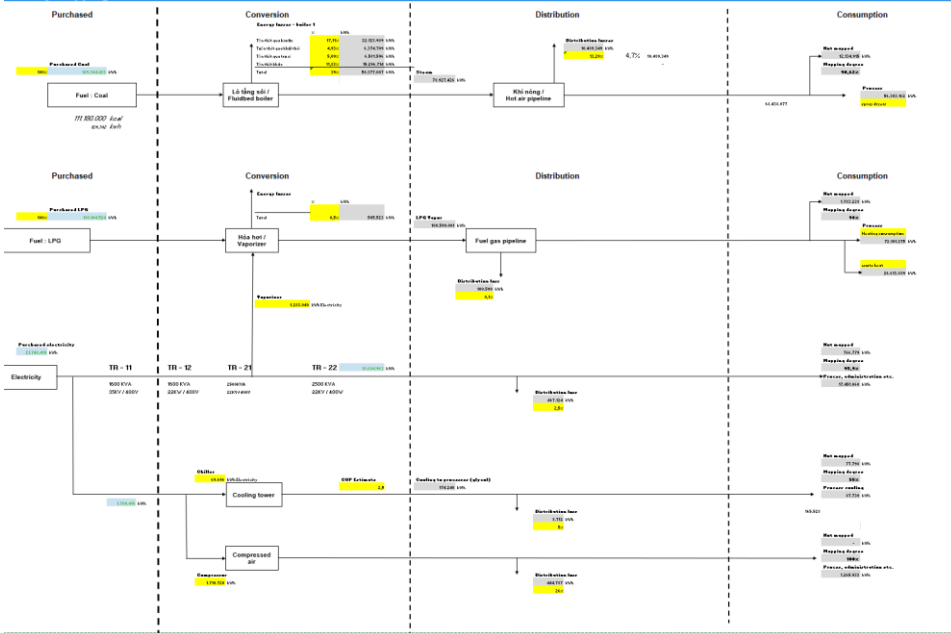
Ví dụ:

- Các giải pháp đã sử dụng
- Mức tiêu thụ cụ thể trên các hệ thống phụ trợ
- Sử dụng các phương pháp chuyển đổi
- Sử dụng các giải pháp phân phối
- Tổn thất
- Cơ sở cho KPI
- Mức độ lập bản đồ

Phương pháp sơ đồ củ hành có thể được áp dụng cho các yếu tố khác nhau, để phát triển các dự án

Ví dụ:

Utility mapping



Sử dụng lập bản đồ năng lượng

Xác định các dự án sử dụng lập bản đồ năng lượng

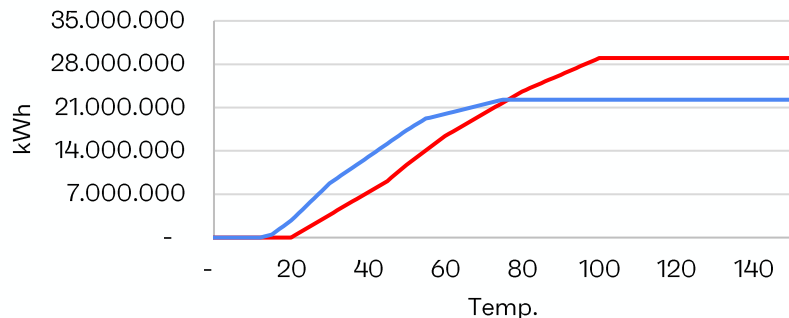
Các cân nhắc thiết kế hệ thống:

Từ việc lập bản đồ năng lượng tạo ra đồ thị tiêu thụ tích lũy theo nhiệt độ.

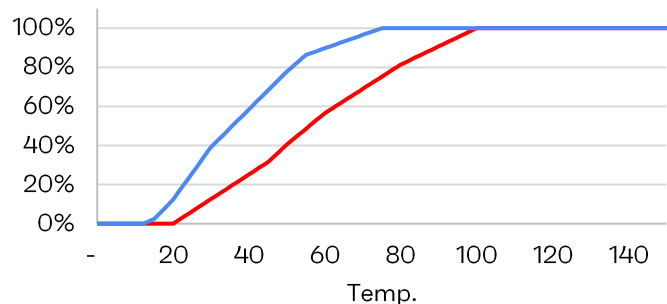
Đặt ra câu hỏi:

- Nếu 55% nhu cầu sưởi ấm được sử dụng dưới 60°C
 - Tại sao hơi nước được sử dụng để đáp ứng điều này?
 - Có thể xem xét một hệ thống nước nóng không?
- Nếu 50% nhu cầu làm lạnh trên 30°C
 - Có cần máy làm lạnh cho điều này không?
 - Có thể sử dụng công nghệ khác không?

Accumulated consumption



Accumulated consumption



— Heating — Cooling

Sử dụng lập bản đồ năng lượng

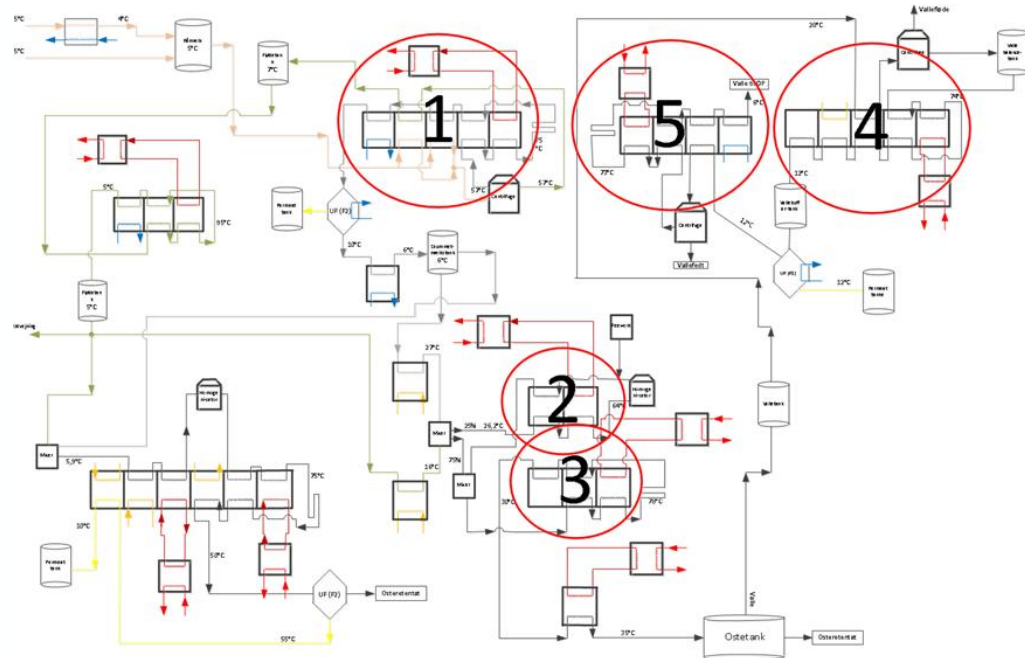
Xác định các dự án sử dụng lập bản đồ năng lượng

Các cân nhắc thiết kế hệ thống:

Từ việc lập bản đồ năng lượng tạo ra đồ thị tiêu thụ tích lũy theo nhiệt độ.

Đặt ra câu hỏi:

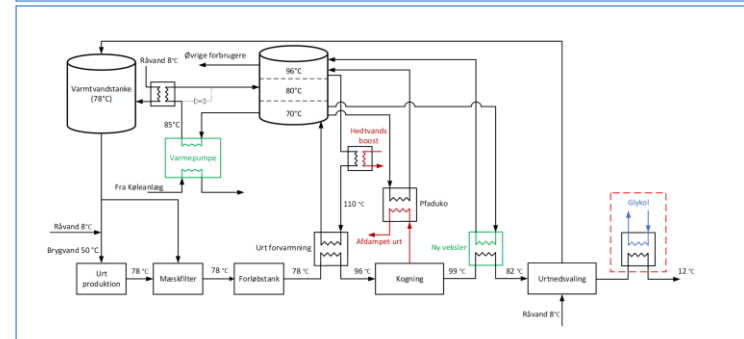
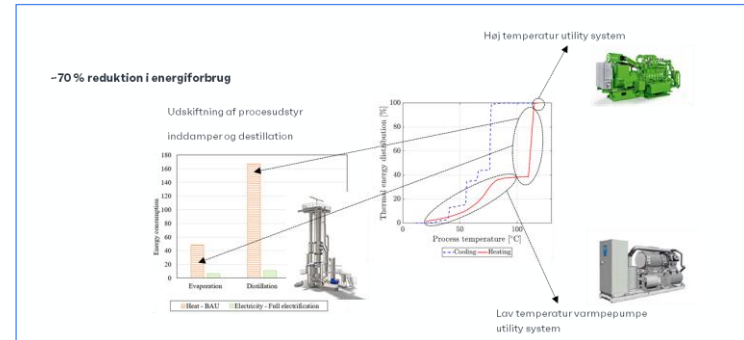
- Nếu 55% nhu cầu sưởi ấm được sử dụng dưới 60°C
 - Tại sao hơi nước được sử dụng để đáp ứng điều này?
 - Có thể xem xét một hệ thống nước nóng không?
- Nếu 50% nhu cầu làm lạnh trên 30°C
 - Có cần máy làm lạnh cho điều này không?
 - Có thể sử dụng công nghệ khác không?



Sử dụng lập bản đồ năng lượng

Kết quả – ví dụ về việc làm việc với lập bản đồ năng lượng

- Điện khí hóa hoàn toàn trong ngành thực phẩm
 - Tiết kiệm chi phí đáng kể
 - Tiết kiệm 70% năng lượng
 - Giảm 100% carbon
- Thu hồi nhiệt thải bằng máy bơm nhiệt trong nhà máy bia
 - Tiết kiệm chi phí đáng kể
 - Tiết kiệm 30% năng lượng
 - Giảm 40% carbon

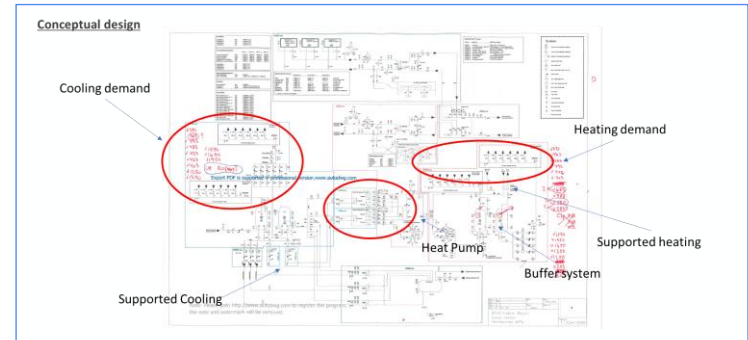


Sử dụng lập bản đồ năng lượng

Kết quả – ví dụ về việc làm việc với lập bản đồ năng lượng

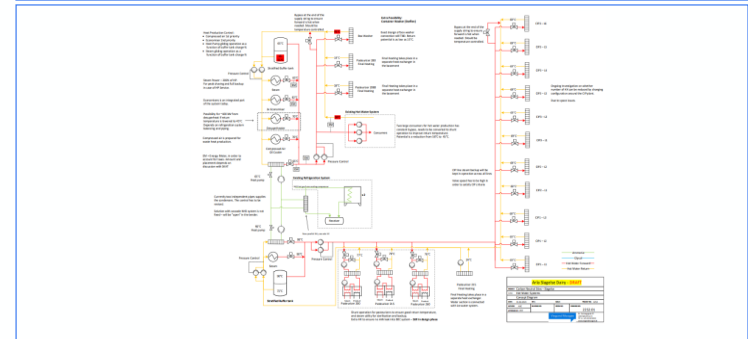
3. Hệ thống máy bơm nhiệt trung tâm trong một nhà máy sữa

- Tiết kiệm chi phí đáng kể
- Tiết kiệm 33% năng lượng
- Giảm 50% carbon

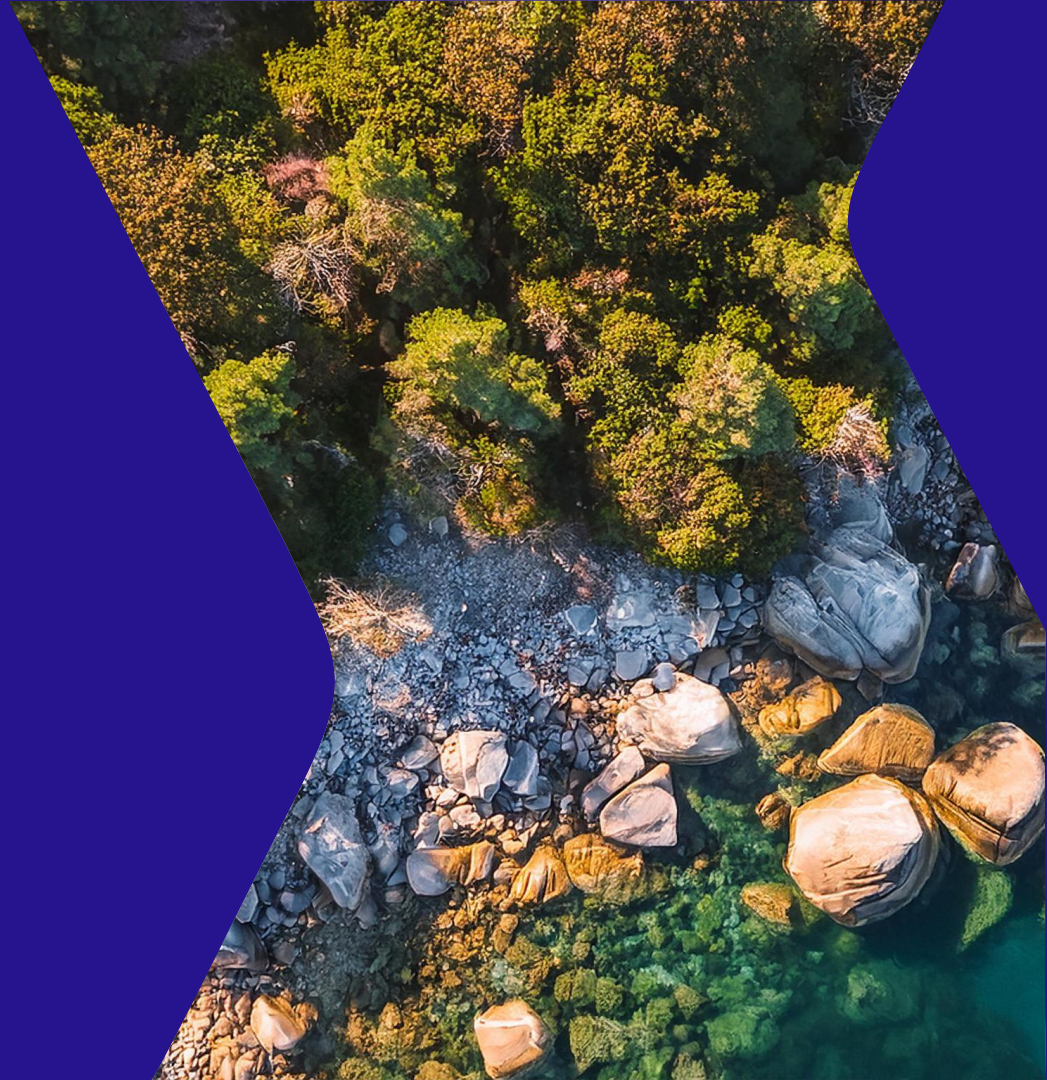


4. Thu hồi nhiệt thải trong một nhà máy sữa

- Tiết kiệm chi phí đáng kể
- Tiết kiệm 15% năng lượng
- Giảm 20% carbon



Ngày 3: Lập bản đồ năng lượng và Nghiên cứu khả thi sơ bộ



Từ Lập bản đồ Năng lượng đến Nghiên cứu khả thi sơ bộ

Nội dung:

- Chuyển đổi từ lập bản đồ → ra quyết định.
- Hoàn thiện và trình bày lập bản đồ năng lượng
- Học hỏi và áp dụng nghiên cứu khả thi sơ bộ
- Bài tập nhóm: Trường hợp nhà máy bia

Lịch trình Ngày 3

- Phiên 1: Hoàn thiện & chuẩn bị trình bày lập bản đồ
- Phiên 2: Trình bày & Phản ánh về Công việc Trường hợp
- Phiên 3: Giới thiệu về Nghiên cứu khả thi sơ bộ
- Phiên 4: Bài tập nhóm: Nghiên cứu khả thi sơ bộ về Trường hợp Nhà máy bia

Tổng kết

Phiên 1: Phát triển Trình bày Trường hợp

Phiên 1 – Chuẩn bị Trình bày Trường hợp của bạn

Phát triển & Chuẩn bị Trình bày Trường hợp của bạn

Mục tiêu: Truyền đạt rõ ràng và thuyết phục kết quả lập bản đồ của bạn.

Hướng dẫn:

- Hoàn thiện các đầu vào công cụ Excel
- Chuẩn bị các kết quả chính cho buổi trình bày từ 5-10 phút.
- Mỗi nhóm nên hành động như thể đang trình bày trước Giám đốc Năng lượng và Giám đốc điều hành của công ty. Khách giả và người hướng dẫn đóng vai trò là Giám đốc Năng lượng và Giám đốc điều hành.

Nhắc nhở Khán giả



Quan điểm của Giám đốc điều hành/Giám đốc Nhà máy: Tác động tổng thể và "tại sao điều này quan trọng". Tập trung vào tiết kiệm chi phí và lợi ích chiến lược.



Quan điểm của Giám đốc Năng lượng: Chi tiết kỹ thuật và số liệu chính xác. Định lượng tiết kiệm năng lượng, tăng hiệu suất, v.v.

Phiên 2: Trình bày và phản ánh

Vòng phản ánh – Trao đổi Nhóm

- Điều gì đã hoạt động?
- Bạn đã gặp khó khăn ở đâu?
- Bạn đã đưa ra những giả định nào?
- Bạn có thể sử dụng điều này trong công việc thực tế của mình không?

Những điểm chính rút ra từ Lập bản đồ

- Giá trị của Công cụ Cấu trúc: Một cách tiếp cận có hệ thống (như lập bản đồ năng lượng) mang lại sự rõ ràng và độ tin cậy trong phân tích
- Giao tiếp Liên ngành: Kết hợp các quan điểm kỹ thuật và kinh doanh là rất quan trọng – thực hành chuyển đổi dữ liệu thành những hiểu biết cho lãnh đạo
- Tiếp theo – Nghiên cứu khả thi sơ bộ: Chúng ta chuyển từ việc xác định cơ hội sang đánh giá những cơ hội nào nên theo đuổi bằng cách sử dụng nghiên cứu khả thi sơ bộ.

Phiên 3: Giới thiệu về nghiên cứu khả thi sơ bộ

Nghiên cứu khả thi sơ bộ trong Công việc của Chúng ta

Thảo luận – Bạn đã thực hiện một nghiên cứu khả thi sơ bộ chưa?

Câu hỏi thảo luận 1

Ai đã từng làm việc trên một cái gì đó giống như nghiên cứu khả thi sơ bộ trong công việc hoặc dự án cá nhân của bạn?

Câu hỏi thảo luận 2

Nếu có, hãy mô tả ngắn gọn:

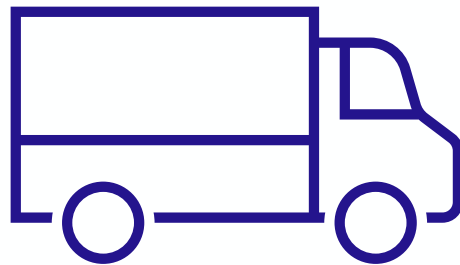
- Dự án hoặc khoản đầu tư là gì? (ví dụ: thiết bị mới, thay đổi quy trình, mua sắm lớn)
- Bạn đã xem xét hoặc so sánh những lựa chọn nào?
- Bạn có xem xét các yếu tố phi tài chính (khí thải, an toàn, tiện lợi, v.v.) không?

Câu hỏi thảo luận 3

Nếu không, hãy nghĩ đến bất kỳ thời điểm nào bạn đã so sánh các tùy chọn trước khi quyết định.

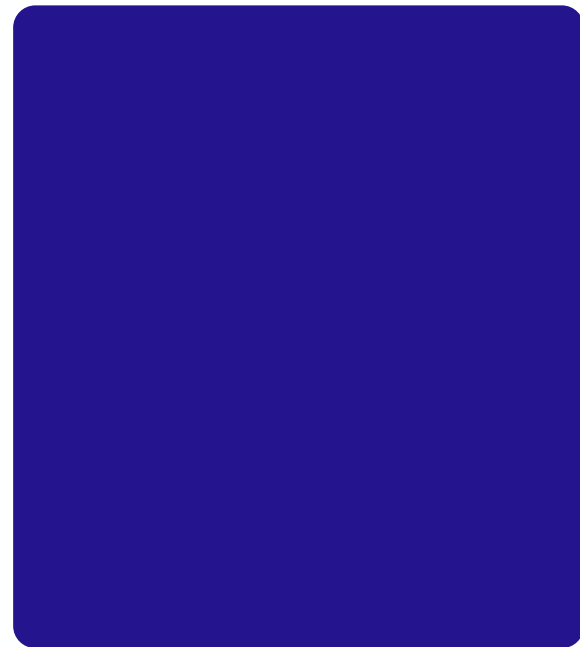
Ví dụ hàng ngày – Mua một chiếc xe mới.

- Hãy tưởng tượng bạn cần một chiếc xe mới. Bạn không mua chiếc xe đầu tiên bạn thấy; bạn khám phá các tùy chọn: một chiếc xe xăng đã qua sử dụng so với một chiếc hybrid so với một chiếc xe điện (EV).
- Bạn ước lượng chi phí: giá mua, chi phí nhiên liệu hoặc sạc, bảo trì.
- Bạn xem xét hiệu suất: phạm vi lái xe, độ tin cậy.
- Bạn cũng tính đến nhu cầu hoặc sở thích cá nhân: có đủ không gian cho gia đình không? Đánh giá an toàn? Có thú vị khi lái không?
- Đây là một đánh giá tiền khả thi trong cuộc sống hàng ngày – so sánh các lựa chọn, cân nhắc các ưu/nhược điểm tài chính và phi tài chính.



Từ Kiểm toán Năng lượng đến Đánh giá Tiền khả thi.

- Kiểm toán/Nhận diện Năng lượng (Ngày 2): Xác định các cơ hội tiết kiệm năng lượng tiềm năng và nơi năng lượng được sử dụng hoặc lãng phí. Về cơ bản, nó cho thấy những gì có thể.
- Nghiên cứu Tiền khả thi (Ngày 3): Lấy các cơ hội đã chọn và phân tích xem chúng có đáng theo đuổi như các dự án hay không. Sử dụng dữ liệu thực tế (tiêu thụ phụ trợ, chi phí) để đánh giá tính khả thi.
- Quy trình làm việc: Kết quả kiểm toán → Phân tích Tiền khả thi → (nếu hứa hẹn) Nghiên cứu Khả thi đầy đủ → Triển khai.
- Tiền khả thi là "điểm kiểm tra" quan trọng trước khi tiến hành kỹ thuật sâu.



Từ Kiểm toán Năng lượng đến Đánh giá Tiền khả thi.



Kiểm toán/Nhận diện Năng lượng (Ngày 2): Xác định các cơ hội tiết kiệm năng lượng tiềm năng và nơi năng lượng được sử dụng hoặc lãng phí. Về cơ bản, nó cho thấy những gì có thể.



Nghiên cứu Tiền khả thi (Ngày 3): Lấy các cơ hội đã chọn và phân tích xem chúng có đáng theo đuổi như các dự án hay không. Sử dụng dữ liệu thực tế (tiêu thụ phụ trợ, chi phí) để đánh giá tính khả thi.



Quy trình làm việc: Kết quả kiểm toán → Phân tích Tiền khả thi → (nếu hứa hẹn) Nghiên cứu Khả thi đầy đủ → Triển khai.

Tiền khả thi: "điểm kiểm tra" quan trọng trước khi tiến hành kỹ thuật sâu.

Nghiên cứu Tiền khả thi – Cái gì, khi nào và tại sao.

Tiền khả thi là gì.

Một phân tích hỗ trợ quyết định giai đoạn đầu cho một dự án.

Đánh giá xem một ý tưởng có đáng để đầu tư thêm thời gian/tiền bạc vào nghiên cứu chi tiết hay không. Đây là một bước lọc đi/không đi.

Dựa vào ước lượng cấp cao, không phải thiết kế cuối

Khi nào chúng ta sử dụng Tiền khả thi.

Trước khi cam kết nguồn lực đáng kể cho một nghiên cứu khả thi đầy đủ hoặc triển khai dự án.

Thường ngay sau khi xác định ý tưởng dự án (giai đoạn kiểm toán). Nếu tiền khả thi tích cực, bạn tiến hành; nếu không, bạn tiết kiệm thời gian và tiền bạc

Tại sao chúng ta sử dụng Tiền khả thi.

Sàng lọc Dự án: Tránh đầu tư vào các dự án yếu hoặc có rủi ro cao bằng cách lọc chúng ra sớm.

So sánh Các tùy chọn: Cung cấp một phân tích minh bạch, so sánh từng giải pháp để tìm ra giải pháp tốt nhất.

Cấu trúc Tiền khả thi điển hình.

Một báo cáo nghiên cứu tiền khả thi thường bao gồm:

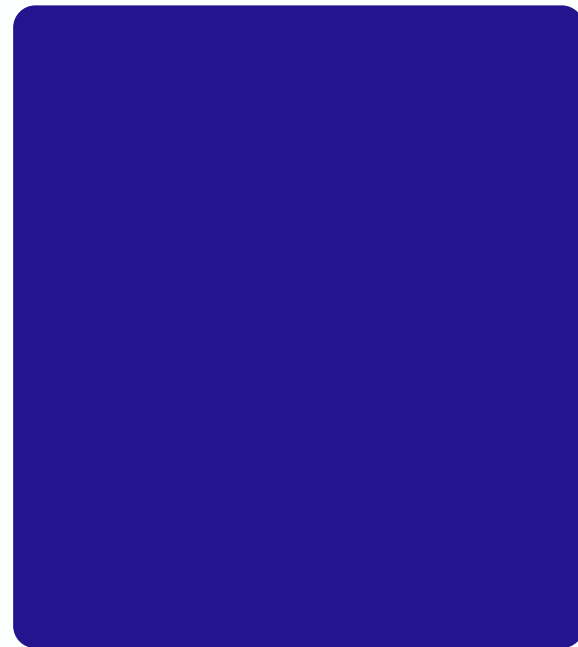
- Kịch bản Cơ bản: Trường hợp kinh doanh như thường lệ (không thay đổi) để so sánh.
- Giải pháp Thay thế: 2–3 giải pháp kỹ thuật hoặc tùy chọn dự án khác nhau để xem xét.
- Ước lượng Chi phí: Chi phí Đầu tư (CAPEX) và Chi phí Vận hành (OPEX) cho mỗi tùy chọn.
- Năng lượng & Khí thải: Dự đoán tiết kiệm năng lượng và giảm CO₂ cho mỗi tùy chọn so với cơ bản.
- Chỉ số Tài chính: Các chỉ số đơn giản như thời gian hoàn vốn, Giá trị Hiện tại Ròng (NPV), Tỷ lệ Hoàn vốn Nội bộ (IRR) cho mỗi tùy chọn.
- Đánh giá Định tính: Các yếu tố phi tài chính – rủi ro thực hiện, dễ vận hành, nhu cầu bảo trì, v.v.
- Khuyến nghị Sơ bộ: Tùy chọn nào có vẻ tốt nhất và tại sao, dựa trên các yếu tố trên.

Tiêu chí Quyết định cho Tính khả thi của Dự án.

Trong một nghiên cứu tiền khả thi, các yếu tố này hướng dẫn quyết định về giải pháp ưu tiên:

- CAPEX & OPEX: Chi phí ban đầu có thể chấp nhận được không và chi phí tiếp tục có hợp lý không?
- Thời gian Hoàn vốn: Tiết kiệm chi phí năng lượng sẽ hoàn vốn đầu tư nhanh chóng như thế nào?
- NPV: Giá trị của dự án trong tiền hiện tại – NPV dương có nghĩa là nó kiếm được nhiều hơn chi phí.
- IRR: Tỷ suất hoàn vốn hàng năm hiệu quả của dự án.
- Tiết kiệm Năng lượng & CO2: Nó có giảm đáng kể việc sử dụng năng lượng hoặc khí thải không? Có phù hợp với các mục tiêu bền vững không?
- Rủi ro & Tính thực tiễn: Có rủi ro thực hiện nào không? Có dễ vận hành và bảo trì không? Có ảnh hưởng đến an toàn hoặc sản xuất không?
- Các lợi ích phi năng lượng khác.

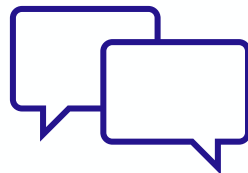
Cân nhắc Bối cảnh – Chính sách và Yêu cầu Pháp lý của Tiền khả thi.



Tóm tắt các câu hỏi thảo luận.

- Câu hỏi thảo luận 1: Những phần nào của quy trình tiền khả thi cảm thấy quen thuộc với bạn từ công việc của bạn? (Ví dụ: ước lượng chi phí, so sánh các tùy chọn, đánh giá rủi ro).
- Câu hỏi thảo luận 2: Bạn đã thấy một giải pháp kỹ thuật tốt thất bại vì không ai thực hiện một nghiên cứu tiền khả thi vững chắc chưa? Điều gì đã xảy ra?

Hãy nhớ: "Một cuộc kiểm toán cho bạn biết những gì có thể. Một nghiên cứu tiền khả thi cho bạn biết những gì đáng làm – từ cả góc độ kỹ thuật và kinh doanh."



Phiên 4: Bài Tập Nhóm Tiền khả thi (Trường hợp Nhà máy Bia).

Giới thiệu về Bài Tập.

- Bài Tập: Áp dụng phương pháp tiền khả thi cho một trường hợp. Làm việc theo nhóm để thực hiện một phân tích tiền khả thi cho một nhà máy bia vừa.
- Sản phẩm: Hoàn thành đầu vào công cụ Excel tiền khả thi và chuẩn bị một phân tích ngắn gọn về kết quả cho ba tùy chọn dự án so với cơ bản. Hình thành một khuyến nghị.
- Vai trò của bạn: Bạn là những cố vấn giúp nhà máy bia quyết định dự án tiết kiệm năng lượng nào nên theo đuổi.

Bối cảnh trường hợp

Bài tập này xây dựng dựa trên công việc lập bản đồ năng lượng trước đó của bạn. Bạn hiện đang được giao nhiệm vụ thực hiện một nghiên cứu tiền khả thi để giúp ban quản lý nhà máy bia đánh giá và chọn lựa giải pháp tiết kiệm năng lượng ưu tiên. Giải pháp được chọn này sẽ được phát triển thêm trong một nghiên cứu khả thi chi tiết.

Sử dụng dữ liệu từ bài tập trước và các đầu vào bổ sung được cung cấp, hãy đánh giá bốn kịch bản sau:

- Cơ sở (Kinh doanh như Thường lệ) – Tiếp tục vận hành nồi hơi kém hiệu quả hiện tại.
- Giải pháp Cơ sở – Thay thế nồi hơi cũ bằng nồi hơi hiệu suất cao mới.
- Giải pháp Thay thế 1 – Triển khai thu hồi nhiệt giữa các quy trình.
- Giải pháp Thay thế 2 –

Nhiệm vụ Nhóm – Thực hiện Phân tích Tiền khả thi

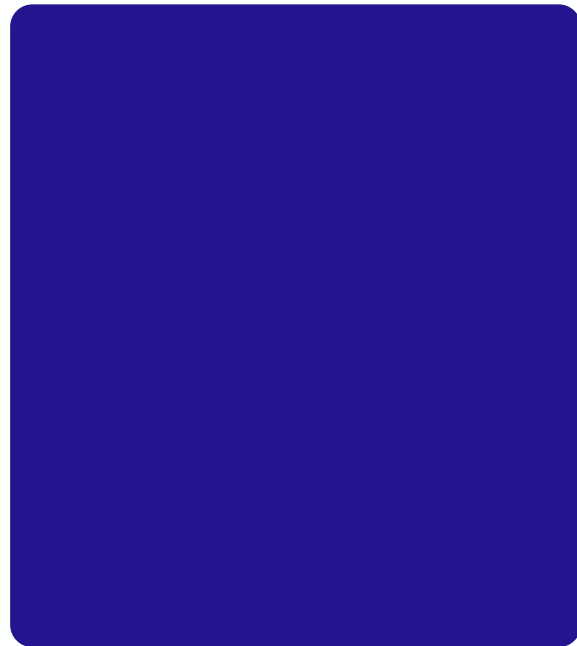
Trong các nhóm của bạn, hoàn thành các nhiệm vụ sau:

1. Biện minh cho Nghiên cứu Tiền khả thi. Tóm tắt ngắn gọn động lực và bối cảnh để thực hiện nghiên cứu này (ví dụ: chi phí năng lượng cao, thiết bị lạc hậu, áp lực tuân thủ môi trường).
2. Phác thảo tất cả các giải pháp đã mô tả ở trên. Cung cấp mô tả rõ ràng về ba giải pháp đề xuất so với Kinh doanh như Thường lệ.
3. Phân tích Lợi ích Không Năng lượng. Xác định và mô tả bất kỳ lợi ích không năng lượng nào cho mỗi giải pháp (ví dụ: giảm phát thải SO_x/NO_x , cải thiện môi trường làm việc, chất lượng sản phẩm cao hơn, v.v.).
4. Định nghĩa phạm vi của giải pháp cơ sở. Các hệ thống, phụ trợ và quy trình nào sẽ bị ảnh hưởng? Những cải tiến nào được mong đợi?
5. Định nghĩa phạm vi của các giải pháp thay thế.
6. Sử dụng dữ liệu trên để điền vào bảng đầu vào của công cụ excel tiền khả thi để thực hiện phân tích kinh tế và năng lượng của nghiên cứu tiền khả thi.
7. Tóm tắt các phát hiện kinh tế chính trong một bảng để người đọc có thể đánh giá ba giải pháp so với trường hợp kinh doanh như thường lệ. Bảng nên bao gồm chi phí đầu tư, chi phí vận hành, thời gian hoàn vốn, CO_2 , NPV và IRR cho mỗi giải pháp so với Kinh doanh như Thường lệ.
8. Thực hiện phân tích độ nhạy bằng cách điều chỉnh ít nhất hai biến (ví dụ: tỷ lệ chiết khấu, giá năng lượng, mức sản xuất) và biện minh cho sự lựa chọn của bạn. Bình luận về mức độ nhạy cảm của mỗi giải pháp đối với những giả định này.
9. Kết luận về phạm vi dự án ưu tiên và các giải pháp thay thế hấp dẫn nhất.

Trình bày Kết quả Nghiên cứu Tiền khả thi

Mỗi nhóm sẽ có 5–7 phút để trình bày các phát hiện và khuyến nghị nghiên cứu tiền khả thi của họ:

- Giải pháp ưu tiên và lý do bạn chọn nó.
- Các số liệu chính: đầu tư, tiết kiệm, thời gian hoàn vốn, NPV, IRR, giảm CO₂ cho mỗi tùy chọn (đặc biệt là giải pháp chiến thắng so với các giải pháp khác).
- Bất kỳ giả định hoặc độ nhạy đáng chú ý nào (ví dụ: “nếu giá gas tăng gấp đôi, tùy chọn B trở nên kém hấp dẫn hơn”).



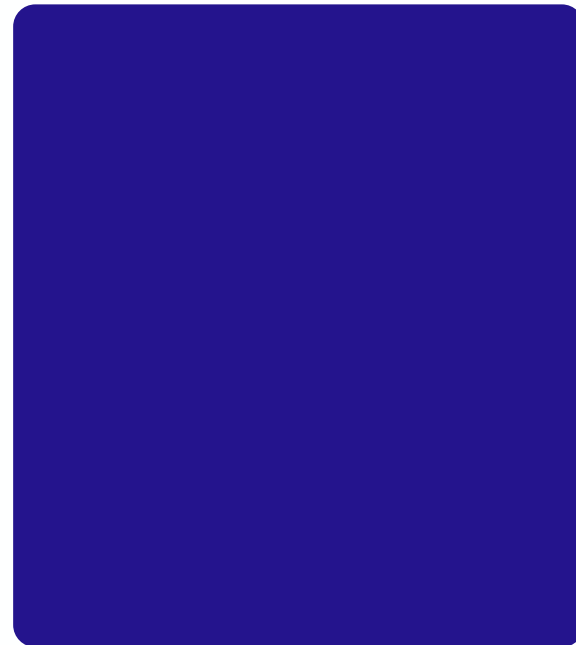
Tóm tắt Ngày 3

Tổng kết – Những bài học chính từ Ngày 3

- So sánh Các Giải pháp: Luôn đánh giá nhiều tùy chọn (bao gồm cả việc không làm gì) trước khi quyết định về một dự án. Một dự án có vẻ tốt khi đứng riêng lẻ có thể không phải là tốt nhất khi so sánh với các dự án khác.
- Sử dụng Phân tích Có cấu trúc: Các công cụ như lập bản đồ năng lượng và mẫu nghiên cứu tiền khả thi giúp định lượng các sự đánh đổi và tránh sự suy đoán. Chúng mang lại dữ liệu và tính nhất quán vào quá trình ra quyết định.
- Bối cảnh Quan trọng: Giải pháp “tốt nhất” phụ thuộc vào bối cảnh – mục tiêu tổ chức, ngân sách có sẵn, khẩu vị rủi ro và môi trường chính sách. Điều gì là tối ưu cho một công ty có thể khác với công ty khác.
- Hợp tác: Kết hợp các quan điểm kỹ thuật, tài chính và quản lý dẫn đến kết quả vững chắc hơn (như chúng ta đã thấy trong công việc nhóm và thảo luận).

Suy ngẫm & Các Bước Tiếp theo

- Áp dụng trong Công việc của Bạn: Hãy nghĩ về một dự án hoặc ý tưởng sắp tới trong tổ chức của bạn – bạn có thể sử dụng phương pháp nghiên cứu tiền khả thi để đánh giá nó như thế nào? Bắt đầu với một cơ sở và một vài giải pháp thay thế, và thực hiện một so sánh nhanh về chi phí và lợi ích.
- Xác định Nhu cầu Hỗ trợ: Bạn cần gì để thực hiện một nghiên cứu tiền khả thi vững chắc cho riêng mình? (dữ liệu, sự đồng thuận của ban quản lý, công cụ phần mềm, thành viên nhóm, v.v.). Hãy xem xét việc tìm kiếm sự hỗ trợ đó để bạn có thể triển khai các phương pháp này một cách tự tin.
- Học hỏi Liên tục: Nghiên cứu tiền khả thi là một kỹ năng lặp đi lặp lại – càng thực hành trên nhiều dự án khác nhau, bạn càng giỏi trong việc xác định các giải pháp tốt nhất một cách nhanh chóng.



Ngày 4: Nghiên cứu Tiền khả thi

Tinh chỉnh các giả định, diễn giải kết quả và truyền đạt các khuyến nghị.



Lịch trình Ngày 4

- ☒ Phiên 1: Tóm tắt và cách truyền đạt kết quả Nghiên cứu Tiền khả thi đến các bên liên quan khác nhau
 - ☒ Phiên 2: Hoàn thiện trường hợp nhà máy bia và chuẩn bị các bài thuyết trình
 - ☒ Phiên 3: Trình bày kết quả trường hợp trong bối cảnh quản lý mô phỏng
 - Phiên 4: Chiến lược xử lý các khoảng trống dữ liệu trong Nghiên cứu Tiền khả thi
- Tổng kết

Phiên 1: Tóm tắt và cách truyền đạt kết quả Nghiên cứu Tiền khả thi đến các bên liên quan khác nhau

Tóm tắt ngày 3

Những điểm chính

Hôm qua chúng ta đã đề cập đến hai bước đầu tiên của hành trình dự án điển hình: Lập bản đồ năng lượng và nghiên cứu tiền khả thi.

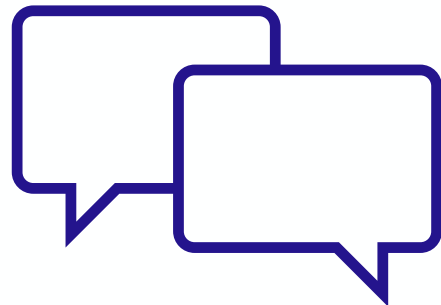
Bạn đã đề cập đến:

- Lập bản đồ năng lượng: ứng dụng công cụ & kết quả trường hợp
- Truyền đạt các phát hiện đến các chuyên gia và ban quản lý
- Giới thiệu về các nghiên cứu tiền khả thi.
- Sử dụng công cụ Excel cho nghiên cứu khả thi sơ bộ

Tóm tắt các câu hỏi thảo luận.

Hoàn thành các câu sau với người ngồi bên cạnh bạn

- Câu hỏi thảo luận 1: “Điều tôi thấy hữu ích nhất về cách tiếp cận có cấu trúc của nghiên cứu khả thi sơ bộ là...”
- Câu hỏi thảo luận 2: “Khi làm việc với nghiên cứu khả thi sơ bộ ngày hôm qua, một khía cạnh mới so với cách tôi đã thực hiện các nghiên cứu như vậy trước đây là...”
- Câu hỏi thảo luận 3: “Một cách mà nghiên cứu khả thi sơ bộ có thể hỗ trợ ra quyết định trong các dự án thực tế là...”
- Câu hỏi thảo luận 4: “Một hiểu biết tôi có được về việc so sánh các tùy chọn dự án khác nhau là...”
- Câu hỏi thảo luận 5: “Một giả định mà tôi tưởng tượng tôi sẽ phải đưa ra trong thực tế khi sử dụng công cụ nghiên cứu khả thi sơ bộ là...”



Kế hoạch cho Ngày 4

- Hôm nay, bạn sẽ tiếp tục làm việc với trường hợp nhà máy bia và sâu sắc hơn trong phân tích nghiên cứu khả thi sơ bộ
- Bạn cũng sẽ thực hành cách truyền đạt kết quả nghiên cứu khả thi sơ bộ đến các bên liên quan khác nhau, mô phỏng một bối cảnh quản lý thực tế.
- Chúng ta sẽ kết thúc bằng việc xem xét cách xử lý dữ liệu thiếu hoặc không chắc chắn — một thực tế trong tất cả các đánh giá dự án giai đoạn đầu — và khám phá cách các công cụ có cấu trúc giúp biến sự không chắc chắn thành sự minh bạch.

Truyền đạt kết quả nghiên cứu khả thi sơ bộ

Cấu trúc bài giảng hôm nay

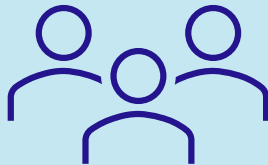
Chúng ta sẽ đề cập đến:

1. Tại sao việc truyền thông lại quan trọng
2. Hiểu biết về các bên liên quan của bạn
3. Những cạm bẫy phổ biến
4. Mẹo và ví dụ thực tiễn để đạt được sự rõ ràng và tác động
5. Các gợi ý phản ánh & thảo luận

Tại sao việc truyền thông lại quan trọng



Phân tích mạnh mẽ ≠
tác động nếu không
được hiểu và tin
tưởng



Các bên liên quan khác
nhau = các lăng kính khác
nhau (rủi ro, chi phí, tuân
thủ, chiến lược)



Truyền thông tốt =
dịch kết quả sang
ngôn ngữ của họ

Hiểu biết về các bên liên quan của bạn

Nhân viên kỹ thuật

Trình bày một nghiên cứu khả thi sơ bộ hoặc khả thi cho nhân viên kỹ thuật yêu cầu chứng minh



Rằng các giả định của bạn là hợp lý về mặt kỹ thuật và có thể truy xuất được (ví dụ: tỷ lệ hiệu suất, giờ vận hành, thông số thiết bị)



Rằng phương pháp là rõ ràng và có thể tái lập (ví dụ: cách tính toán được thực hiện, tiêu chuẩn hoặc chỉ số nào đã được sử dụng)



Rằng giải pháp tích hợp tốt với các hệ thống hiện có (ví dụ: không gây gián đoạn sản xuất, tương thích kỹ thuật)



Rằng giải pháp tích hợp tốt với các hệ thống hiện có (ví dụ: không gây gián đoạn sản xuất, tương thích kỹ thuật)

Hiểu biết về các bên liên quan của bạn

Quản lý & Giám đốc

Trình bày một nghiên cứu khả thi sơ bộ hoặc khả thi cho nhân viên kỹ thuật yêu cầu chứng minh:



Rằng các giả định của bạn là hợp lý về mặt kỹ thuật và có thể truy xuất được (ví dụ: tỷ lệ hiệu suất, giờ vận hành, thông số thiết bị)



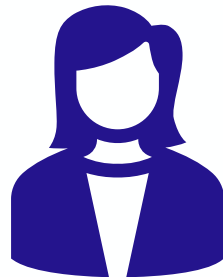
Rằng phương pháp là rõ ràng và có thể tái lập (ví dụ: cách tính toán được thực hiện, tiêu chuẩn hoặc chỉ số nào đã được sử dụng)



Rằng giải pháp tích hợp tốt với các hệ thống hiện có (ví dụ: không gây gián đoạn sản xuất, tương thích kỹ thuật)



Rằng giải pháp tích hợp tốt với các hệ thống hiện có (ví dụ: không gây gián đoạn sản xuất, tương thích kỹ thuật)



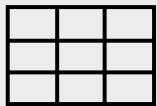
Hiểu biết về các bên liên quan của bạn

Tóm tắt ba đối tượng chính

Đối tượng	Những gì họ quan tâm	Cách tiếp cận họ
Nhân viên kỹ thuật	Đầu vào, giả định, phương pháp, tính khả thi kỹ thuật	Dữ liệu chi tiết, tính toán, độ tin cậy
Quản lý/Giám đốc	ROI, thời gian hoàn vốn, rủi ro, sự phù hợp chiến lược, sự rõ ràng	Hình ảnh, tóm tắt ngắn gọn, khung quyết định

Những cạm bẫy phổ biến trong giao tiếp

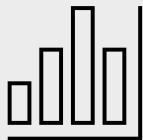
Những cạm bẫy cần tránh



Quá tải dữ liệu
Quá nhiều số liệu,
không có câu
chuyện.



Giả định không rõ
ràng
Các biến ẩn hoặc
mơ hồ.



Thiếu hình ảnh
Bảng phức tạp
mà không có
diễn giải



Thông điệp
chung chung
Phương pháp tiếp
cận một kích cỡ
cho tất cả

Các bảng được khuyến nghị để bao gồm trong báo cáo nghiên cứu khả thi sơ bộ của dự án cơ sở



Giả định/dữ liệu về tiêu thụ năng lượng (Bảng 1 từ hướng dẫn)

	Đơn vị	2025	2028	2032
Sản lượng sản phẩm hàng năm	Tấn			
Giờ vận hành hàng năm	Giờ/năm			
Tiêu thụ nhiên liệu	MWh/năm			
Tiêu thụ điện	kWh/năm			
Tiêu thụ nước	M3			
Tiêu thụ làm mát	MWh/năm			
Tiêu thụ khí nén	Nm3/năm			

Các bảng được khuyến nghị để bao gồm trong báo cáo nghiên cứu khả thi sơ bộ của dự án cơ sở



Giả định/dữ liệu về chi phí (Bảng 1 từ hướng dẫn)

	Đơn vị	2025	2028	2032
Giá nhiên liệu	VND/MWh			
Giá điện	VND/MWh			
Giá nước	VND/m3			
Chi phí nhiên liệu hàng năm	triệu VND			
Chi phí nước hàng năm	triệu VND			
Chi phí phụ trợ hàng năm	triệu VND			
Chi phí lao động hàng năm	triệu VND			
Chi phí bảo trì hàng năm	triệu VND			

Các số liệu cần bao gồm trong báo cáo nghiên cứu khả thi sơ bộ của giải pháp và dự án thay thế



Mình họa Nguyên tắc Giải pháp (Hình 1 từ hướng dẫn)

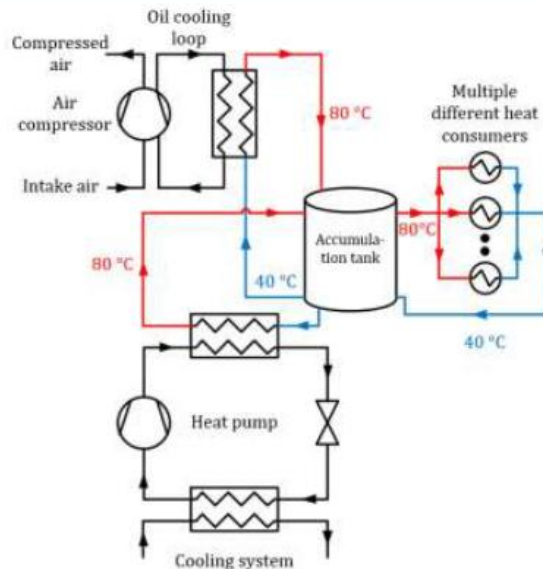


Figure 1. Example of principle diagram for heat recovery project

Các bảng được khuyến nghị để bao gồm trong báo cáo nghiên cứu khả thi sơ bộ của giải pháp và dự án thay thế

Giả định/dữ liệu về các yếu tố chính cho dự án (Bảng 2 từ hướng dẫn)

Thiết bị	Công nghệ	Công suất	Dữ liệu vận hành	Nhận xét
Nồi hơi mới	Nồi hơi hơi nước	8 tấn/giờ	6 thanh	...
Phân phối hơi nước mới	...	...	...	Cung cấp cho xưởng mới
Xử lý nước	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Đánh giá các khoản đầu tư cần thiết (CAPEX) của giải pháp và dự án thay thế.

Giả định/dữ liệu về CAPEX (Bảng 3 từ hướng dẫn)

Thiết bị	CAPEX (triệu VND)	Nguồn thông tin	Nguồn thông tin	Mức độ chắc chắn của đánh giá	Nhận xét
Nồi hơi mới	VND/MWh				
Phân phối hơi nước mới	VND/MWh				
Xử lý nước	VND/m3				
...	triệu VND				
Tình huống dự phòng	triệu VND				
Tổng số	triệu VND				

Đánh giá các khoản đầu tư cần thiết (CAPEX) của giải pháp và dự án thay thế.

Kết quả của pre-fs (Bảng 4 từ hướng dẫn)

Kịch bản	CAPEX (triệu VND)	CHI PHÍ VẬN HÀNH (triệu VND/năm)	Tỷ lệ hoàn vốn nội bộ (IRR) (%)	NPV (VND)	Giảm phát thải CO2 so với cơ sở.	Các tác động khác so với cơ sở.
Giải pháp chính						
Lựa chọn A						
Lựa chọn B						
...						

Mẹo cho Giao tiếp Hiệu quả

Mẹo để Rõ ràng và Tác động

A. Cấu trúc câu chuyện của bạn

Giới thiệu một cấu trúc đơn giản 4 phần để truyền đạt các phát hiện trước FS:

1. Bối cảnh – Vấn đề hoặc cơ hội là gì?
2. Các tùy chọn – Những giải pháp nào đã được xem xét?
3. Giả định/dữ liệu – Những giả định/chữ liệu cơ bản nào đứng sau phân tích?
4. Kết quả – Các kết quả (kỹ thuật + tài chính) là gì?
5. Khuyến nghị – Chúng ta nên làm gì và tại sao?

B. Trợ giúp Hình ảnh

- Sử dụng hình ảnh, bảng so sánh và chỉ báo đèn giao thông.
- Thay thế các ảnh chụp màn hình Excel dày đặc bằng đồ họa đơn giản hóa.

C. Sự rõ ràng trong ngôn ngữ

- Sử dụng ngôn ngữ đơn giản ở bất kỳ đâu có thể.

Tóm tắt

Ba thông điệp chính:

1. Hiểu biết về đối tượng của bạn—sử dụng ngôn ngữ của họ, không phải ngôn ngữ của bạn.
2. Không chỉ trình bày dữ liệu—hãy kể câu chuyện.
3. Cấu trúc, hình ảnh và sự rõ ràng biến một phân tích tốt thành công cụ ra quyết định.

Phiên 2: Hoàn thiện hồ sơ nhà máy bia và chuẩn bị các bài thuyết trình.

Hoàn thiện hồ sơ nhà máy bia

- Bạn bây giờ chia thành các nhóm và hoàn thiện trường hợp nhà máy bia từ ngày hôm qua.
- Sau đó, bạn nên chuẩn bị một bài thuyết trình kéo dài từ 5 đến 7 phút cho một khán giả bao gồm Giám đốc điều hành và một đánh giá viên kỹ thuật.
- Bài thuyết trình của bạn nên bao gồm:
 - Tóm tắt vụ án & các phương án thay thế
 - Giả định (nêu bật những bất định)
 - Kết quả (tài chính + môi trường)
 - Khuyến nghị cuối cùng

Phiên 3: Thời gian trình bày

Phiên 4: Xử lý dữ liệu thiếu hụt

Sự không chắc chắn trong Pre fs

Cách giải quyết sự không chắc chắn trong một nghiên cứu khả thi trước.

- Không có dữ liệu hoàn hảo nào trong giai đoạn trước FS – đó là bản chất của giai đoạn này.
- Mục tiêu là hỗ trợ quyết định, không phải thiết kế chi tiết.
- Bạn nên luôn chứng minh rằng bạn đã giải quyết vấn đề dữ liệu thiếu, sự không chắc chắn và rủi ro trong báo cáo tiền khả thi của bạn.
- Điều này nên được thực hiện bằng cách nêu rõ các giả định và chỉ ra mức độ không chắc chắn.

Giả định

Sử dụng giả định trong pre-fs.

Nếu không có các trường hợp thực tế, có thể sử dụng các giả định.

Các giả định tốt là những giả định:

- Lấy từ các trường hợp tham chiếu.
- Tài liệu được ghi chép rõ ràng
- Được gán nhãn với mức độ chắc chắn (Cao / Trung bình / Thấp)
- Đã được kiểm tra trong phân tích độ nhạy.

Ví dụ, thông tin về mức tiêu thụ năng lượng sau khi thực hiện dự án trường hợp cơ sở có thể được thu thập từ các trường hợp tham khảo.

Chiến lược cho các khoảng trống dữ liệu phổ biến

Thách thức	Chiến lược	Ví dụ
Thiếu dữ liệu tiêu thụ	Sử dụng các chỉ số chuẩn, dữ liệu BAT hoặc tỷ lệ nội bộ từ các cơ sở tương tự.	Tiêu thụ năng lượng trên mỗi đơn vị sản phẩm, so sánh với BAT hoặc tài liệu.
Thiếu chi phí CAPEX cho thiết bị mới	Sử dụng giá trị ước lượng từ tài liệu của nhà cung cấp hoặc các dự án tương tự	Danh mục của nhà cung cấp hoặc công cụ trực tuyến
Khối lượng sản xuất hoặc tăng trưởng không chắc chắn	Sử dụng mô hình kịch bản với các kịch bản thấp-trung-bao cao	Bao gồm tùy chọn tăng tốc sản xuất
Giá nhiên liệu không ổn định	Sử dụng giá trung bình hoặc bảo thủ, kiểm tra độ nhạy	Bao gồm trung bình 3 năm gần đây và kịch bản “+15%”
Chi phí O&M không xác định	Sử dụng quy tắc ước lượng theo tỷ lệ phần trăm của đầu tư	Ví dụ: 1–3% của CAPEX mỗi năm

Thực hành tốt để xử lý sự không chắc chắn

- Ghi chép các giả định trong bảng có cấu trúc
- Ghi nhãn mức độ chắc chắn: Cao / Trung bình / Thấp
- Thực hiện phân tích độ nhạy
- Giải thích logic và tài liệu tham khảo một cách rõ ràng

Bài tập Plenum 1: “Làm cho đôi chân của bạn nói”

Bài tập Plenum 2: “Thảo luận theo vòng tròn”

Câu hỏi thảo luận

Những điểm chính cần suy ngẫm

- Bạn sẽ làm gì nếu dữ liệu không đủ?
- Ai có thể giúp xác thực hoặc cải thiện các giả định?
- Khi nào một giả định là “đủ tốt”?
- Điều gì tồi tệ hơn: một giả định sai, hay một giả định không được ghi chép?
- Làm thế nào để xử lý phản đối đối với các khoảng giá/kịch bản?
- Bạn đã thấy các dự án thất bại do các giả định ẩn giấu chưa?
- Làm thế nào các công cụ pre-FS có thể làm cho sự không chắc chắn trở nên chấp nhận hơn?

Bữa tối



Ngày 4: Tiền FS

Tinh chỉnh các giả định, diễn giải kết quả và truyền đạt các khuyến nghị.



Chương trình nghị sự ngày 4

- **Phiên 1:** Tóm tắt và cách truyền đạt kết quả Tiền FS tới các bên liên quan khác nhau
- **Phiên 2:** Hoàn thiện hồ sơ nhà máy bia và chuẩn bị bài thuyết trình
- **Phiên 3:** Trình bày kết quả nghiên cứu với bối cảnh quản lý mô phỏng
- **Phiên 4:** Chiến lược xử lý khoảng trống dữ liệu trong Pre-FS
- **Tóm tắt**

Phiên 1: Tóm tắt và cách truyền đạt kết quả Tiền FS tới các bên liên quan khác nhau

Tóm tắt ngày thứ 3

Những điểm chính cần ghi nhớ

Hôm qua chúng ta đã đề cập đến hai bước đầu tiên của hành trình dự án thông thường: Lập bản đồ năng lượng và lập kế hoạch tiền khả thi.

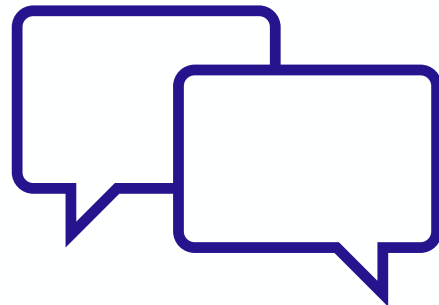
Bạn đã đề cập đến:

- Bản đồ năng lượng: ứng dụng công cụ và kết quả trường hợp
- Truyền đạt kết quả cho các chuyên gia và ban quản lý
- Giới thiệu về nghiên cứu tiền khả thi
- Sử dụng công cụ nghiên cứu tiền khả thi Excel

Tóm tắt các câu hỏi thảo luận

Hoàn thành các câu sau đây với người ngồi cạnh bạn

- **Câu hỏi thảo luận 1:** “Điều tôi thấy hữu ích nhất về phương pháp tiếp cận có cấu trúc của nghiên cứu khả thi ban đầu là...”
- **Câu hỏi thảo luận 2:** “Khi làm nghiên cứu tiền khả thi ngày hôm qua, có một khía cạnh mới so với cách tôi đã thực hiện các nghiên cứu tương tự trước đây là...”
- **Câu hỏi thảo luận 3:** “Một cách mà nghiên cứu khả thi sơ bộ có thể hỗ trợ việc ra quyết định trong các dự án thực tế là...”
- **Câu hỏi thảo luận 4:** “Một hiểu biết sâu sắc mà tôi thu được khi so sánh các lựa chọn dự án khác nhau là...”
- **Câu hỏi thảo luận 5:** “Tôi nghĩ mình sẽ phải đưa ra một giả định trong cuộc sống thực khi sử dụng công cụ tiền FS là...”



Kế hoạch cho Ngày 4

- Hôm nay, bạn sẽ tiếp tục làm việc về trường hợp nhà máy bia và đào sâu phân tích tiền FS của mình
- Bạn cũng sẽ thực hành cách truyền đạt kết quả tiền FS tới các bên liên quan khác nhau, mô phỏng bối cảnh quản lý thực tế.
- Chúng tôi sẽ kết thúc bằng cách xem xét cách xử lý dữ liệu bị thiếu hoặc không chắc chắn — một thực tế trong mọi đánh giá dự án giai đoạn đầu — và khám phá cách các công cụ có cấu trúc giúp biến sự không chắc chắn thành minh bạch.

Truyền đạt kết quả Pre-FS

Cấu trúc bài giảng hôm nay

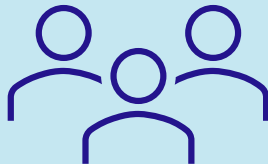
Chúng tôi sẽ đề cập đến:

1. Tại sao giao tiếp lại quan trọng
2. Hiểu các bên liên quan của bạn
3. Những cạm bẫy phổ biến
4. Mẹo thực tế và ví dụ để làm rõ và có tác động
5. Gợi ý phản ánh và thảo luận

Tại sao truyền thông lại quan trọng



Phân tích mạnh mẽ $\neq$ tác động nếu không được hiểu và tin cậy



Các bên liên quan khác nhau = các góc nhìn khác nhau (rủi ro, chi phí, tuân thủ, chiến lược)



Giao tiếp tốt = dịch kết quả sang ngôn ngữ của họ

Hiểu các bên liên quan của bạn

Nhân viên kỹ thuật

Để trình bày báo cáo tiền khả thi hoặc báo cáo khả thi cho **nhân viên kỹ thuật** cần phải chứng minh:



Giả định của bạn là hợp lý về mặt kỹ thuật và có thể theo dõi được
(ví dụ: tỷ lệ hiệu quả, giờ hoạt động, thông số kỹ thuật của thiết bị)



Phương pháp luận rõ ràng và có thể sao chép được
(ví dụ, cách tính toán được thực hiện, tiêu chuẩn hoặc chuẩn mực nào được sử dụng)



Giải pháp tích hợp tốt với các hệ thống hiện có
(ví dụ: không gián đoạn sản xuất, khả năng tương thích kỹ thuật)



Giải pháp tích hợp tốt với các hệ thống hiện có
(ví dụ: không gián đoạn sản xuất, khả năng tương thích kỹ thuật)



Hiểu các bên liên quan của bạn

Quản lý & Giám đốc điều hành

Để trình bày báo cáo tiền khả thi hoặc báo cáo khả thi cho **nhân viên kỹ thuật** cần phải chứng minh:



Giả định của bạn là hợp lý về mặt kỹ thuật và có thể theo dõi được
(ví dụ: tỷ lệ hiệu quả, giờ hoạt động, thông số kỹ thuật của thiết bị)



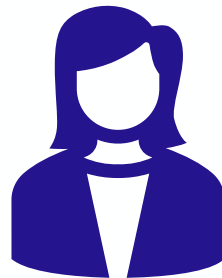
Phương pháp luận rõ ràng và có thể sao chép được
(ví dụ, cách tính toán được thực hiện, tiêu chuẩn hoặc chuẩn mực nào được sử dụng)



Giải pháp tích hợp tốt với các hệ thống hiện có
(ví dụ: không gián đoạn sản xuất, khả năng tương thích kỹ thuật)



Giải pháp tích hợp tốt với các hệ thống hiện có
(ví dụ: không gián đoạn sản xuất, khả năng tương thích kỹ thuật)



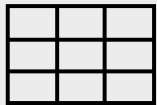
Hiểu các bên liên quan của bạn

Tóm tắt ba đối tượng chính

Khán giả	Những gì họ quan tâm	Làm thế nào để tiếp cận họ
Nhân viên kỹ thuật	Đầu vào, giả định, phương pháp luận, khả thi về mặt kỹ thuật	Dữ liệu chi tiết, tính toán, độ tin cậy
Quản lý/Giám đốc điều hành	ROI, hoàn vốn, rủi ro, sự liên kết chiến lược, sự rõ ràng	Hình ảnh, tóm tắt ngắn gọn, đóng khung quyết định

Những cạm bẫy thường gặp trong giao tiếp

Những cạm bẫy cần tránh



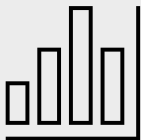
Quá tải dữ liệu

Quá nhiều số, không có câu chuyện.



Giả định không rõ ràng

Biến ẩn hoặc mơ hồ.



Thiếu hình ảnh

Bảng phức tạp không có lời giải thích



Nhắn tin chung

Giao hàng một kích cỡ phù hợp với tất cả

Bảng khuyến nghị để đưa vào báo cáo tiền kiểm toán của dự án cơ sở

Giả định/dữ liệu về mức tiêu thụ năng lượng (Bảng 1 từ hướng dẫn)

	Đơn vị	2025	2028	2032
Sản lượng sản phẩm hàng năm	Tấn			
Giờ hoạt động hàng năm	Giờ/năm			
Tiêu thụ nhiên liệu	MWh/năm			
Tiêu thụ điện	kWh/năm			
Tiêu thụ nước	M3			
Tiêu thụ làm mát	MWh/năm			
Tiêu thụ khí nén	Nm3/năm			

Bảng khuyến nghị để đưa vào báo cáo tiền kiểm toán của dự án cơ sở

Giải định/dữ liệu về chi phí (Bảng 1 từ hướng dẫn)

	Đơn vị	2025	2028	2032
Giá nhiên liệu	VND/MWh			
Giá điện	VND/MWh			
Giá nước	VND/m3			
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 lao động hàng năm	triệu đồng			
Chi phí bảo trì hàng năm	triệu đồng			

Các số liệu cần đưa vào báo cáo tiền khả thi của giải pháp và dự án thay thế

Mình học Nguyên lý Giải pháp (Hình 1 từ hướng dẫn)

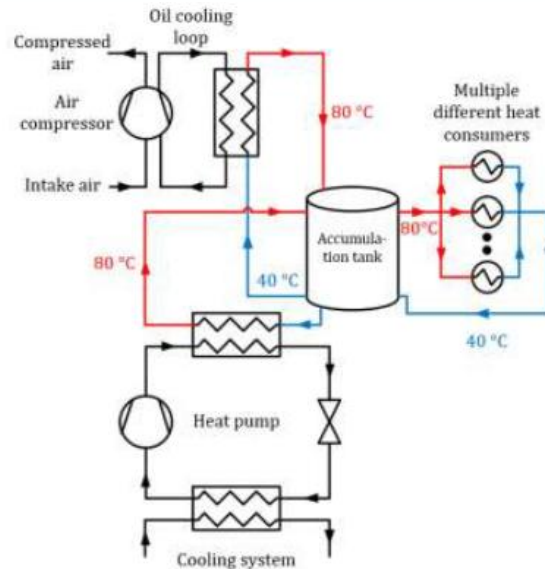


Figure 1. Example of principle diagram for heat recovery project

Các bảng được đề xuất để đưa vào báo cáo tiền kiểm toán của giải pháp và dự án thay thế

Giả định/dữ liệu về các yếu tố chính của dự án (Bảng 2 từ hướng dẫn)

Thiết bị	Công nghệ	Dung tích	Dữ liệu hoạt động	Bình luận
Nồi hơi mới	Lò hơi nước	8 tấn/giờ	6 thanh	...
Phân phối hơi nước mới	...	...	...	Cung cấp cho xưởng mới
Xử lý nước	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Đánh giá các khoản đầu tư cần thiết (CAPEX) của giải pháp và dự án thay thế

Giả định/dữ liệu về CAPEX (Bảng 3 từ hướng dẫn)

Thiết bị	CAPEX (triệu đồng)	Nguồn thông tin	Nguồn thông tin	Mức độ chắc chắn của đánh giá	Bình luận
Nồi hơi mới	VND/MWh				
Phân phối hơi nước mới	VND/MWh				
Xử lý nước	VND/m3				
...	triệu đồng				
Sự bất trắc	triệu đồng				
Tổng cộng	triệu đồng				

Đánh giá các khoản đầu tư cần thiết (CAPEX) của giải pháp và dự án thay thế

Kết quả của pre-fs (Bảng 4 từ hướng dẫn)

Kịch bản	CAPEX (triệu đồng)	Chi phí vận hành (triệu đồng/năm)	Tỷ suất nội bộ nội địa (IRR) (%)	Giá trị hiện tại ròng (VND)	Giảm phát thải CO2 so với mức cơ sở	Các tác động khác so với đường cơ sở
Giải pháp chính						
Phương án A						
Phương án B						
...						

Mẹo giao tiếp hiệu quả

Mẹo để có sự rõ ràng và tác động

A. Cấu trúc câu chuyện của bạn

Giới thiệu cấu trúc 4 phần đơn giản để truyền đạt những phát hiện trước FS:

1. **Bối cảnh** – Vấn đề hoặc cơ hội là gì?
2. **Các lựa chọn** – Những giải pháp nào đã được xem xét?
3. **Giả định/dữ liệu** – Những giả định/dữ liệu cơ bản đằng sau phân tích là gì?
4. **Phát hiện** – Kết quả là gì (về mặt kỹ thuật + tài chính)?
5. **Khuyến nghị** – Chúng ta nên làm gì và tại sao?

B. Phương tiện trực quan

- Sử dụng **số liệu**, **bảng so sánh** Và **đèn báo hiệu giao thông**
- Thay thế ảnh chụp màn hình Excel dày đặc bằng đồ họa đơn giản hơn

C. Sự rõ ràng trong ngôn ngữ

- Sử dụng ngôn ngữ dễ hiểu bất cứ khi nào có thể.

Bản tóm tắt

Ba thông điệp chính:

- 1. Hiểu rõ khán giả của bạn—nói theo ngôn ngữ của họ, không phải ngôn ngữ của bạn.**
- 2. Đừng chỉ hiển thị dữ liệu mà hãy kể câu chuyện.**
- 3. Cấu trúc, hình ảnh và sự rõ ràng biến một phân tích tốt thành công cụ giúp ra quyết định.**

Phiên 2: Hoàn thiện hồ sơ nhà máy bia và chuẩn bị bài thuyết trình

Hoàn thiện hồ sơ nhà máy bia

- Bây giờ các bạn chia nhóm và hoàn thiện vụ án về nhà máy bia từ ngày hôm qua.
- Sau đó, bạn nên chuẩn bị một bài thuyết trình dài 5–7 phút cho khán giả bao gồm một CEO và một chuyên gia đánh giá kỹ thuật.
- Bài thuyết trình của bạn nên bao gồm:
 - Tóm tắt trường hợp & các giải pháp thay thế
 - Giả định (nêu bật sự không chắc chắn)
 - Kết quả (tài chính + môi trường)
 - Khuyến nghị cuối cùng

Phiên 3: Thời gian trình bày

Phiên 4: Xử lý dữ liệu bị thiếu

Sự không chắc chắn trong Pre fs

Làm thế nào để giải quyết sự không chắc chắn trong một bài kiểm tra trước

- Không có FS nào có dữ liệu hoàn hảo – đó là bản chất của giai đoạn này.
- Mục tiêu là hỗ trợ quyết định, không phải thiết kế chi tiết.
- Bạn phải luôn chứng minh rằng bạn giải quyết được vấn đề dữ liệu bị thiếu, sự không chắc chắn và rủi ro trong báo cáo tiền khả thi của mình.
- Điều này cần được thực hiện bằng cách nêu rõ các giả định và chỉ ra mức độ không chắc chắn.

Giả định

Sử dụng các giả định trong tiền đề

Nếu không có trường hợp thực tế nào, có thể sử dụng giả định.

Những giả định tốt là những giả định sau:

- Thu được từ các trường hợp tham khảo
- Được ghi chép rõ ràng
- Được gắn nhãn với mức độ chắc chắn (Cao / Trung bình / Thấp)
- Đã thử nghiệm trong phân tích độ nhạy

Ví dụ, thông tin về mức tiêu thụ năng lượng sau khi triển khai dự án cơ sở có thể lại được lấy từ các trường hợp tham chiếu.

Chiến lược cho các khoảng trống dữ liệu phổ biến

Thử thách	Chiến lược	Ví dụ
Thiếu dữ liệu tiêu thụ	Sử dụng các điểm chuẩn, dữ liệu BAT hoặc tỷ lệ nội bộ từ các cơ sở tương tự	Tiêu thụ năng lượng trên mỗi đơn vị sản xuất, so sánh với BAT hoặc tài liệu
Thiếu chi phí CAPEX cho thiết bị mới	Sử dụng giá ủy quyền từ các tài liệu quảng cáo của nhà cung cấp hoặc các dự án tương tự	Danh mục nhà cung cấp hoặc công cụ web
Khối lượng sản xuất hoặc tăng trưởng không chắc chắn	Sử dụng mô hình kịch bản với các kịch bản thấp-trung bình-cao	Bao gồm tùy chọn tăng sản lượng
Giá nhiên liệu không ổn định	Sử dụng giá trung bình hoặc giá thận trọng, kiểm tra độ nhạy	Bao gồm mức trung bình 3 năm gần đây và kịch bản “+15%”
Chi phí vận hành và bảo trì không xác định	Sử dụng nguyên tắc chung về phần trăm đầu tư	ví dụ, 1–3% CAPEX mỗi năm

Thực hành tốt để xử lý sự không chắc chắn

- Giả định tài liệu trong một bảng có cấu trúc
- Mức độ chắc chắn của nhãn: Cao / Trung bình / Thấp
- Thực hiện phân tích độ nhạy
- Giải thích logic và tài liệu tham khảo một cách rõ ràng

Bài tập toàn thể 1: “Hãy để đôi chân bạn lên tiếng”

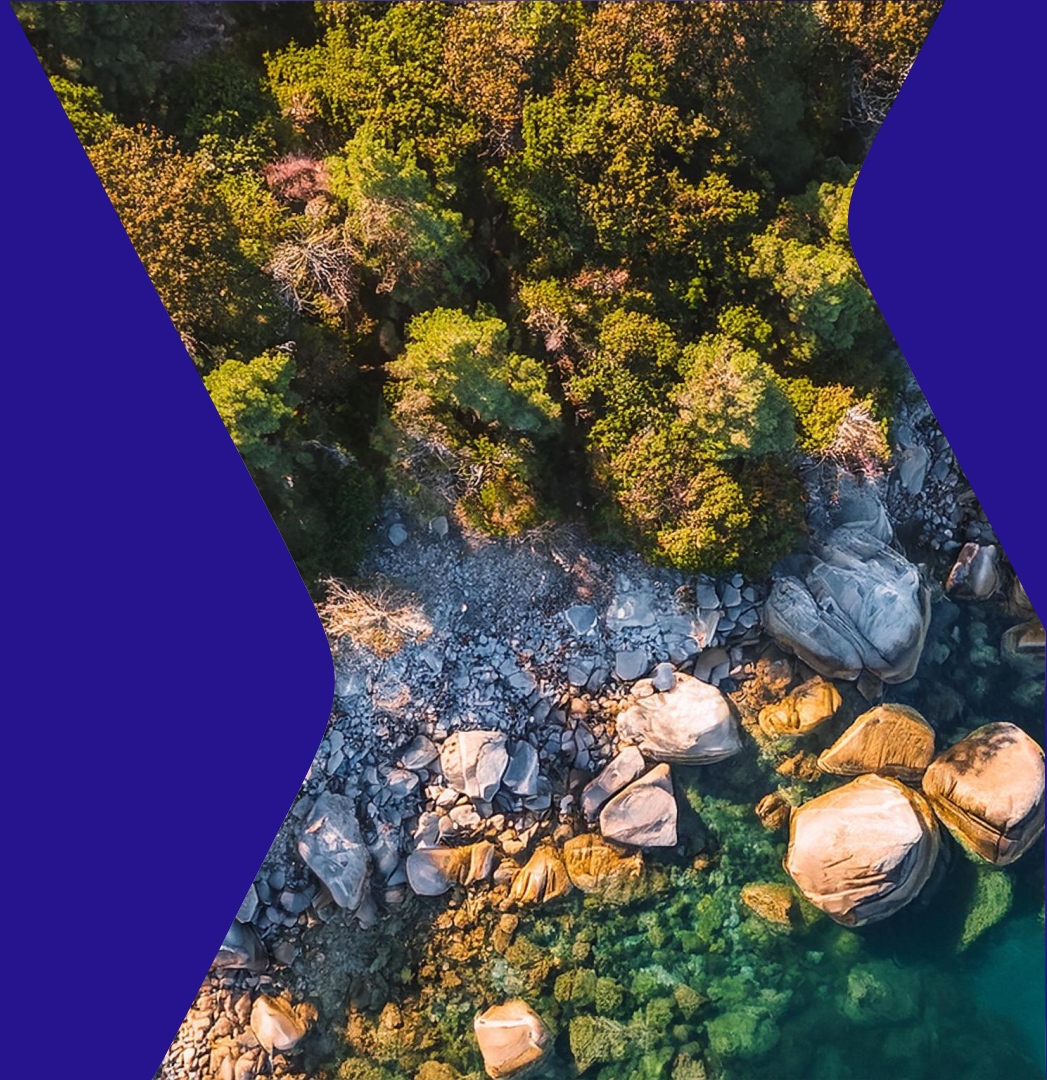
Bài tập toàn thể 2: “Thảo luận theo vòng tròn”

Câu hỏi thảo luận

Những điểm chính cần lưu ý

- Bạn sẽ làm gì nếu dữ liệu không đủ?
- Ai có thể giúp xác thực hoặc cải thiện các giả định?
- Khi nào một giả định được coi là “đủ tốt”?
- Điều nào tệ hơn: một giả định sai lầm hay một giả định không được ghi chép lại?
- Làm thế nào để xử lý phản kháng trong phạm vi/tình huống?
- Bạn đã từng thấy dự án nào thất bại vì những giả định ẩn giấu chưa?
- Các công cụ tiền FS có thể giúp chấp nhận được sự không chắc chắn như thế nào?

Ngày 5: Tiền FS & Đơn xin vay



Chương trình nghị sự ngày 5

- **Buổi 1:** Giới thiệu về nghiên cứu khả thi (FS)
- **Phiên 2:** Giới thiệu về đánh giá rủi ro
- **Buổi 3:** Giới thiệu hồ sơ vay vốn
- **Buổi 4:** Kiểm tra
- **Tóm tắt**

Buổi 1: Giới thiệu về FS

Tại sao Cần Nghiên cứu Khả thi Toàn diện: Nghiên cứu này khác với Nghiên cứu Tiền Khả thi như thế nào?



- Tiền FS loại trừ các lựa chọn không hấp dẫn; FS đầy đủ sẽ phát triển lựa chọn được ưa thích hơn.
- FS nhằm mục đích cung cấp cơ sở cho Quyết định đầu tư cuối cùng (FID).
- Thường được yêu cầu khi thiết kế kỹ thuật, lựa chọn nhà cung cấp hoặc khả năng tài chính không rõ ràng.
- Thường được yêu cầu khi nộp đơn xin vay vốn hoặc đấu thầu.

Đối tượng mục tiêu

Nội bộ:

- Sự quản lý
- Người ra quyết định tài chính
- Phòng kỹ thuật

Bên ngoài:

- Nhà đầu tư và ngân hàng thương mại
- Cơ quan công quyền (giấy phép, ưu đãi)

FS nên cung cấp những gì?

- Độ trưởng thành về mặt kỹ thuật (phạm vi, thiết kế giải pháp, đối thoại với nhà cung cấp)
- Minh bạch tài chính (CAPEX/OPEX, phân tích độ nhạy)
- Lợi ích và rủi ro phi năng lượng (tác động bên ngoài, lợi ích đồng thời)
- Hỗ trợ quyết định (trường hợp kinh doanh, trường hợp bền vững, giảm thiểu rủi ro)

Cấu trúc của một FS đầy đủ

- Phạm vi và mục tiêu của dự án
- Thông số kỹ thuật
- Phân tích tài chính
- Lợi ích phi năng lượng và tiết kiệm khí nhà kính
- Phân tích độ nhạy
- Đánh giá xã hội/môi trường
- Nhật ký rủi ro và chiến lược giảm thiểu
- Kế hoạch thực hiện
- Kết luận và khuyến nghị

Mục tiêu của dự án

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

- Dự án phù hợp/góp phần như thế nào vào chiến lược chung của công ty
- Đây có phải chỉ là một dự án về hiệu quả năng lượng không?
- Có phải là sự thay thế cho thiết bị đã cũ không?
- Đây có phải là dự án mở rộng năng lực không?
- Đây là sự thay thế đơn giản theo tỷ lệ 1:1 cho thiết bị hiện có? Hay dự án này là sự bổ sung cho thiết bị hiện có?
- Dự án có bao gồm các công trình lắp đặt, công trình xây dựng khác không?

Ví dụ về mục tiêu chiến lược

(Bảng được trích từ hướng dẫn của FS)

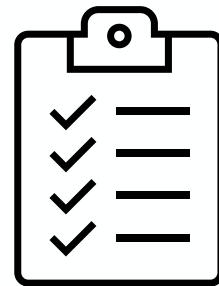
	Ví dụ về mục tiêu chiến lược	Ví dụ về mục tiêu của dự án
#1	Giảm chi phí đơn vị [\$ / tấn sản phẩm đầu ra] vào năm 20xx	án dự kiến sẽ tăng cường tự động hóa và giảm lao động hoạt động của công ty .
#2	Giảm mức tiêu thụ năng lượng x% vào năm 20xx	Dự án thay thế lò hơi đốt gas bằng máy bơm nhiệt điện hệ số hiệu suất (COP) cao hơn.
#3	Loại bỏ lượng khí thải carbon liên quan đến năng lượng tại cho tất cả các địa điểm sản xuất vào năm 20xx	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 của hệ thống năng lượng thêm xx % vào năm 20xx	Đảm bảo mở rộng năng lực của hệ thống năng lượng, hỗ kế hoạch mở rộng sản xuất đến năm 2030.
#5	[...]	[...]

Phạm vi dự án

Phạm vi dự án phải bao gồm tham chiếu đến nghiên cứu khả thi sơ bộ và bất kỳ nghiên cứu kỹ thuật nào được hoàn thành sau nghiên cứu khả thi sơ bộ.

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

- Mục tiêu của dự án là gì?
- Những sản phẩm cần cung cấp là gì?
- Những nhiệm vụ nào cần phải thực hiện?
- Cơ sở đầu tư là gì?
- Hạn chót là khi nào?
- Ai nên tham gia?



Thông số kỹ thuật

Kết quả nghiên cứu tiền khả thi: Mô tả công việc đã thực hiện và kết luận đưa ra.

Phân tích và nghiên cứu trong giai đoạn FS: mô tả bất kỳ phân tích và nghiên cứu nào được thực hiện trong giai đoạn FS dẫn đến dự án được đề xuất.

Dự án đề xuất: thông tin chi tiết về các công nghệ, hệ thống và quy trình liên quan đến dự án. Các thông số kỹ thuật nên dựa trên công nghệ tốt nhất hiện có (BAT) trên thị trường.

Thiết kế giải pháp: Nội dung của Báo cáo nghiên cứu khả thi (FS) phải tuân thủ Điều 54 của Luật Xây dựng. Do đó, thiết kế cơ sở phải bao gồm thuyết minh và bản vẽ thể hiện chi tiết các nội dung được trình bày trong bảng ở slide tiếp theo.

Thông số kỹ thuật

	Chi tiết trong thuyết minh thiết kế cơ sở trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật theo quy định tại Điều 54 Luật Xây dựng
)	Địa điểm xây dựng, hướng tuyến công trình, danh mục, quy mô, loại, cấp công trình trên toàn bộ mặt bằng xây dựng.
)	Các phương án công nghệ, kỹ thuật và thiết bị được lựa chọn (nếu).
)	Giải pháp kiến trúc, mặt bằng, mặt cắt và mặt đứng công trình xây dựng cùng kích thước và kết cấu chính.
d)	Giải pháp thi công, vật liệu chính sử dụng, dự toán chi phí thi công từng công trình.
dd)	Phương án kết nối hạ tầng kỹ thuật trong và phòng chống cháy nổ .
e)	Tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật áp dụng và Kết quả khảo sát xây dựng phục vụ thiết kế cơ sở.

Phân tích tài chính

Các yếu tố chính của phân tích tài chính:

1. CAPEX: chi phí trước xây dựng/Chi phí phát triển, chi phí xây dựng, chi phí mềm và chi phí dự phòng cho các chi phí bất ngờ
2. OPEX: chi phí lao động, chi phí năng lượng, chi phí bảo trì, thuế, tái đầu tư hoãn lại vào công nghệ hiện có, thỏa thuận dịch vụ hàng năm, v.v.
3. Tiết kiệm năng lượng: dựa trên dự báo về khối lượng sản xuất và chi phí năng lượng
4. Tiết kiệm khí nhà kính: Áp dụng hệ số phát thải hàng năm của lưới điện quốc gia đối với các dự án sử dụng điện và hệ số phát thải phi điện do Bộ TN&MT công bố đối với các dự án sử dụng các dạng năng lượng khác.
5. Thuế doanh nghiệp, thuế nhập khẩu và tỷ lệ lạm phát
6. Kế hoạch tài chính và chi phí vốn
7. Các chương trình khuyến khích
8. Đánh giá khả năng tài chính của dự án
9. (Phân tích kinh tế)

Lợi ích và chi phí không liên quan đến năng lượng

Tại sao lợi ích phi năng lượng lại quan trọng

- NEB có thể quan trọng như tiết kiệm năng lượng: Chúng có thể cải thiện khả năng cạnh tranh và sức hấp dẫn của dự án và có thể giúp đảm bảo nguồn tài chính bên ngoài (ngân hàng, EIB, WB)
- Lưu ý: Cũng có thể có những chi phí không liên quan đến năng lượng (ví dụ như nhu cầu về không gian)
- **Bạn có thể nghĩ ra một số lợi ích hoặc chi phí không liên quan đến năng lượng không?**

Phân tích độ nhạy

FS yêu cầu phân tích độ nhạy

Sự không chắc chắn để kiểm tra

- CAPEX
- Giá năng lượng
- Khối lượng sản xuất & hỗn hợp
- Chi phí tài chính
- Khích lệ

Bảng đầu ra phải bao gồm:

Kịch bản	MỘT	B	C
Sự đầu tư			
Trộn đời			
Giá trị hiện tại ròng			
Tỷ suất nội bộ nội địa (IRR)			
Thời gian hoàn vốn			

Đánh giá xã hội/môi trường

Ví dụ về tác động xã hội và môi trường

- Tạo việc làm: Dự án có tạo ra hoặc duy trì việc làm tại địa phương không?
- Sức khỏe cộng đồng và an toàn lao động : Giảm phát thải hoặc cải thiện an toàn nơi làm việc có thể mang lại lợi ích trực tiếp và có thể đo lường được.
- Phát thải chất gây ô nhiễm: Nhiều dự án không chỉ giảm CO₂ mà còn cả các chất gây ô nhiễm có hại khác, giúp cải thiện khả năng tuân thủ môi trường và quan hệ cộng đồng.
- Lợi ích của ngành công nghiệp địa phương: Đôi khi một dự án giúp tăng cường khả năng cạnh tranh của toàn bộ một ngành, chứ không chỉ một công ty.
- Giảm thiểu chất thải: Sử dụng ít năng lượng thường tương ứng với ít chất thải và ít tài nguyên được tiêu thụ hơn.

Kế hoạch thực hiện

Tại sao nó quan trọng

- Dự án cho thấy tính thực tế và có thể quản lý được
- Xây dựng niềm tin của nhà đầu tư và ban quản lý

Những gì cần bao gồm

- Các giai đoạn chính của dự án
- Các cột mốc quan trọng (ví dụ: phê duyệt ngân sách, đảm bảo tài chính)
- Giấy phép cần thiết để thực hiện
- Mô tả các rủi ro tiềm ẩn
- Danh sách các bên liên quan quan trọng và vai trò của họ trong các giai đoạn

Suy ngẫm của nhóm

Bạn làm việc với FS như thế nào trong tổ chức của mình?

1. Tổ chức của bạn có đánh giá tác động môi trường không? Khi nào thì cần đánh giá?
2. Trong tổ chức của bạn, loại dự án nào thường yêu cầu báo cáo tài chính đầy đủ? Tại sao?
 - a) Cân nhắc: Kỳ vọng của bên liên quan, quy mô đầu tư, mức độ phức tạp.
3. Những rủi ro chính của việc bỏ qua nghiên cứu khả thi trước khi đầu tư cuối cùng là gì?
4. Cần phải có những gì để các nhà đầu tư hoặc ban quản lý cam kết?
5. Mức độ chi tiết thường được mong đợi ở CEO so với ngân hàng hay nhóm kỹ thuật là bao nhiêu?"

Suy ngẫm của nhóm

Chia thành các nhóm nhỏ (3–4 người)

- Mỗi nhóm thảo luận và ghi chép lại:
- Trong điều kiện nào thì cần phải có FS đầy đủ?
- Nó hỗ trợ quyết định hoặc đối tượng cụ thể nào?
- Một ví dụ từ công việc của bạn cho thấy một FS đầy đủ có thể (hoặc đã) thay đổi kết quả là gì?
- Một FS tốt cần bao gồm những gì để có sức thuyết phục?

Suy ngẫm của nhóm

Làm việc theo cặp hoặc nhóm nhỏ (cùng nhóm như trong Phần 2) để hoàn thành bảng so sánh bên dưới

Diện mạo	Nghiên cứu tiền khả thi	Nghiên cứu khả thi đầy đủ
Mục tiêu		
Phạm vi nghiên cứu		
Mức độ chi tiết		
Dữ liệu CAPEX & OPEX		
Phân tích rủi ro		
Sử dụng nhà cung cấp		
Đối tượng mục tiêu		
Đầu ra chính		

Phiên 2: Đánh giá rủi ro và bài tập

Chiến lược giảm thiểu rủi ro

Nhật ký rủi ro

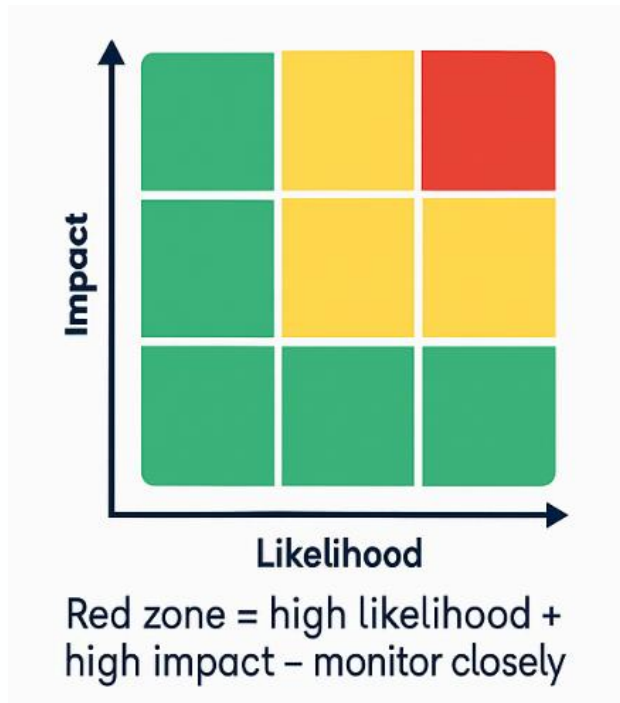
- Xác định rủi ro
- Làm nổi bật các hành động/giải pháp cho rủi ro

Ma trận rủi ro

- Biểu đồ rủi ro theo **Tác động so** với **Khả năng xảy ra**
- Vùng đỏ = khả năng cao + tác động cao → theo dõi chặt chẽ

Tại sao nó quan trọng

- Rủi ro phải được xác định và ghi chép trong FS
- Chiến lược giảm thiểu mạnh mẽ → tăng cường niềm tin của nhà đầu tư



Nhật ký rủi ro

Ví dụ về nhật ký rủi ro và chiến lược giảm thiểu (Bảng 8 trong hướng dẫn FS)

NHẬN DẠNG	Loại	Mô tả rủi ro cụ thể	Sự va chạm	Khả năng	Hành động
1	Rủi ro chính trị	1.1 Chương trình hỗ trợ tài chính hiện tại cho các khoản đầu tư EE đã bị ngừng lại	[...]	[...]	[...]
2	Rủi ro pháp lý	2.1 Sự chậm trễ trong việc xin giấy phép cần thiết và sự chấp thuận 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 .	[...]	[...]	[...]
4	Rủi ro tăng ngân sách	4.1 Kết quả đấu thầu cao hơn dự toán ngân .	[...]	[...]	[...]
5	Rủi ro chậm trễ lịch trình	5.1 Việc thực hiện dự án bị chậm trễ do ví dụ như các nhà thầu phụ chậm trễ...	[...]	[...]	[...]
6	Nguy cơ giảm kết quả	6.1 Công nghệ này không mang lại hiệu quả tiết kiệm năng lượng như mong .	[...]	[...]	[...]

Kết luận và khuyến nghị



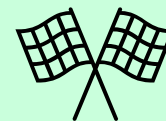
Độ tin cậy của dự án

Bao gồm cơ sở lý luận về kỹ thuật, tài chính và thực tiễn



Những lợi ích

Tiết kiệm năng lượng và phát thải khí nhà kính
Tiết kiệm chi phí
Các lợi ích khác không liên quan đến năng lượng



Sự giới thiệu

Phác thảo các hành động và bước tiếp theo để thực hiện

Đảm bảo sự phù hợp với nhu cầu của nhà đầu tư và ban quản lý

Suy ngẫm của nhóm

Chia thành các nhóm nhỏ (3–4 người)

1. Đánh giá rủi ro là gì?
2. Tại sao chúng ta cần đánh giá rủi ro?
3. Chúng ta đang đánh giá những loại rủi ro nào?
4. Ai nên tham gia vào quá trình đánh giá?
5. Việc này được thực hiện như thế nào? Và chúng ta ưu tiên rủi ro như thế nào?
6. Điều gì xảy ra sau khi đánh giá rủi ro được thực hiện? Nó được sử dụng như thế nào?

Bài tập nhóm

Chia thành các nhóm nhỏ (3–4 người)

- Đánh giá các rủi ro tiềm ẩn liên quan đến một trong các dự án thu hồi nhiệt từ trường hợp nhà máy bia.
- Hãy sáng tạo và đề phòng mọi loại rủi ro.
- Đối với mỗi rủi ro, hãy điền vào chiến lược giảm thiểu.

Buổi 3: Giới thiệu về hồ sơ vay vốn

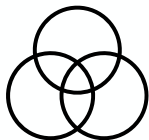
Khi nào nên nộp đơn xin vay?

Các bước điển hình trong việc phát triển một dự án EE như sau:



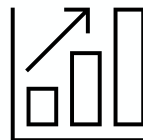
Kiểm toán năng lượng / Sàng lọc

Xác định khoản tiết kiệm và các lựa chọn



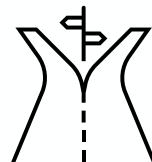
Tiền FS

So sánh các lựa chọn và chọn giải pháp tốt nhất



FS

Thiết kế chi tiết, rủi ro, chi phí, tiết kiệm, tài liệu để tài trợ



FID

Phê duyệt của ban quản lý và quyết định tài trợ: vốn chủ sở hữu và/hoặc **khoản vay**

Tại sao phải nộp đơn xin vay?

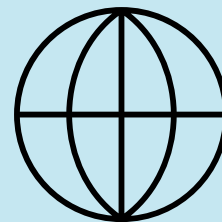
- Các dự án EE thường đòi hỏi nguồn vốn ban đầu đáng kể.
- Việc tài trợ bằng khoản vay cho phép thực hiện mà không làm cạn kiệt nguồn vốn nội bộ.
- Cần thiết cho nhiều dự án EE công nghiệp, đặc biệt khi được hỗ trợ bởi:
 - Tài trợ EE chuyên dụng (ví dụ: VSUEE)
 - Chương trình cho vay công hoặc ưu đãi
 - Giúp mở khóa thêm các ưu đãi, trợ cấp hoặc gói tài chính hỗn hợp.

Đối tượng mục tiêu là ai?



Nội bộ

- Quản lý công ty
- Cán bộ tài chính
- Quản lý dự án

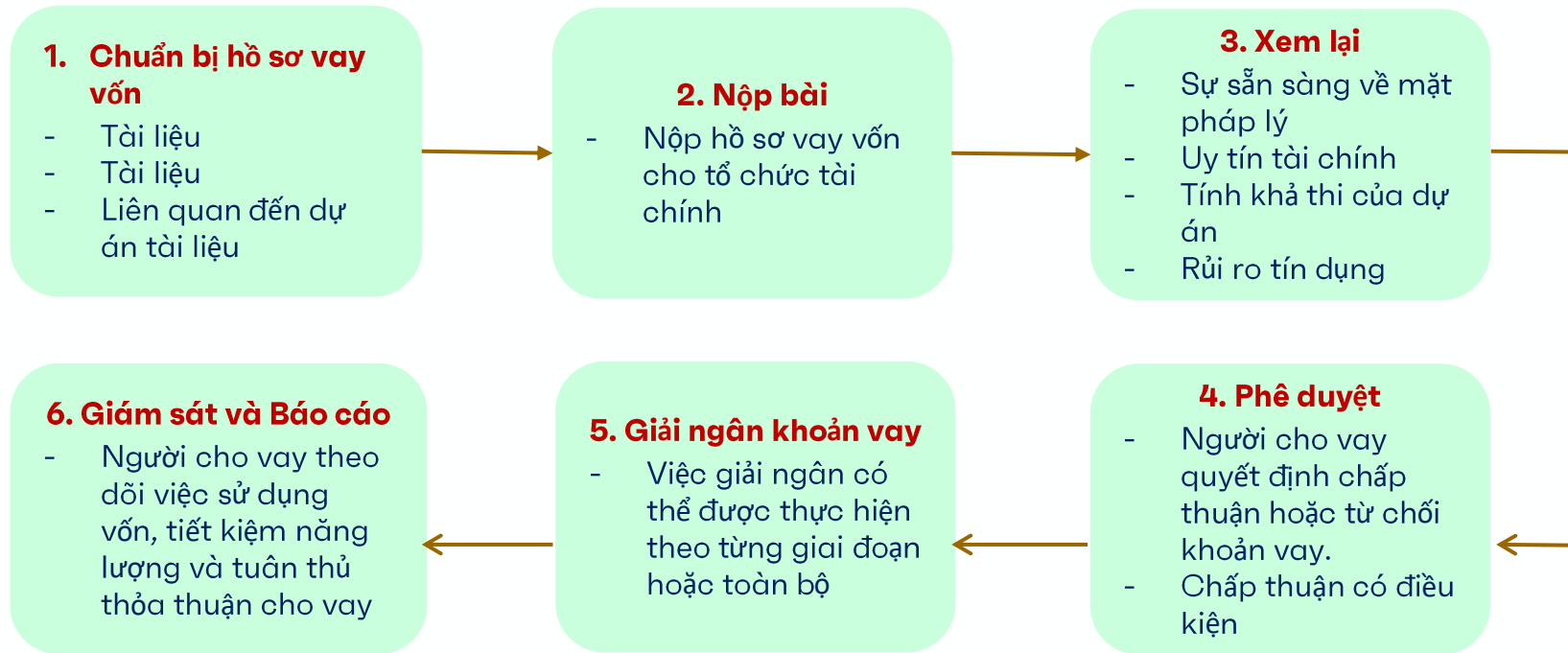


Bên ngoài

- Ngân hàng thương mại
- Các tổ chức tài chính EE
- Cơ quan chính phủ
- Ngân hàng phát triển

Quy trình đăng ký vay vốn

Quy trình đăng ký vay là một loạt các bước mà người vay phải thực hiện để yêu cầu một tổ chức tài chính cho vay.



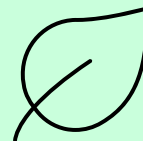
Yêu cầu điển hình

Các yêu cầu điển hình từ các tổ chức tài chính chung và các cơ sở tài chính EE



Yêu cầu từ các tổ chức tài chính chung

- Tài liệu pháp lý
- Tài liệu tài chính
- Tài liệu đầu tư



Các yêu cầu bổ sung từ Cơ sở tài chính EE

- Mô tả và mục tiêu của dự án
- Đánh giá kỹ thuật và cơ sở
- Tiêu thụ năng lượng cơ bản và dự kiến tiết kiệm năng lượng của dự án
- Đánh giá tác động môi trường và xã hội
- Chi phí đầu tư và kế hoạch tài chính
- Phân tích tài chính và kinh tế

Thế nào là một đơn xin vay tốt?

- **Tính đầy đủ về mặt pháp lý**
 - Bao gồm tất cả các tài liệu hợp lệ chứng minh tình trạng pháp lý, ủy quyền và phê duyệt nội bộ.
- **Uy tín tài chính**
 - Cung cấp báo cáo tài chính minh bạch và đáng tin cậy (tốt nhất là đã được kiểm toán).
 - Thể hiện dòng tiền ổn định, khả năng trả nợ và lịch sử tín dụng tốt.
- **Tính khả thi của dự án**
 - Xác định rõ ràng phạm vi, thời gian, chi phí đầu tư, nguồn tài trợ và kế hoạch mua sắm.
 - Được hỗ trợ bởi báo cáo nghiên cứu khả thi (FS) chứng minh tính khả thi về mặt kỹ thuật và tài chính.
- **Các biện pháp giảm thiểu rủi ro**
 - Bao gồm đánh giá rủi ro, thông tin chi tiết về tài sản thế chấp và dự báo dòng tiền.
- **Căn chỉnh tài trợ**
 - Đáp ứng các mục tiêu và yêu cầu đủ điều kiện của chương trình tài trợ (ví dụ: tiết kiệm năng lượng, giảm khí nhà kính, tuân thủ môi trường và xã hội).

Đơn xin vay vốn cần cung cấp những gì?

- Sự sẵn sàng về mặt pháp lý và thể chế: Đăng ký công ty, phê duyệt của hội đồng quản trị, chữ ký
- Uy tín tài chính: Báo cáo tài chính đã kiểm toán, khả năng trả nợ, kế hoạch kinh doanh
- Tính rõ ràng của dự án: Phạm vi, thời gian, chi phí đầu tư, kế hoạch mua sắm
- Tài liệu chứng minh rủi ro tín dụng: Dự báo dòng tiền, phân tích rủi ro, tài sản thế chấp
- Phù hợp với tiêu chí tài trợ: Đủ điều kiện tham gia chương trình EE, tiết kiệm GHG, tuân thủ các biện pháp bảo vệ

Nội dung của đơn xin vay

- Tài liệu pháp lý
 - Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp, điều lệ công ty và các giấy tờ khác chứng minh tư cách pháp lý của doanh nghiệp và người ký có thẩm quyền.
- Tài liệu tài chính
 - Báo cáo tài chính đã được kiểm toán hoặc chưa được kiểm toán trong ba năm gần nhất (hoặc những năm có sẵn).
 - Khả năng trả nợ.
- Tài liệu dự án
 - Thông tin đầy đủ và rõ ràng về dự án.
 - Báo cáo nghiên cứu khả thi (thể hiện tính khả thi về mặt kỹ thuật và tài chính).
 - Khả năng trả nợ của dự án.
 - Hợp đồng liên quan đến mua sắm hoặc triển khai dự án.
 - Thông tin khác
 - Đã chứng minh được khả năng tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải và tính khả thi về mặt môi trường và xã hội.

Những cân nhắc chính cho các tài liệu tài chính

- Cung cấp báo cáo tài chính đầy đủ trong ba năm gần nhất (ưu tiên phiên bản đã được kiểm toán).
- Dữ liệu phải nhất quán trên bảng cân đối kế toán, báo cáo thu nhập và báo cáo lưu chuyển tiền tệ.
- Tách dòng tiền của dự án khỏi dòng tiền chung của công ty.
- Chứng minh rằng dòng tiền đủ mạnh và ổn định để trả nợ (cả gốc và lãi).

Báo cáo thu nhập

- Báo cáo thể hiện lợi nhuận hoặc thu nhập của doanh nghiệp. Báo cáo này ghi lại doanh thu, chi phí và lãi/lỗ của doanh nghiệp hoặc dự án trong một khoảng thời gian cụ thể.
- Mục đích:
 - Hiện thị doanh thu mà doanh nghiệp đã kiếm được
 - Chỉ ra những chi phí đã phát sinh
- Cuối cùng cho thấy lợi nhuận hoặc thua lỗ.
- Giúp đánh giá hiệu quả kinh doanh.
- Là cơ sở quan trọng cho việc ra quyết định về tài chính và quản lý.

Báo cáo thu nhập – Ví dụ

Mặt hàng	2023	2024
1. Doanh thu ròng	10.000	12.000
2. Giá vốn hàng bán	7.000	8.400
3. Lợi nhuận gộp	3.000	3.600
4. Chi phí bán hàng	800	950
5. Chi phí quản lý và hành chính	600	700
6. Lợi nhuận hoạt động	1.600	1.950
7. Thu nhập tài chính	200	250
8. Chi phí tài chính (Lãi suất)	300	350
9. Lợi nhuận trước thuế	1.500	1.850
10. Thuế thu nhập doanh nghiệp (20%)	300	370
11. Lợi nhuận ròng sau thuế	1.200	1.480

Báo cáo lưu chuyển tiền tệ

- Báo cáo phản ánh dòng tiền vào và ra của doanh nghiệp trong một khoảng thời gian cụ thể.
- Cấu trúc chính:
 - Hoạt động kinh doanh – dòng tiền từ bán hàng và chi phí hoạt động
 - Hoạt động đầu tư – mua tài sản, thanh lý tài sản, góp vốn, v.v.
 - Hoạt động tài chính – vay, trả nợ, phát hành cổ phiếu, chi trả cổ tức
- Giúp đánh giá khả năng tạo ra tiền mặt của doanh nghiệp.
- Xác định mức độ an toàn tài chính và khả năng thanh toán.

Báo cáo lưu chuyển tiền tệ - Ví dụ

Mặt hàng	2023	2024
DÒNG TIỀN VÀO		
Doanh thu (Doanh số tiền mặt)	900.000	900.000
Thu nhập khác (bằng tiền mặt)	50.000	50.000
Tổng dòng chảy vào	950.000	950.000
DÒNG TIỀN RA		
Giá vốn hàng bán	262.500	245.000
Chi phí hoạt động	120.000	115.000
Chi phí lãi vay	30.000	35.000
Nộp thuế	142.100	145.040
Tổng lượng chảy ra	554.600	540.040
LƯU CHUYỂN TIỀN RÒNG	395.400	409.960

Bảng cân đối kế toán

- Hiện thị tình trạng tài sản, nợ phải trả và vốn chủ sở hữu của một doanh nghiệp tại một thời điểm cụ thể.
- Phản ánh “sức khỏe tài chính” của doanh nghiệp.
- Cấu trúc chính:
 - Tài sản: Những gì doanh nghiệp sở hữu (tiền mặt, hàng tồn kho, tòa nhà, máy móc, v.v.).
 - Nợ phải trả: Những khoản doanh nghiệp nợ (vay ngân hàng, phải trả nhà cung cấp, v.v.).
 - Công bằng
- **Tổng tài sản = Tổng nợ phải trả + Vốn chủ sở hữu**
- Giúp đánh giá khả năng thanh toán và cơ cấu tài chính của doanh nghiệp.
- Cung cấp cho các nhà quản lý, nhà đầu tư và chủ nợ hiểu rõ về nguồn lực và nghĩa vụ của doanh nghiệp.

Bảng cân đối kế toán

- Ví dụ

Mặt hàng	2023	2024
TÀI SẢN		
Tài sản hiện tại		
• Tiền mặt và các khoản tương đương tiền	500	600
• Các khoản phải thu	300	320
• Hàng tồn kho	400	380
Tổng tài sản lưu động	1.200	1.300
Tài sản cố định (Ròng)	1.800	1.900
TỔNG TÀI SẢN	3.000	3.200
NỢ PHẢI TRẢ & VỐN CHỦ SỞ HỮU		
Nợ phải trả hiện tại		
• Các khoản phải trả	250	260
• Vay ngắn hạn	300	320
Tổng nợ phải trả hiện tại	550	580
Nợ dài hạn	900	870
TỔNG NỢ PHẢI TRẢ	1.450	1.450
Vốn chủ sở hữu		
• Vốn cổ phần	1.000	1.000
• Lợi nhuận giữ lại	550	750
TỔNG VỐN CHỦ SỞ HỮU	1.550	1.750

Tổng tài sản =
Tổng nợ phải
trả + Vốn chủ
sở hữu

Các chỉ số

Tỷ lệ lợi nhuận

$$\text{Biên lợi nhuận ròng} = \frac{\text{Lợi nhuận ròng sau thuế}}{\text{Doanh thu thuần}}$$

Tỷ lệ thanh khoản

$$\text{Tỷ lệ hiện tại} = \frac{\text{Tài sản hiện tại}}{\text{Nợ phải trả hiện tại}}$$

Tỷ lệ khả năng thanh toán

$$\text{DSCR} = \frac{\text{EBIDTA}}{\text{Trả nợ + Lãi suất}}$$

DSCR: Tỷ lệ bao phủ dịch vụ nợ

EBITDA: Thu nhập trước lãi vay, khấu hao và khấu hao tài sản cố định

Nghiên cứu điển hình: Ví dụ về tài liệu tài chính

Nghiên cứu điển hình: Dự án EE của công ty Z

- Công ty Z là một công ty sản xuất công nghiệp trong ngành thực phẩm. Do thiết bị lạc hậu và tiêu thụ năng lượng không hiệu quả, chi phí sản xuất, đặc biệt là chi phí năng lượng, ngày càng tăng, làm giảm lợi nhuận của công ty.
- Ban quản lý dự kiến đầu tư vào dự án Hiệu quả Năng lượng (EE) nhằm giảm chi phí vận hành và nâng cao khả năng cạnh tranh. Các biện pháp đề xuất bao gồm:

Đo lường	Sự miêu tả
Thay thế động cơ và máy bơm cũ	Thay thế 20 động cơ IE1 bằng động cơ IE3/IE4 hiệu suất cao
Lắp đặt bộ truyền động tốc độ thay đổi (VSD)	Lắp đặt VSD cho 15 máy bơm/quạt lớn để kiểm soát tốc độ dựa trên tải
Nâng cấp lên đèn LED	Thay thế tất cả đèn huỳnh quang bằng đèn LED hiệu suất cao có cảm biến chuyển động
Cài đặt Hệ thống quản lý năng lượng (EMS)	Phần mềm EMS để theo dõi mức sử dụng năng lượng và kiểm soát tải trong giờ cao điểm
Cách nhiệt ống hơi và nồi hơi	Cách nhiệt tất cả các đường ống hơi nước và bình chứa nước nóng để giảm thất thoát nhiệt

Bài tập: Dự án EE của công ty Z (2)

Mục	Giá trị
Tổng chi phí đầu tư	4 tỷ đồng
Tuổi thọ dự án (hoạt động)	7 năm
Thời gian khấu hao	5 năm (800 triệu/năm)
Tiết kiệm chi phí năng lượng hàng năm	2,7 tỷ đồng/năm
Chi phí vận hành và bảo trì hàng năm bổ sung	40 triệu đồng/năm
Đóng góp vốn chủ sở hữu	1 tỷ đồng
Vay ngân hàng	3 tỷ đồng
Lãi suất	10%/năm
Thời hạn vay	4 năm (gia hạn 1 năm, trả nợ vào năm thứ 2-4)
Thuế suất thuế thu nhập doanh nghiệp	20%

Với những thông tin đã cho, chúng ta hãy chuẩn bị:

- Báo cáo lãi lỗ 7 năm, báo cáo lưu chuyển tiền tệ và bảng cân đối kế toán
- Tính toán và phân tích: Khả năng sinh lời, Tỷ lệ bao phủ nợ (DSCR)

Trả nợ vay

Đơn vị: 1000 VND

Đơn vị: 1000 VND

Năm	0	1	2	3	4	5	6	7
Tiền gốc vay	3.000.000	3.000.000	3.000.000	2.000.000	1.000.000	0	0	0
Trả nợ gốc	0	0	1.000.000	1.000.000	1.000.000	0	0	0
Lãi suất 10%	0	300.000	300.000	200.000	100.000	0	0	0
Tổng số tiền thanh toán	0	300.000	1.300.000	1.200.000	1.100.000	0	0	0

Báo cáo lãi lỗ

Đơn vị: 1000 VND

Năm	0	1	2	3	4	5	6	7
Từ hoạt động		0	0	0	0	0	0	0
Tiết kiệm năng lượng	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000
Chi phí vận hành bổ sung	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Quan tâm	300.000	300.000	200.000	100.000				
Khấu hao	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000			
Thu nhập chịu thuế	1.560.000	1.560.000	1.660.000	1.760.000	1.860.000	2.660.000	2.660.000	2.660.000
Thuế suất	312.000	312.000	332.000	352.000	372.000	532.000	532.000	532.000
Lợi nhuận bổ sung sau thuế (1000 VND)	1.248.000	1.248.000	1.328.000	1.408.000	1.488.000	2.128.000	2.128.000	2.128.000

Báo cáo lưu chuyển tiền tệ

Đơn vị: 1000 VND

Năm	0	1	2	3	4	5	6	7
Đầu tư CF	4.000.000							
Vận hành CF								
Tiết kiệm năng lượng		2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000
Chi phí vận hành bổ sung		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
CF tài chính								
Vay mượn	3.000.000							
Nguyên tắc		-	1.000.000	1.000.000	1.000.000			
Quan tâm		300.000	300.000	200.000	100.000			
Công bằng	1.000.000							
Thuế doanh nghiệp	-	312.000	312.000	332.000	352.000	372.000	532.000	532.000
CF NET	-	2.048.000	1.048.000	1.128.000	1.208.000	2.288.000	2.128.000	2.128.000
Dòng tiền tích lũy		2.048.000	3.096.000	4.224.000	5.432.000	7.720.000	9.848.000	11.976.000

Bảng cân đối kế toán

Đơn vị: 1000 VND

Năm	0	1	2	3	4	5	6	7
TÀI SẢN								
Tài sản cố định bổ sung	4.000.000							
Khấu hao		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000		
Giá trị cứu hộ		3.200.000	2.400.000	1.600.000	800.000	-	-	-
Tiền mặt	-	2.048.000	3.096.000	4.224.000	5.432.000	7.720.000	9.848.000	11.976.000
TỔNG TÀI SẢN	4.000.000	5.248.000	5.496.000	5.824.000	6.232.000	7.720.000	9.848.000	11.976.000
THỦ ĐÔ								
Công bằng	1.000.000	2.048.000	3.096.000	4.224.000	5.432.000	7.720.000	9.848.000	11.976.000
Khoản vay	3.000.000							
Quan tâm		300.000	300.000	200.000	100.000	-		
TỔNG VỐN	4.000.000	2.348.000	3.396.000	4.424.000	5.532.000	7.720.000	9.848.000	11.976.000

Tỷ lệ tài chính

Năm	0	1	2	3	4	5	6	7
Tiết kiệm năng lượng	-	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000	2.700.000
Chi phí vận hành bổ sung	-	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Khấu hao	-	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	-	-
Quan tâm	-	300.000	300.000	200.000	100.000	-	-	-
Lợi nhuận bổ sung trước thuế -		1.560.000	1.560.000	1.660.000	1.760.000	1.860.000	2.660.000	2.660.000
Thuế doanh nghiệp	-	312.000	312.000	332.000	352.000	372.000	532.000	532.000
Lợi nhuận bổ sung sau thuế -		1.248.000	1.248.000	1.328.000	1.408.000	1.488.000	2.128.000	2.128.000
Tiền mặt	-	2.048.000	3.096.000	4.224.000	5.432.000	7.720.000	9.848.000	11.976.000
Tổng số tiền hoàn trả	-	300.000	1.300.000	1.200.000	1.100.000	-	-	-
EBITDA		2.360.000	2.360.000	2.460.000	2.560.000	2.660.000	2.660.000	2.660.000
Biên lợi nhuận ròng	-	46,22%	46,22%	49,19%	52,15%	55,11%	78,81%	78,81%
Tỷ lệ hiện tại	-	6,83	2,38	3,52	4,94			
DSCR	-	7,87	1,82	2.05	2,33	-	-	-

Bài tập: Báo cáo tài chính

Bài tập

1. Chuẩn bị các báo cáo tài chính sau đây cho trường hợp nhà máy bia dựa trên dữ liệu được cung cấp:
 - Báo cáo thu nhập
 - Báo cáo lưu chuyển tiền tệ
 - Bảng cân đối kế toán
2. Tính toán các chỉ số tài chính quan trọng để chứng minh khả năng trả nợ của dự án, chẳng hạn như:
 - Tỷ lệ bao phủ dịch vụ nợ (DSCR)
 - Tỷ lệ thanh toán nhanh hoặc tỷ lệ hiện hành
 - Bất kỳ số liệu dòng tiền có liên quan nào khác
3. Thảo luận trong nhóm về những thông tin tài chính cho thấy khả năng trả nợ của dự án như thế nào.

Tăng cường tiếp cận tín dụng cho các dự án EE (1)

- **Mối quan hệ ngân hàng chặt chẽ:**
 - Thiết lập hoặc duy trì mối quan hệ ổn định với các ngân hàng (tài khoản, tiền gửi, tín dụng thương mại, v.v.).
- **Báo cáo tài chính minh bạch:**
 - Báo cáo tài chính đầy đủ và rõ ràng, đã được kiểm toán hoặc lập theo chuẩn mực kế toán.
- **Hiệu quả kinh doanh:**
 - Doanh nghiệp có lợi nhuận ổn định và hoạt động hiệu quả.
- **Uy tín thị trường của sản phẩm/dịch vụ:**
 - Sản phẩm hoặc dịch vụ có uy tín và được khách hàng đánh giá cao.

Tăng cường tiếp cận tín dụng cho các dự án EE (2)

- Hoạt động trong một ngành công nghiệp ổn định và đầy triển vọng:
 - Doanh nghiệp hoạt động trong ngành có hoạt động ổn định và tiềm năng tăng trưởng.
- Đội ngũ quản lý và nhân viên có trình độ:
 - Đội ngũ nhân viên và ban quản lý được đào tạo bài bản và có kinh nghiệm trong việc quản lý và triển khai dự án.
- Lịch sử tín dụng tốt:
 - Không có nợ xấu và không vi phạm các thỏa thuận tín dụng trước đó.
- Khả năng tạo ra dòng tiền:
 - Dự án và doanh nghiệp có thể tạo ra đủ dòng tiền để trang trải nợ và chi phí hoạt động.

Buổi 4: Kiểm tra